

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบควบคุมและแสดงผลระยะไกล  
โดยใช้การควบคุมตามลำดับ (แบบดิฟเฟอเรนเชียล)

REMOTE CONTROL AND MONITORING BY  
DIFFERENTIAL SEQUENTIAL CONTROL

โดย

นางสาว รัชณี มิตรภาพ เลขประจำตัว 38014414  
นางสาว สุชาดา เสนาสวัสดิ์ เลขประจำตัว 38014572  
นางสาว โสมสิริ จันทรสกุล เลขประจำตัว 38014606



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2541

เลขหม.....
เลขทะเบียน..... 34075
วัน, เดือน, ปี..... 1 ต.ค. 2542


รายงาน ปีการศึกษา 2541

ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่องระบบควบคุมและแสดงผลระยะไกลโดยใช้การควบคุมตามลำดับ  
(แบบดิฟเฟอเรนเชียล)

ผู้จัดทำ

1. นางสาว รัชณี มิตรภาพ เลขประจำตัว 38014414
2. นางสาว สุชาดา เสนาสวัสดิ์ เลขประจำตัว 38014572
3. นางสาว โสมสิริ จันทรสกุล เลขประจำตัว 38014606

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
( ผศ.พลผดุง ผดุงกุล )

ระบบควบคุมและแสดงผลระยะไกล โดยใช้การควบคุมตามลำดับ (แบบดิฟเฟอเรนเชียล)  
REMOTE CONTROL AND MONITORING BY DIFFERENTIAL SEQUENTIAL  
CONTROL

โดย

นางสาว รัชณี มิตรภาพ เลขประจำตัว 38014414  
นางสาว สุชาดา เสนาสวัสดิ์ เลขประจำตัว 38014572  
นางสาว โสมสิริ จันทรสกุล เลขประจำตัว 38014606

อาจารย์ที่ปรึกษา  
ผศ.พลผดุง ผดุงกุล

รายงานสำหรับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

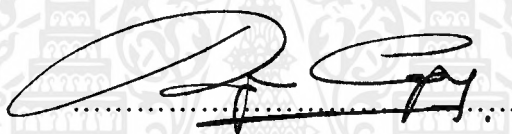
ระบบควบคุมและแสดงผลระยะไกล โดยใช้การควบคุมตามลำดับ (แบบดิฟเฟอเรนเชียล)  
REMOTE CONTROL AND MONITORING BY DIFFERENTIAL SEQUENTIAL  
CONTROL

นางสาว รัชณี มิตรภาพ เลขประจำตัว 38014414

นางสาว สุชาดา เสนาสวัสดิ์ เลขประจำตัว 38014572

นางสาว โสมสิริ จันทรสกุล เลขประจำตัว 38014606

โครงการนี้ได้รับการตรวจสอบแล้ว พร้อมทั้งจะทำการสอบได้



( ผศ.พลผดุง ผดุงกุล )

อาจารย์ที่ปรึกษา

## ระบบควบคุมแสดงผลระยะไกลโดยใช้การควบคุมตามลำดับ (แบบคิฟเฟอเรนเชียล)

นางสาว รัชณี มิตรภาพ

นางสาว สุชาดา เสนาสวัสดิ์

นางสาว โสมสิริ จันทรสกุล

ผศ.พลผดุง ผดุงกุล (อาจารย์ที่ปรึกษา)

ปีการศึกษา 2541

### บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการนำระบบควบคุมตามลำดับและการส่งข้อมูลในสายส่งแบบคิฟเฟอเรนเชียลมาใช้ทำการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและตรวจสอบผลการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ และใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51 เป็นตัวประมวลผลการทำงาน โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนระบบเตือนภัย จะเป็นการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณแล้วส่งผลที่ได้กลับมายังประมวลผล จากนั้นจะส่งสัญญาณจากการประมวลผลไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า ส่วนที่สองเป็นส่วนตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ในส่วนนี้ไมโครคอนโทรลเลอร์จะเป็นตัวเปรียบเทียบเวลาจริงกับเวลาที่ต้องการเปิดปิดตามที่ได้ตั้งไว้ แล้วส่งผลที่ได้ไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า จากนั้นจะตรวจจับสถานะการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้วส่งผลกลับมายังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อตรวจสอบผลการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าว่าเป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่

# REMOTE CONTROL AND MONITORING BY DIFFERENTIAL SEQUENTIAL CONTROL

Rachnee Mitrapap

Suchada Senasawat

Soamsiri Chantaraskul

Phonphadung Phadungkul Advisor

1998

## ABSTRACT

This project concerns in the application of differential sequential control for control remote and monitor the electrical equipment and sensor , using microcontroller MCS51 as the processing unit. It is composed of two parts , the alarm system and time-setting.

The alarm system monitor and check the signal and response back to the processing unit and finally to control the electrical equipments.

The time-setting part concerns with the switch on and off. The microcontroller will control the actual time with the time set for on and off , and send the impulse to control the electrical equipment. Then it will monitor the working status of electrical equipment and response back to the microcontroller for evaluation.

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	I
ABSTRACT	II
สารบัญ	III
สารบัญรูป	IV
สารบัญตาราง	VI
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 โครงสร้างระบบ	2
2.1 บทนำ	2
2.2 MCS51	3
2.3 วงจรออสซิลเลเตอร์	3
2.4 วงจร RTC	4
2.5 ส่วนระบบเตือนภัย	7
2.6 ส่วนตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์	7
บทที่ 3	8
3.1 บทนำ	8
3.2 การออกแบบระบบทางฮาร์ดแวร์	8
3.3 การออกแบบระบบทางซอฟต์แวร์	16
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	19
4.1 การทดลองในส่วนของระบบเตือนภัย	19
4.2 การทดลองในส่วนของระบบตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	21
บทที่ 5 สรุป	25
ภาคผนวก	
โปรแกรมที่ใช้	

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 โครงสร้างของระบบ	2
รูปที่ 2.2 วงจรออตจิเลเตอร์	3
รูปที่ 2.3 โครงสร้างภายในของ RTC DS1202	4
รูปที่ 2.4 ชิป RTC เบอร์ DS1202 ต่อเข้ากับพอร์ต 3 ของ MCS51	5
รูปที่ 3.1 (ก) วงจรจับสัญญาณแบบบวก	8
(ข) วงจรจับสัญญาณแบบลบ	9
รูปที่ 3.2 วงจรและแผนภาพการส่งข้อมูลกลับมาในสายส่ง	10
รูปที่ 3.3 วงจรตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ	12
รูปที่ 3.4 วงจรและแผนภาพสัญญาณการตรวจจับสัญญาณนาฬิกาและข้อมูล	13
รูปที่ 3.5 วงจรภาครับและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	14
รูปที่ 3.6 วงจรของระบบตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	16
รูปที่ 3.7 โครงสร้างทางซอฟต์แวร์	17
รูปที่ 4.1 ลักษณะสัญญาณขณะไม่มีการส่งสัญญาณจากวงจรตรวจสอบ การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ ใน LINE และ $\overline{LINE}$	19
รูปที่ 4.2 ลักษณะสัญญาณขณะมีการส่งสัญญาณจากวงจรตรวจสอบการทำงาน ของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเบอร์ 3 ใน LINE และ $\overline{LINE}$	20
รูปที่ 4.3 ลักษณะสัญญาณขณะไม่โครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณไปควบคุม การทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า ใน LINE และ $\overline{LINE}$	21
รูปที่ 4.4 ลักษณะสัญญาณขณะที่ไม่มีการส่งสัญญาณการเปิดปิดอุปกรณ์ ตั้งเวลา ใน LINE และ $\overline{LINE}$	22
รูปที่ 4.5 ลักษณะสัญญาณขณะไม่โครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณเพื่อทำการเปิด อุปกรณ์เบอร์ 1 และมีการส่งผลการทำงานกลับใน LINE และ $\overline{LINE}$	23
รูปที่ 4.6 ลักษณะสัญญาณขณะไม่โครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณเพื่อทำการ เปิดอุปกรณ์เบอร์ 1 ในขณะที่อุปกรณ์เบอร์ 1 ไม่ได้ค้อยู่ ใน LINE และ $\overline{LINE}$	24

รูปที่ 5.1 ลักษณะสัญญาณขณะมีการส่งสัญญาณจากวงจรตรวจสอบการทำงาน ของตัวตรวจสอบสัญญาณเบอร์ 1 และ 2 ใน LINE และ LINE	26
รูปที่ 5.2 ลักษณะสัญญาณที่ถูกส่งกลับเข้าไปยัง ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการ ประมวลผล	27
รูปที่ 5.3 ลักษณะสัญญาณขณะไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณไปควบคุมการ ทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ 1 และ 2 ใน LINE และ LINE	28



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลการทำงานของรีจิสเตอร์	6



# บทที่ 1

## บทนำ

ในระบบสายส่งสัญญาณที่ใช้การส่งข้อมูลแบบซีควนเชียล (Sequential) เมื่อต่อกับสายส่งสัญญาณที่ยาวมาก ๆ จะทำให้ระดับของสัญญาณภายในสายส่งลดลงเนื่องจากการดึงข้อมูล (load) จะทำให้ระดับของสัญญาณเปลี่ยนแปลงไปซึ่งอาจทำให้การรับสัญญาณเกิดการผิดพลาดเนื่องมาจากการส่งสัญญาณแบบซีควนเชียลใช้ระดับของสัญญาณในการส่งข้อมูล ดังนั้นจึงมีการพัฒนาการส่งสัญญาณให้ดีขึ้นโดยการใช้การส่งสัญญาณแบบดิฟเฟอเรนเชียล (Differential) ซึ่งวิธีนี้จะไม่มีผลกระทบอันเกิดจากการเปลี่ยนระดับของสัญญาณเนื่องจากการส่งในระยะทางไกล ๆ เพราะระบบนี้จะใช้ขนาดของสัญญาณ(ความกว้างของพัลส์) ในการส่งข้อมูลและใช้การเปรียบเทียบกันของสัญญาณที่ตรงข้ามกัน 2 เส้น

โครงการนี้เป็น การนำระบบควบคุมตามลำดับ (Sequential Control) และการส่งข้อมูลแบบดิฟเฟอเรนเชียล (differential) มาใช้ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า (Control) และแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า (Monitoring) โดยการใช้ความแตกต่างกันของความกว้างพัลส์ (Pulse Width) ในการส่งข้อมูล และใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ MCS51 ในการควบคุมการส่งสัญญาณ

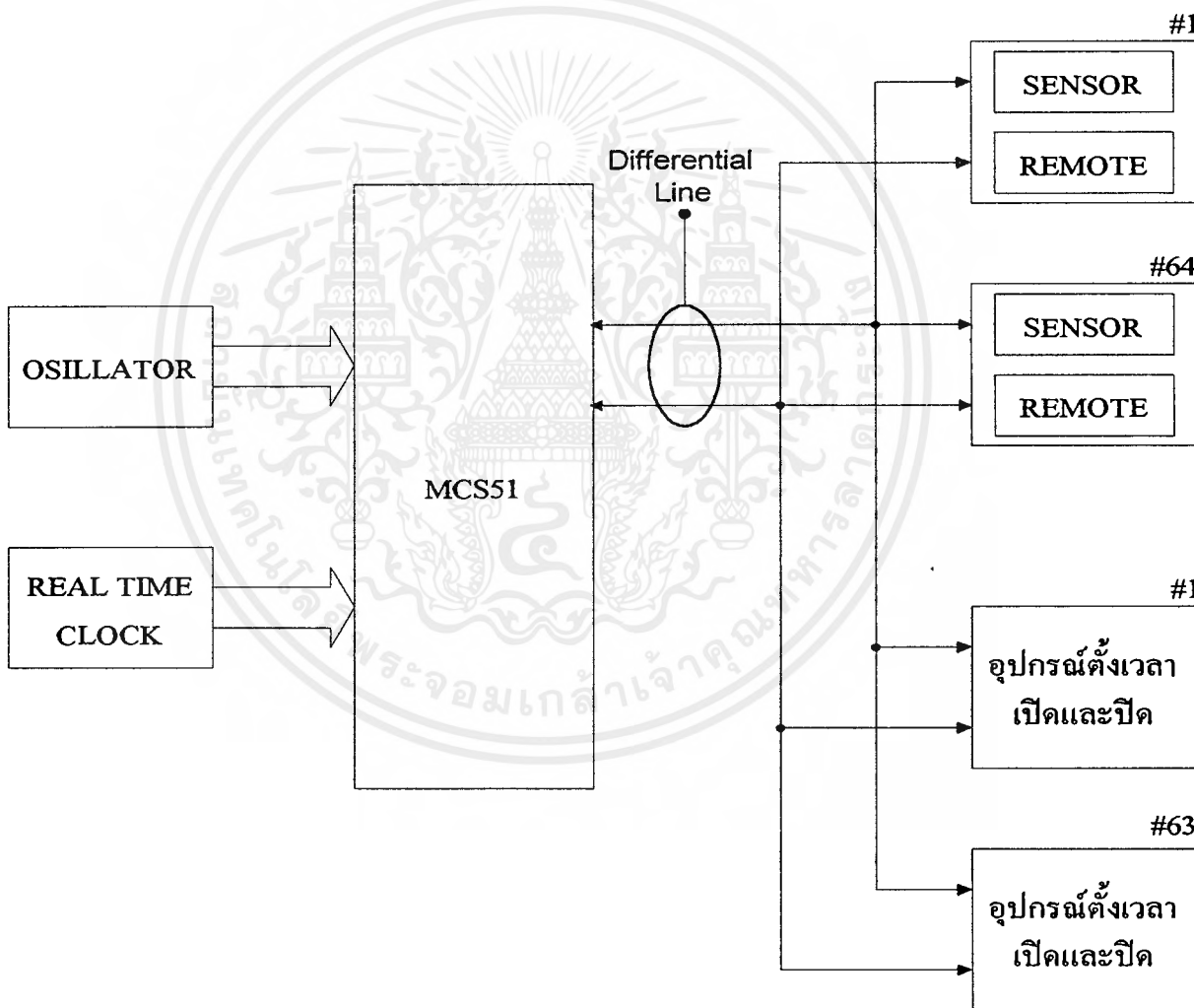
การทำงานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ ส่วนแรกจะเป็นการทำงานในลักษณะของระบบการเตือนภัย โดยการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ (Sensor) ซึ่งจะมีทั้งหมด 64 ตัว แล้วควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ 64 ตัว ตามผลที่ได้รับจากอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ ส่วนที่สองจะเป็นการตั้งเวลาเปิดและปิดอุปกรณ์ 63 ตัว โดยเมื่อระบบเริ่มทำงานจะมีการตั้งค่าเวลาจริงให้กับระบบแล้วทำการตั้งเวลาที่ต้องการเปิดและปิดอุปกรณ์ใน 1 สัปดาห์ซึ่งอุปกรณ์แต่ละตัวสามารถทำการเปิดและปิดมากที่สุด ใน 1 สัปดาห์ได้ 10 ครั้ง เมื่อระบบเริ่มทำงานจะมีการตรวจสอบเวลาที่ได้บันทึกไว้กับเวลาจริงตลอด โดยการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์แล้วส่งสัญญาณไปควบคุมอุปกรณ์ และมีการแสดงผลการทำงานกลับเข้ามาในสายส่ง ถ้าอุปกรณ์ตัวใดมีสัญญาณที่ส่งไปควบคุมไม่สัมพันธ์กันกับการแสดงผลกลับจะมีการฟ้องว่าการทำงานของอุปกรณ์ตำแหน่งนั้น ๆ ผิดพลาดปรากฏบนหน้าจอ LCD

## บทที่ 2

### โครงสร้างระบบ

#### 2.1 บทนำ

โครงสร้างของระบบทั้งหมดสามารถแสดงได้ดังในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 โครงสร้างของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

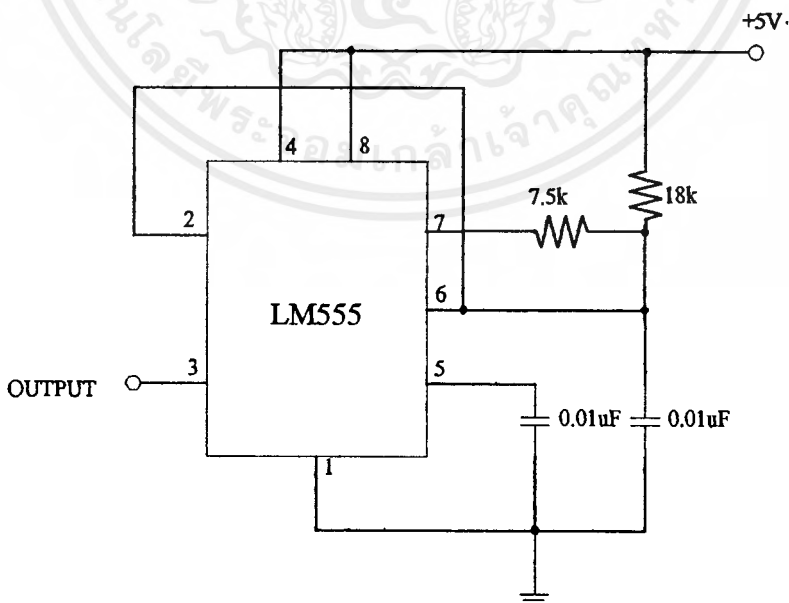
การทำงานของแต่ละส่วนสามารถอธิบายได้ดังนี้

## 2.2 MCS51

ในโครงงานนี้จะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ MCS51 ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ โดยในส่วนของระบบเตือนภัยจะใช้ MCS51 ในการตรวจสอบผลของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ โดยการตรวจสอบความกว้างพัลส์ และนำผลที่ได้มาทำการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ โดยการส่งพัลส์ที่มีขนาด 25% สำหรับการปิดอุปกรณ์และส่งพัลส์ขนาด 75% สำหรับการเปิดอุปกรณ์ ในส่วนของการตั้งเวลาเปิดและปิดอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลที่ได้รับการตั้งค่าเอาไว้ในตารางแล้วทำการเปรียบเทียบค่าในตารางกับเวลาจริงแล้วทำการส่งสัญญาณเพื่อให้อุปกรณ์เปิดและปิดตามที่ได้รับการตั้งเวลาไว้โดยการส่งพัลส์ 25 % สำหรับการปิดอุปกรณ์และส่งพัลส์ขนาด 75% สำหรับการเปิดอุปกรณ์ นอกจากนี้ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการตรวจสอบผลการทำงานของอุปกรณ์ทุกตัว โดยการนำค่าสถานะของอุปกรณ์มาเปรียบเทียบกับค่าที่ส่งออกไป ถ้ามีการทำงานผิดพลาดเกิดขึ้นคอนโทรลเลอร์จะทำการแสดงผลออกทางหน้าจอ LCD พร้อมทั้งบอกตำแหน่งของอุปกรณ์ เกิดการทำงานผิดพลาด

## 2.3 วงจรออสซิลเลเตอร์ (Oscillator)

เป็นวงจรที่ใช้ไอซีเบอร์ 555 ในการสร้างพัลส์ขนาดเท่า ๆ กันขนาด 0.25 ms ส่งให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการสร้างสัญญาณในการส่งต่อไป โดยวงจรที่ใช้เป็นไปดังรูปที่ 2.2

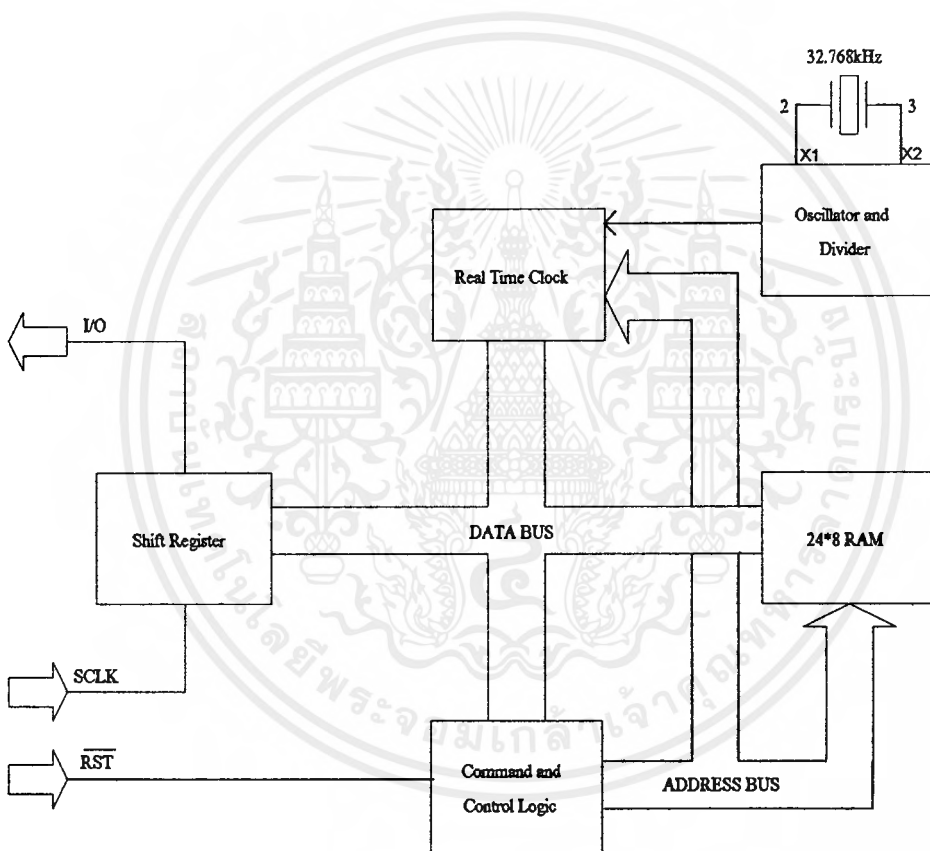


รูปที่ 2.2 วงจรออสซิลเลเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

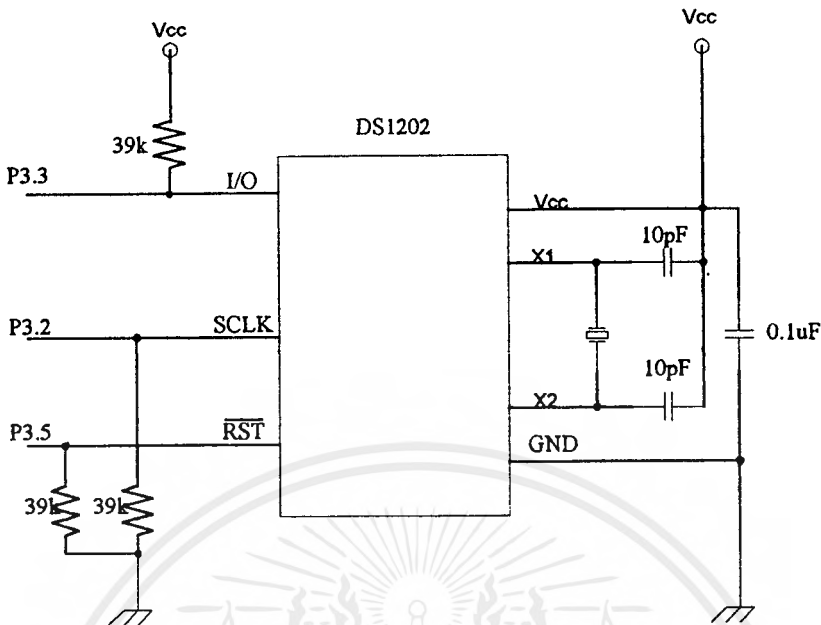
## 2.4 วงจร RTC (Real Time Clock)

เป็นวงจรที่ใช้ชิปเบอร์ DS1202 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการสร้างฐานเวลาจริงให้กับ MCS51 DS1202 จะทำหน้าที่เป็นนาฬิกาที่สามารถส่งข้อมูลเวลาในขณะใด ๆ ให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยเริ่มแรกจะต้องมีการเขียนโปรแกรมในการรับค่าการตั้งเวลาจริงให้กับตัวชิปก่อน ข้อมูลที่ชิป DS1202 มีให้ประกอบด้วย วินาที,นาฬิกา,ชั่วโมง,วันที่,วัน,เดือนและปี แต่ในโครงการนี้จะนำมาใช้เพียง ชั่วโมง,นาฬิกาและวัน ซึ่งโครงสร้างของ RTC DS1202 แสดงดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างภายในของ RTC DS1202

ลักษณะการต่อวงจรใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51 ดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ชิพ RTC เมอร์ DS1202 ต่อเข้ากับพอร์ต 3 ของ MCS51

ในการรับหรือส่งข้อมูลใด ๆ ให้แก่ RTC DS1202 ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ติดต่อดังนี้จะต้องส่งข้อมูลที่เป็นคำสั่งควบคุมการติดต่อ (Command byte) ซึ่งมีขนาด 8 บิตเสียก่อน คำสั่งควบคุมการติดต่อแสดงดังตาราง 2.1 โดยเริ่มต้นด้วยการให้ขา RST มีสถานะเป็น 1 (อยู่ในช่วงการติดต่อ) จากนั้นส่งข้อมูลจำนวน 8 บิตเข้าไปไว้ในชิพรีจิสเตอร์ (Shift Register) ของ RTC ข้อมูลขนาด 8 บิตจะประกอบด้วยคำสั่งในการควบคุมชิพ RTC และตำแหน่งของหน่วยความจำที่ต้องการติดต่อ (address/command byte) ในแต่ละครั้ง การรับข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์แต่ละบิตจะกระทำในช่วงขอบขาขึ้นของสัญญาณที่ขา SCLK (Serial Clock)

รีจิสเตอร์	ฟังก์ชัน	COMMAND ADDRESS (HEX)	เขียน = W อ่าน = R	RANGE DATA (BCD)
0	วินาที	80	W	00-59
		81	R	
1	นาฬิกา	82	W	00-59
		83	R	
2	12 ชั่วโมง	84	W	01-12
	24 ชั่วโมง	85	R	
3	วันที่	86	W	00-23
		87	R	01-31
4	เดือน	88	W	01-12
		89	R	
5	วัน	8A	W	01-07
		8B	R	
6	ปี	8C	W	00-99
		8D	R	
7	WRITE	8E	W	00-80
	PROTECT	8F	R	

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลการทำงานของรีจิสเตอร์

ในโครงการนี้จะใช้ RTC DS1202 เป็นตัวสร้างฐานเวลาจริงให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยการต่อวงจรดังแสดงในรูปที่ 2.4 และใช้การโปรแกรมโดยมีลำดับการทำงานดังได้กล่าวผ่านไป โดยในการเริ่มต้นของระบบต้องมีการใส่ค่าเวลาจริงให้กับตัวรับเสียก่อน จากนั้นก็จะสามารถใช้งานโปรแกรมในการตรวจสอบเวลาจริงกับเวลาที่ต้องการเปิดหรือปิดอุปกรณ์ เมื่อทำการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตั้งเวลาเปิดปิดต่อไป

## 2.5 ส่วนระบบเตือนภัย

เป็นส่วนที่ประกอบด้วยส่วนย่อยอีก 2 ส่วนคือ ส่วนตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเป็นวงจรที่ติดตั้งที่อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณแต่ละตัวผลที่ได้จากการตรวจสอบจะถูกส่งไปในสายส่งเพื่อส่งกลับไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการประมวลผล ส่วนที่สองเป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์จะติดตั้งที่ตัวอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้ในการรับสัญญาณที่ส่งมาจากไมโครคอนโทรลเลอร์จากนั้นทำการตรวจสอบว่าเป็นสัญญาณในการเปิดหรือปิดอุปกรณ์แล้วทำการเปิดหรือปิดอุปกรณ์ตามสัญญาณที่ได้รับโดยโครงสร้างของวงจรจะกล่าวโดยละเอียดในบทต่อไป

## 2.6 ส่วนตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์

เป็นวงจรที่ติดตั้งที่ตัวอุปกรณ์ที่จะทำการตั้งเวลาเปิดและปิดอุปกรณ์ทุก ๆ ตัว โดยจะรับสัญญาณที่ได้รับการประมวลผลแล้วจากไมโครคอนโทรลเลอร์มาทำการตรวจสอบและควบคุมการเปิดหรือปิดอุปกรณ์ตามสัญญาณที่ได้รับ จากนั้นจะมีการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์แล้วส่งผลการทำงานที่ได้กลับไปยังสายสัญญาณเพื่อให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการเปรียบเทียบผลการทำงานกับสัญญาณที่ส่งออกมาว่าการทำงานถูกต้องหรือไม่ โครงสร้างของวงจรจะกล่าวโดยละเอียดในบทต่อไป

## บทที่ 3

### การออกแบบระบบ

#### 3.1 บทนำ

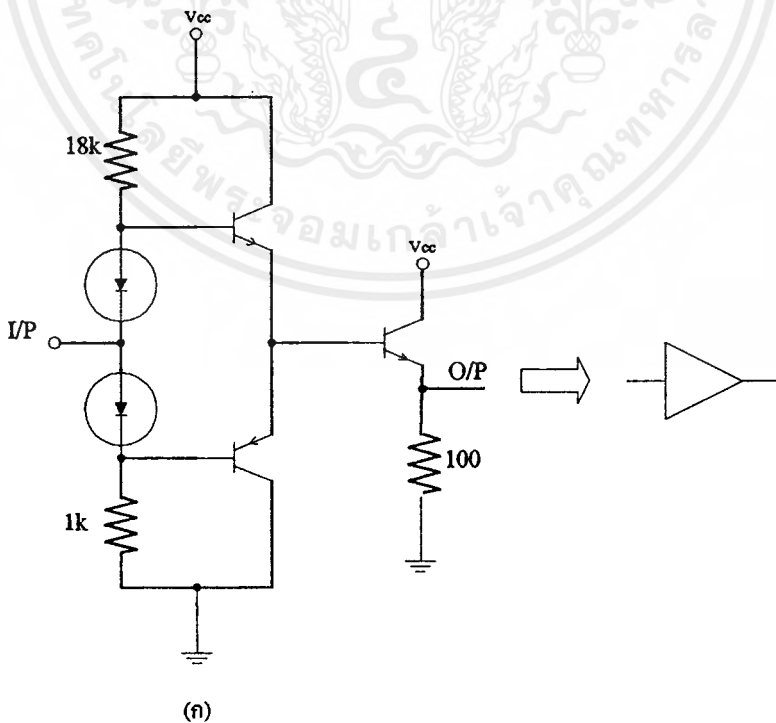
โครงการนี้แบ่งการออกแบบระบบออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของฮาร์ดแวร์ (Hardware) ทั้งหมด และส่วนของซอฟต์แวร์ (Software) ดังจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไป

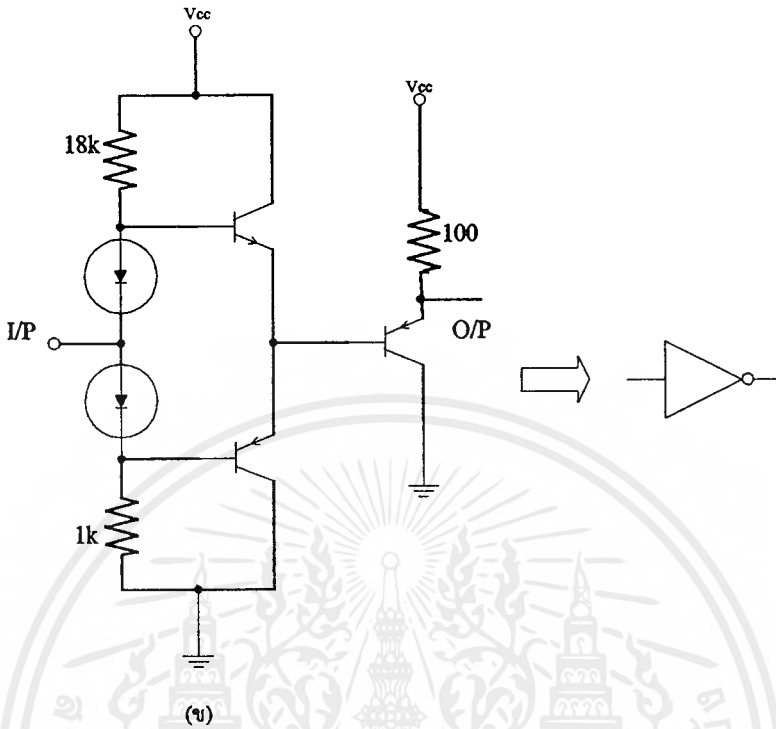
#### 3.2 การออกแบบระบบฮาร์ดแวร์

ระบบทางฮาร์ดแวร์แบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ

##### 3.2.1 วงจรขับสัญญาณ (Driver)

การส่งสัญญาณแบบดิฟเฟอเรนเชียลเป็นการสร้างสัญญาณที่มีระดับของสัญญาณตรงข้ามกัน ส่งไปในสายนำสัญญาณ 2 เส้น ดังนั้นสัญญาณที่สร้างจากไมโครคอนโทรลเลอร์ก่อนจะเข้าสู่สายนำสัญญาณจะต้องผ่านวงจรขับสัญญาณ ดังแสดงในรูปที่ 3.1





รูปที่ 3.1 ก. วงจรขับสัญญาณแบบบวก

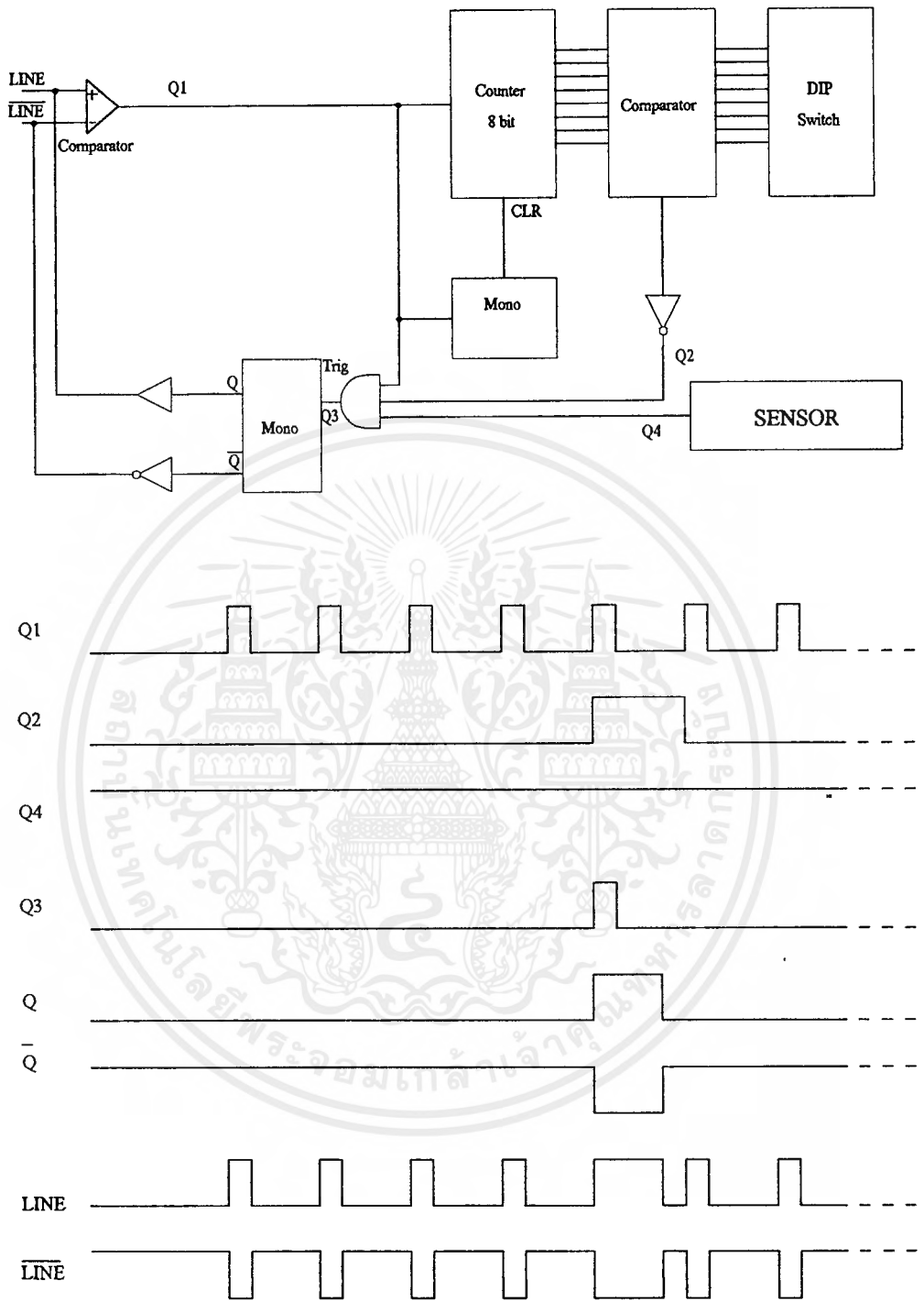
ข. วงจรขับสัญญาณแบบลบ

### 3.2.2 ระบบเตือนภัย

ส่วนสัญญาณเตือนภัยจะประกอบด้วยวงจรย่อยอีก 2 วงจร ซึ่งก็คือวงจรตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ และวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดในการออกแบบดังนี้

#### 3.2.2.1 วงจรตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ

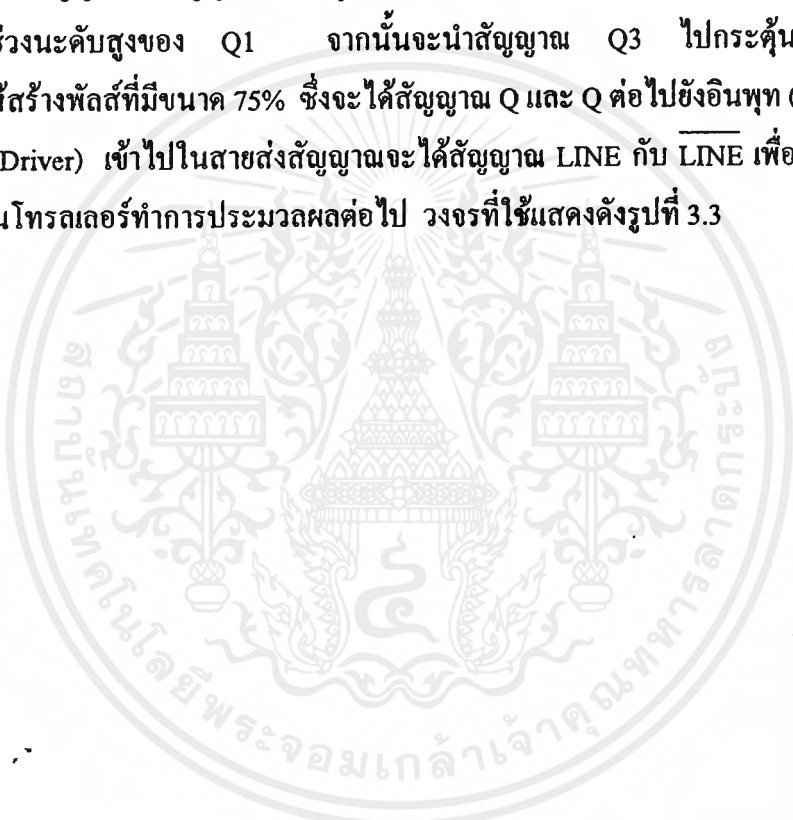
วงจรมีหน้าที่ติดตั้งอยู่ที่ตัวอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเพื่อทำการส่งข้อมูลที่ได้รับกลับเข้ามาในสายส่งมายังชุดควบคุมเพื่อตรวจสอบสถานะของสัญญาณที่ได้รับ แล้วให้ชุดควบคุมนำไปแสดงผล ลักษณะการส่งสัญญาณจะแสดงดังในรูปที่ 3.2

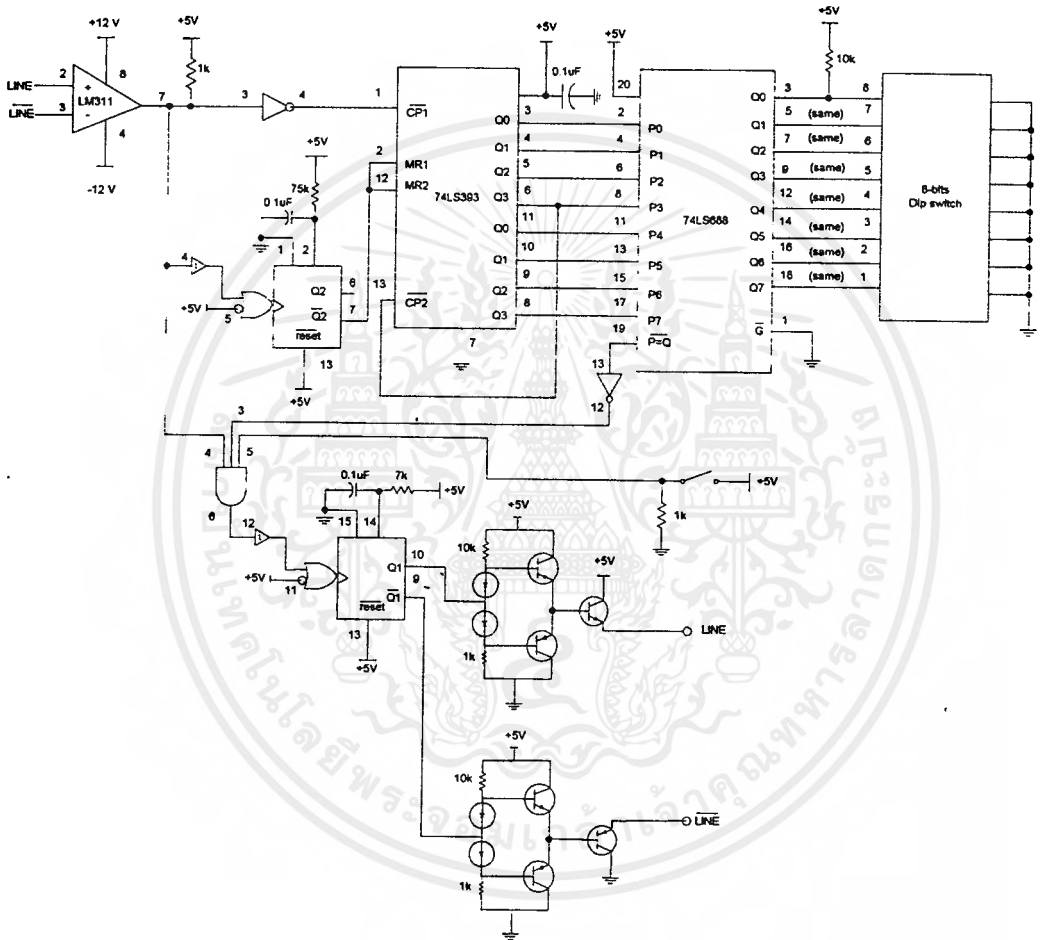


รูปที่ 3.2 วงจรและแผนภาพการส่งข้อมูลกลับมาในสายส่ง

จากวงจรและแผนภาพในรูปที่ 3.2 เป็นการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเบอร์ 5 เห็นได้จากแผนภาพเป็นขณะที่อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเบอร์ 5 ตรวจพบสัญญาณการทำงาน จะถูกส่งกลับเข้ามาในสายส่งโดยมีขนาดของพัลส์ที่แตกต่างจากตัวอื่นๆ ก็จะมีขนาดเป็น 75% โดยไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของวงจรเริ่มจากสัญญาณที่ได้รับจาก LINE และ  $\overline{\text{LINE}}$  จะถูกตรวจนับโดยใช้วงจรเปรียบเทียบระดับแรงดันผลที่ได้จะมีค่าเหมือนกับ LINE ซึ่งก็คือ Q1 จะถูกส่งไปยังตัวนับ (Count) ขนาด 8 บิตทำการนับและเปรียบเทียบกับสวิทช์ซึ่งตั้งเป็น 00000101 เมื่อเปรียบเทียบตรงกันตัวเปรียบเทียบค่า (Comparater) จะส่งสัญญาณสถานะค่าผ่านอินเวอร์เตอร์ (Inverter) เป็นสัญญาณ Q2 แล้วจะสัญญาณ Q2 AND กันกับ Q1 และสัญญาณที่ได้รับจากอุปกรณ์ตรวจนับสัญญาณ ได้เป็นสัญญาณ Q3 ซึ่งสัญญาณ Q3 จะมีสถานะค่าตลอดเมื่ออุปกรณ์ตรวจนับสัญญาณส่งค่าสัญญาณระดับต่ำมา แต่ถ้าอุปกรณ์ตรวจนับสัญญาณส่งสัญญาณระดับสูงมาจะทำให้ได้ Q3 เป็นสัญญาณที่มีความกว้างพัลส์เท่ากับสัญญาณช่วงระดับสูงของ Q1 จากนั้นจะนำสัญญาณ Q3 ไปกระตุ้นโมโนสเตเบิล (Monostable) ให้สร้างพัลส์ที่มีขนาด 75% ซึ่งจะได้สัญญาณ Q และ  $\overline{Q}$  ต่อไปยังอินพุท (Input) ของวงจรขับสัญญาณ (Driver) เข้าไปในสายส่งสัญญาณจะได้สัญญาณ LINE กับ  $\overline{\text{LINE}}$  เพื่อส่งข้อมูลกลับไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการประมวลผลต่อไป วงจรที่ใช้แสดงดังรูปที่ 3.3



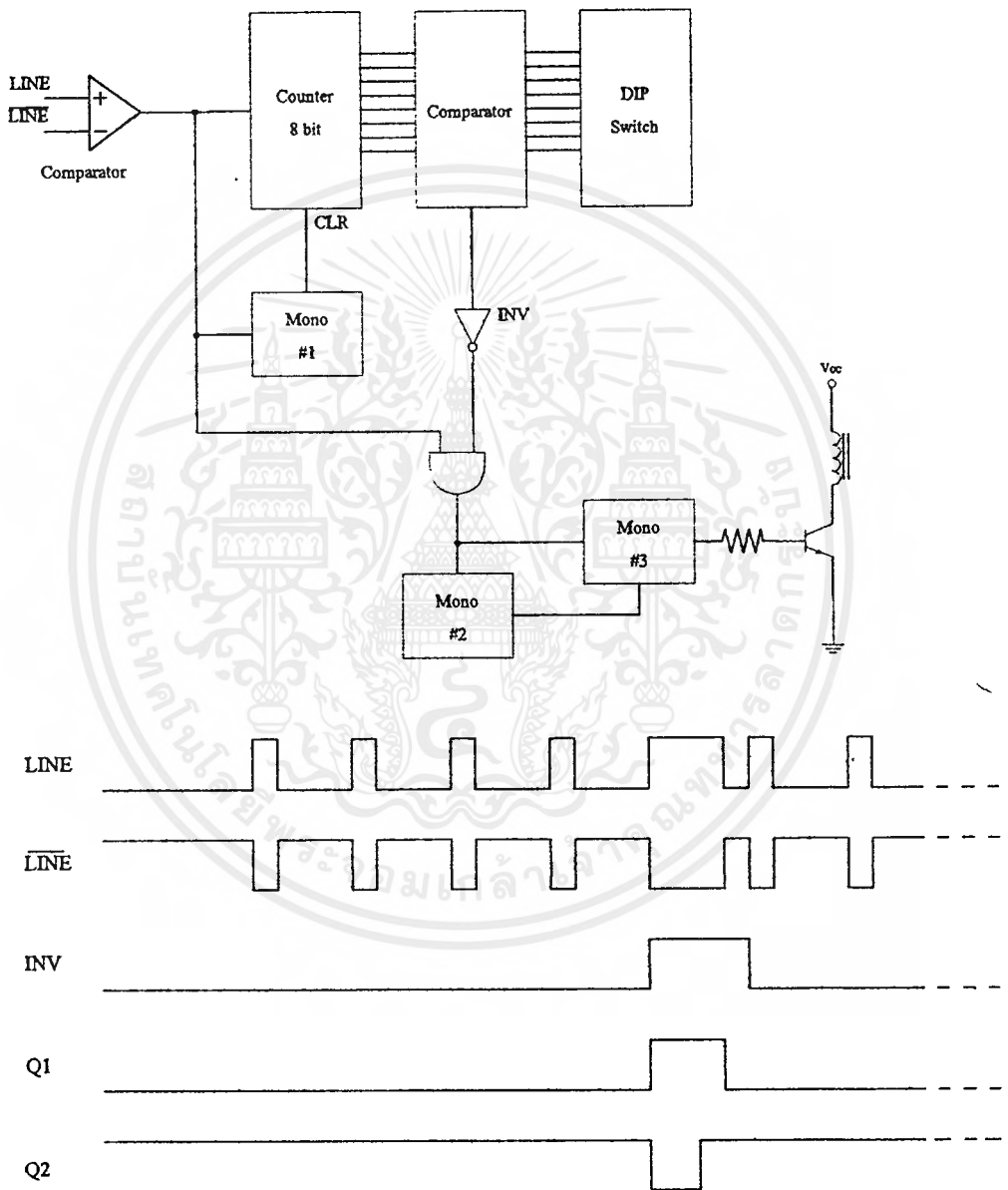


รูปที่ 3.3 วงจรตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2.2 วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า

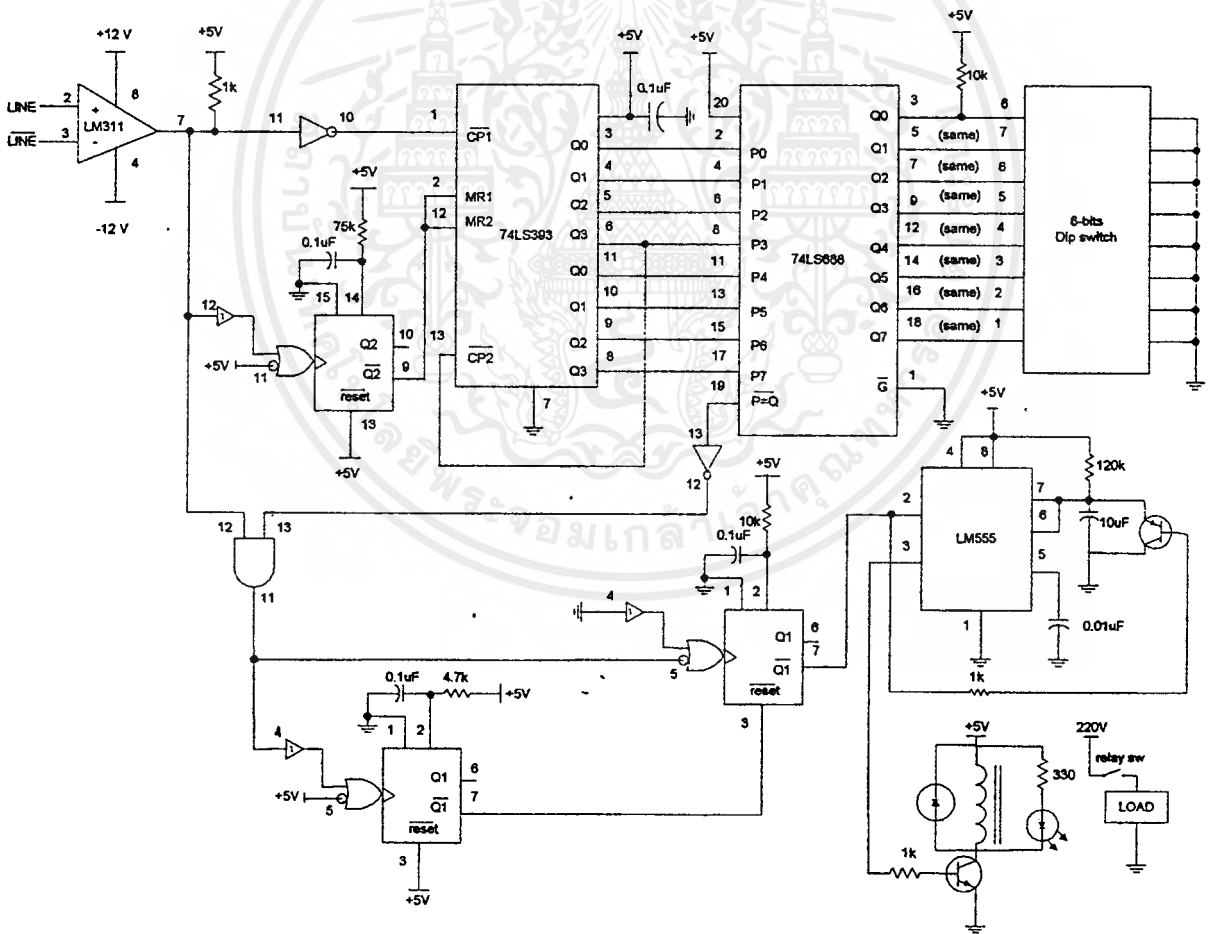
วงจรมีจุดประสงค์ที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการจะควบคุมการทำงาน เพื่อรับสัญญาณที่ได้จากการประมวลผลของไมโครคอนโทรลเลอร์ ว่ามีการสั่งให้อุปกรณ์ทำการเปิดหรือปิด ลักษณะการส่งสัญญาณแสดงดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 วงจรและแผนภาพสัญญาณการตรวจจับสัญญาณนาฬิกาและข้อมูล

จากวงจรและแผนภาพในรูปที่ 3.4 เป็นการควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์เบอร์ 5 โดยการทำงานจะเริ่มจากสัญญาณที่ได้รับจาก  $\text{LINE}$  และ  $\overline{\text{LINE}}$  จะถูกตรวจจับโดยใช้วงจรเปรียบเทียบระดับแรงดัน ผลที่ได้ซึ่งมีค่าเหมือนกับ  $\text{LINE}$  จะเข้าสู่คว้นับซึ่งจะทำการนับและนำค่าการนับไปไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบกับสวิตช์ ถ้าตรงกับเบอร์อุปกรณ์ตัวเปรียบเทียบจะส่งสัญญาณระดับออกมาผ่าน อินเวอร์เตอร์เพื่อกลับสัญญาณ แล้งนำสัญญาณที่ได้ไป AND กับสัญญาณที่ได้รับจากวงจรเปรียบเทียบระดับแรงดัน จะได้สัญญาณ Q1 จากนั้นจะนำสัญญาณ Q1 ไปกระตุ้นโมโนสเตเบิล #2 ให้เอาท์พุทที่มีความกว้างพัลส์เท่ากับครึ่งรอบของสัญญาณ LINE จากนั้นจะนำเอาท์พุทของ โมโนสเตเบิล #2 มาเป็นขารรีเซ็ต (Reset) ให้กับโมโนสเตเบิล #3 โดยถ้ามีการตั้งเปิดอุปกรณ์ ขนาดของ Q1 จะมีขนาดกว้างกว่าขนาดของการรีเซ็ตโดยขา Q2 ดังนั้นจึงทำให้อุปกรณ์ที่ต่อกับเอาท์พุทของโมโนสเตเบิล #3 ได้รับสัญญาณในการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า แต่ถ้าเป็นการตั้งปิดอุปกรณ์ขนาดของ Q1 จะมีขนาดแคบกว่าขนาดของการรีเซ็ต ดังนั้นเอาท์พุทที่ได้จากโมโนสเตเบิล #3 จะเป็นระดับต่ำตลอดทำให้ อุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ได้รับสัญญาณในการสั่งเปิด วงจรที่ใช้แสดงดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 วงจรภาครับและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 ระบบตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

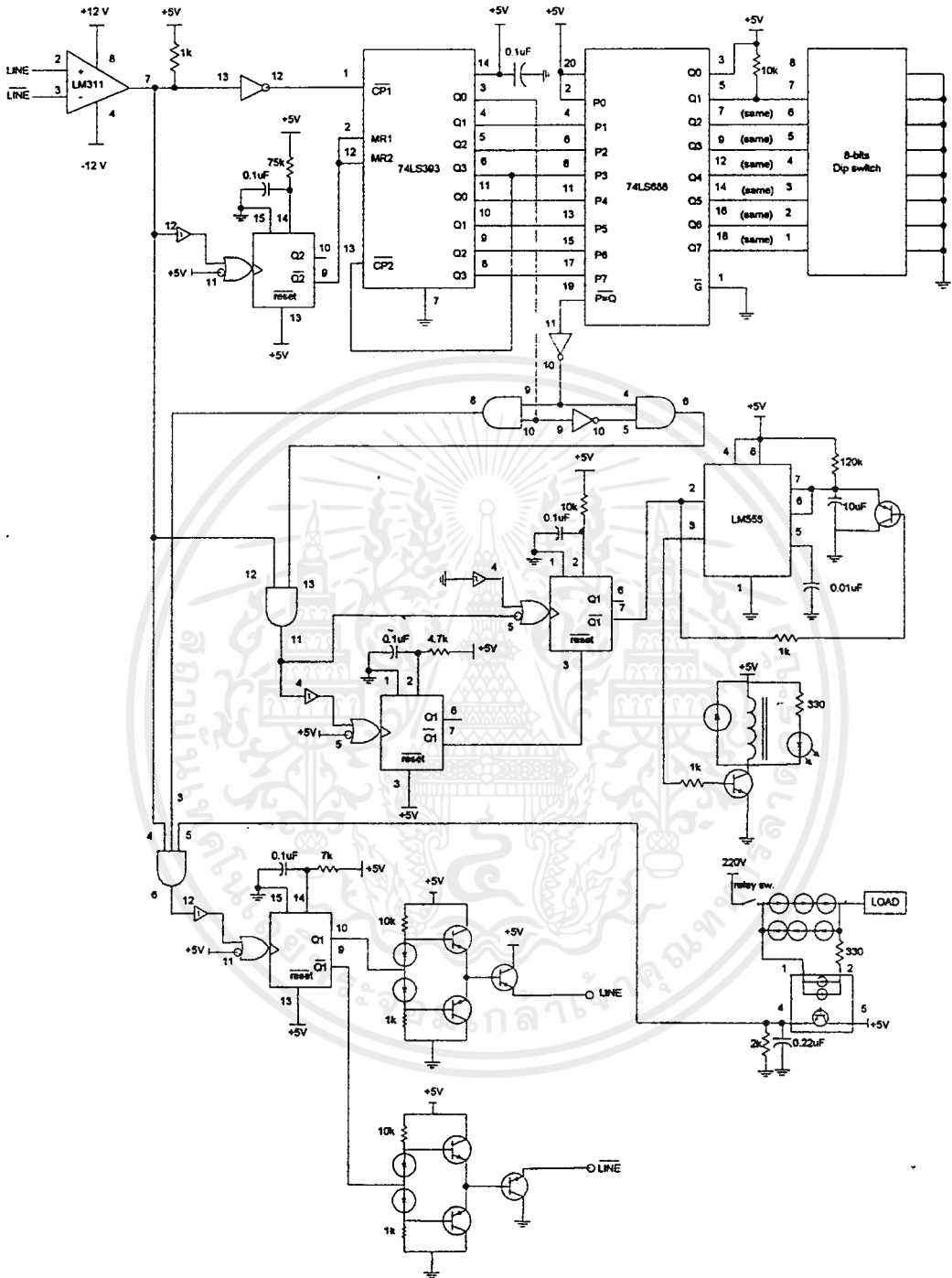
ส่วนตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์จะประกอบไปด้วยวงจรย่อยๆอีก 2 ส่วนเช่นเดียวกับส่วนระบบเดือนกบฏแต่จะมีการทำงานที่แตกต่างกันบางอย่างดังนี้

#### 3.2.3.1 วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า

วงจรนี้จะมีลักษณะการทำงานเช่นเดียววงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบเดือนกบฏที่ได้กล่าวโดยละเอียดไปแล้ว

#### 3.2.3.2 วงจรตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า

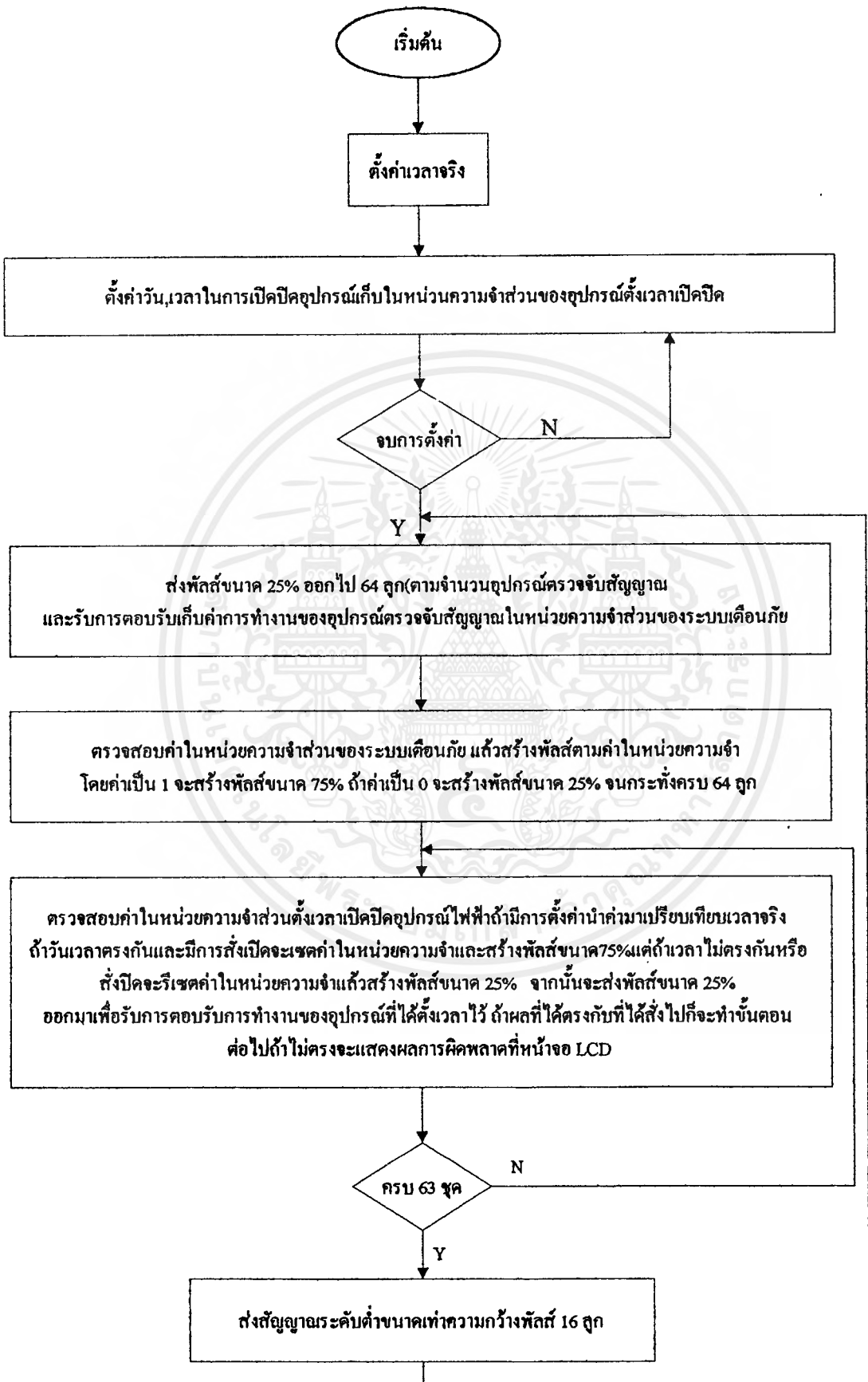
วงจรนี้จะมีลักษณะและการทำงานคล้าย ๆ กับวงจรตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณในระบบเดือนกบฏ แต่จะแตกต่างกันตรงที่จะใช้วงจรตรวจจับการเปิดปิดของอุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งใช้ออปโต ไอโซเลเตอร์ (Opto-Isolator) โดยต่ออินพุตของออปโต ไอโซเลเตอร์เข้ากับอินพุตของอุปกรณ์ตั้งเวลาเพื่อนำสัญญาณนั้นมาตรวจสอบว่าอุปกรณ์เปิดหรือปิดแล้วส่งผลที่ได้กลับไปยัง ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการประมวลผลการทำงานว่าถูกต้องหรือไม่ วงจรการทำงานของระบบตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแสดงดังรูป 3.6



รูปที่ 3.6 วงจรในส่วนองระบบตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

### 3.3 การออกแบบระบบทางซอฟต์แวร์

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งมิได้สงวนลิขสิทธิ์ไว้แต่อย่างใด ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... รูปที่ 3.7 โครงสร้างทางซอฟต์แวร์... อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพในรูปที่ 3.7 สามารถอธิบายการทำงานของระบบทางซอฟต์แวร์โดยเริ่มต้นจากการตั้งค่าเวลาจริงให้กับระบบหลังจากนั้นจะเป็นการ ตั้งเวลาในการเปิดปิดอุปกรณ์ตามที่ต้องการ โดยจะสามารถตั้งให้อุปกรณ์เปิดและปิดใน 1 สัปดาห์ได้มากที่สุด 10 ครั้ง เมื่อทำการตั้งค่าเวลาที่ ต้องการปิดและเปิดอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ระบบก็จะเริ่มโดยการสร้างพัลส์ขนาด 25% จำนวน 64 ลูก (ตามจำนวนอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ) ส่งออกไปยังสายสัญญาณและรับการตอบรับการทำงาน ของ อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ โดยค่าตำแหน่งโคอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณส่งสัญญาณเข้ามา พัลส์ที่ ตำแหน่งนั้นจะมีการขยายขนาดเป็น 75 % ผลที่ได้รับไมโครคอนโทรลเลอร์จะนำไปเก็บในหน่วย ความจำส่วนในระบบเตือนภัย จากนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการตรวจสอบค่าในหน่วยความจำ ส่วนระบบเตือนภัยตั้งแต่ตำแหน่งแรกแล้วทำการสร้างพัลส์ตามค่าในหน่วยความจำนั้นโดยถ้าค่าใน หน่วยความจำตำแหน่งนั้นมีค่าเป็นศูนย์ จะสร้างพัลส์ขนาด 25% และถ้ามีค่าเป็น 1 จะสร้างพัลส์ ขนาด 75% เช่นนี้จนครบ 64 ลูก (จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้า) ส่วนต่อไปจะเป็นการตรวจสอบหน่วยความ จำในส่วนตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งจะถูกใส่ค่าไว้ตอนเริ่มโปรแกรมโดยจะนำเวลาปัจจุบัน เปรียบเทียบกับเวลาในหน่วยความจำถ้าวันเวลาตรงกันแล้วมีการสั่งเปิดอุปกรณ์ ไมโคร คอนโทรลเลอร์จะสร้างพัลส์ขนาด 75 % ส่งไปยังอุปกรณ์เพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าถูกเปิด แต่ถ้าไม่มีการ สั่งเปิดก็จะสร้างพัลส์ขนาด 25% ส่งไปในสายส่งให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งในส่วนนี้แต่ละอุปกรณ์จะมี การสร้างพัลส์ขนาด 25 % ตาม ไปอีก 1 ลูกเพื่อตรวจสอบผลการทำงานของอุปกรณ์และนำผลที่ได้ส่ง กลับมาเปรียบเทียบกับสัญญาณที่ถูกส่งไปควบคุมอุปกรณ์ ถ้าให้ผลไม่ตรงกันจะต้องแสดงผลออก ทางหน้าจอ LCD ทำเช่นนี้จนครบ 64 ชุด (จำนวนอุปกรณ์ที่ตั้งเวลาเปิดปิดได้) หลังจากนั้นจะทำการ ส่งสัญญาณระดับค่าขนาดเท่าความกว้างพัลส์ 16 ลูกแล้ววนกลับไปเริ่มต้นสร้างพัลส์ลูกแรกใหม่(เริ่ม ระบบเตือนภัย) เช่นนี้เรื่อย ๆ ไป

## บทที่ 4

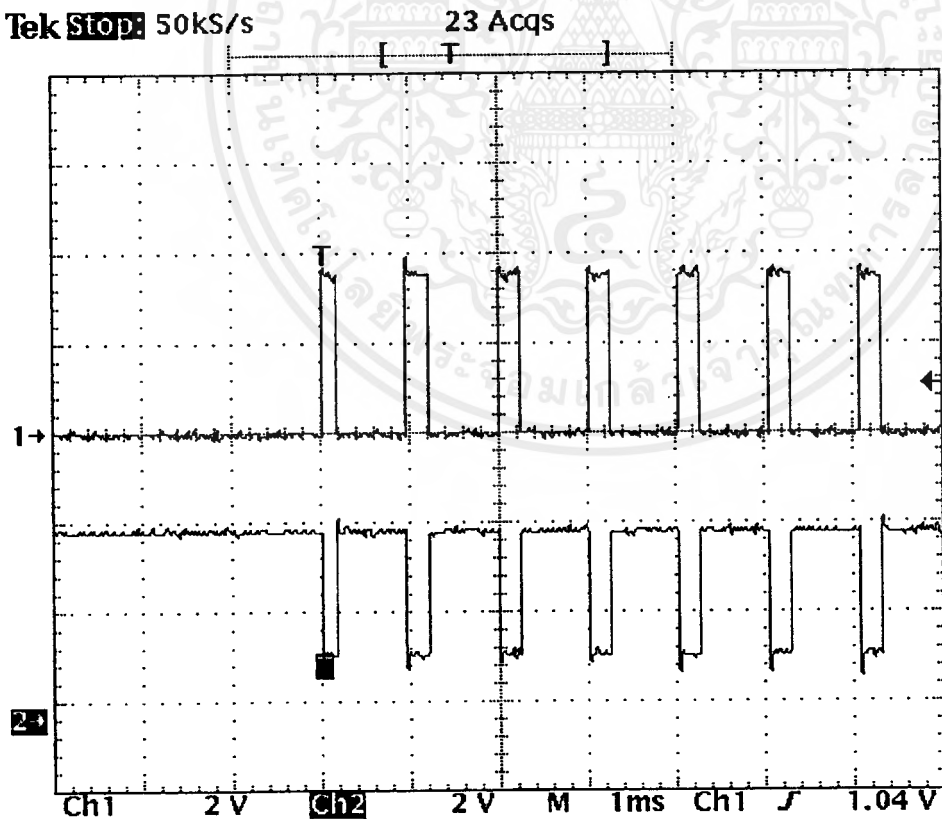
### การทดลองและผลการทดลอง

ระบบทั้งหมดดังที่ได้กล่าวไปแล้วได้ทำการทดลองแยกออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

#### 4.1 การทดลองในส่วนของระบบเตือนภัย

ได้มีการทดลองส่งสัญญาณที่ได้รับจากวงจรตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเบอร์ 3 ให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ และเมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการประมวลผลเรียบร้อยแล้วก็ได้ทดลองส่งผลที่ได้ไปทำการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า ผลการทดลองได้แบ่งออกเป็น 3 ช่วงดังนี้

4.1.1 การทำงานขณะไม่มีการส่งสัญญาณจากวงจรตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณ แสดงลักษณะของสัญญาณใน LINE และ  $\overline{LINE}$  ได้ดังในรูปที่ 4.1



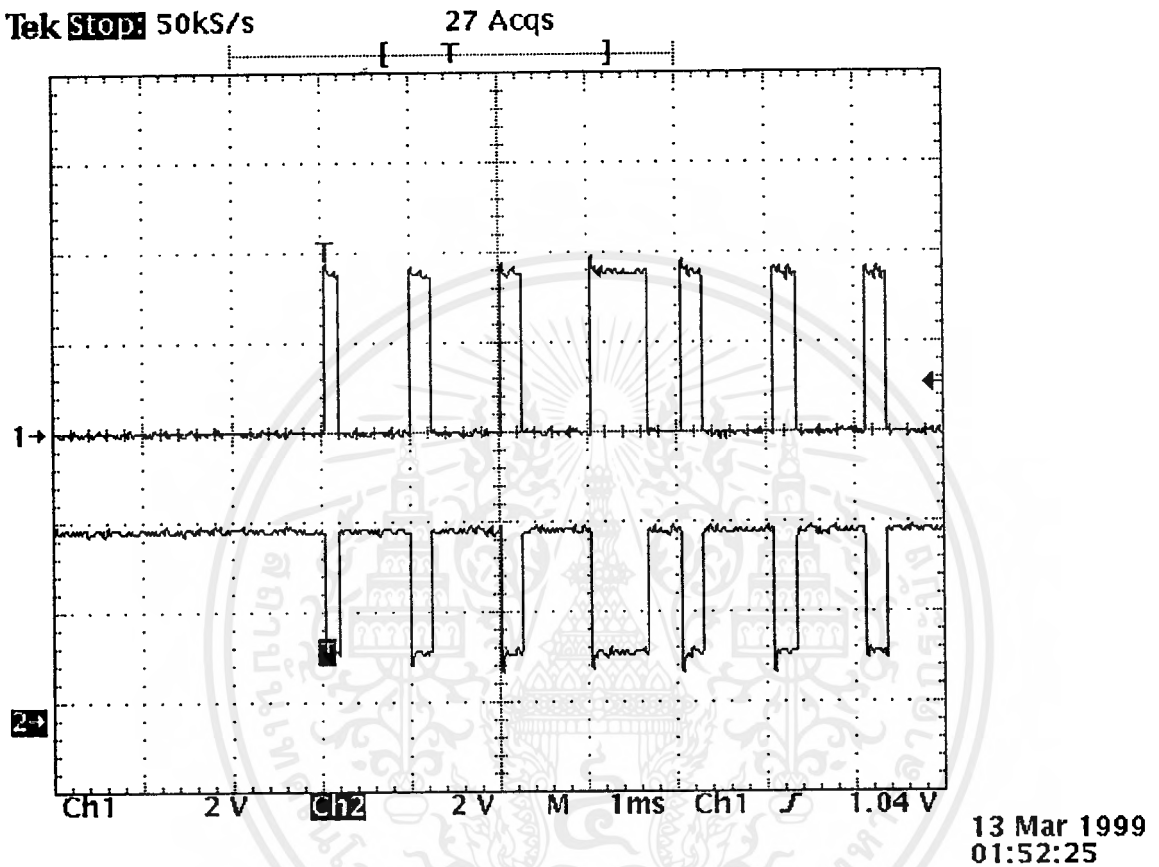
13 Mar 1999  
01:33:10

รูปที่ 4.1 ลักษณะสัญญาณขณะไม่มีการส่งสัญญาณจากวงจรตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับ

สัญญาณ LINE และ  $\overline{LINE}$

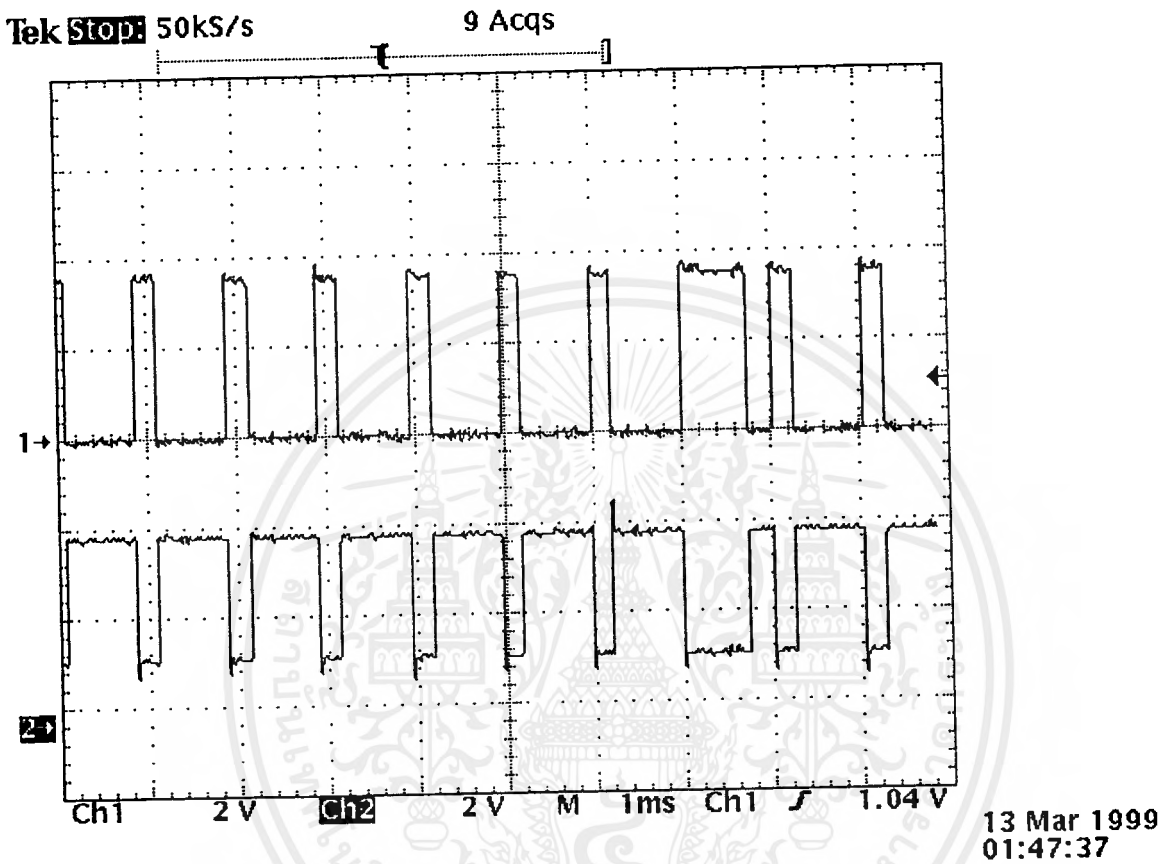
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การทำงานขณะที่มีการส่งสัญญาณจากวงจรตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณเบอร์ 3 แสดงลักษณะสัญญาณใน LINE และ  $\overline{LINE}$  ดังในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ลักษณะสัญญาณขณะที่มีการส่งสัญญาณจากวงจรตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณเบอร์ 3 ใน LINE และ  $\overline{LINE}$

#### 4.1.3 การทำงานขณะที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า แสดงลักษณะสัญญาณดังในรูปที่ 4.3



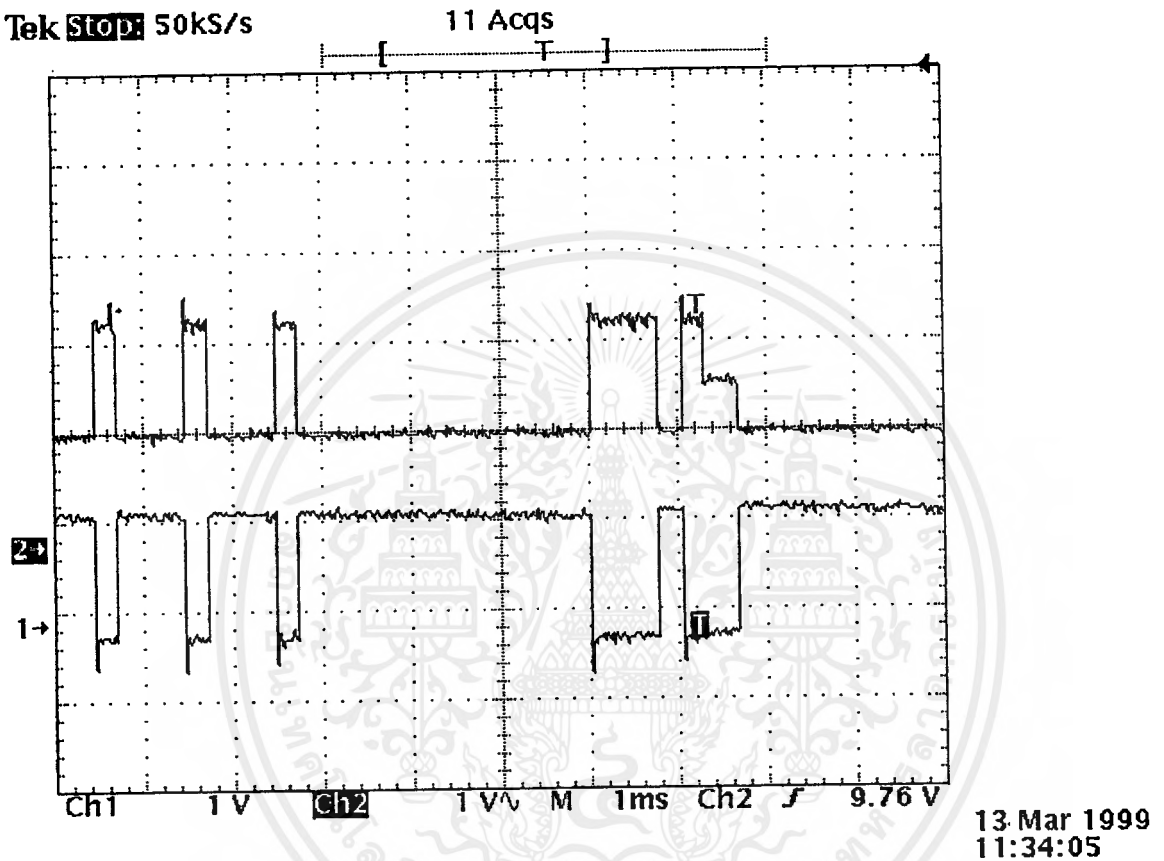
รูปที่ 4.3 ลักษณะสัญญาณขณะที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าใน LINE และ LINE

#### 4.2 การทดลองในส่วนของการตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

ได้ทำการสร้างฐานเวลาให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51 โดยการใช้ชิป RTC เบอร์ DS1202 ดังได้กล่าวไปแล้ว และได้ทำการเขียนโปรแกรมในการรับการตั้งค่าเวลาที่ต้องการเปิดปิดอุปกรณ์เบอร์ต่างๆตามต้องการซึ่งสถานะการทำงานจะแสดงผลทางหน้าจอ LCD จากนั้นได้ทำการทดลองโดยการตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์โดยผลการทดลองที่ได้ แบ่งเป็นช่วง ๆ ดังนี้

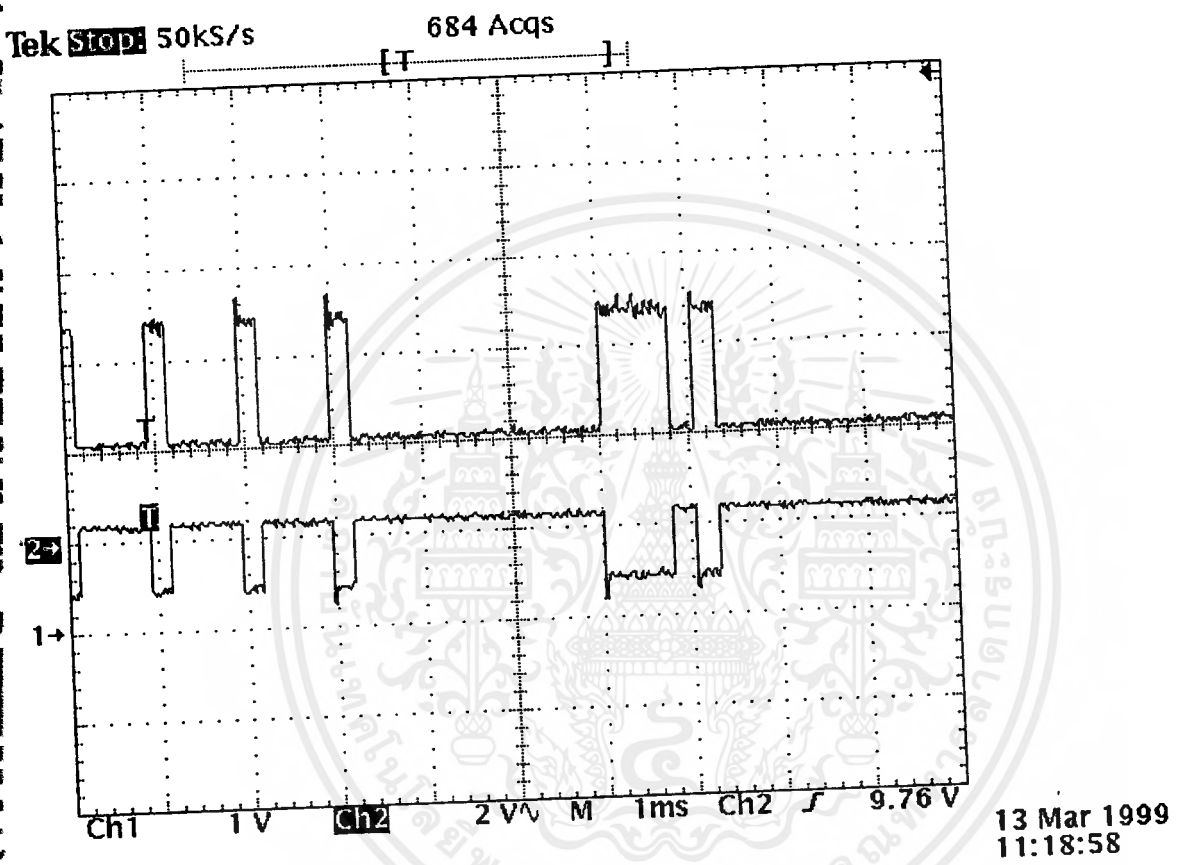


4.2.2 การทำงานในขณะที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณเพื่อทำการเปิดอุปกรณ์ตั้งเวลาเบอร์ 1 และมีการตรวจสอบผลการทำงานส่งกลับไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ แสดงลักษณะของสัญญาณใน LINE และ  $\overline{\text{LINE}}$  ดังในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ลักษณะสัญญาณขณะไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณเพื่อทำการเปิดอุปกรณ์เบอร์ 1 และมีการส่งผลการทำงานกลับ ใน LINE และ  $\overline{\text{LINE}}$

4.2.3 ทดลองโดยทำการตั้งเวลาให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณเพื่อทำการเปิดอุปกรณ์ตั้งเวลาเบอร์ 1 ในขณะที่อุปกรณ์เบอร์ 1 ไม่ได้ต่ออยู่ ลักษณะของสัญญาณใน LINE และ LINE แสดงในรูป 4.6 ซึ่งในกรณีเช่นนี้จะทำให้เกิดการแสดงความผิดพลาดขึ้นที่หน้าจอ LCD



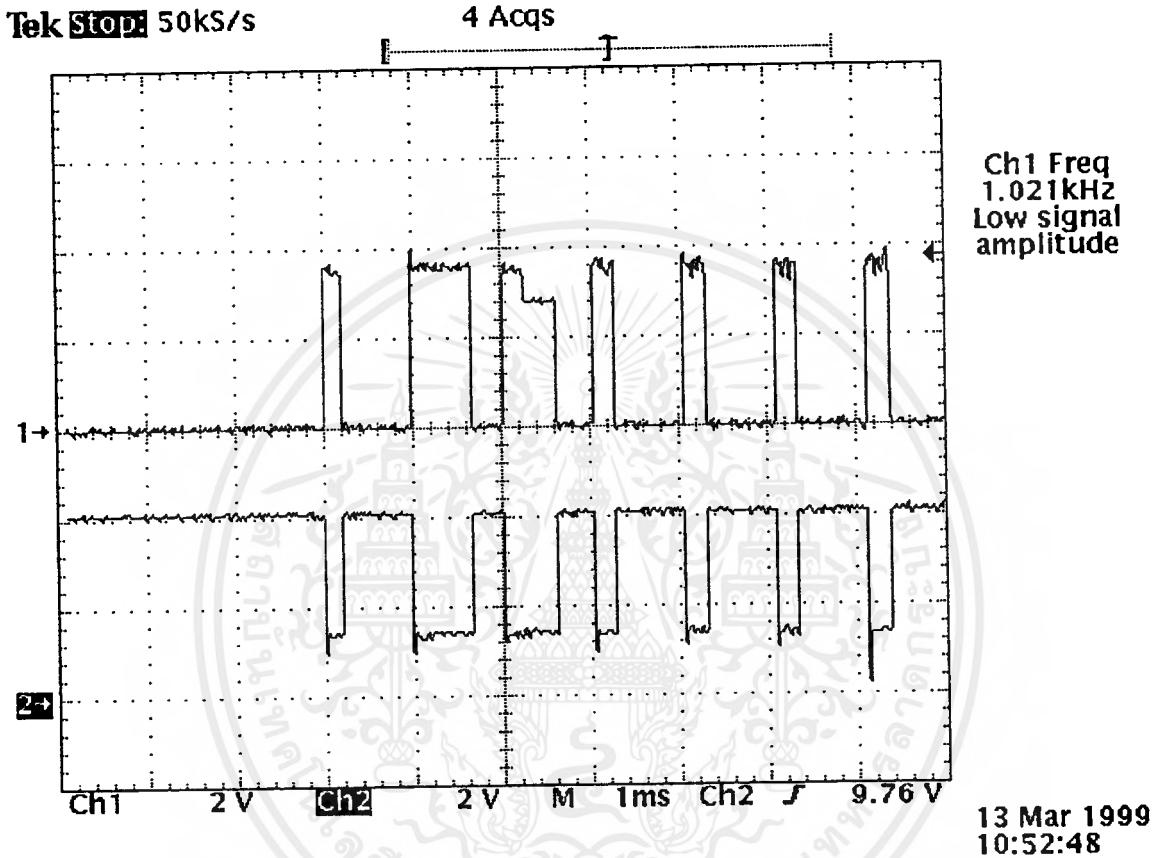
รูปที่ 4.6 ลักษณะสัญญาณขณะไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณเพื่อทำการเปิดอุปกรณ์เบอร์ 1 ในขณะที่อุปกรณ์เบอร์ 1 ไม่ได้ต่ออยู่ใน LINE และ LINE

## บทที่ 5

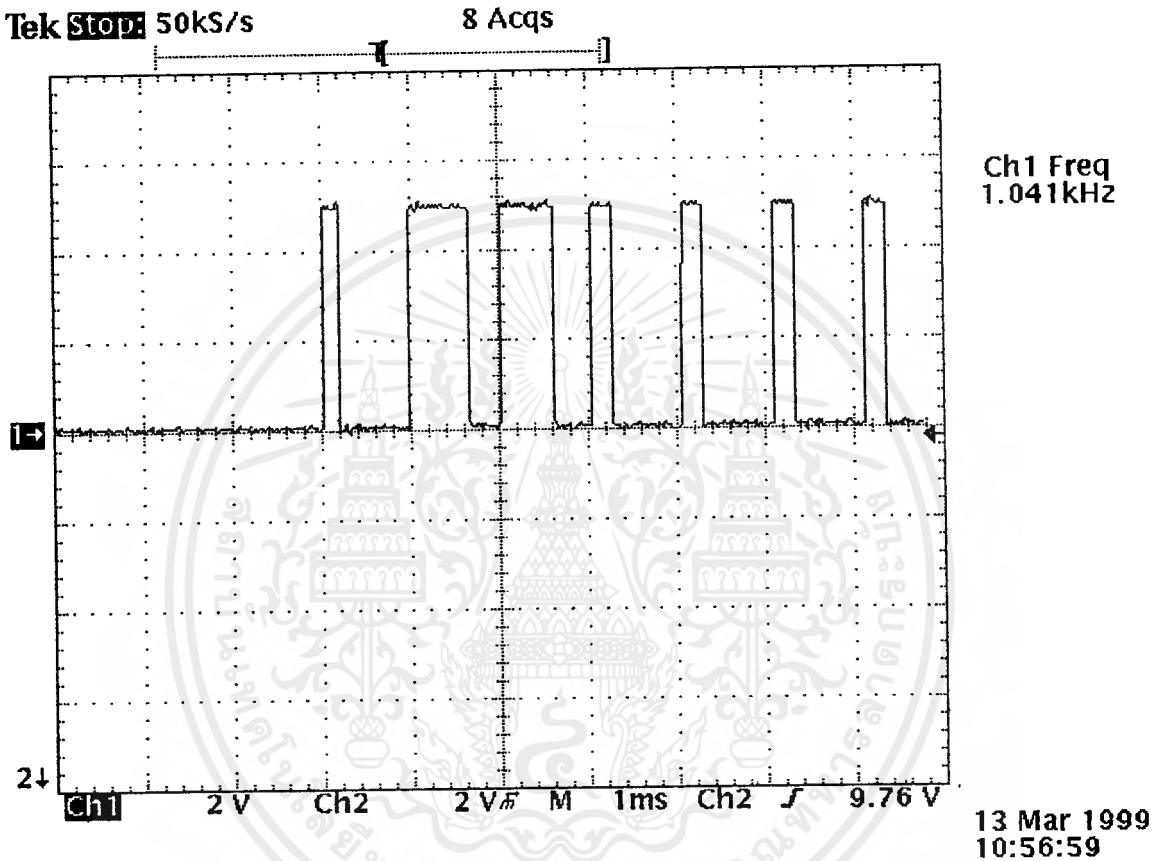
### สรุป

จากโครงการที่ได้กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น ในส่วนระบบเตือนภัยสามารถส่งสัญญาณจากวงจรตรวจจับการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณมายังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการประมวลผล แล้วสามารถส่งผลที่ได้ไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เปิดปิดได้ตามที่ต้องการ ในส่วนของระบบตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า สามารถตั้งค่าเวลาจริงให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ และตั้งเวลาที่ต้องการเปิดหรือปิดอุปกรณ์เบอร์ต่างๆเก็บในหน่วยความจำ แล้วทำการประมวลผลเพื่อส่งสัญญาณออกมาควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ตามที่ได้ตั้งค่าเวลาไว้ นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตั้งเวลาส่งกลับมายังไมโครคอนโทรลเลอร์ว่าสามารถเปิดหรือปิดอุปกรณ์ตั้งเวลาตามที่ได้ส่งสัญญาณไปควบคุมหรือไม่ โดยถ้าอุปกรณ์ตั้งเวลาไม่ทำงานตามที่ส่งสัญญาณไปควบคุมก็จะมีการแสดงผลการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์เบอร์ใด ๆ ขึ้นที่หน้าจอ LCD

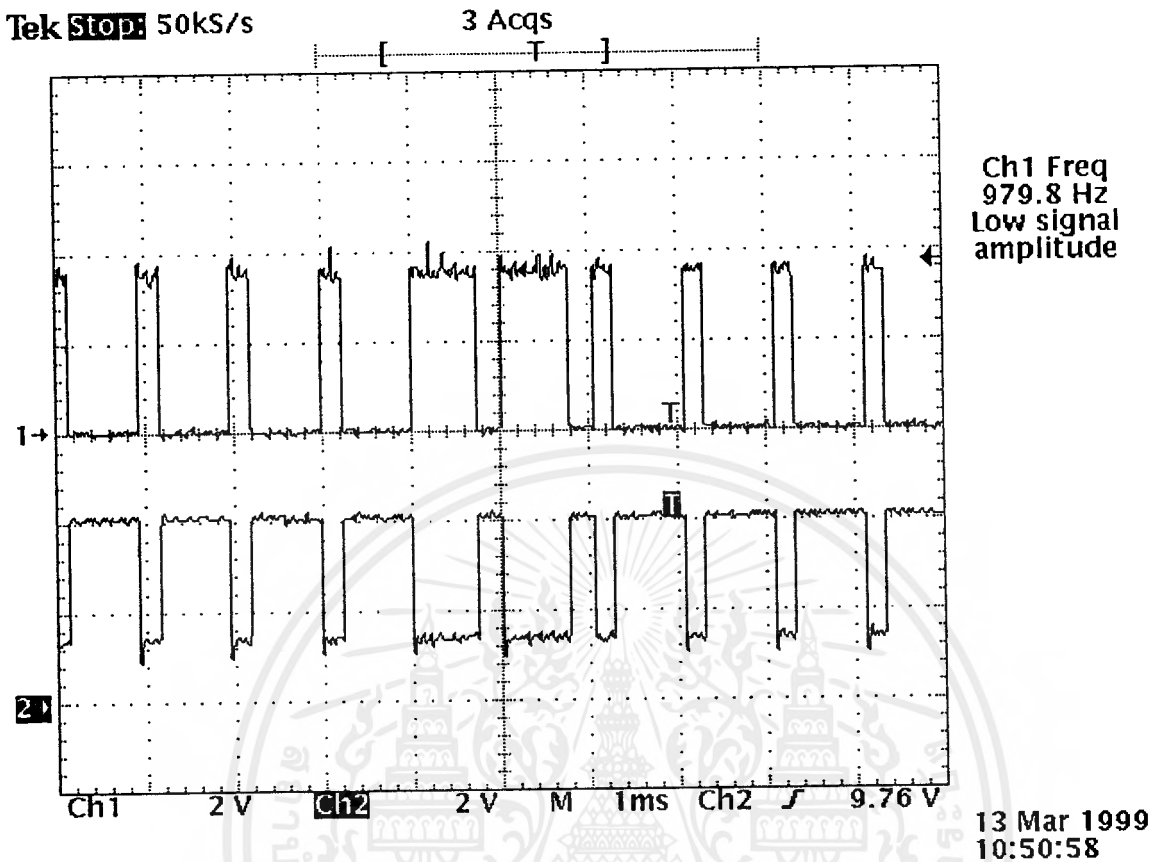
จากการทำโครงการนี้ปัญหาที่พบทางด้านฮาร์ดแวร์ อาทิเช่น ลักษณะสัญญาณที่ถูกส่งกลับจากวงจรตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณและอุปกรณ์ตั้งเวลาในส่วนของพัลส์ที่ถูกขยาย 75% ผ่านวงจรขับสัญญาณบางวงจรจะมีลักษณะแรงดันตกลง แสดงผลดังรูปที่ 5.1 ซึ่งเป็นการส่งผลการตรวจจับสัญญาณของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเบอร์ 1 และ 2 จะเห็นว่า เบอร์ 2 สัญญาณที่ถูกส่งกลับมีขนาดลดลง แต่จะไม่มีผลต่อการทำงานของระบบเนื่องจากก่อนเข้าสู่ไมโครคอนโทรลเลอร์จะต้องผ่านวงจรเปรียบเทียบ (Comparator) ซึ่งมีการต่อตัวต้านทานเพื่อยกระดับแรงดัน ทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถตรวจจับสัญญาณได้ถูกต้อง แสดงลักษณะสัญญาณที่ออกจากตัวเปรียบเทียบเพื่อส่งข้อมูลกลับไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ดังในรูปที่ 5.2 จะเห็นว่าสัญญาณที่ได้ถูกต้องดังนั้นเมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการประมวลผลก็จะสามารถส่งสัญญาณออกมาควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ถูกต้องแสดงดังรูป 5.3 เป็นลักษณะสัญญาณที่ถูกส่งออกมาควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ 1 และ 2 นอกจากนี้ปัญหาที่พบบางครั้งมาจากการไม่เข้าใจหลักการการทำงานของชิปบางตัวอย่างแท้จริงทำให้การต่อใช้งานผิดพลาด



รูปที่ 5.1 ลักษณะสัญญาณขณะมีการส่งสัญญาณจากวงจรตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจสอบสัญญาณเบอร์ 1 และ 2 ใน LINE และ LINE



รูปที่ 5.2 ลักษณะสัญญาณที่ถูกส่งกลับเข้าไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการประมวลผล



รูปที่ 5.3 ลักษณะสัญญาณขณะไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ 1 และ 2 ใน LINE และ LINE

ปัญหาทางด้านซอฟต์แวร์ที่พบ อาทิเช่น ในส่วนตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า เนื่องจากต้องใช้พื้นที่ในการเก็บค่าการตั้งเวลาในหน่วยความจำภายนอกค่อนข้างมากและต้องมีการจัดเก็บอย่างถูกต้องเพื่อต่อการนำค่าต่างๆออกมาทำการเปรียบเทียบเวลา ทำให้การออกแบบการจัดเก็บค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน และการรับการตั้งค่าเวลาต่างๆค่อนข้างซับซ้อนเนื่องจากต้องมีการแสดงสถานะของการตั้งค่าเวลาของอุปกรณ์เบอร์ต่างบนหน้าจอ LCD และในส่วนของระบบตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเนื่องจากมีการเรียกค่าเวลาจริงจาก DS1202 จะทำให้เกิดช่วงเวลาล่าช้าซึ่งแสดงไปแล้วในรูปที่ 4.4 แต่จะไม่มีผลเสียหายใด ๆ ต่อการทำงานของระบบ

## ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\*\*\*\*\*

```
WCLCD EQU 0FA00H ;WRITE CONTROL PORT
RCLCD EQU 0FA01H ;READ CONTROL
WDLCD EQU 0FA02H ;WRITE DATA LCD
RDLCD EQU 0FA03H ;READ DATA
RTC_SCLK EQU P3.2
RTC_RST EQU P3.5
RTC_DATA EQU P3.3
```

\*\*\*\*\*

```
ORG 0000H
AJMP MAIN
```

\*\*\*\*\* SET LCD \*\*\*\*\*

```
MAIN: ORG 0100H
MOV R6,#04H ;4 TIME INITIAL
MOV DPTR,#WCLCD
INI: MOV R7,#00H ;LARGE DELAY
LDELEY: ACALL DELAY1
DJNZ R7,LDELEY
MOV A,#38H ;INITIAL LCD (8 BIT INTERFACE,
;2LINE,5*7)

MOVX @DPTR,A
DJNZ R6,INI

MOV A,#08H ;OFF DELAY
ACALL WC

MOV A,#01H ;CLEAR DISPLAY AND RAM LCD
ACALL WC

MOV A,#0DH ;ON DISPLAY(CURSER ON,BLINK OFF)
ACALL WC
LJMP START
WC: PUSH DPH
PUSH DPL
MOV DPTR,#WCLCD
MOVX @DPTR,A
ACALL CHKBK
POP DPL
POP DPH
RET
WP: PUSH DPH
PUSH DPL
MOV DPTR,#WDLCD
MOVX @DPTR,A
ACALL CHKBK
POP DPL
POP DPH
RET
DELAY1: MOV A,#05H
LOOPD: DEC A
JNZ LOOPD
RET
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CHKBSK: MOV     DPTR,#RCLCD           ;CHECK BUSY FLAG LCD
LOOPC:  MOVX    A,@DPTR
        JB      ACC.7,LOOPC
        RET

```

\*\*\*\*\* CLEAR MEMORY \*\*\*\*\*

```

CLEAR:  MOV     DPL,#01H           ;CLEAR EXTERNAL RAM BEGIN 8001H
        MOV     DPH,#80H
CLR:    MOV     A,#00H
        MOVX    @DPTR,A
        INC     DPTR
        MOV     A,DPH
        CJNE   A,#9BH,CLR
        MOV     A,DPL
        CJNE   A,#00H,CLR
        RET

```

```

CLR:    MOV     DPH,#99H
        MOV     DPL,#00H
CLR2:   MOV     A,#00H
        MOVX    @DPTR,A
        INC     DPTR
        MOV     A,DPH
        CJNE   A,#99H,CLR2
        MOV     A,DPL
        CJNE   A,#90H,CLR2
        RET

```

```

CLR:    MOV     DPH,#9AH
        MOV     DPL,#00H
CLE2:   MOV     A,#00H
        MOVX    @DPTR,A
        INC     DPTR
        MOV     A,DPL
        CJNE   A,#90H,CLE2
        RET

```

\*\*\*\*\* DISPLAY LCD \*\*\*\*\*

```

SETT:   MOV     A,#84H
        ACALL   WC
        MOV     A,#'S'
        ACALL   WD
        MOV     A,#85H
        ACALL   WC
        MOV     A,#'E'
        ACALL   WD
        MOV     A,#86H
        ACALL   WC
        MOV     A,#'T'
        ACALL   WD
        MOV     A,#87H
        ACALL   WC
        MOV     A,#' '
        ACALL   WD
        MOV     A,#88H
        ACALL   WC
        MOV     A,#'T'
        ACALL   WD
        MOV     A,#89H

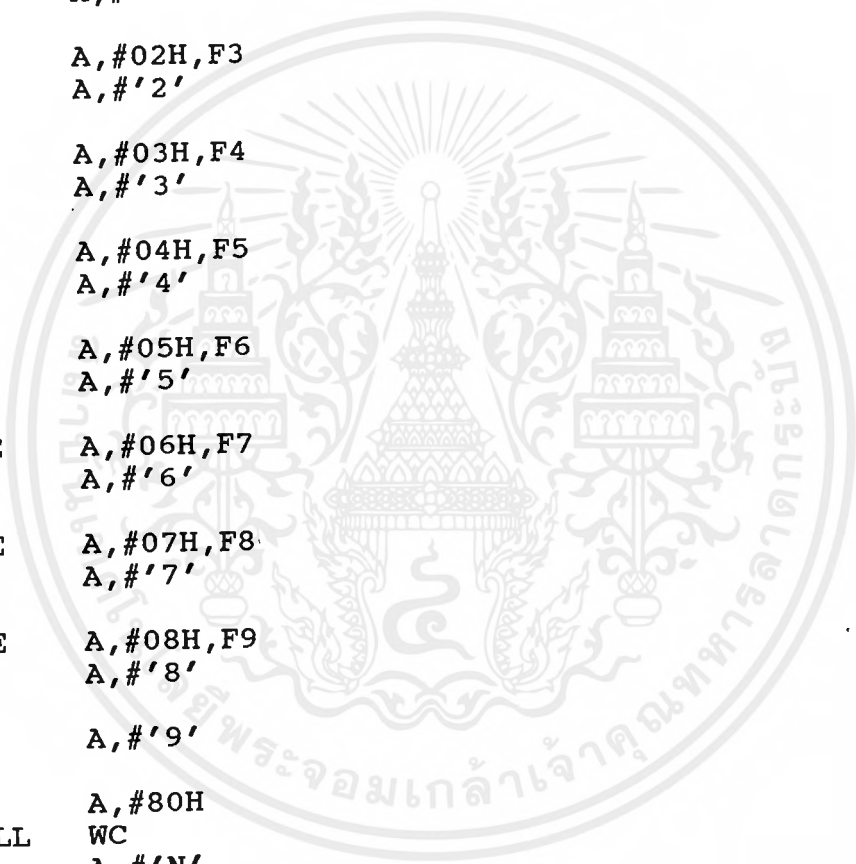
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ACALL WC
MOV A,#'I'
ACALL WD
MOV A,#8AH
ACALL WC
MOV A,#'M'
ACALL WD
MOV A,#8BH
ACALL WC
MOV A,#'E'
ACALL WD
RET
FIX: CJNE A,#00H,F1
MOV A,#'0'
RET
F1: CJNE A,#01H,F2
MOV A,#'1'
RET
F2: CJNE A,#02H,F3
MOV A,#'2'
RET
F3: CJNE A,#03H,F4
MOV A,#'3'
RET
F4: CJNE A,#04H,F5
MOV A,#'4'
RET
F5: CJNE A,#05H,F6
MOV A,#'5'
RET
F6: CJNE A,#06H,F7
MOV A,#'6'
RET
F7: CJNE A,#07H,F8
MOV A,#'7'
RET
F8: CJNE A,#08H,F9
MOV A,#'8'
RET
F9: MOV A,#'9'
RET
LCDNUM: MOV A,#80H
ACALL WC
MOV A,#'N'
ACALL WD
MOV A,#81H
ACALL WC
MOV A,#'U'
ACALL WD
MOV A,#82H
ACALL WC
MOV A,#'M'
ACALL WD
MOV A,#83H
ACALL WC
MOV A,#'B'
ACALL WD
MOV A,#84H
ACALL WC
MOV A,#'E'

```



```

ACALL WD
MOV A,#85H
ACALL WC
MOV A,#'R'
ACALL WD
RET
LCD1: MOV A,R2
ACALL FIX
ACALL WD
RET
LCD2: MOV A,R3
ACALL FIX
ACALL WD
RET
LCDS: MOV A,#8BH
ACALL WC
MOV A,#' #'
ACALL WD
RET
LCDDAY: MOV A,#0C0H
ACALL WC
MOV A,#'D'
ACALL WD
MOV A,#0C1H
ACALL WC
MOV A,#'A'
ACALL WD
MOV A,#0C2H
ACALL WC
MOV A,#'Y'
ACALL WD
MOV A,#0C3H
ACALL WC
MOV A,#' '
ACALL WD
RET
LCDMON: MOV A,#8DH
ACALL WC
MOV A,#'M'
ACALL WD
MOV A,#8EH
ACALL WC
MOV A,#'O'
ACALL WD
MOV A,#8FH
ACALL WC
MOV A,#'N'
ACALL WD
RET
LCDTUE: MOV A,#8DH
ACALL WC
MOV A,#'T'
ACALL WD
MOV A,#8EH
ACALL WC
MOV A,#'U'
ACALL WD
MOV A,#8FH
ACALL WC
MOV A,#'E'

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ACALL    WD
RET
LCDWED:  MOV    A,#8DH
ACALL    WC
MOV      A,#'W'
ACALL    WD
MOV      A,#8EH
ACALL    WC
MOV      A,#'E'
ACALL    WD
MOV      A,#8FH
ACALL    WC
MOV      A,#'D'
ACALL    WD
RET
LCDTHU:  MOV    A,#8DH
ACALL    WC
MOV      A,#'T'
ACALL    WD
MOV      A,#8EH
ACALL    WC
MOV      A,#'H'
ACALL    WD
MOV      A,#8FH
ACALL    WC
MOV      A,#'U'
ACALL    WD
RET
LCDFRI:  MOV    A,#8DH
ACALL    WC
MOV      A,#'F'
ACALL    WD
MOV      A,#8EH
ACALL    WC
MOV      A,#'R'
ACALL    WD
MOV      A,#8FH
ACALL    WC
MOV      A,#'I'
ACALL    WD
RET
LCDSAT:  MOV    A,#8DH
ACALL    WC
MOV      A,#'S'
ACALL    WD
MOV      A,#8EH
ACALL    WC
MOV      A,#'A'
ACALL    WD
MOV      A,#8FH
ACALL    WC
MOV      A,#'T'
ACALL    WD
RET
LCDSUN:  MOV    A,#8DH
ACALL    WC
MOV      A,#'S'
ACALL    WD
MOV      A,#8EH
ACALL    WC

```

```

ACALL    WD
MOV      A,#8DH
ACALL    WC
MOV      A,#'R'
ACALL    WD
MOV      A,#8EH
ACALL    WC
MOV      A,#'O'
ACALL    WD
MOV      A,#8FH
ACALL    WC
MOV      A,#'R'
ACALL    WD
RET
LCDON:   MOV      A,#0CDH
ACALL    WC
MOV      A,#'O'
ACALL    WD
MOV      A,#0CEH
ACALL    WC
MOV      A,#'N'
ACALL    WD
MOV      A,#0CFH
ACALL    WC
MOV      A,#' '
ACALL    WD
RET
LCDOFF:  MOV      A,#0CDH
ACALL    WC
MOV      A,#'O'
ACALL    WD
MOV      A,#0CEH
ACALL    WC
MOV      A,#'F'
ACALL    WD
MOV      A,#0CFH
ACALL    WC
MOV      A,#'F'
ACALL    WD
RET
LEN:     MOV      A,#85H
ACALL    WC
MOV      A,#'F'
ACALL    WD
MOV      A,#86H
ACALL    WC
MOV      A,#'I'
ACALL    WD
MOV      A,#87H
ACALL    WC
MOV      A,#'N'
ACALL    WD
MOV      A,#88H
ACALL    WC
MOV      A,#'I'
ACALL    WD
MOV      A,#89H
ACALL    WC
MOV      A,#'S'
ACALL    WD

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV     A,#8AH
ACALL   WC
MOV     A,#'H'
ACALL   WD
RET

```

\*\*\*\*\* SCAN KEY \*\*\*\*\*

```

S0:     MOV     A,P1
        MOV     R7,A
        ANL     A,#11110000B
        CJNE    A,#11100000B,S1
        INC     R5
        MOV     R6,A
        AJMP    SE
S1:     CJNE    A,#11010000B,S2
        INC     R5
        MOV     R6,A
        AJMP    SE
S2:     CJNE    A,#10110000B,S3
        INC     R5
        MOV     R6,A
        AJMP    SE
S3:     CJNE    A,#01110000B,SS
        INC     R5
        MOV     R6,A
SE:     CJNE    R5,#01H,SCAN
        MOV     A,R7
        ANL     A,#00001111B
        ORL     A,R6
        MOV     R6,A
SS:     RET
SCAN:   MOV     R5,#00H
        MOV     R6,#00H
        MOV     R7,#00H
        MOV     P1,#11111111B
        MOV     P1,#11111110B
        ACALL   S0
        MOV     P1,#11111111B
        MOV     P1,#11111101B
        ACALL   S0
        MOV     P1,#11111111B
        MOV     P1,#11111011B
        ACALL   S0
        MOV     P1,#11111111B
        MOV     P1,#11111011B
        ACALL   S0
        CJNE    R5,#01H,SCAN
        ACALL   DELAY
        ACALL   BLANK
        RET

```

\*\*\*\*\* LOOP DELAY \*\*\*\*\*

```

DELAY:  MOV     R7,#00H           ;DELAY 196350 M/C
D1:     MOV     R5,#00H
D2:     INC     R5
        CJNE    R5,#0FFH,D2
        INC     R7
        CJNE    R7,#0FFH,D1

```

RET

\*\*\*\*\* CHECK BLANK \*\*\*\*\*

```
BLANK:  MOV     P1,#1111110B
        MOV     A,P1
        CJNE   A,#1111110B,BLANK
        MOV     P1,#1111101B
        MOV     A,P1
        CJNE   A,#1111101B,BLANK
        MOV     P1,#11111011B
        MOV     A,P1
        CJNE   A,#11111011B,BLANK
        MOV     P1,#11110111B
        MOV     A,P1
        CJNE   A,#11110111B,BLANK
        RET
```

\*\*\*\*\* CHECK NUMBAR \*\*\*\*\*

```
ONE:    ACALL  SCAN
        CJNE  R6,#11011110B,TWO
        INC   R0
        MOV   A,#01D
        AJMP  CHECK
TWO:    CJNE  R6,#10111110B,THREE
        INC   R0
        MOV   A,#02D
        AJMP  CHECK
THREE:  CJNE  R6,#01111110B,FOUR
        INC   R0
        MOV   A,#03D
        AJMP  CHECK
FOUR:   CJNE  R6,#11011101B,FIVE
        INC   R0
        MOV   A,#04D
        AJMP  CHECK
MID:    AJMP  ONE
FIVE:   CJNE  R6,#10111101B,SIX
        INC   R0
        MOV   A,#05D
        AJMP  CHECK
SIX:    CJNE  R6,#01111101B,SEVEN
        INC   R0
        MOV   A,#06D
        AJMP  CHECK
SEVEN:  CJNE  R6,#11011011B,EIGHT
        INC   R0
        MOV   A,#07D
        AJMP  CHECK
EIGHT:  CJNE  R6,#10111011B,NINE
        INC   R0
        MOV   A,#08D
        AJMP  CHECK
NINE:   CJNE  R6,#01111011B,ZERO
        INC   R0
        MOV   A,#09D
        AJMP  CHECK
ZERO:   CJNE  R6,#10110111B,SH2
        INC   R0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV      A,#00D
AJMP     CHECK
SH2:    CJNE   R6,#01110111B,MID
AJMP     SHARP

```

```

;***** CHECK POSITION *****

```

```

CHECK:   CJNE   R0,#01H,CHECK2           ;CHECK FOR 1 POSITION
MOV      R2,A
MOV      A,#88H
ACALL    WC
ACALL    LCD1
AJMP     ONE
CHECK2:  CJNE   R0,#02H,CC               ;CHECK FOR 2 POSITION
MOV      R3,A
MOV      A,#89H
ACALL    WC
ACALL    LCD2
CC:      AJMP   ONE

```

```

;***** CHECK # *****

```

```

SHARP:   CJNE   R0,#01H,SHARP2
MOV      A,#89H
ACALL    WC
MOV      A,#' '                          ;IF 1 POSITION SEND '' AT SECOND
ACALL    WD
SHARP2:  ACALL   LCDS
AJMP     LOCAL

```

```

;***** LOCATE MEMORY *****

```

```

LOCAL:   CJNE   R0,#01H,LOCAL2           ;POINT ADD OF DATA IF 1 POSITION
MOV      A,R2                            ;PROTECT TO EDIT NUMBER 0
CJNE    A,#00D,LOCALL
AJMP     LOCC
LOCALL:  MOV     A,R1
MOV      R7,A
MOV      A,R2
MOV      R1,A
AJMP     POINT
LOCAL2:  MOV     A,R2                      ;PROTECT TO EDIT NUMBER OVER 62
CJNE    A,#07D,LOC1
AJMP     LOC
LOC1:    CJNE   A,#08D,LOC2
AJMP     LOC
LOC2:    CJNE   A,#09D,LOC3
AJMP     LOC
LOC3:    CJNE   A,#00D,LOC4
AJMP     LOC
LOC4:    CJNE   A,#06D,LOCALL2
MOV      A,R3
CJNE    A,#00D,LOC5
AJMP     LOCALL2
LOC5:    CJNE   A,#01D,LOC6
AJMP     LOCALL2
LOC6:    CJNE   A,#02H,LOC
AJMP     LOCALL2
LOC:     DEC     R0
LOCC:    DEC     R0                      ;RECIEVE NEW NUMBER IF ERROR

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV      A,#88H
ACALL   WC
MOV      A,#' '
ACALL   WD
MOV      A,#89H
ACALL   WC
MOV      A,#' '
ACALL   WD
MOV      A,#8BH
ACALL   WC
MOV      A,#' '
ACALL   WD
AJMP    ONE
LOCALL2:MOV  A,R1                ;IF 2 POSITION
MOV      R7,A
MOV      A,R2
MOV      B,#0AH
MUL      AB
ADD      A,R3
MOV      R1,A
POINT:  DEC  R1                ;LOCATE ADDRESS AND MOV TO DPTR
MOV      A,R1
MOV      B,#64H
MUL      AB
MOV      DPL,A
MOV      A,B
ADD      A,#80H
MOV      DPH,A
INC      DPTR
MOV      A,R7
MOV      R1,A
AJMP    DAY

```

\*\*\*\*\* MEMORY DAY \*\*\*\*\*

```

DAYMEM: ORL   A,R4
MOVX   @DPTR,A
INC    DPTR
AJMP   TIME

```

\*\*\*\*\* CHECK DAY \*\*\*\*\*

```

MON:    ACALL  SCAN
        CJNE  R6,#11011110B,TUE
        MOV   R4,#01H
        ACALL LCDMON
        AJMP  ONOF
TUE:    CJNE  R6,#10111110B,WED
        MOV   R4,#02H
        ACALL LCDTUE
        AJMP  ONOF
WED:    CJNE  R6,#01111110B,THU
        MOV   R4,#03H
        ACALL LCDWED
        AJMP  ONOF
THU:    CJNE  R6,#11011101B,FRI
        MOV   R4,#04H
        ACALL LCDTHU
        AJMP  ONOF
FRI:    CJNE  R6,#10111101B,SAT

```

นี่เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเอกชนศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV      R4,#05H
ACALL   LCDFRI
AJMP    ONOF
SAT:    CJNE  R6,#01111101B,SUN
        MOV   R4,#06H
        ACALL LCDSAT
        AJMP  ONOF
SUN:    CJNE  R6,#11011011B,MON
        MOV   R4,#07H
        ACALL LCDSUN
        AJMP  ONOF

```

\*\*\*\*\* CHECK TIME \*\*\*\*\*

```

ONE1:   ACALL  SCAN
        CJNE  R6,#11011110B,TWO1
        INC   R0
        MOV   A,#01H
        AJMP  CK
TWO1:   CJNE  R6,#10111110B,THREE1
        INC   R0
        MOV   A,#02H
        AJMP  CK
THREE1: CJNE  R6,#01111110B,FOUR1
        INC   R0
        MOV   A,#03H
        AJMP  CK
FOUR1:  CJNE  R6,#11011101B,FIVE1
        INC   R0
        MOV   A,#04H
        AJMP  CK
MID1:   AJMP  ONE1
FIVE1:  CJNE  R6,#10111101B,SIX1
        INC   R0
        MOV   A,#05H
        AJMP  CK
SIX1:   CJNE  R6,#01111101B,SEVEN1
        INC   R0
        MOV   A,#06H
        AJMP  CK
SEVEN1: CJNE  R6,#11011011B,EIGHT1
        INC   R0
        MOV   A,#07H
        AJMP  CK
EIGHT1: CJNE  R6,#10111011B,NINE1
        INC   R0
        MOV   A,#08H
        AJMP  CK
NINE1:  CJNE  R6,#01111011B,ZERO1
        INC   R0
        MOV   A,#09H
        AJMP  CK
ZERO1:  CJNE  R6,#10110111B,MID1
        INC   R0
        MOV   A,#00H
        AJMP  CK

```

\*\*\*\*\* MEMORY TIME \*\*\*\*\*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CK:    CJNE    R0,#01H,CK2
      MOV     R2,A
      CJNE    A,#00H,CCC
      AJMP    CKK
CCC:   CJNE    A,#01H,CC1
      AJMP    CKK
CC1:   CJNE    A,#02H,CC2
      AJMP    CKK
CC2:   DEC     R0
      AJMP    ONE1
CKK:   MOVX    @DPTR,A
      INC     DPTR
      MOV     R7,A
      MOV     A,#0C6H
      ACALL   WC
      MOV     A,R7
      ACALL   LCD3
      AJMP    ONE1
CK2:   CJNE    R0,#02H,CK3
      MOV     R7,A
      MOV     A,R2
      CJNE    A,#02H,CKK2
      MOV     A,R7
      CJNE    A,#00H,CC3
      AJMP    CKK2
CC3:   CJNE    A,#01H,CC4
      AJMP    CKK2
CC4:   CJNE    A,#02H,CC5
      AJMP    CKK2
CC5:   CJNE    A,#03H,CC6
      AJMP    CKK2
CC6:   DEC     R0
      AJMP    ONE1
CKK2:  MOV     A,R7
      MOVX    @DPTR,A
      INC     DPTR
      MOV     A,#0C7H
      ACALL   WC
      MOV     A,R7
      ACALL   LCD3
      ACALL   LCDP
      AJMP    ONE1
CK3:   CJNE    R0,#03H,CK4
      MOV     R3,A
      CJNE    A,#06H,CC0
      AJMP    CC9
CG0:   CJNE    A,#07H,CC7
      AJMP    CC9
CC7:   CJNE    A,#08H,CC8
      AJMP    CC9
CC8:   CJNE    A,#09H,CKK3
CC9:   DEC     R0
      AJMP    ONE1
CKK3:  MOVX    @DPTR,A
      INC     DPTR
      MOV     R7,A
      MOV     A,#0C9H
      ACALL   WC
      MOV     A,R7
      ACALL   LCD3

```

;PROTECT TO EDIT HOUR OVER 23

;MEM HOUR AND DISPLAY ON LCD

;PROTECT TO EDIT HOUR OVER 23

;MEM HOUR AND DISPLAY ON LCD

;PROTECT TO EDIT MIN OVER 60

;MEM MIN AND DISPLAY ON LCD

```

CK4:  AJMP  ONE1
      MOVX  @DPTR,A           ;MEM MIN AND DISPLAY ON LCD
      INC  DPTR
      MOV  R7,A
      MOV  A,#0CAH
      ACALL WC
      MOV  A,R7
      ACALL LCD3
      AJMP  TURN

```

\*\*\*\*\* CHECK ON/OFF \*\*\*\*\*

```

ON:   ACALL  SCAN           ;CHECKING FOR OPERATION
      CJNE  R6,#11101110B,OFF
      ACALL  LCDON
      MOV  A,#10000000B
      AJMP  DAYMEM
OFF:  CJNE  R6,#11101101B,ON
      ACALL  LCDOFF
      MOV  A,#01000000B
      AJMP  DAYMEM

```

\*\*\*\*\* EDIT RTC \*\*\*\*\*

```

EDITO: MOV  R1,#00H
EDIT:  MOV  R0,#00H
      MOV  R2,#00H
      MOV  R3,#00H
      LCALL LCDNUM
      AJMP  ONE           ;RECIEVE NUMBER OF EQUIPMENT
DAY:   ACALL LCDDAY
      MOV  R0,#00H
      AJMP  MON           ;RECIEVE DAY
ONOF:  AJMP  ON           ;RECIEVE COMMAND TO OPERATE
TIME:  ACALL LCDTIME
      MOV  R0,#00H
      AJMP  ONE1
TURN:  INC  R1
      CJNE  R1,#14H,SET
      AJMP  NEWN1
SET:   ACALL  SCAN           ;CHECKING FOR EDIT SAME NUMBER
      CJNE  R6,#11101011B,NEWN
      MOV  A,#8DH
      ACALL  WC
      MOV  A,#' '
      ACALL  WD
      MOV  A,#8EH
      ACALL  WC
      MOV  A,#' '
      ACALL  WD
      MOV  A,#8FH
      ACALL  WC
      MOV  A,#' '
      ACALL  WD
      MOV  A,#0CDH
      ACALL  WC
      MOV  A,#' '
      ACALL  WD
      MOV  A,#0CEH
      ACALL  WC

```

```

MOV     A,#' '
ACALL  WD
MOV     A,#0CFH
ACALL  WC
MOV     A,#' '
ACALL  WD
MOV     A,#0C6H
ACALL  WC
MOV     A,#' '
ACALL  WD
MOV     A,#0C7H
ACALL  WC
MOV     A,#' '
ACALL  WD
MOV     A,#0C8H
ACALL  WC
MOV     A,#' '
ACALL  WD
MOV     A,#0C9H
ACALL  WC
MOV     A,#' '
ACALL  WD
MOV     A,#0CAH
ACALL  WC
MOV     A,#' '
ACALL  WD
AJMP   DAY
NEWN:  CJNE  R6,#11100111B,ENTER ;CHECKING FOR EDIT NEW NUMBER
MOV     A,#01
ACALL  WC
AJMP   EDIT
ENTER: CJNE  R6,#11010111B,SET ;CHECKING FOR FINISH EDIT
MOV     A,#01H
ACALL  WC
ACALL  LEN
RET
NEWN1: ACALL  SCAN ;IF EDIT SAME NUMBER OVER 10
CJNE   R6,#11100111B,ENTER1
MOV     A,#01H
ACALL  WC
AJMP   EDIT0
ENTER1: CJNE  R6,#11010111B,NEWN1
MOV     A,#01H
ACALL  WC
ACALL  LEN
RET

```

\*\*\*\*\* CONSTRUC PULSE \*\*\*\*\*

```

PUL25: MOV     R2,#00H ;RECIEVE INPUT FROM OSILLATOR
IN:     MOV     DPTR,#0F800H
        MOVX   A,@DPTR
        MOV     R3,#00000001B
        ANL    A,R3
        CJNE   A,#01H,IN ;CHECK INPUT
        INC    R2
        CJNE   R2,#01H,BP ;CHECK THE FIRST PULSE FROM OSS.
        MOV    DPTR,#0F801H ;SENT OUTPUT 1 TO PORT B <8255>
        MOV    A,#0FFH
        MOVX   @DPTR,A

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

JI:      MOV      DPTR,#0F800H
        MOVX     A,@DPTR
        MOV      R3,#00000001B
        ANL     A,R3
        CJNE    A,#00H,JI
        AJMP    IN
BP:      CJNE    R2,#03,DP      ;RECIEVE I/P FROM SENSOR
        MOV      DPTR,#0F800H
        MOVX     A,@DPTR
        MOV      R3,#10000000B
        ANL     A,R3
        CJNE    A,#10000000B,CP
        ACALL   KEEP
        AJMP    CP
DP:      CJNE    R2,#04H,CP      ;CHECK THE FOURTH PULSE FROM OSS.
        AJMP    OP
CP:      MOV      DPTR,#0F801H      ;SENT OUTPUT 0 TO PORT B <8255>
        MOV      A,#00H
        MOVX     @DPTR,A
LI:      MOV      DPTR,#0F800H
        MOVX     A,@DPTR
        MOV      R3,#00000001B
        ANL     A,R3
        CJNE    A,#00H,LI
        AJMP    IN
OP:      MOV      DPTR,#0F801H      ;SENT OUTPUT 0 TO PORT B <8255>
        MOV      A,#00H
        MOVX     @DPTR,A
KI:      MOV      DPTR,#0F800H
        MOVX     A,@DPTR
        MOV      R3,#00000001B
        ANL     A,R3
        CJNE    A,#00H,KI
WP:      MOV      DPTR,#0F800H      ;WAIT UNTIL FINISH FOUTH PULSE
        MOVX     A,@DPTR
        MOV      R3,#00000001B
        ANL     A,R3
        CJNE    A,#01H,WP      ;IF INPUT IS 1 THEN FINISH BUILT
        RET
KEEP:    MOV      A,R0
        MOV      DPH,#99H
        MOV      DPL,A
        MOV      A,#0FFH
        MOVX     @DPTR,A
        RET

PU25:   MOV      R2,#00H
IN1:    MOV      DPTR,#0F800H      ;RECIEVE INPUT FROM OSILLATOR
        MOVX     A,@DPTR
        MOV      R3,#00000001B
        ANL     A,R3
        CJNE    A,#01H,IN1      ;CHECK INPUT
        INC     R2
        CJNE    R2,#01H,BP1      ;CHECK THE FIRST PULSE FROM OSS.
        MOV      DPTR,#0F801H      ;SENT OUTPUT 1 TO PORT B <8255>
        MOV      A,#0FFH
        MOVX     @DPTR,A
JI1:    MOV      DPTR,#0F800H
        MOVX     A,@DPTR
        MOV      R3,#00000001B

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANL      A,R3
CJNE    A,#00H,JI1
AJMP    IN1
BP1:    CJNE    R2,#04H,CP1      ;CHECK THE FOURTH PULSE FROM OSS.
AJMP    OP1
CP1:    MOV     DPTR,#0F801H      ;SENT OUTPUT 0 TO PORT B <8255>
MOV     A,#00H
MOVX    @DPTR,A
LI1:    MOV     DPTR,#0F800H
MOVX    A,@DPTR
MOV     R3,#00000001B
ANL     A,R3
CJNE    A,#00H,LI1
AJMP    IN1
OP1:    MOV     DPTR,#0F801H      ;SENT OUTPUT 0 TO PORT B <8255>
MOV     A,#00H
MOVX    @DPTR,A
KI1:    MOV     DPTR,#0F800H
MOVX    A,@DPTR
MOV     R3,#00000001B
ANL     A,R3
CJNE    A,#00H,KI1
WP1:    MOV     DPTR,#0F800H      ;WAIT UNTIL FINISH FOUTH PULSE
MOVX    A,@DPTR
MOV     R3,#00000001B
ANL     A,R3
CJNE    A,#01H,WP1      ;IF INPUT IS 1 THEN FINISH BUILT
RET

PU75:   MOV     R2,#00H          ;BEGIN NEW PULSE
IN2:    MOV     DPTR,#0F800H      ;RECIEVE INPUT FROM OSILLATOR
MOVX    A,@DPTR
MOV     R3,#00000001B
ANL     A,R3
CJNE    A,#01H,IN2        ;CHECK INPUT
INC     R2
CJNE    R2,#01H,BP2      ;CHECK THE FIRST PULSE FROM OSS.
MOV     DPTR,#0F801H      ;SENT OUTPUT 1 TO PORT B <8255>
MOV     A,#0FFH
MOVX    @DPTR,A
JI2:    MOV     DPTR,#0F800H
MOVX    A,@DPTR
MOV     R3,#00000001B
ANL     A,R3
CJNE    A,#00H,JI2
LJMP    IN2
BP2:    CJNE    R2,#04H,CP2      ;CHECK THE FORTH PULSE FROM OSS.
AJMP    LAST
CP2:    MOV     DPTR,#0F801H      ;SENT OUTPUT 1 TO PORT B <8255>
MOV     A,#0FFH
MOVX    @DPTR,A
LI2:    MOV     DPTR,#0F800H
MOVX    A,@DPTR
MOV     R3,#00000001B
ANL     A,R3
CJNE    A,#00H,LI2
LJMP    IN2
LAST:   MOV     DPTR,#0F801H      ;SENT OUTPUT 0 TO PORT B <8255>
MOV     A,#00H
MOVX    @DPTR,A

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

KI2:   MOV     DPTR,#0F800H
        MOVX   A,@DPTR
        MOV     R3,#00000001B
        ANL    A,R3
        CJNE   A,#00H,KI2
WAIT:  MOV     DPTR,#0F800H           ;WAIT UNTIL FINISH FOURTH PULSE
        MOVX   A,@DPTR
        MOV     R3,#00000001B
        ANL    A,R3
        CJNE   A,#01H,WAIT
        RET

PUCK25: MOV    R2,#00H
IN3:   MOV     DPTR,#0F800H           ;RECIEVE INPUT FROM OSILLATOR
        MOVX   A,@DPTR
        MOV     R3,#00000001B
        ANL    A,R3
        CJNE   A,#01H,IN3           ;CHECK INPUT
        INC    R2
        CJNE   R2,#01H,BP3         ;CHECK THE FIRST PULSE FROM OSS.
        MOV     DPTR,#0F801H       ;SENT OUTPUT 1 TO PORT B <8255>
        MOVX   A,#0FFH
        MOVX   @DPTR,A
JI3:   MOV     DPTR,#0F800H
        MOVX   A,@DPTR
        MOV     R3,#00000001B
        ANL    A,R3
        CJNE   A,#00H,JI3
        LJMP   IN3
BP3:   CJNE   R2,#03,DP3           ;RECIEVE I/P FROM SENSÖR
        MOV     DPTR,#0F800H
        MOVX   A,@DPTR
        MOV     R3,#10000000B
        ANL    A,R3
        CJNE   A,#10000000B,CP3
        ACALL  DISP
        AJMP   CP3
DP3:   CJNE   R2,#04H,CP3         ;CHECK THE FOURTH PULSE FROM OSS.
        AJMP   OP3
CP3:   MOV     DPTR,#0F801H       ;SENT OUTPUT 0 TO PORT B <8255>
        MOVX   A,#00H
        MOVX   @DPTR,A
LI3:   MOV     DPTR,#0F800H
        MOVX   A,@DPTR
        MOV     R3,#00000001B
        ANL    A,R3
        CJNE   A,#00H,LI3
        LJMP   IN3
OP3:   MOV     DPTR,#0F801H       ;SENT OUTPUT 0 TO PORT B <8255>
        MOVX   A,#00H
        MOVX   @DPTR,A
KI3:   MOV     DPTR,#0F800H
        MOVX   A,@DPTR
        MOV     R3,#00000001B
        ANL    A,R3
        CJNE   A,#00H,KI3
WP3:   MOV     DPTR,#0F800H           ;WAIT UNTIL FINISH FOURTH PULSE
        MOVX   A,@DPTR
        MOV     R3,#00000001B
        ANL    A,R3

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

;IF INPUT IS 1 THEN FINISH BUILT

```
CJNE A,#01H,WP3
RET
DISP: MOV A,#01H
LCALL WC
LCALL LCDNUM
MOV A,R0
MOV B,#0AH
DIV AB
MOV R4,A
MOV A,B
INC A
MOV R5,A
CJNE R4,#00H,CALL
LCALL LCD4
LCALL ERR
AJMP TUR
CALL: LCALL LCD5
LCALL ERR
TUR: RET
```

```
PUCK75: MOV R2,#00H
IN4: MOV DPTR,#0F800H ;RECIEVE INPUT FROM OSILLATOR
MOVX A,@DPTR
MOV R3,#00000001B
ANL A,R3
CJNE A,#01H,IN4 ;CHECK INPUT
INC R2
CJNE R2,#01H,BP4 ;CHECK THE FIRST PULSE FROM OSS.
MOV DPTR,#0F801H ;SENT OUTPUT 1 TO PORT B <8255>
MOV A,#0FFH
MOVX @DPTR,A
JI4: MOV DPTR,#0F800H
MOVX A,@DPTR
MOV R3,#00000001B
ANL A,R3
CJNE A,#00H,JI4
LJMP IN4
BP4: CJNE R2,#03,DP4 ;RECIEVE I/P FROM SENSOR
MOV DPTR,#0F800H
MOVX A,@DPTR
MOV R3,#10000000B
ANL A,R3
CJNE A,#00000000B,CP4
LCALL DISP2
AJMP CP4
DP4: CJNE R2,#04H,CP4 ;CHECK THE FOURTH PULSE FROM OSS.
AJMP OP4
CP4: MOV DPTR,#0F801H ;SENT OUTPUT 0 TO PORT B <8255>
MOV A,#00H
MOVX @DPTR,A
LI4: MOV DPTR,#0F800H
MOVX A,@DPTR
MOV R3,#00000001B
ANL A,R3
CJNE A,#00H,LI4
LJMP IN4
OP4: MOV DPTR,#0F801H ;SENT OUTPUT 0 TO PORT B <8255>
MOV A,#00H
MOVX @DPTR,A
KI4: MOV DPTR,#0F800H
```

นี่เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOVX    A,@DPTR
MOV     R3,#00000001B
ANL    A,R3
CJNE   A,#00H,KI4
WP4:   MOV     DPTR,#0F800H           ;WAIT UNTIL FINISH FOURTH PULSE
MOVX   A,@DPTR
MOV     R3,#00000001B
ANL    A,R3
CJNE   A,#01H,WP4           ;IF INPUT IS 1 THEN FINISH BUILT
RET
DISP2: MOV     A,#01H
LCALL  WC
LCALL  LCDNUM
MOV     A,R0
MOV     B,#0AH
DIV    AB
MOV     R4,A
MOV     A,B
INC    A
MOV     R5,A
CJNE   R4,#00H,CALL1
LCALL  LCD4
LCALL  ERR
AJMP   TUR1
CALL1: LCALL  LCD5
LCALL  ERR
TUR1:  RET
P16:   MOV     R0,#00H
PI:    INC     R0
IN5:   MOV     DPTR,#0F800H           ;RECIEVE INPUT FROM OSILLATOR
MOVX   A,@DPTR
MOV     R3,#00000001B
ANL    A,R3
CJNE   A,#01H,IN5           ;CHECK INPUT
MOV     DPTR,#0F801H           ;SENT OUTPUT 0 TO PORT B <8255>
MOV     A,#00H
MOVX   @DPTR,A
LI5:   MOV     DPTR,#0F800H
MOVX   A,@DPTR
MOV     R3,#00000001B
ANL    A,R3
CJNE   A,#00H,LI5
CJNE   R0,#40H,PI
RET

```

\*\*\*\*\* CHECK MEM RTC \*\*\*\*\*

```

NORF:  ACALL  READ_DAY
SETB   PSW.4
MOV    R2,A
CLR    PSW.4
ACALL  READ_HOUR
SETB   PSW.4
MOV    R3,A
CLR    PSW.4
ACALL  READ_MINUTE
SETB   PSW.4
MOV    R4,A
CLR    PSW.4

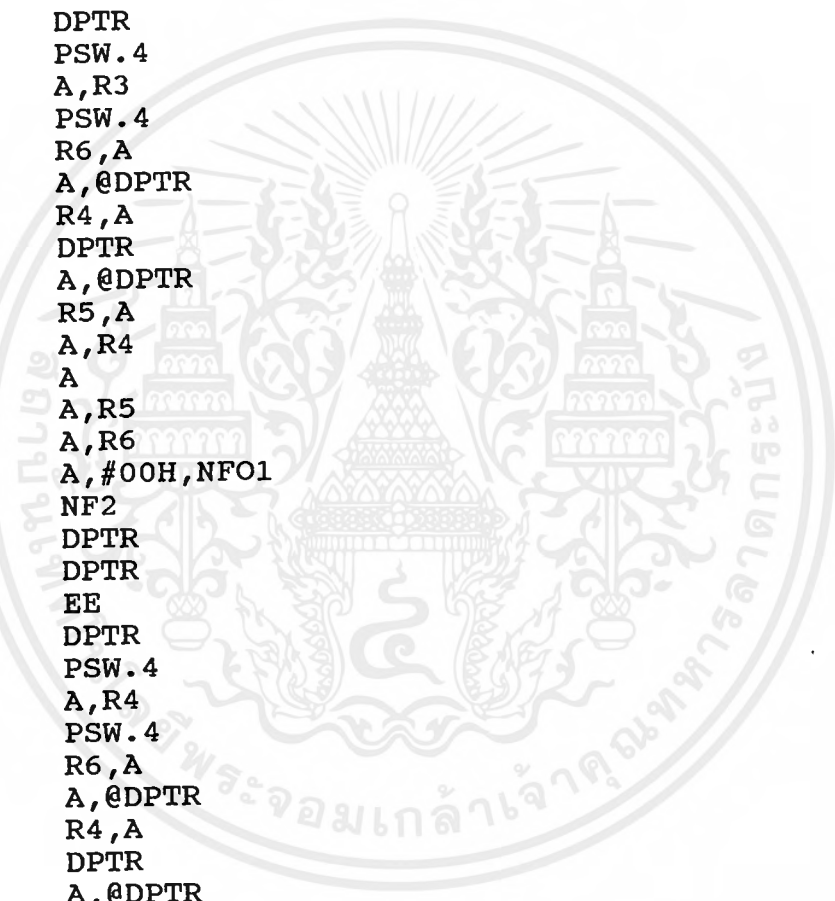
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

NF:      MOV      R3,#00H
        INC      R3
        MOVX     A,@DPTR
        MOV      R7,A
        ANL     A,#00001111B
        MOV      R6,A
        SETB    PSW.4
        MOV      A,R2
        CLR     PSW.4
        XRL     A,R6
        CJNE    A,#00H,NFO
        AJMP    NF1
NFO:     INC      DPTR
        INC      DPTR
        INC      DPTR
        INC      DPTR
        AJMP    EE
NF1:     INC      DPTR
        SETB    PSW.4
        MOV      A,R3
        CLR     PSW.4
        MOV      R6,A
        MOVX     A,@DPTR
        MOV      R4,A
        INC      DPTR
        MOVX     A,@DPTR
        MOV      R5,A
        MOV      A,R4
        SWAP    A
        ORL     A,R5
        XRL     A,R6
        CJNE    A,#00H,NFO1
        AJMP    NF2
NFO1:    INC      DPTR
        INC      DPTR
        AJMP    EE
NF2:     INC      DPTR
        SETB    PSW.4
        MOV      A,R4
        CLR     PSW.4
        MOV      R6,A
        MOVX     A,@DPTR
        MOV      R4,A
        INC      DPTR
        MOVX     A,@DPTR
        MOV      R5,A
        MOV      A,R4
        SWAP    A
        ORL     A,R5
        XRL     A,R6
        CJNE    A,#00H,NFO2
        AJMP    NF3
NFO2:    AJMP    EE
NF3:     MOV      A,R7
        ANL     A,#11000000B
        CJNE    A,#10000000B,ZZ
        MOV      R7,#0FFH
        MOV      A,R0
        MOV      DPL,A
        MOV      DPH,#9AH

```



```

MOV      A,#0FFH
MOVX    @DPTR,A
RET
ZZ:     MOV      R7,#00H
        MOV      A,R0
        MOV      DPL,A
        MOV      DPH,#9AH
        MOV      A,#00H
        MOVX    @DPTR,A
        RET
EE:     INC      DPTR
        CJNE    R3,#14H,NF
        MOV      A,R0
        MOV      DPL,A
        MOV      DPH,#9AH
        MOVX    A,@DPTR
        CJNE    A,#0FFH,EE1
        MOV      R7,#0FFH
        RET
EE1:    MOV      R7,#00H
        RET

```

\*\*\*\*\* SET PROTECT FOR DS1202 \*\*\*\*\*

```

UN_PROTECT:  MOV      R5,#8EH      ;COMMAND ADD OF WRITE PROTECT REG
              MOV      R4,#00H
              LCALL    RTC_WR
              RET
PROTECT:     MOV      R5,#8EH      ;COMMAND ADD OF WRITE PROTECT REG
              MOV      R4,#80H
              LCALL    RTC_WR
              RET

```

\*\*\*\*\* WRITE DATA TO RTC \*\*\*\*\*  
; R5 = COMMAND ADDRESS  
; R4 = DATA

```

WRITE_RTC:   MOV      DPTR,#8001H  ;ADDRESS THAT KEEP BCD DATA
WR_DAY:     ACALL    UN_PROTECT
            MOV      R5,#8AH      ;COMMAND ADD OF DAY
            MOVX    A,@DPTR
            MOV      R4,A
            LCALL    RTC_WR      ;WRITE PRESENT DAY TO RTC
            INC     DPTR
WR_HOUR:    MOV      R5,#84H      ;COMMAND ADD OF HOUR
            MOVX    A,@DPTR
            MOV      R4,A
            LCALL    RTC_WR      ;WRITE PRESENT HOUR TO RTC
            INC     DPTR
WR_MINUTE:  MOV      R5,#82H      ;COMMAND ADD OF MINUTE
            MOVX    A,@DPTR
            MOV      R4,A
            LCALL    RTC_WR      ;WRITE PRESENT MINUTE TO RTC
            INC     DPTR
WR_SECOND:  MOV      R5,#80H      ;COMMAND ADD OF SECOND
            MOVX    A,@DPTR
            MOV      R4,#00
            LCALL    RTC_WR
            LCALL    PROTECT
            RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\*\*\*\*\* SEND DATA TO RTC DS1202 \*\*\*\*\*

```
;PORT P3.5 = RST (5)
;PORT P3.3 = DATA (6)
;PORT P3.2 = SCLK (7)
```

```
RTC_WR:      CLR      RTC_SCLK
             LCALL   RTC_DELAY
             SETB   RTC_RST           ;RST = 1
             LCALL   RTC_DELAY
             MOV    A,R5             ;R5 = COMMAND ADDRESS
             LCALL   RTC_WR1
             MOV    A,R4             ;R4 = DATA
             LCALL   RTC_WR1
             CLR    RTC_RST
             LCALL   RTC_DELAY
             RET
```

```
RTC_WR1:     MOV    R1,#08H           ;COUNT DATA THAT SEND = 8 BIT
             CLR    C
```

```
RTC_WR2:     RRC    A
             MOV    RTC_DATA,C
             SETB   RTC_SCLK         ;SET SCLK = 1 FOR SEND DATA
             LCALL   RTC_DELAY
             CLR    RTC_SCLK         ;CLEAR SCLK = 0 FOR FINISH SEND
             LCALL   RTC_DELAY
             DJNZ   R1,RTC_WR2
             RET
RTC_DELAY:   MOV    R2,#4
             DJNZ   R2,$
             RET
```

```
***** READ DATA FROM RTC *****
; R5 = COMMAND ADDRESS
; R4 = DATA
```

```
READ_RTC:   ACALL   RTC_DELAY
READ_DAY:   MOV    R5,#8BH           ;COMMAND ADD OF DAY
             ACALL   RTC_RD
             RET
READ_HOUR:  MOV    R5,#85H           ;COMMAND ADD OF HOUR
             ACALL   RTC_RD
             RET
READ_MINUTE: MOV    R5,#83H           ;COMMAND ADD OF MINUTE
             ACALL   RTC_RD
             RET
```

```
***** GEN DATA FROM RTC *****
; R5 = COMMAND ADDRESS
; R4 = DATA
```

```
RTC_RD:     CLR    RTC_SCLK
             ACALL   RTC_DELAY
             SETB   RTC_RST         ;ENABLE FOR READ AND WRITE DATA
             ACALL   RTC_DELAY
             MOV    A,R5
             ACALL   RTC_WR1        ;WRITE COMMAND ADD TO RTC
             CLR    A               ;CLEAR ACC = 0 FOR GET DATA
             MOV    R1,#08           ;COUNT READ DATA = 8 BIT
             CLR    RTC_SCLK        ;SET SCLK = 1 FOR GET DATA
RTC_RD1:    CLR    RTC_SCLK
             ACALL   RTC_DELAY
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV      C,RTC_DATA
RRC      A
SETB     RTC_SCLK      ;CLEAR SCLK = 0 FOR FINISH GET
ACALL    RTC_DELAY
DJNZ     R1,RTC_RD1
CLR      RTC_RST
ACALL    RTC_DELAY
RET

```

\*\*\*\*\* SET PRESENT TIME \*\*\*\*\*

```

SETRTC: ACALL  WRITE_RTC
        ACALL  WRITE_RTC
        LCALL  DELAY
        LCALL  DELAY
        LCALL  DELAY
        MOV    A,#01H
        LCALL  WC
        RET

```

```

CKS:    CJNE   R0,#01H,CKS2      ;RECIEVE PRESENT DAY
        CJNE   A,#00H,SS2      ;PROTECT TO RECIEVE NUMBER OVER 7
        DEC    R0
        AJMP   TIM

```

```

SS2:    CJNE   A,#08H,SS3
        DEC    R0
        AJMP   TIM

```

```

SS3:    CJNE   A,#09H,CKS1
        DEC    R0
        AJMP   TIM

```

```

CKS1:   MOVX   @DPTR,A
        CJNE   A,#01H,CKSS2      ;DISPLAY PRESENT DAY ON LCD
        LCALL  LCDMON
        AJMP   CKSS

```

```

CKSS2:  CJNE   A,#02H,CKSS3
        LCALL  LCDTUE
        AJMP   CKSS

```

```

CKSS3:  CJNE   A,#03H,CKSS4
        LCALL  LCDWED
        AJMP   CKSS

```

```

CKSS4:  CJNE   A,#04H,CKSS5
        LCALL  LCDTHU
        AJMP   CKSS

```

```

CKSS5:  CJNE   A,#05H,CKSS6
        LCALL  LCDFRI
        AJMP   CKSS

```

```

CKSS6:  CJNE   A,#06H,CKSS7
        LCALL  LCDSAT
        AJMP   CKSS

```

```

CKSS7:  LCALL  LCDSUN
CKSS:   INC    DPTR
        AJMP   ONE2

```

```

CKS2:   CJNE   R0,#02H,CKS3
        MOV    R2,A
        CJNE   A,#00H,KK      ;PROTECT TO RECIEVE HOUR OVER 23
        AJMP   CCK

```

```

KK:     CJNE   A,#01H,KK1
        AJMP   CCK

```

```

KK1:    CJNE   A,#02H,KK2

```

นี่เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

AJMP      CCK
KK2:     DEC      R0
AJMP      ONE2
CCK:     MOV      R1,A
MOV      A,#0C6H
LCALL    WC
MOV      A,R1
ADD      A,#30H
LCALL    WD
AJMP      ONE2
CKS3:    CJNE    R0,#03H,CKS4
MOV      R7,A
MOV      A,R2
CJNE    A,#02H,CCK3
MOV      A,R7
CJNE    A,#00H,KK3
AJMP      CCK3
KK3:     CJNE    A,#01H,KK4
AJMP      CCK3
KK4:     CJNE    A,#02H,KK5
AJMP      CCK3
KK5:     CJNE    A,#03H,KK6
AJMP      CCK3
KK6:     DEC      R0
AJMP      ONE2
CCK3:    MOV      A,R7
MOV      R5,A
MOV      A,#0C7H
LCALL    WC
MOV      A,R5
ADD      A,#30H
LCALL    WD
MOV      A,R1
SWAP     A
ORL      A,R5
MOVBX   @DPTR,A
MOV      A,#0C8H
LCALL    WC
MOV      A,#'.'
LCALL    WD
INC      DPTR
LJMP     ONE2
CKS4:    CJNE    R0,#04H,CKS5
MOV      R3,A
CJNE    A,#06H,KKK
AJMP      KK9
KKK:     CJNE    A,#07H,KK7
AJMP      KK9
KK7:     CJNE    A,#08H,KK8
AJMP      KK9
KK8:     CJNE    A,#09H,CCK4
KK9:     DEC      R0
AJMP      ONE2
CCK4:    MOV      R1,A
MOV      A,#0C9H
LCALL    WC
MOV      A,R1
ADD      A,#30H
LCALL    WD
LJMP     ONE2

```

;MEM REAL TIME AND DISPLAY LCD

;MEM REAL TIME AND DISPLAY LCD

;PROTECT TO RECIEVE MIN OVER 60

;MEM REAL TIME AND DISPLAY LCD

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CKS5:  MOV      R5,A                ;MEM REAL TIME AND DISPLAY LCD
        MOV      A,#0CAH
        LCALL   WC
        MOV      A,R5
        ADD     A,#30H
        LCALL   WD
        MOV      A,R1
        SWAP    A
        ORL     A,R5
        MOVX    @DPTR,A
        INC     DPTR
        AJMP    SETRTC

```

```

TIM:   MOV      R0,#00H            ;RECIEVE REAL TIME & PRESENT DAY
ONE2:  LCALL   SCAN
        CJNE   R6,#11011110B,TWO2
        INC    R0
        MOV    A,#01H
        AJMP  CKS
TWO2:  CJNE   R6,#10111110B,THREE2
        INC    R0
        MOV    A,#02H
        AJMP  CKS
THREE2: CJNE  R6,#01111110B,FOUR2
        INC    R0
        MOV    A,#03H
        AJMP  CKS
FOUR2:  CJNE  R6,#11011101B,FIVE2
        INC    R0
        MOV    A,#04H
        AJMP  CKS
MID2:  AJMP   ONE2
FIVE2:  CJNE  R6,#10111101B,SIX2
        INC    R0
        MOV    A,#05H
        AJMP  CKS
SIX2:  CJNE  R6,#01111101B,SEVEN2
        INC    R0
        MOV    A,#06H
        AJMP  CKS
SEVEN2: CJNE  R6,#11011011B,EIGHT2
        INC    R0
        MOV    A,#07H
        AJMP  CKS
EIGHT2: CJNE  R6,#10111011B,NINE2
        INC    R0
        MOV    A,#08H
        AJMP  CKS
NINE2:  CJNE  R6,#01111011B,ZERO2
        INC    R0
        MOV    A,#09H
        AJMP  CKS
ZERO2:  CJNE  R6,#10110111B,MID2
        INC    R0
        MOV    A,#00H
        AJMP  CKS

```

\*\*\*\*\* MAIN PROGRAM \*\*\*\*\*

START: MOV A,#99H ;SET COMMAND WORD OF 8255

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV      DPTR,#0F803H
MOVX    @DPTR,A
LCALL   SETT          ;DISPLAY LCD "SET TIME"
MOV      DPTR,#8001H  ;RECIEVE REAL TIME
LCALL   TIM
LCALL   CLEAR        ;CLEAR MEM OF TIME_SETTING
LCALL   EDITO        ;RECIEVE TIME TO OPERATE
LCALL   CLAR         ;CLEAR DATA IN MEM OF SECURITY
LCALL   CLER

BEGIN:   MOV      R0,#00H
BE:      INC      R0
LCALL   PUL25        ;SEND PULSE FOR CHECKING
CJNE    R0,#40H,BE  ;CHECK NUMBER OF SERSOR
REMOTE: MOV      R0,#00H
RE:      INC      R0
MOV      A,R0
MOV      DPH,#99H
MOV      DPL,A
MOVX    A,@DPTR
CJNE    A,#0FFH,RE1 ;CHECK DATA FOR SWITCH ON/OFF
LCALL   PU75        ;IF ON CONSTRUC PULSE 75%
AJMP    SEN
RE1:    LCALL   PU25 ;IF OFF CONSTRUC PULSE 25%
SEN:    CJNE    R0,#40H,RE ;CHECK NUMBER OF EQUIPMENT
LCALL   PU25
LCALL   PU25
RTC:    MOV      R0,#00H
RTC1:   MOV      A,R0 ;LOCATE ADD OF DATA'S EQUIPMENT
MOV      B,#64H
MUL     AB
MOV      DPL,A
MOV      A,B
ADD     A,#80H
MOV      DPH,A
INC     DPTR
LCALL   NORF        ;CHECK DATA FOR SWITCH ON/OFF
CJNE    R7,#0FFH,OFF1
ON1:    LCALL   PU75 ;IF ON CONSTRUC PULSE 75%
LCALL   PUCK75     ;SEND PULSE FOR CHECKING MONITOR
AJMP    RTC2
OFF1:   LCALL   PU25 ;IF OFF CONSTRUC PULSE 25%
LCALL   PUCK25     ;SEND PULSE FOR CHECKING MONITOR
RTC2:   INC      R0
CJNE    R0,#3EH,RTC1 ;CHECK NUMBER OF EQUIPMENT
LCALL   P16        ;CONSTRUC BLANK LENGTH=16 PULSE
LCALL   CLAR       ;CLEAR DATA IN MEM OF AECURITY
AJMP    BEGIN
END

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

1. ประเมษฐ์ ปราณยานันท์ ปิยพงศ์ เผ่าวนิช , “คู่มือและการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51” , บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) , หน้า 265-324 , 2521
2. ไพบุลย์ ธานีธรรม์สุรัตน์ ศศ.พลศดุง ศดุงกุล , “การควบคุมและแสดงผลแบบพัลส์วิตช์ดิฟเฟอเรนเชียลซีควเอนเชียลคอนโทรล” , การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 18



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จในส่วนที่ได้ตั้งเป้าหมายด้วยความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย โดยเฉพาะท่านอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษา ความเข้าใจและความเอาใจใส่เป็นอย่างดี รวมทั้งท่านอาจารย์อีกหลายๆท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้าน และพี่ๆ เพื่อนๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือรวมถึงให้กำลังใจในการทำงานเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้หวังว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้ที่สนใจต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้