



ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านคู่สายโทรศัพท์

TELEPHONE CONTROL ELECTRICAL APPLIANCE



โดย

นางสาว สุวรรณราย สหิระวงศ์

นายเอกวิทย์ ภควัตชัย

วัน เดือน ปี 2๕๖๑

เลขทะเบียน 038406

เลขเรียกหนังสือ T ๙๙๖๓๓ ก ๘๖๙

ปริญญาบัตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

038406

ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านคู่สายโทรศัพท์
TELEPHONE CONTROL ELECTRICAL APPLIANCE

โดย

นางสาว สุวรรณราย สทิววงศ์ รหัส 37013224

นาย เอกวิทย์ ภาควัตชัย รหัส 37013231

อาจารย์ ที่ปรึกษา

รศ. ดร. มนัส สัจวารศิลป์

ปริญญาโทสำหรับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านคู่สายโทรศัพท์

TELEPHONE CONTROL ELECTRICAL APPLIANCE

1. นางสาว สุวรรณราย สหิวงค์ รหัส 37013224
2. นาย เอกวิทย์ ภควัตชัย รหัส 37013231

โครงการได้รับการตรวจสอบแล้ว พร้อมทั้งจะทำการสอบได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านคู่สายโทรศัพท์

สุวรรณราย สทิววงค์

เอกวิทย์ ภควัตชัย

รศ.ดร. มนัส สังวรศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2539

บทคัดย่อ

โครงการนี้ เป็นการศึกษาและประยุกต์การใช้งานของโทรศัพท์ เป็นระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ซึ่งการทำงานทำโดย โทรศัพท์เข้ามาตรวจสอบ และสั่งงานให้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านให้ เปิดได้ตามต้องการ โดยตัวโครงการ จะประกอบด้วยส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 เบอร์ 80C32 เป็นตัวสั่งงานและควบคุมระบบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านทั้งหมด 16 ช่อง และสามารถทำการตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TELEPHONE CONTROL ELECTRICAL APPLIANCE

SUWANNARAI SATVAVONG

AKAVIT PAKAWATCHAI

Abstract

Telephone control electrical appliance apply to a telephone to be control electrical appliance system. This project can be check and control to open and close electrical appliance by calling from a remote telephone. Besides, It consist hardware and software used microcontroller mcs-51 no.80C32 to be central control 16 channel and check status electrical appliance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 วิธีดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	3
2. ทฤษฎีและแนวความคิด	4
2.1 คำนำ	4
2.2 ระบบโทรศัพท์แบบ DTMF	4
2.3 ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับ MT8870	9
2.4 ทฤษฎีของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	14
2.5 การต่อ 8255 กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ 8051	18
2.6 RTC (REAL TIME CLOCK)	26
3. การออกแบบโครงการและการสร้าง	28
3.1 คำนำ	28
3.2 การออกแบบภาคตรวจจังหวะเข้า ถอดรหัส สควมถึ DTMF	28
3.3 การออกแบบภาคตรวจจับเวลา 10 วินาที	30
3.4 การออกแบบภาคควบคุมการเปิด-ปิด	31
3.5 การออกแบบส่วนประมวลผลกลาง	33
3.6 การออกแบบหน่วยความจำข้อมูลและโปรแกรมภายนอกชิป	33
3.7 การกำหนดพอร์ต 8255	33
3.8 RTC (REAL TIME CLOCK)	33
3.9 LCD	35
4. ผลการทดลอง	36
4.1 คำนำ	36
4.2 ภาคตรวจจับและเข้าถอดรหัสสควมถึ DTMF	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 วงจรช่วงเวลา 10 วินาที	37
4.4 วงจรสมมุติของภาคควบคุมและตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์	38
4.5 วงจรภาค OUTPUT DRIVER	40
4.6 การทดสอบระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านคู่สายโทรศัพท์	41

การใช้งานและการควบคุม

เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แสดงวงจรและสายปรีนท์

ภาคผนวก ข FLOW CHART

ภาคผนวก ค โปรแกรม



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 Block diagram แสดงการทำงานของระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยโทรศัพท์	2
2.1 การจัดปุมและระบบสัญญาณ	5
2.2 แสดงสัญญาณพื้นฐานในเครื่องชุมสายโทรศัพท์	7
2.3 แสดงลักษณะของสัญญาณเมื่อผู้เรียกทำการเรียกผู้รับ	8
2.4 แสดงลักษณะของสัญญาณทางผู้รับเมื่อถูกเรียก	9
2.5 แสดงโครงสร้างภายในของ MT8870	10
2.6 แสดงความถี่ที่ได้จากภาคกรองความถี่	10
2.7 แสดงวงจรตรวจสอบสัญญาณอย่างง่าย	12
2.8 แสดงการต่อวงจรภาคอินพุต	12
2.9 แสดงรายละเอียดของ MT8870	13
2.10 แสดงวงจรใช้งานเบื้องต้นของ MT8870	13
2.11 แสดงตำแหน่งขา MCS-51	15
2.12 แสดงบล็อกภายในและขาสัญญาณของ IC-8255	18
2.13 รูปความหมายของบิตภายในไบท์ข้อมูล	21
2.14 แสดงวงจรการเชื่อมต่อระหว่าง 8255 กับ 8051	23
3.1 วงจรตรวจสอบสัญญาณกริ่ง	28
3.2 วงจรเข้ารหัสสัญญาณความถี่ DTMF	29
3.3 วงจรถอดรหัสสัญญาณความถี่ DTMF	30
3.4 แสดงขอบเขตการทำงานในการกระตุ้น	31
3.5 วงจรตรวจจับเวลา 10 วินาที	31
3.6 แสดงวงจรควบคุมการเปิด-ปิด	32
3.7 แสดงภาคควบคุมส่วนกลาง MCS-51 MICROCONTROLLER	34
3.8 แสดงการเชื่อมต่อ RTC	35
4.1 แสดงวงจรต่างๆของภาคควบคุมและตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 แสดงวงจรมากควบคุมและตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์ที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์	39
4.3 แสดงวงจรมาก OUTPUT DRIVER	40
4.4 แสดงวงจรมาก OUTPUT DRIVER ที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์	41
4.5 แสดงวงจรมารทำงานทั้งหมดของระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าทางโทรศัพท์	42



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงความถี่ที่มอดูเลตกันเมื่อกดหมายเลข	6
2.2	แสดงค่าที่ถอดรหัสได้จากความถี่ต่างๆ	11
4.1	แสดงค่าที่ถอดรหัสได้จากความถี่ต่างๆ	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ประเทศไทย โดยเฉพาะชีวิตในเมืองหลวงที่มีการแข่งขันกันทางธุรกิจสูงมาก ส่งผลให้เวลามีความสำคัญ ต้องใช้อย่างมีคุณค่า และตามธรรมชาติของมนุษย์ต้องการความสะดวกสบาย ยกตัวอย่าง เช่น พอตกเย็นเมื่อเราทำงานเสร็จ เราต้องการที่จะพักผ่อน ต้องการความสบาย เมื่อถึงบ้านเราต้องเปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อความเย็นสบาย แต่เราต้องเสียเวลารอให้เครื่องปรับอากาศทำงานให้เต็มที่ถึงจะเย็น หรือถ้าเราต้องการที่จะอาบน้ำอุ่นเมื่อถึงบ้านก็สามารถต่อร่วมกับเครื่องทำน้ำอุ่นได้ อีกสาเหตุคือ ในบางโอกาสเราต้องเดินทางไปต่างจังหวัดและค้างคืน จึงเป็นโอกาสอันดีที่พวกเรามีฉายาจะมาประสงค์ร้ายต่อทรัพย์สินที่อยู่ภายในบ้าน จึงทำให้เกิดแนวความคิดที่จะสร้างเครื่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

ในการที่จะควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าในขณะที่ไม่อยู่บ้าน มีทางติดต่อได้หลายทาง เช่น ใช้คลื่นวิทยุ, โทรศัพท์ แต่มีทางเดียวที่มีต้นทุนต่ำที่สุดและแน่นอนที่สุดในการขยายขีดความสามารถในการติดต่อสื่อสารได้ตลอดเวลา นั่นคือทางโทรศัพท์ ส่วนการควบคุมในการเปิดและปิดก็ในวิธีการส่งสัญญาณ DTMF เข้าไปในสายโทรศัพท์ แนวความคิดนี้จึงทำให้เกิดเป็นโครงการการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยโทรศัพท์ขึ้นมา

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาระบบควบคุม และนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน
- 1.2.2 เพื่อออกแบบระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสายโทรศัพท์
- 1.2.3 เพื่อเปิด-ปิด เครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านคู่สายโทรศัพท์
- 1.2.4 เพื่อสร้างระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสายโทรศัพท์

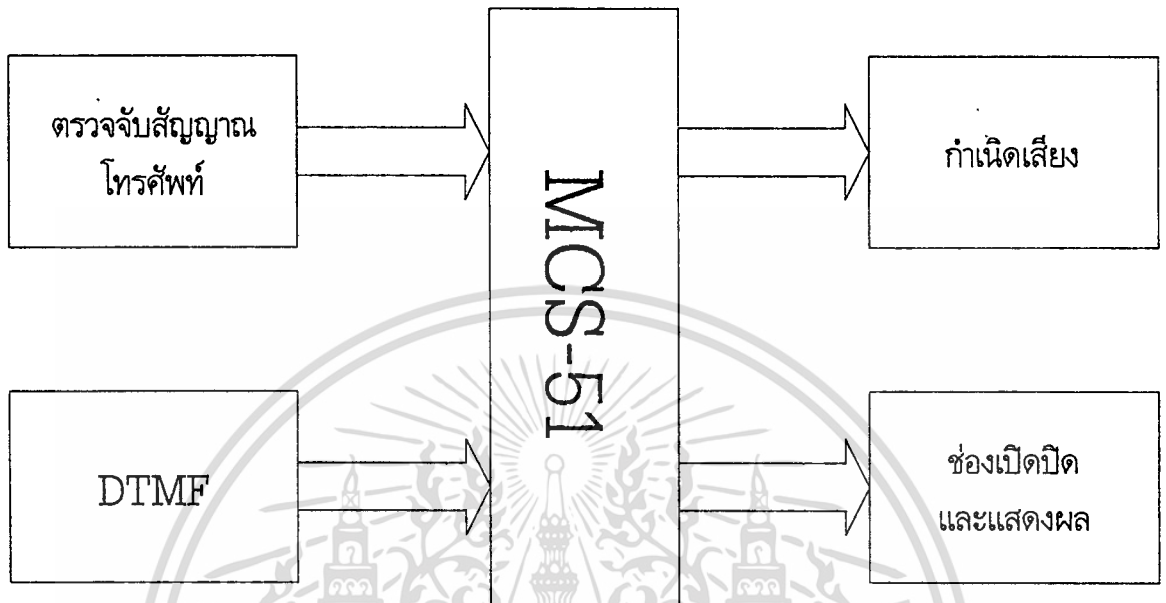
1.3 ขอบเขตโครงการ

- 1.3.1 ได้เครื่องระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสายโทรศัพท์และมีเวลาแสดงสถานะการทำงานที่ตัวเครื่อง
- 1.3.2 มีรหัสผ่านสำหรับเจ้าของที่แท้จริง (ENCODE AND DECODE)
- 1.3.3 ควบคุมการทำงานได้ 16 CHANNEL และสามารถตั้งเวลาการ ปิด-เปิดได้
- 1.3.4 มีสัญญาณบอกให้รู้ว่าได้ทำการเปิดหรือปิดในการควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วิธีดำเนินงาน

การทำงานของระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยโทรศัพท์ สามารถแสดงได้จากรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 Block diagram แสดงการทำงานของระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยโทรศัพท์

จาก Block diagram สามารถที่จะดำเนินงานได้ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษารายละเอียดของระบบโทรศัพท์และการแปลงสัญญาณเข้ารหัส ถอดรหัสของ DTMF และการทำงานของ MCS-51

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบวงจรและทดลองในรายละเอียดของชุด ควบคุมการจ่ายพลังงาน , วงจรแปลงสัญญาณ DTMF เข้ารหัสถอดรหัส

ขั้นตอนที่ 3 สร้างวงจรตามแบบที่ได้ในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบในแต่ละส่วนตามที่ได้มาในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 5 เขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานให้ได้ตามขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบการทำงานของเครื่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยใช้โทรศัพท์

ขั้นตอนที่ 7 สรุปผลการทำโครงการ ข้อเสนอแนะและปัญหาในการทำงาน งานการเขียน พิมพ์ ตรวจ แก้ไข และเสนอรายงาน

1.5 ประโยชน์ที่จะได้จากโครงการ

- 1.5.1 สามารถควบคุมการปิด-เปิด เครื่องใช้ไฟฟ้าทางโทรศัพท์
- 1.5.2 ได้รับความสะดวกสบายในการควบคุมระยะไกล
- 1.5.3 เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบควบคุมการทำงานผ่านทางโทรศัพท์
- 1.5.4 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ได้
- 1.5.5 ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ 16 CHANNEL
- 1.5.6 สามารถตั้งเวลาปิด-เปิดได้
- 1.5.7 มีนาฬิกาบอกสถานะการทำงานที่ตัวเครื่อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและแนวคิด

2.1 คำนำ

ในการออกแบบระบบควบคุมการหมุนของกล่องโทรศัพท์ด้วยโทรศัพท์นั้น เราจำเป็นต้องศึกษา ระบบต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องคือระบบโทรศัพท์แบบ Dual Tone Multi Frequency (DTMF) ระบบการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ระบบการหมุนของกล่องเป็นต้น

2.2 ระบบโทรศัพท์แบบDTMF

ในการออกแบบระบบควบคุมที่ได้กล่าวมานี้ จำเป็นต้องทราบเงื่อนไขต่าง ๆ ของระบบโทรศัพท์ดังต่อไปนี้

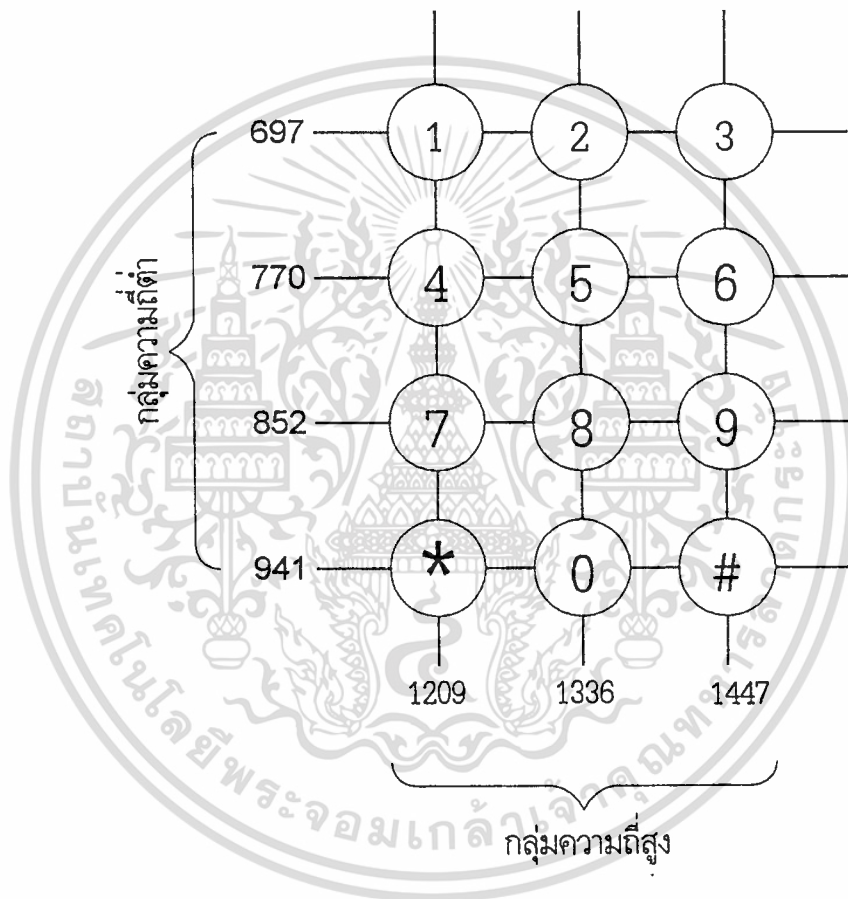
2.2.1 ระบบหน้าปัทม์แบบกดปุ่ม

ในระบบสวิตซ์ซึ่ง SxS หรือ xB ที่ได้กล่าวมาแล้ว สัญญาณเรียกของผู้เช่า (Subscriber's Address Signal) เป็นสัญญาณไฟตรงที่เท่ากับจำนวน ครั้งของการหมุนของหน้าปัทม์ เพื่อให้แสงสวิตซ์ทำงานจากการพัฒนาด้านแสงสวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์ เราจึงมีระบบสัญญาณหลายความถี่ (Multi frequency Signal System) ขึ้นระบบนี้มี ลักษณะ ดังนี้

- 1) เวลาของการหมุนของหมายเลข
- 2) การหมุนหมายเลขง่ายกว่า
- 3) สามารถเพิ่มปุ่มกดอื่น นอกจากปุ่มกดหมายเลข เพื่อส่งสัญญาณบริการประเภทอื่นได้ด้วย
- 4) เราใช้สัญญาณความถี่ของเสียง (Voice Frequency signal) ซึ่งสามารถส่งผ่านระหว่างสถานีได้ และสามารถนำไปใช้งานได้หลายอย่าง

2.2.2 ระบบสัญญาณ

ระบบนี้เรียกว่าระบบ 4x3 ในระบบนี้สัญญาณประกอบด้วยการรวมความถี่ 2 ค่าที่เลือกมาจากความถี่ 2 กลุ่ม (กลุ่มความถี่สูง และ กลุ่มความถี่ต่ำ) โดยจะมีตัวเลข และโค๊ดที่ตั้งแสดงในรูปที่ 2.1 ในระบบนี้ ตำแหน่ง *,# สามารถใช้เป็นโค๊ดอื่นที่ไม่ใช่ตัวเลข สำหรับงานอื่นได้



รูปที่ 2.1 การจัดปุ่มและระบบสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงความถี่ที่มอดูเลตกันเมื่อกดหมายเลข

หมายเลข	กลุ่มความถี่สูง	กลุ่มความถี่ต่ำ
1	1209	697
2	1336	697
3	1477	697
4	1209	770
5	1336	770
6	1477	770
7	1209	852
8	1336	852
9	1477	852
0	1336	941
*	1209	941
#	1477	941
A	1633	697
B	1633	770
C	1633	852
D	1633	941

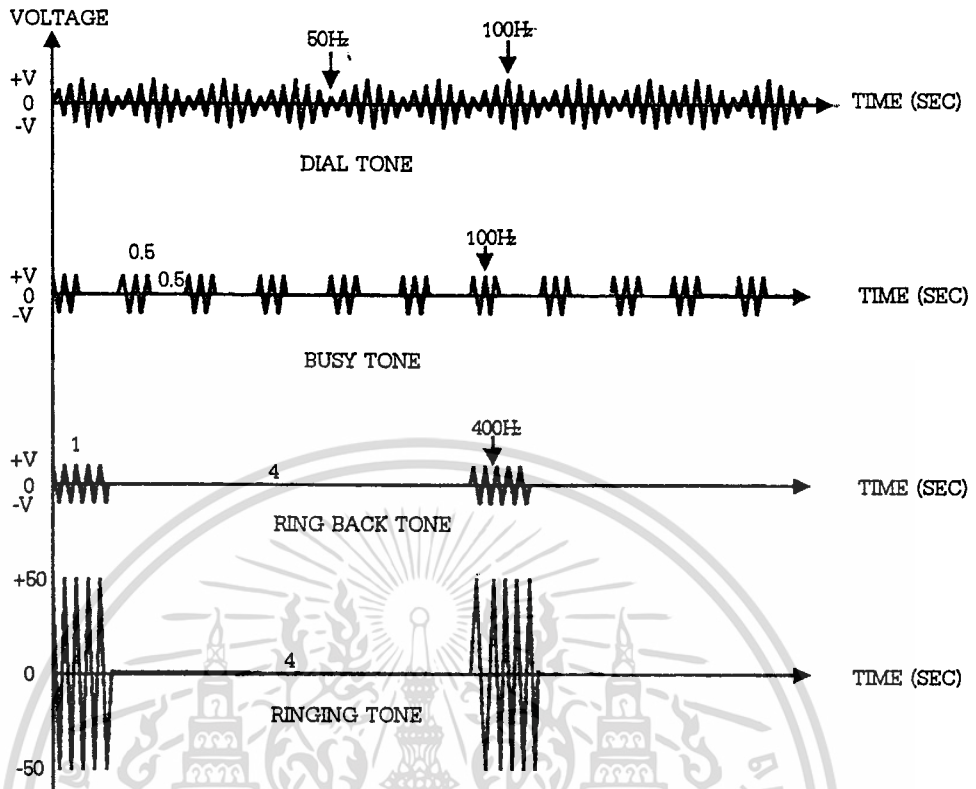
1) สัญญาณให้ทงน (DT:Dial Tone) ใช้เพื่อแสดงให้สมาชิกรู้ว่า ให้กดปุ่มเลขหมาย ผู้รับได้เป็นสัญญาณเสียงต่อเนื่อง 400 เฮิรท์ ความถี่ประมาณ 50 เฮิรท์ แบบ AM

2) สัญญาณไม่ว่าง (BT:Busy Tone) ใช้เพื่อเตือนให้สมาชิกผู้เรียกว่า ผู้รับ หรือ BT ไม่ว่างควรวางหูก่อนสักระยะหนึ่งแล้วจึงเริ่มเรียกใหม่เป็นสัญญาณ 400 เฮิรท์ ช่วงของเวลาส่งประมาณ 0.5 วินาที เงียบประมาณ 0.5 วินาที

3) สัญญาณเรียกกลับ (RBT:Ring Back Tone) ใช้เมื่อการต่อทุกชั้นตอนตามความประสงค์ของผู้เรียก มายังผู้รับเครื่องชุมสายโทรศัพท์ดำเนินการต่อจนสำเร็จแล้ว แจ้งให้ผู้เรียกว่าการเรียกสำเร็จเป็นสัญญาณ 400 เฮิรท์ ช่วงเวลาการประมาณ 1วินาที เงียบประมาณ 4 วินาที

4) สัญญาณกริ่งเรียก (RGT:Ringing Tone) ใช้เมื่อมีการต่อทุกชั้นตอน ตามความประสงค์ของผู้เรียกมายังผู้รับเครื่องชุมสายโทรศัพท์ ดำเนินการต่อเสร็จ ด้วยกริ่งเรียกผู้รับมาตอบการเรียกเป็นสัญญาณ 5 เฮิรท์ ช่วงเวลาการส่งและเงียบเช่นเดียวกับสัญญาณเรียกกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



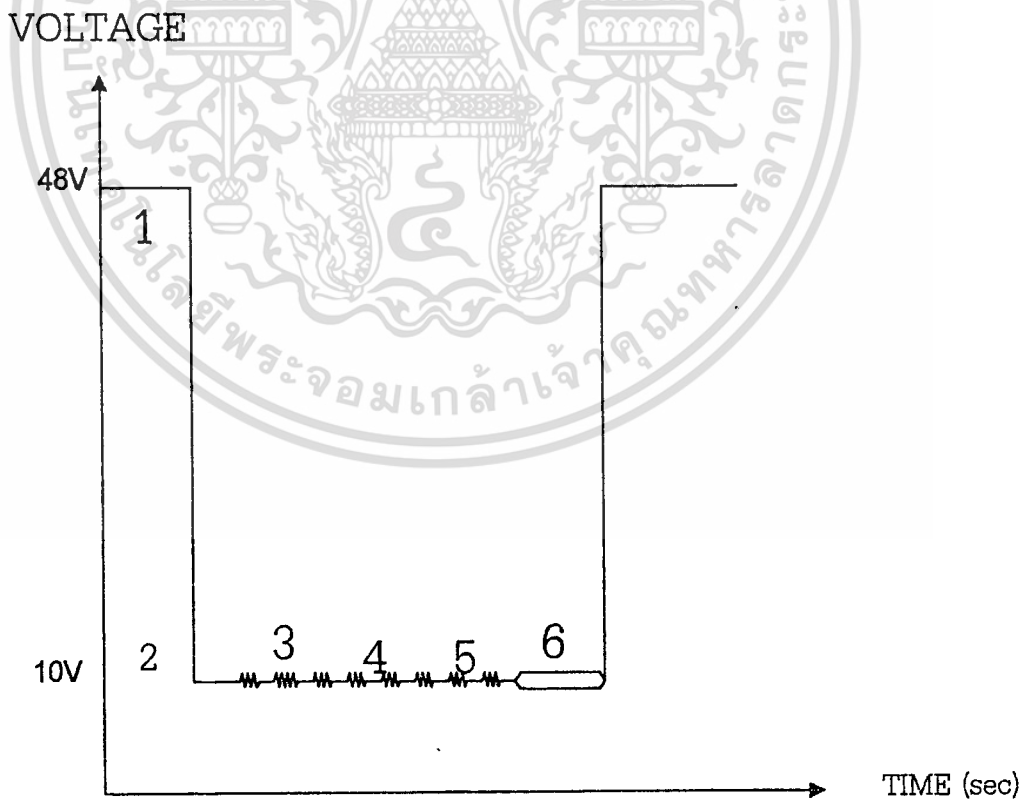
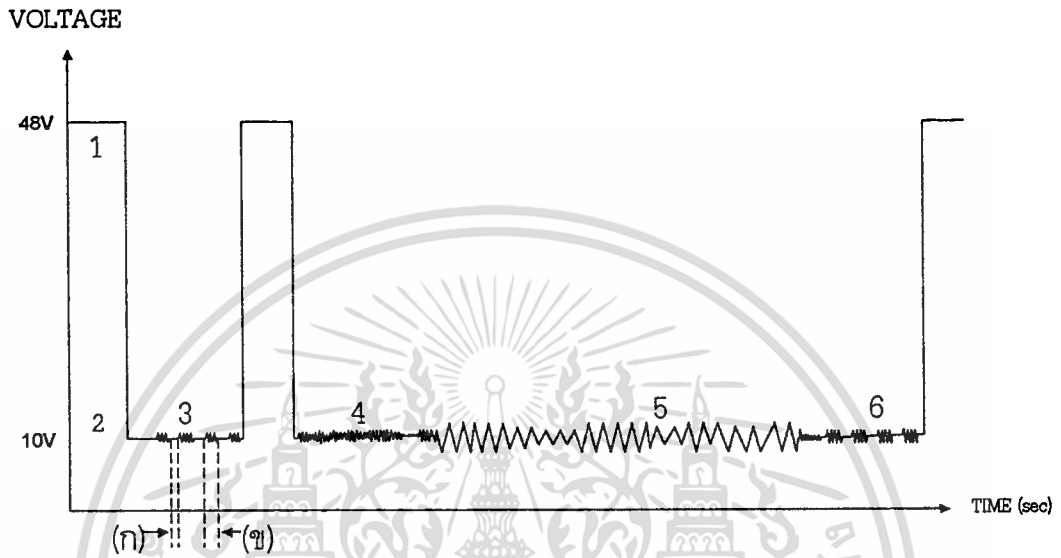
รูปที่ 2.2 แสดงสัญญาณพื้นฐานในเครื่องชุมสายโทรศัพท์

2.2.3 ระบบการต่อของเครื่องชุมสายโทรศัพท์และสัญญาณที่คู่สายโทรศัพท์

1) ระบบต่อต้านผู้เรียกเพื่อผู้เรียกยกหูขึ้นเพื่อจะทำการเรียกจะทำให้ DC Voltage ที่ชุมสายโทรศัพท์เปลี่ยนจาก 48V (1) เป็น 10V (2) รูปที่ 2.3ก. เครื่องชุมสายโทรศัพท์จะรู้ว่าเป็นการเริ่มต้นการเรียกก็จะส่งสัญญาณให้หมუნ DT (4) ไปยังผู้เรียก (กรณี OGT:OutGoingTruck) ไม่ว่างก็จะส่งสัญญาณไม่ว่าง:BT (3) ไปยังผู้เรียกทำให้ผู้เรียกวางหูและเริ่มทำการเรียกใหม่เมื่อผู้เรียกได้ยินสัญญาณให้หมუნ DT ก็จะทำการกดหมายเลขของผู้รับปลายทาง เป็นสัญญาณดีทีเอ็มเอฟ DTMF: Dual Tone Multi Frequency (5) วงจรคู่สายของเครื่องชุมสายโทรศัพท์จะทำการแปรรหัสและปฏิบัติการพร้อมกันนั้น เครื่องชุมสายโทรศัพท์จะตัดสัญญาณให้หมუნ DT ทันทีที่รับสัญญาณ ดีทีเอ็มเอฟ DTMF ที่กดหมายเลขตัวแรกเครื่องชุมสายโทรศัพท์รับหมายเลขผู้รับจะทำการแปรตัวเลขระบุปลายทางจากรหัสชุมสายที่กดหมายเลขมา เมื่อรู้ตำแหน่งของผู้รับแล้วเครื่องชุมสายโทรศัพท์จะจองทางผ่านระหว่างผู้เรียก (OGT) และผู้รับ หรือ ICT:Incoming Trunk แล้วส่งสัญญาณกริ่งเรียกกลับ :RBT (6) ไปยังผู้เรียกและในขณะเดียวกันวงจรคู่สายส่งสัญญาณกริ่งเรียก :RGIT ไปยังผู้รับ (ในกรณีผู้รับกำลังใช้โทรศัพท์หรือ ICT ไม่ว่างเครื่องชุมสายโทรศัพท์ก็จะส่งสัญญาณไม่ว่าง BT ไปยังผู้เรียกเพื่อให้ทำการวางหูและเริ่มการเรียกใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้รับมาตอบเรียกสัญญาณตอบรับจะถูกส่งไปยังเครื่องชุมสาย โทรศัพท์จะตัดสัญญาณที่เรียกว่า RGT ด้านผู้รับหรือ ICT และยกเลิกสัญญาณเรียกกลับ RBT ด้านผู้เรียก (OGT) และทำให้ทางผ่านระหว่าง ผู้รับและผู้เรียก ว่างขณะเดียวกันจะสร้างทางผ่านด้านผู้รับ หรือ ICT การสนทนาจึงจะสามารถเริ่มต้นได้ (7) รูปที่ 2.3ข

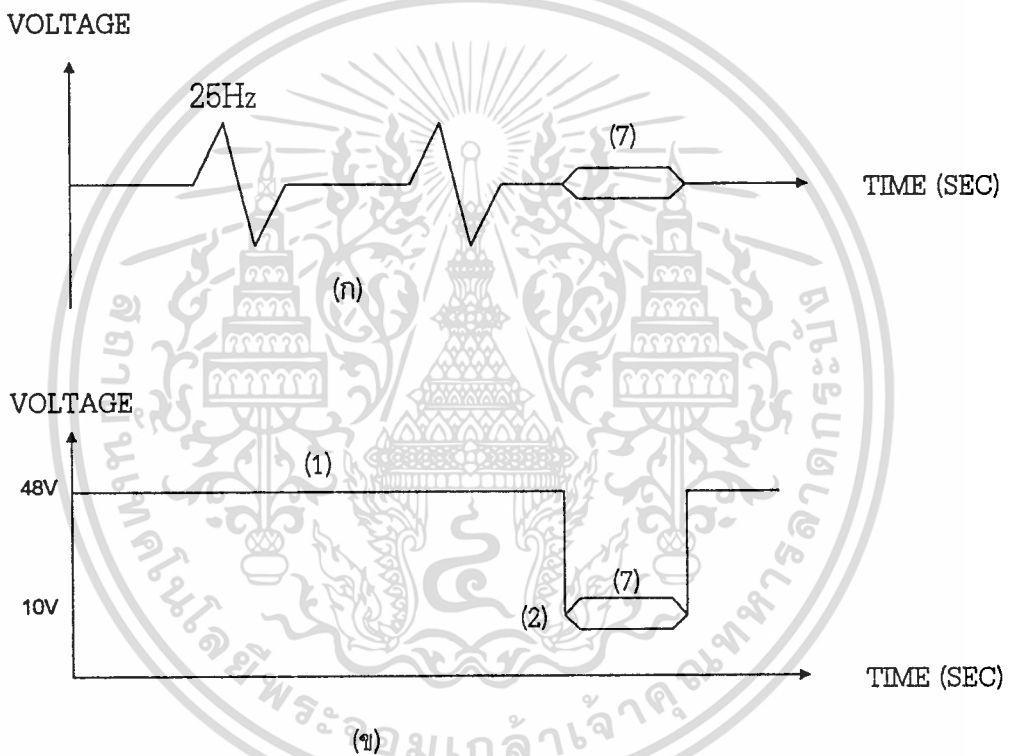


ที่ 2.3 แสดงลักษณะรูปของสัญญาณเมื่อผู้เรียกทำการเรียกผู้รับ

(ก) ผู้เรียกทำการเรียกผู้รับไม่สำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ (ข) ผู้เรียกทำการเรียกผู้รับสำเร็จ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ระบบการเรียกด้านผู้รับ เมื่อผู้ถูกเรียกจากผู้เรียกเครื่องชุมสายโทรศัพท์จะส่งสัญญาณกริ่งเรียก RGT (3) ขนาด 100V ac ไปยังผู้รับเพื่อทำการเรียกผู้รับดัง รูปที่ 2.4 (ก) (ถ้าผู้รับไม่ตอบการเรียกสัญญาณกริ่งเรียก RGT ยังดำเนินอยู่จนกว่าวงจรจะตัดสัญญาณเอง เมื่อไม่มีการตอบเรียกและส่งสัญญาณไม่ว่าง BT ไปยังผู้เรียกเพื่อทำการเรียกใหม่) เมื่อผู้ตอบรับการเรียกจะทำให้ DC Voltage เปลี่ยนจาก 48V (1) เป็น 10V(2)ทำให้วงจรถัดสัญญาณกริ่งเรียก RCT ด้านผู้รับ หรือ ICT และสัญญาณเรียกกลับ RBT ด้านผู้เรียก (OGT) พร้อมทั้งสร้างทางผ่านระหว่างผู้รับหรือ ICT และผู้เรียก (OGT) การสนทนาจึงจะสามารถเริ่มต้นได้ (7) ภาพที่ 2.4 (ข) สถานะการวางหูของผู้เรียกจะเลิกทางเสียงผู้พูดผ่านและทำให้ผู้รับวางหูตามวงจรคู่สายจะตรวจรู้ว่าเป็นการเลิกสนทนาและติดต่อ



รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะของสัญญาณทางผู้รับเมื่อถูกเรียก

(ก) ทำการวัดสัญญาณทางด้าน AC

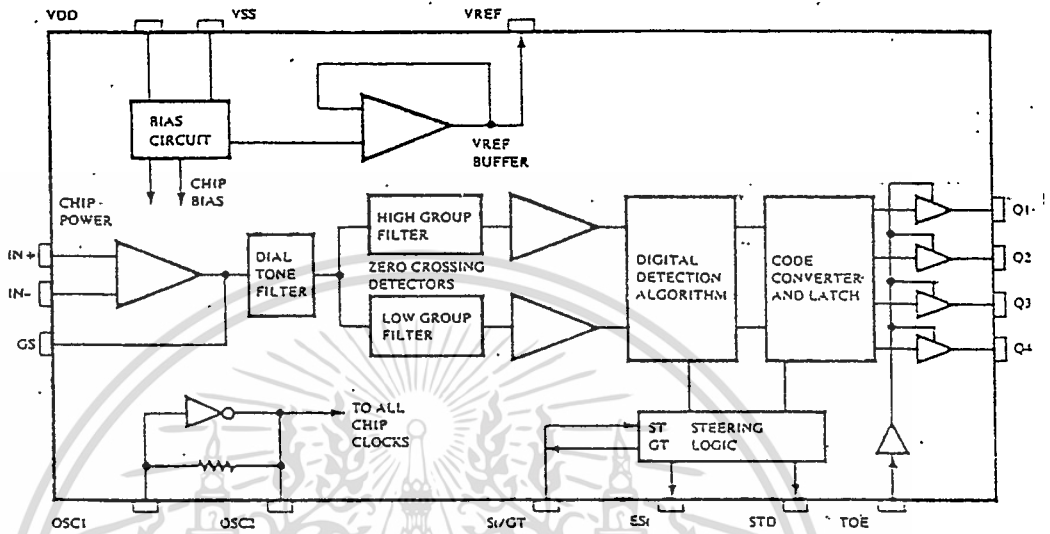
(ข) ทำการวัดสัญญาณทางด้าน DC

2.3 ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับ MT8870

2.3.1 โครงสร้างของ MT8870

โครงสร้างภายในของ MT8870 ประกอบไปด้วยวงจรรองความถี่และวงจรถอดรหัสฟังก์ชันทางดิจิทัลเป็นไอซีที่สร้างโดยใช้เทคโนโลยี ISO-CMOS ในส่วนของวงจรรองความถี่ใช้เทคนิคของสวิตช์คาปาซิเตอร์ฟิลเตอร์ สำหรับรองความถี่สูงและต่ำ ส่วนวงจรถอดรหัส ใช้เทคนิคการนับทางดิจิทัลเพื่อตรวจสอบไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และถอดรหัสทั้ง 16 ความถี่เป็นเลขฐานสองขนาด 4 บิต และใช้ช่วงเวลาที่สำคัญจนเข้ามาส่วนภาคอินพุท (Input) เป็นออปแอมป์ซึ่งสามารถปรับอัตราขยาย (Gain) ได้โดยต่ออุปกรณ์ภายนอกเอาท์พุท (Output) เป็นวงจรแลตช์ (Latch) 3สถานะ

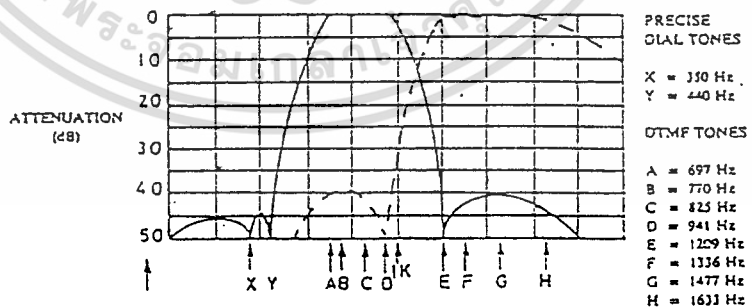


รูปที่ 2.5 แสดงโครงสร้างภายในของ MT8870

2.3.2 ฟังก์ชันการทำงานภายในของ MT8870

ภายใน MT8870 ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วนคือ

1) ภาคกรองความถี่ (filter Section) ในส่วนนี้จะทำการแยกสัญญาณ DTMF ที่เข้ามาเป็น 2 กลุ่มความถี่คือช่วงความถี่สูงและความถี่ต่ำ โดยใช้วงจรกรองความถี่อันดับ 6 ชนิดสวิทช์คาปาซิเตอร์ซึ่งความถี่ที่แยกได้มี 2 ช่วงคือช่วงความถี่สูงและช่วงความถี่ต่ำ



รูปที่ 2.6 แสดงความถี่ที่ได้จากภาคกรองความถี่

2) ภาคถอดรหัส (Decoder Section) ความถี่ DTMF ที่ถูกกรองเรียบร้อยแล้วจะผ่านเข้าวงจรถอดรหัสความถี่ออกเป็นตัวเลข โดยเทคนิคการนับแบบดิจิตอลและ มีการตรวจสอบความถี่ที่เข้ามาเป็นความถี่มาตรฐาน DTMF หรือไม่ เพื่อป้องกันความถี่อื่นเข้ามาผสม เมื่อตรวจสอบว่าความถี่นั้นถูกต้องสัญญาณ

ที่ขา Est (Early Steering) ก็จะเอ็ดที่สำหรับค่าที่ถอดรหัสได้จากความถี่ต่าง ๆ นั้นแสดงดังตารางที่ 2.2

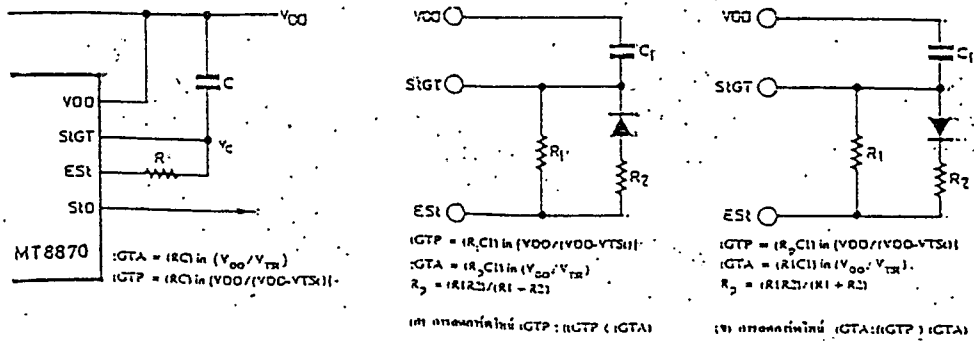
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการใช้งานเท่านั้น มิฉะนั้นผู้ใดเห็นการใช้เอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงค่าที่ถอดรหัสได้จากความถี่ต่าง ๆ

F_{LOW}	F_{HIGH}	NO	TOE	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1
697	1209	1	H	0	0	0	1
697	1336	2	H	0	0	1	0
697	1477	3	H	0	0	1	1
770	1209	4	H	0	1	0	0
770	1336	5	H	0	1	0	1
770	1477	6	H	0	1	1	0
852	1209	7	H	0	1	1	1
852	1336	8	H	1	0	0	0
852	1447	9	H	1	0	0	1
941	1336	0	H	1	0	1	0
941	1209	*	H	1	0	1	1
941	1477	#	H	1	1	0	0

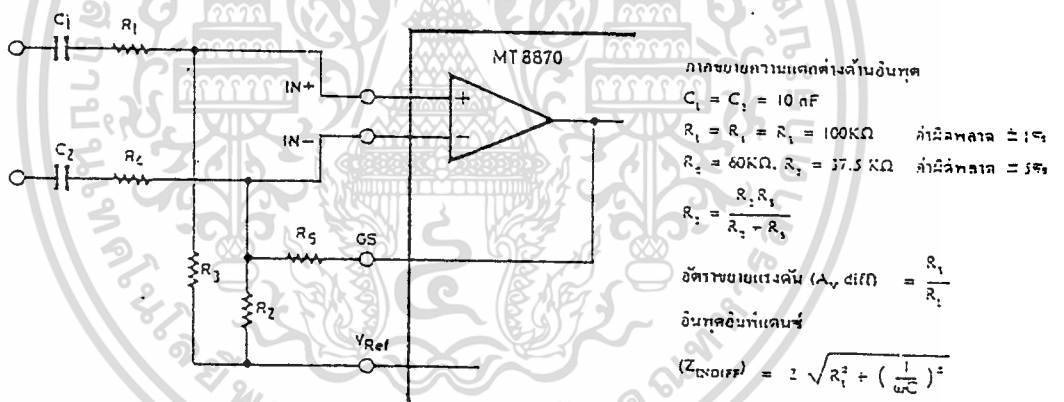
3) ภาคตรวจสอบสัญญาณ (Steering Circuit) ก่อนที่จะมีการถอดรหัสความถี่ออกไปที่เอาต์พุต จะมีการตรวจสอบช่วงความถี่ที่เข้ามาว่ามีระยะเวลาตามกำหนดหรือไม่ โดยสังเกตจากระยะเวลาการกดปุ่ม โทรศัพท์ซึ่งต้องกดปุ่มให้มีความถี่ออกมาเป็นช่วงเวลาพอสมควรมิฉะนั้นวงจรส่วนนี้ จะไม่รับโดยถือว่าสัญญาณนั้นไม่ถูกต้องส่วนช่วงเวลายาวเท่าใดสามารถตั้งได้โดยใช้ RC ต่อภายนอกสัญญาณที่ขา Est จะเป็น "High" นานใกล้เคียงกับระยะเวลาที่มีความถี่ DTMF เข้ามาจากรูปที่ 2.7 เมื่อขา Est เป็น "High" ทำให้ V_c สูงขึ้นตัวเก็บประจุ C จะคายประจุทำให้แรงดัน V_c สูงขึ้นจนถึงค่าเทรชโฮลด์วงจรถอดรหัสจึงจะถอดรหัสออกเป็นตัวเลขขนาด 4 บิตสำหรับคำว่า การ์ดใหม่ (Gard Time) นั้นหมายถึง ช่วงคาบเวลา ของความถี่ที่เข้ามาซึ่งจะต้องนานเท่ากับ หรือมากกว่าช่วงเวลา ที่เราตั้งไว้จึงจะได้รับการยอมรับ ว่าสัญญาณความถี่นั้นถูกต้องหรือพูดได้ว่าเวลาที่เรารตั้งไว้โดย RC ก็คือการ์ดใหม่นั้นเอง เมื่อสัญญาณความถี่เข้ามานาน หรือมากกว่าเวลาที่ตั้งไว้จึงจะสามารถแปลงเป็นตัวเลขได้ ถ้าสัญญาณความถี่เข้ามาสั้นกว่าก็ จะไม่มีการถอดรหัสเป็นตัวเลขออกไป



รูปที่ 2.7 แสดงวงจรตรวจสอบสัญญาณอย่างง่าย

4) ภาคขยายสัญญาณต่าง ๆ (Differential Input)

วงจรส่วนอินพุตของ MT8870 เป็นภาคขยาย ออปแอมป์ที่สามารถปรับอัตราขยายโดยต่อวงจรภายนอกเพิ่มเข้าไปดังรูปที่ 2.8 แสดงการต่อวงจรภายนอกเข้ากับอินพุต ซึ่งสามารถคำนวณอัตราขยายความแตกต่างของอินพุตและอิมพีแดนซ์ได้



รูปที่ 2.8 แสดงการต่อวงจรภาคอินพุต

5) ภาคกำเนิดความถี่ (Oscillator Section)

ในภาคนี้นายในไอซีจะมีวงจรเวลาอยู่ภายใน เพียงแต่ต่อแร่คริสตอลขนาด 3.58 Mhz ก็สามารถใช้งานได้ทันที

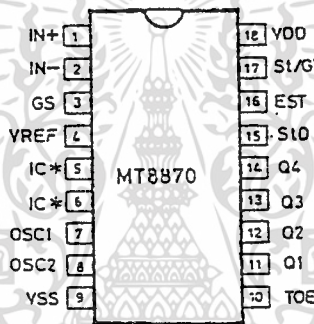
คุณสมบัติของ MT8870

- ก) เป็นตัวรับและถอดรหัสความถี่ DTMF
- ข) กินไฟน้อยใช้ไฟเลี้ยงระดับเดียวกับ TTL
- ค) สามารถตั้งอัตราขยายภายในตัวไอซีได้
- ง) สามารถปรับการ์ดใหม่ได้
- จ) เป็นไอซีคุณภาพสูง

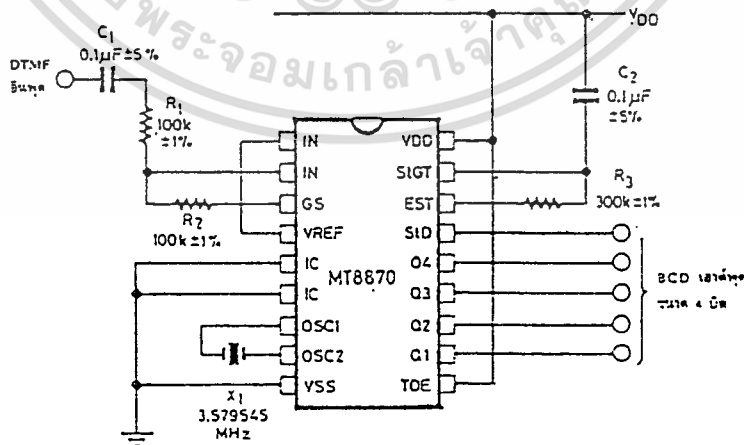
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การนำ MT8870 ไปใช้งาน

- 2.3.1 นำไปใช้งานด้านรีโมทคอนโทรล
- 2.3.2 เครื่องป้องกันโทรศัพท์ทางไกล
- 2.3.3 ใช้งานเกี่ยวกับเครดิตการ์ด
- 2.3.4 ใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์
- 2.3.5 ใช้งานในชุมสายขนาดย่อยหรือ PABX
- 2.3.6 ใช้งานด้านโทรศัพท์ทั่วไป
- 2.3.7 เครื่องกันขโมย
- 2.3.8 การควบคุมอุปกรณ์ทางโทรศัพท์



รูปที่ 2.9 แสดงรายละเอียดขาของ MT8870



รูปที่ 2.10 แสดงวงจรใช้งานเบื้องต้นของ MT8870

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ทฤษฎีของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ประกอบด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์หลายรุ่น ซึ่งมีสถาปัตยกรรมที่เหมือนกัน เพียงแต่มีขนาดหรือจำนวนหน่วยการทำงานภายในที่แตกต่างกัน อาทิเช่นใช้เทคโนโลยีในการผลิตที่แตกต่างกัน เป็นต้น

คุณลักษณะพื้นฐานของ MCS-51 บอร์ด CPAT32 สามารถใช้ได้กับ CPU ทุกตัว ในตระกูล MCS-51 ของ INTEL

- CPU 80C32
- WATCH DOG สามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบ 8,16,32 บิต
- RS232/RS422 1 CHANNEL
- RTC (M6242B OKI)
- PROGRAMABLE PORT 8255 X 3 (72 บิต I/O)
- ขั้วต่อ LCD ทั้งแบบ CHARACTER และแบบ GRSPHIC
- ขั้วต่อ KEYBOARD แบบ MATRIX ขนาด 4X4 (PORT 1 CPU)
- หน่วยความจำภายนอก 3 SOCKET สามารถเลือกขนาดและตำแหน่งได้

ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ที่นับว่าเป็นเบอร์พื้นฐานสำหรับตระกูล MCS-51 นี้ได้แก่เบอร์ 8051, 8031 โดยเบอร์ 8051 จัดเป็นสมาชิกตัวแรกของตระกูลมีคุณลักษณะพื้นฐานดังต่อไปนี้

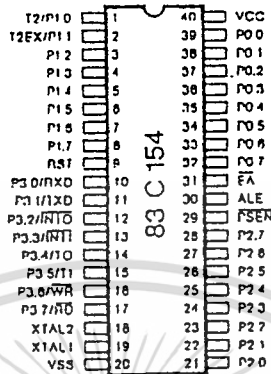
- หน่วยประมวลผลกลางขนาด 8 BIT
- ความสามารถในการอ้างตำแหน่งของหน่วยความจำโปรแกรม 64 กิโลไบต์
- ความสามารถในการอ้างตำแหน่งของหน่วยความจำข้อมูล 64 กิโลไบต์
- หน่วยความจำโปรแกรมภายในขนาด 4 กิโลไบต์ แบบ EPROM (เบอร์ 8751) หรือแบบ ROM

(เบอร์ 8051)

- หน่วยความจำแบบ RAM ภายในจำนวน 128 ไบต์
- พอร์ตอินพุท/เอาต์พุทแบบขนาน จำนวน 32 เส้น
- วงจรนับ/จับเวลา ขนาด 16 บิต
- วงจรสื่อสารแบบอนุกรมแบบฟูลดูเพล็กซ์
- วงจรการควบคุมการ อินเตอร์รัปต์จากแหล่งสัญญาณ 6 ประเภท
- วงจรออสซิลเลเตอร์ภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดขาสัญญาณของไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCS-51)



รูปที่ 2.11 แสดงตำแหน่งขา MCS-51

การทำงานของแต่ละขาของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 มีดังนี้

ขาพอร์ต 0 (P0.0-P0.7) ใช้เป็นขาสำหรับพอร์ต 0 ขนาด 8 บิต พอร์ตนี้สามารถใช้งานเป็นอินพุท-เอาต์พุท พอร์ตที่ทัวไปได้ โดยหากใช้งานเป็นอินพุทพอร์ท ต้องโหลดค่า 1 ไปยังแต่ละบิตของพอร์ทนี้ (มีสถานะ High impedance) นอกจากใช้งานเป็นอินพุท-เอาต์พุทแล้วพอร์ทเบอร์ 0 นี้ยังใช้ในการติดต่อกับหน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรมและข้อมูลภายนอกชิปอีกด้วย โดยส่งค่าแอดเดรสไบต์ต่ำ (A0-A7) และมัลติเพล็กซ์กับการส่งข้อมูล (D0-D7) จากหน่วยความจำภายนอก ในระหว่างการเขียนหรือการอ่านข้อมูล

ขาพอร์ต 1 (P1.0 - P1.7) ใช้เป็นขาสำหรับพอร์ต 1 ขนาด 8 บิต สามารถใช้งานเป็นอินพุทหรือเอาต์พุทพอร์ทที่ทัวไปได้ หากต้องการใช้งานเป็นอินพุท พอร์ทต้องโหลดค่า 1 ไปยังแต่ละบิตของพอร์ท

ขาพอร์ต 2 (P2.0 - P2.7) ใช้เป็นขาสำหรับพอร์ต 2 ขนาด 8 บิต สามารถใช้งานเป็นอินพุท-เอาต์พุท พอร์ตที่ทัวไปได้ โดยหากใช้งานเป็นอินพุทพอร์ท ต้องโหลดค่า 1 ไปยังแต่ละบิตของพอร์ท นอกจากใช้งานเป็นอินพุท-เอาต์พุทแล้วพอร์ทเบอร์ 2 นี้ยังใช้ในการติดต่อกับหน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรมและข้อมูลภายนอกชิปอีกด้วย โดยส่งค่าแอดเดรสไบต์สูง (A8-A15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขาพอร์ท 3 (P3.0-P3.1) ใช้เป็นขาสำหรับพอร์ท3สามารถใช้งานเป็นอินพุทพอร์ททั่วไปได้ หากต้องการใช้งานเป็นอินพุทพอร์ทต้องโหลดค่า 1 ไปยังแต่ละบิตของพอร์ทนั้นนอกจากนี้ยังสามารถใช้งานในหน้าที่พิเศษต่างๆอีกหลายอย่างดังนี้

ขา V_{cc} สำหรับต่อแหล่งจ่ายแรงดันกระแสตรงขนาด 5 โวลท์

ขา V_{ss} สำหรับต่อลงกราวด์

ขา XTAL1 ต่อคริสตัลจากภายนอก เป็นสัญญาณ อินพุทให้วงจรรอสซิลเลเตอร์

ขา XTAL2 ต่อคริสตัลจากภายนอกเป็นสัญญาณเอาต์พุทออกจากวงจรรอสซิลเลเตอร์

ขา EA/ V_{pp} ใช้เลือกให้ MCS-51 ทำงานจากโปรแกรมภายในหรือภายนอกชิป โดยหากขานี้เป็น 0 หมายถึงให้ใช้โปรแกรมภายนอก และหากขานี้เป็น 1 หมายถึงบังคับให้MCS-51ใช้โปรแกรมภายในชิป

ขา RST ใช้รีเซ็ตวงจรเพื่อเริ่มต้นการทำงานใหม่ เมื่อต้องการรีเซ็ตชิป MCS-51 ต้องป้อน 1 อย่างน้อย 2 คาบเวลา(Machine cycle)ของ CPU ระหว่างที่แหล่งกำเนิดความถี่(Oscillator) ยังทำงานอยู่ โดยต้องต่อตัวต้านทานค่า 8.2 กิโลโอห์มเพื่อทำหน้าที่พูลดาวน์

ขา ALE/PROG เป็นขาสำหรับใช้ส่งสัญญาณออกไปภายนอก เพื่อควบคุมการ Latch ค่าแอดเดรสไบต์ต่ำจากพอร์ท 0 ในระหว่างการติดต่อหน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรมหรือข้อมูลภายนอก นอกจากนี้ขา ALE ยังใช้สำหรับควบคุมการเขียนโปรแกรมลงใน EPROM อีกด้วย

ขา PSEN ใช้ส่งสัญญาณสโตรบเพื่ออ่านคำสั่งจากโปรแกรมที่เก็บไว้ในหน่วยความจำภายนอกชิปและเมื่อใช้โปรแกรมจากหน่วยความจำโปรแกรมภายในชิปจะไม่มีสัญญาณออกมาจากขา PSEN

การติดตั้งหน่วยความจำ (MEMORY INSTALLATION)

ตำแหน่งของหน่วยความจำ ของไมโครคอนโทรลเลอร์ CPAT - 32 เป็นดังนี้

U3 : 2764/27256 เลือกโดย JP4

- ตำแหน่ง ADDRESS
 - 0000 - 17FF สำหรับ 2764
 - 0000 - 7FFF สำหรับ 27256
- U3 เป็นหน่วยความจำชนิด CODE MEMORY

U4 : 6264/62256/2764/27256 เลือกเบอร์ด้วย JP5

- ตำแหน่ง ADDRESS
 - 0000 - 1FFF สำหรับ 2764/6264
 - 0000 - 7FFF สำหรับ 27256/62256
- ชนิดของหน่วยความจำ CODE , DATD , COMBINE เลือกโดย JP11
- ตำแหน่งและขนาดของหน่วยความจำ เลือกโดย JP3

U5 : 6264/62256/2764/27256 เลือกเบอร์ด้วย JP6

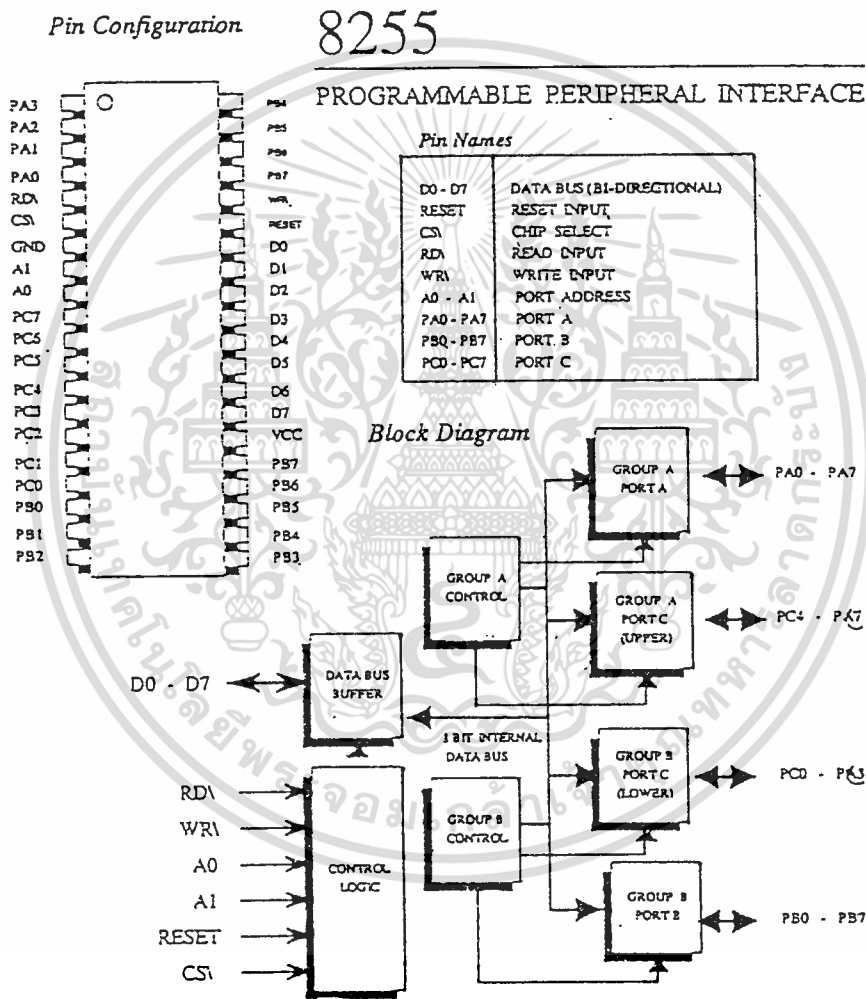
- ตำแหน่ง ADDRESS
 - 8000 - 9FFF สำหรับ 6264/2764
 - 8000 - DFFF สำหรับ 2764/27256
- เลือกขนาดและตำแหน่งของหน่วยความจำด้วย JP3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การต่อ 8255 กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ 8051

IC เบอร์ 8255 ทำหน้าที่ได้ทั้งพอร์ตอินพุทหรือเอาต์พุทตามคำสั่งในโปรแกรมทำให้มีความสะดวกอย่างมากในการนำไปใช้งานได้ตามความประสงค์ ซึ่งทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้เหมาะสมและสะดวกยิ่งขึ้น

ลักษณะพื้นฐานของ 8255



รูปที่ 2.12 แสดงตำแหน่งขาและบล็อกการทำงานของ 8255



ไอซี 8255 ถูกออกแบบมาเพื่อให้อินพุตพอร์ตสำหรับการรับส่งข้อมูลแบบขนานระหว่างอุปกรณ์ภายนอกกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ความอ่อนตัวในการนำไปใช้ของ 8255 เกิดขึ้นเนื่องจาก การที่เราสามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะการทำงานของพอร์ต ให้เป็นอินพุตหรือเอาต์พุตได้อย่างสะดวกเพียงการส่งข้อมูลควบคุมจากไมโครคอนโทรลเลอร์ให้กับ 8255 ก่อนที่จะเริ่มต้นใช้งานพอร์ตเท่านั้นโดยที่ความสามารถเหล่านี้จะถูกเรียกว่า Programmable คือสามารถโปรแกรมการทำงานได้ทำให้ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย

จากรูปที่ 2.12 จะเห็นได้ว่า 8255 ประกอบด้วยบล็อกของหน่วยการทำงานหลายส่วน ภายในบล็อกทางขวามือมีทั้ง 4 บล็อกเป็นส่วนที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกโดยตรง โดยผ่านทางเส้นสัญญาณที่ระบุชื่อว่า PA0-PA7, PB0-PB7 และ PC0-PC7 กลุ่มของสัญญาณเหล่านี้จำแนกเป็น 3 กลุ่มคือพอร์ต A, B และ C สำหรับบล็อกถัดเข้ามาบริเวณส่วนกลางมีชื่อว่า Group A Control และ Group B Control ทำหน้าที่กำหนดการทำงานของพอร์ตทั้งสาม(ซึ่งจะอธิบายในช่วงถัดไป)บล็อกทั้งสองนี้เชื่อมต่อกับบล็อกอื่นๆผ่านทางบัสข้อมูลภายใน 8255 เอง สำหรับบล็อกการทำงานทางด้านซ้ายที่มีชื่อว่า Data bus buffer และ read/write control logic ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างระบบบัสของไมโครคอนโทรลเลอร์กับ 8255 เพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างกันตามระดับของลอจิกของขาสัญญาณ RD_A และ WR_A ตามลำดับ

การจำแนกกลุ่มของพอร์ต 8255

ในบรรดาพอร์ตทั้งสามของ 8255 มีชื่อเรียกว่าพอร์ต A, B และ C โดยพื้นฐานนั้นล้วนเป็นพอร์ตแบบขนานที่ประกอบด้วยขาสัญญาณ 8 เส้น(8 bits) ซึ่งแต่ละเส้นจะแทนบิตข้อมูลของพอร์ต(พอร์ตข้อมูลขนาน 8 บิต) ซึ่งเราสามารถอ้างถึงแต่ละบิตของเส้นสัญญาณพอร์ตนี้ได้โดยอิสระ อย่างไรก็ตาม 8255 ได้ทำการแบ่งกลุ่มของพอร์ตเหล่านี้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่ม A และกลุ่ม B เพื่อประโยชน์ในการกำหนดรูปแบบการทำงานของพอร์ตดังตารางต่อไปนี้

ชื่อกลุ่ม	ลักษณะ
GROUP A	พอร์ต A จำนวน 8 บิต (ทุกบิตของพอร์ต) พอร์ต C จำนวน 4 บิต (เฉพาะ 4 บิตบนของพอร์ต)
GROUP B	พอร์ต B จำนวน 8 บิต (ทุกบิตของพอร์ต) พอร์ต C จำนวน 4 บิต (เฉพาะ 4 บิตล่างของพอร์ต)

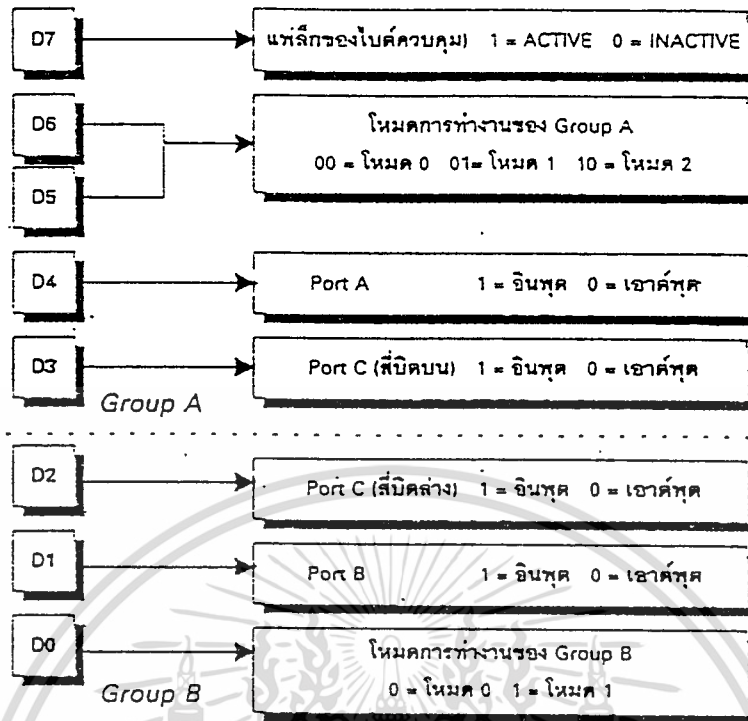
จากตารางข้างต้นจะเห็นได้ว่าจำนวนสัญญาณทั้งหมดของพอร์ต C (PC0-PC7) ได้ถูกแยกออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มของ 4 บิตล่าง(Lower nibble)จาก PC0-PC3 และกลุ่มของ 4 บิตบน(Upper nibble)จาก PC4-PC7 ดังนั้นพอร์ตกลุ่ม A และกลุ่ม B ของ 8255 จึงมีจำนวนบิตในแต่ละกลุ่มเป็นจำนวนถึง 12 บิต

สัญญาณ	ความหมาย
D0-D7	กลุ่มของเส้นสัญญาณข้อมูลของ 8255 เมื่อมีการเขียนหรืออ่าน
CS\	สัญญาณเลือกอุปกรณ์ เมื่อขาของสัญญาณนี้เป็นระดับลอจิกต่ำ CPU ก็จะสามารถเขียนหรืออ่านข้อมูลจาก 8255 ได้
RD\	สัญญาณบอกสถานะต้องการอ่านข้อมูลจากรีจิสเตอร์ของ 8255
WR\	สัญญาณบอกสถานะต้องการเขียนข้อมูลให้กับ รีจิสเตอร์ของ 8255
A0-A1	สัญญาณระบุตำแหน่งรีจิสเตอร์ภายใน 8255 ที่ต้องการ
RESET	สัญญาณการรีเซ็ตวงจรทำงานภายใน 8255 เพื่อเริ่มต้นใหม่
PA0-PA7	กลุ่มของสัญญาณ 8 เส้น เมื่อทำการติดต่อกับพอร์ต A
PB0-PB7	กลุ่มของสัญญาณ 8 เส้น เมื่อทำการติดต่อกับพอร์ต B
PC0-PC7	กลุ่มของสัญญาณ 8 เส้น เมื่อทำการติดต่อกับพอร์ต C

รูปแบบคำสั่งเพื่อกำหนดการทำงานของ 8255

การกำหนดให้พอร์ตทั้งสามของ 8255 ทำงานในลักษณะต่างๆกันหรือที่เรียกว่าโหมด(MODE)การทำงานจะเริ่มจากเราจะต้องส่งค่าข้อมูลขนาดหนึ่งไบต์ให้กับรีจิสเตอร์ควบคุมการทำงานภายใน 8255 ข้อมูลนี้จะเรียกว่า ไบต์ข้อมูลควบคุม(Control word) โดยแต่ละบิตของข้อมูลนี้จะมี ความหมายที่จะระบุถึงความต้องการต่างๆกันไป ดังที่แสดงรูปที่ 2.13 การส่งข้อมูลไบต์นี้จะต้องเริ่มต้นเป็นลำดับแรกก่อนที่จะมีการดำเนินการใดๆกับ 8255 ทั้งสิ้น

ตามความหมายของบิตภายในตารางของรูปที่ 2.13 จะเห็นได้ว่าการเลือกให้พอร์ตใดทำหน้าที่เป็นพอร์ตอินพุตก็เพียงแต่กำหนดค่าข้อมูลเท่ากับ 1 ให้กับบิตที่เกี่ยวข้องกับกับพอร์ตนั้น หรือในกรณีตรงกันข้ามสำหรับการกำหนดให้เป็นพอร์ตเอาต์พุตก็ต้องกำหนดค่าให้เป็น 0 อย่างไรก็ตามการกำหนดให้ไบต์ข้อมูลควบคุมนี้มีผลอย่างถูกต้องก็ต้องกำหนดให้บิต D7 มีค่าเป็น 1 เสมอ ส่วนรายละเอียดของบิต D5-D6 และ D2 ที่บอกถึงโหมดการทำงานนั้นจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป



รูปที่ 2.13 รูปความหมายของบิตภายในไบต์ข้อมูล

การเชื่อมต่อ 8255 กับ 8051

เมื่อพิจารณาแผนภาพของ 8255 จะเห็นได้ว่ามีขาสัญญาณแอดเดรสจำนวนสองเส้นคือ A0 และ A1 ทำให้ตำแหน่งของแอดเดรสที่จะอ้างถึงได้มีค่าเป็น 2^2 หรือเท่ากับ 4 ตำแหน่งซึ่งแต่ละตำแหน่งจะมีความหมายใช้ในการระบุรีจิสเตอร์หรือพอร์ตภายใน 8255 ดังแสดงได้ดังนี้

A1	A0	ชื่อรีจิสเตอร์
0	0	พอร์ต A
0	1	พอร์ต B
1	0	พอร์ต C
1	1	รีจิสเตอร์ควบคุม

เมื่อพิจารณาค่าของแอดเดรสเหล่านี้ร่วมกับระดับลอจิกของขาสัญญาณ RD\ และ WR\ จะเป็นการอ่านหรือเขียนข้อมูลทางขาสัญญาณ D0-D7 ให้กับรีจิสเตอร์นั้นตามลำดับดังตารางต่อไปนี้

RD\	WR\	A1	A0	ความหมาย
0	1	0	0	ส่ง(หรือเขียน) ข้อมูลให้กับพอร์ต A
1	0	0	0	รับ(หรืออ่าน) ข้อมูลจากพอร์ต A
0	1	0	1	ส่ง(หรือเขียน) ข้อมูลให้กับพอร์ต B
1	0	0	1	รับ(หรืออ่าน) ข้อมูลจากพอร์ต B
0	1	1	0	ส่ง(หรือเขียน) ข้อมูลให้กับพอร์ต C
1	0	1	0	รับ(หรืออ่าน) ข้อมูลจากพอร์ต C
0	1	1	1	ส่ง(หรือเขียน) ข้อมูลให้กับรีจิสเตอร์ควบคุม
1	0	1	1	เป็นสถานะที่ไม่ถูกต้อง

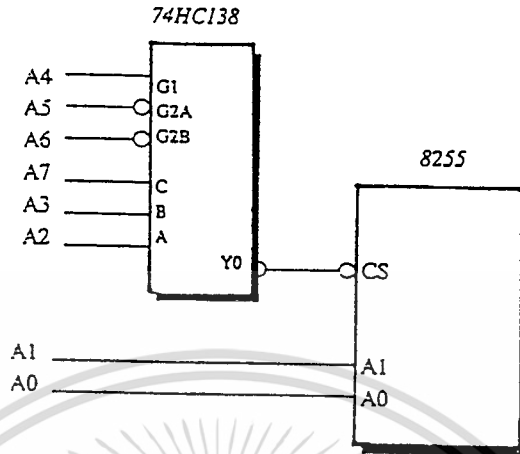
ดังนั้นโดยทั่วไปมักจะกำหนดให้แอดเดรสของ 8255 ทั้งสี่ตำแหน่งอยู่ในแอดเดรสช่วงใดช่วงหนึ่งของระบบเช่น 10h, 11h, 12h และ 13h โดยที่ขาสัญญาณแอดเดรสที่นอกเหนือไปจาก A0 และ A1 นำเข้ามายังตัวถอดรหัสแอดเดรสเพื่อสร้างสัญญาณเลือกอุปกรณ์(CS\)ในช่วงแอดเดรสที่ต้องการ ให้ดูตัวอย่างในรูปที่ 2.14 สัญญาณ CS\ นี้จะเป็นสถานะลอจิกต่ำก็ต่อเมื่อค่าในแอดเดรส A2-A7 มีค่าเท่ากับ 0000100xx (xx ใช้เพื่อระบุถึงรีจิสเตอร์ภายใน 8255 เพื่อทำการอ่านหรือเขียนข้อมูล) ดังนั้นจากวงจรนี้แอดเดรสของรีจิสเตอร์ภายใน 8255 จะมีค่าตามตารางต่อไปนี้

ตำแหน่งแอดเดรส	ความหมาย
10h	พอร์ต A
11h	พอร์ต B
12h	พอร์ต C
13h	รีจิสเตอร์ควบคุม

ขาสัญญาณควบคุมอื่นๆคือ RD\ และ WR\ มักจะเชื่อมต่อเข้ากับขาสัญญาณชื่อเดียวกันของ 8051 ได้โดยตรงทำให้แอดเดรสพอร์ตของ 8255 อยู่ในพื้นที่ของหน่วยความจำข้อมูลของ 8051 สำหรับขาสัญญาณรีเซตของ 8255 ซึ่งจะมีผลให้เกิดการรีเซต หรือเริ่มสภาวะการทำงานใหม่เมื่อระดับของขาสัญญาณเป็นลอจิกสูง ดังนั้นหากว่าจะใช้สัญญาณการรีเซตเดียวกันกับ 8051 เพื่อที่จะรีเซต 8255 ด้วยก็สามารถทำได้โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.14 เป็นภาพการสร้างสัญญาณเลือกอุปกรณ์(CSV) ให้กับ 8255 โดยการถอดรหัสจากบัส แอดเดรส A2-A7



รูปที่ 2.14 แสดงภาพวงจรการเชื่อมต่อระหว่าง 8255 กับ 8051

ส่วนขาสัญญาณ D0-D7 ก็สามารถนำไปเชื่อมต่อได้โดยตรงเข้ากับบัสของ 8051 ได้เช่นกัน ขอให้ดูวงจรการทำงานแสดงการเชื่อมต่อระหว่าง 8255 และ 8051 ซึ่งในที่นี้สมมุติว่าไม่จำเป็นต้องมีการใช้วงจรรหัสไอซีบัพเฟอร์รับสัญญาณบัสข้อมูล

การทำงานโหมด 0 ของ 8255

เมื่อ 8255 ได้รับการกำหนดให้ทำงานในโหมดนี้จะทำให้พอร์ตต่างๆมีหน้าที่เป็นพอร์ตอินพุตหรือเอาต์พุตได้เพียงลักษณะเดียวเท่านั้น การเริ่มต้นจะทำได้โดยการส่งไบต์ข้อมูลควบคุมให้กับรีจิสเตอร์ควบคุม(ขอให้ดูความหมายของบิต จากรูปที่ 2.13) ต่อไปจะแสดงให้เห็นถึงรูปแบบการกำหนดบิตเมื่อต้องการให้พอร์ต A, B และ C ทำหน้าที่เป็นพอร์ตเอาต์พุตทั้งหมดดังตารางต่อไปนี้

ตำแหน่งบิต	ค่าข้อมูล	ความหมาย
D7	1	ระบุให้ทราบว่าไบต์ข้อมูลควบคุม
D6 และ D5	00	กำหนดโหมดการทำงานให้กับพอร์ต A ให้เป็นโหมด 0
D4	0	ระบุว่าพอร์ต A เป็นเอาต์พุตของข้อมูล
D3	0	กำหนดให้เส้นสัญญาณสี่บิตบนของพอร์ต C เป็นเอาต์พุตข้อมูล
D0	0	กำหนดโหมดการทำงานให้กับพอร์ต B เป็นโหมด 0
D1	0	ระบุว่าพอร์ต B เป็นเอาต์พุตข้อมูล
D2	0	กำหนดให้เส้นสัญญาณสี่บิตล่างของพอร์ต C เป็นเอาต์พุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าของไบต์ข้อมูลควบคุมนี้จะต้องส่ง(หรือเขียน) ให้กับรีจิสเตอร์ควบคุม จะเป็นแอดเดรส 13h และสามารถแสดงคำสั่งได้ดังต่อไปนี้

```
MOV DPTR, #4003H ; Set the Control Register Address
MOVX @DPTR, #80H ; Output the Control Word to 8255
```

ตามตัวอย่างข้างต้นเนื่องจากแอดเดรสมีค่าไม่เกิน 256 ไบต์(0FFH) จึงสามารถอ้างถึงตำแหน่งแอดเดรสของรีจิสเตอร์ควบคุมของ 8255 ผ่านทางรีจิสเตอร์ R0 ได้ แต่ในบางกรณีค่าของแอดเดรสที่อยู่ตำแหน่งในช่วงที่มีค่าเกินไปจากนี้ เช่นแอดเดรส 4000h ถึง 4003h ก็จะต้องอ้างอิงในการอ้างผ่านทางรีจิสเตอร์ DPTR แทนดังนี้

```
MOV DPTR, #4003H ; Set the Control Register Address
MOVX @DPTR, #80H ; Output the Control Word to 8255
```

ภายหลังจาก 8255 ได้รับการโปรแกรมจากค่าของไบต์ข้อมูลควบคุมนี้แล้วก็จะสามารถใช้งานพอร์ตทั้งหมดในฐานะพอร์ตเอาต์พุตเพื่อส่งออกข้อมูลได้ตามต้องการ ตัวอย่างเช่นหากต้องการส่งข้อมูลค่า 23h ออกทางพอร์ต A ค่าข้อมูล 41h ออกทางพอร์ต B และค่าข้อมูล 73h ออกทางพอร์ต C จะมีรูปแบบคำสั่งดังนี้

```
MOV R0, #10H ; Setup Port A Address
MOV @R0, 23H ; Output Data to 8255
MOV R0, #11H ; Setup Port B Address
MOV @R0, 41H ; Output Data to 8255
MOV R0, #12H ; Setup Port C Address
MOV @R0, 73H ; Output Data to 8255
```

กรณีต่อไป หากต้องการให้พอร์ตของ 8255 มีทั้งพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต ตัวอย่างเช่นต้องการให้พอร์ต A และ C เป็นพอร์ตเอาต์พุตสำหรับพอร์ต B เป็นพอร์ตอินพุต ค่าของไบต์ควบคุมจะเป็นดังนี้

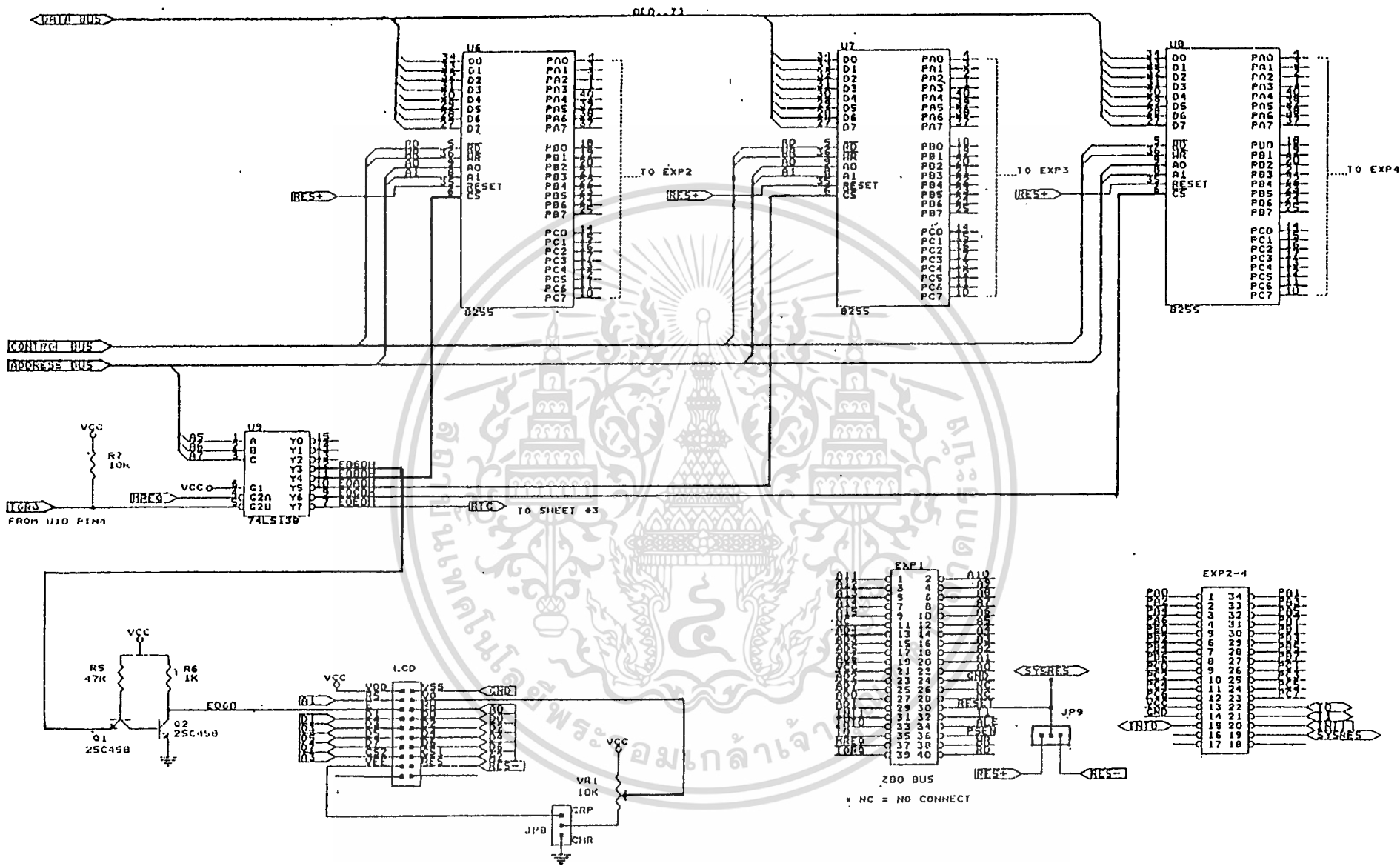
ตำแหน่งบิต	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
สภาวะบิต	1	0	0	0	0	0	1	0

ตัวอย่างคำสั่งเพื่อการอ่านข้อมูลเข้ามาทางพอร์ต B

```
MOV R0, #11H ; Setup Port B Address
```

MOV A, @R0 ; Read Data From Port B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น กรุณาให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงการเชื่อมต่อ 8255 ซึ่งอยู่ในส่วนของ MCS-51 MICROCONTROLLER

2.6 RTC (REAL TIME CLOCK)

RTC ในบอร์ด CPAT - 32 นี้ (MSM 6242B)เป็นชิปนาฬิกาที่เป็นฐานเวลาในการ์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งใช้ในงานควบคุมเรื่องเป็นเวลา โดยมีรายละเอียดดังนี้

- BASE ADDRESS = 0E0EX H

X คือ ADDRESS ไบท์ต่ำ ซึ่งกำหนดตำแหน่งต่างๆ ในการติดต่อกับ RTC

ADD	REG	D3	D2	D1	D0	COUNT	DESCRIPTION
XXX0	S1	S8	S4	S2	S1	0-9	1 SEC DEGIT REG
XXX1	S10	--	S40	S20	S10	0-5	10 SEC DIGIT REG
XXX2	M1	M8	M4	M2	M1	0-9	1 MIN DIGIT REG
XXX3	M10	--	M40	M20	M10	0-5	10 MIN DIGIT REG
XXX4	H1	H8	H4	H2	H1	0-9	1 HOR DIGIT REG
XXX5	H10	--	PM AM	H20	H10	0-1-2	PM/AM, 10 HOR DIGIT REG
XXX6	D1	D8	D4	D2	D1	0-9	1 DAY DIGIT REG
XXX7	D10	--	--	D20	D10	0-3	10 DAY DIGIT REG
XXX8	M01	M08	M04	M02	M01	0-9	1 MON DIGIT' REG
XXX9	M010	--	--	--	M010	0-1	10 MON DIGIT REG
XXXA	Y1	Y8	Y4	Y2	Y1	0-9	1 YEAR DEGIT RET
XXXB	Y10	Y80	Y40	Y20	Y10	0-9	10 YEAR DIGIT REG
XXXC	W	--	W4	W2	W1	0-6	WEEK REG
XXXD	CD	30ADJ	IRQ	BUSY	HOLD	--	CONTROL REG D
XXXE	CE	T1	T0	IT/ST	MASK	--	CONTROL REG E
XXXF	CF	TEST	24/12	STOP	RESET	--	CONTROL REG F

RET = RESET

ITRPT/STND = INTERUPT/STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONTROL D REGISTER

1. HOLD (D0)

- เมื่อ HOLD =1 จะเป็นการกำหนดให้สถานะของเวลาคงที่เพื่อการอ่านหรือการเขียนค่าเวลา แต่ก็ต้องเช็ค ตำแหน่งสถานะของ Busy

- เมื่อ HOLD =0 จะเป็นการอ่านหรือเขียนค่าเวลาเรียบร้อยแล้วก็ให้ HOLD = 0 ตามปกติ

2. BUSY (D1)

. ใช้สำหรับตรวจสอบความพร้อมของข้อมูล

- เมื่อ Busy = 1 แสดงว่า ข้อมูลยังไม่สามารถอ่านหรือเขียนได้

- เมื่อ Busy = 0 แสดงว่า ข้อมูลพร้อมจะทำการอ่านและเขียนได้

3. IRQ (D2)

สำหรับบอกสถานะที่เกิดการ Interrupt

4. 30ADJ (D3)

ใช้สำหรับการปรับเวลาโดยดูจากค่าวินาทีที่กำลังดำเนินอยู่ ถ้ามีค่าน้อยกว่า 30 จะปรับค่าวินาทีเป็น 0 พร้อมกับปรับค่าวินาทีเพิ่มขึ้นอีก 1 ค่าการกำหนด 30ADJ จะกระทำได้โดยการกำหนดให้บิตนี้มีค่าเป็น 1 และบิตนี้ถูกเซตค่ากลับเป็น 0 โดยอัตโนมัติเมื่อเวลาผ่านไป 0.125 ms

CONTROL E REGISTER

1. MASK (D0)

- เมื่อให้ Mask = 1 จะทำให้ขาสัญญาณ STD.P = 1

- เมื่อให้ Mask = 0 จะทำให้ STD.P มีค่าเป็น Output Mode

2. IT/ST (D1)

สำหรับการกำหนดลักษณะของขาสัญญาณ STD.P

- เมื่อให้ IT/ST = 0 จะหมายถึง Standard Timing Waveforms โดยจะให้ Output คงที่เป็นพัลส์ลบ และถ้าให้ STD.P = 1 จะหมายถึง Interrupt ทำให้ Output เป็นพัลส์ลบเช่นกัน ซึ่งจะเป็นพัลส์บวกได้ก็ต่อเมื่อมีการกำหนดให้บิต IRQ = 0

3. T0 (D2) ใช้สำหรับกำหนดช่วงขาของสัญญาณ STD.P และกำหนดความกว้างของพัลส์ที่สภาวะ T0

4. T1 (D3) ใช้สำหรับกำหนดช่วงขาของสัญญาณ STD.P และกำหนดความกว้างของพัลส์ที่สภาวะ T1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบโครงงานและการสร้าง

3.1 คำนำ

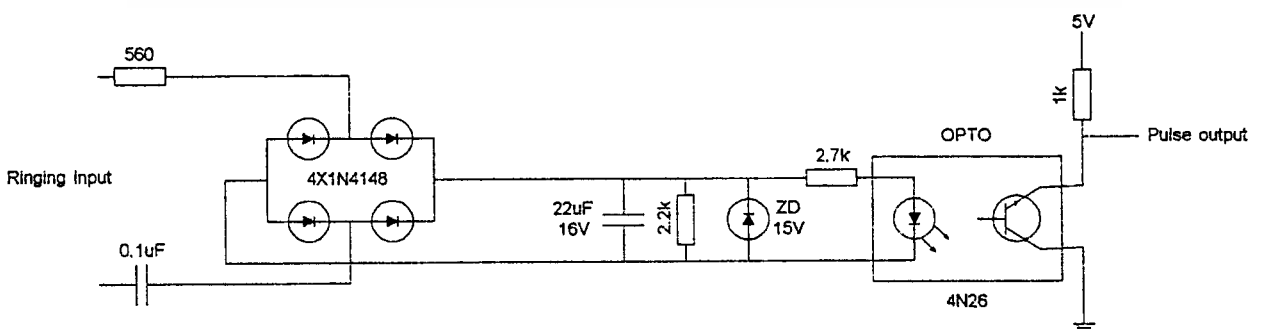
ในการออกแบบโครงงานนี้จะมีส่วนประกอบอยู่ 4 ภาคที่สำคัญคือ ภาคตรวจจับสัญญาณ กระดิ่ง และภาคเข้าถอดรหัสความถี่ DTMF, ภาคตรวจจับเวลา 10 วินาที, ภาคควบคุมการเปิด-ปิดจ่ายไฟ 220V-AC ภาคประมวลผล (MCS-51) ซึ่งแต่ละภาคจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

3.2 การออกแบบภาคตรวจจับและเข้าถอดรหัสความถี่ DTMF

ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เป็นระบบเกี่ยวข้องกับสัญญาณโทรศัพท์ และอุปกรณ์ใช้ในการควบคุมต่าง มีส่วนประกอบวงจรหลักอยู่ 3 ส่วนด้วยกันคือ

3.2.1 วงจรตรวจสอบสัญญาณกริ่งเรียก

วงจรตรวจสอบสัญญาณกริ่งเรียกนี้มีอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการตรวจสอบ อันได้แก่ Optoisolator เบอร์ 4N26 ซึ่งภายในเป็นทรานซิสเตอร์ (Transistor) ชนิด NPN Darlington มีค่า Isolation Voltage (V_{iso}) 7500 โวลต์ Forward Current (I_F) 60 มิลลิแอมแปร์ Collector to Emitter Voltage (V_{CE}) 30 โวลต์ และ Collector Current (I_C) 100 มิลลิแอมแปร์ ค่าดังกล่าวเป็นค่าสูงสุดที่มันสามารถทนได้และจะมี ไดโอด (Diode) ทำหน้าที่แปลงกระแสไฟสลับ 100 โวลต์ ซึ่งได้จากสัญญาณกริ่งเรียก ทำให้เป็นกระแสไฟตรง เพื่อไบอัส (Bias) ให้แก่ LED ภายในตัวของ Optoisolator จากวงจรรวมจะเห็นว่ามีการใช้คาปาซิเตอร์ต่ออันดับอยู่ก็เพื่อต้องการให้ไฟฟ้ากระแสสลับเท่านั้นที่ผ่านเข้ามาได้ ส่วน zener diode ทำหน้าที่รักษาระดับแรงดัน Bias ให้กับ Optoisolator 4N26

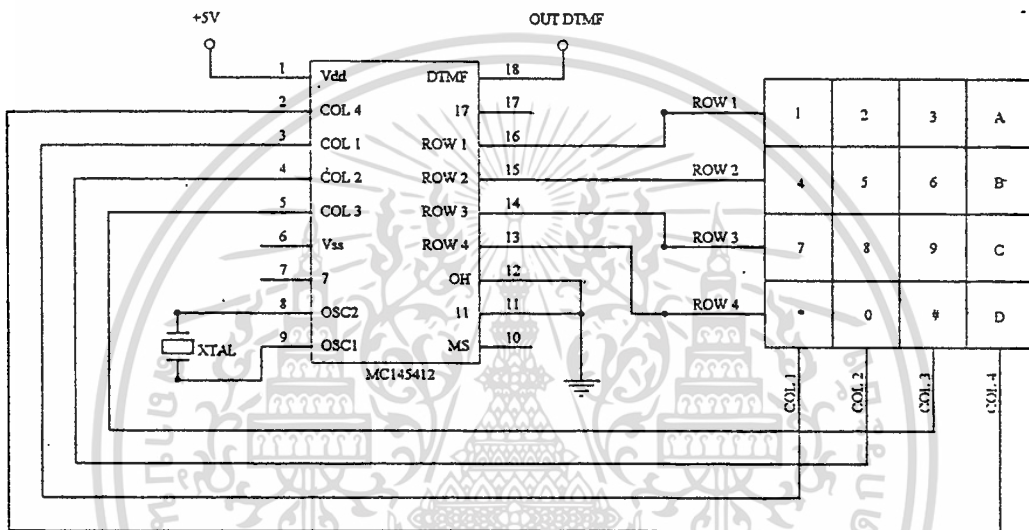


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.1 วงจรตรวจสอบสัญญาณกริ่ง

3.2.2 วงจรเข้ารหัสสัญญาณความถี่ DTMF

วงจรเข้ารหัสสัญญาณความถี่ DTMF จะมีหน้าที่สร้างสัญญาณความถี่เสียงที่ได้จากการกดคีย์โทรศัพท์ อุปกรณ์ที่สำคัญได้แก่ MC 145412 ซึ่งเป็นตัวสร้างความถี่ DTMF และนำสัญญาณนี้ไปถอดรหัสเพื่อให้ CPU ประมวลผลต่อไป การออกแบบได้อาศัยหลักการในคู่มือ และคำอธิบาย ซึ่งได้รูปดังรูป 3.2

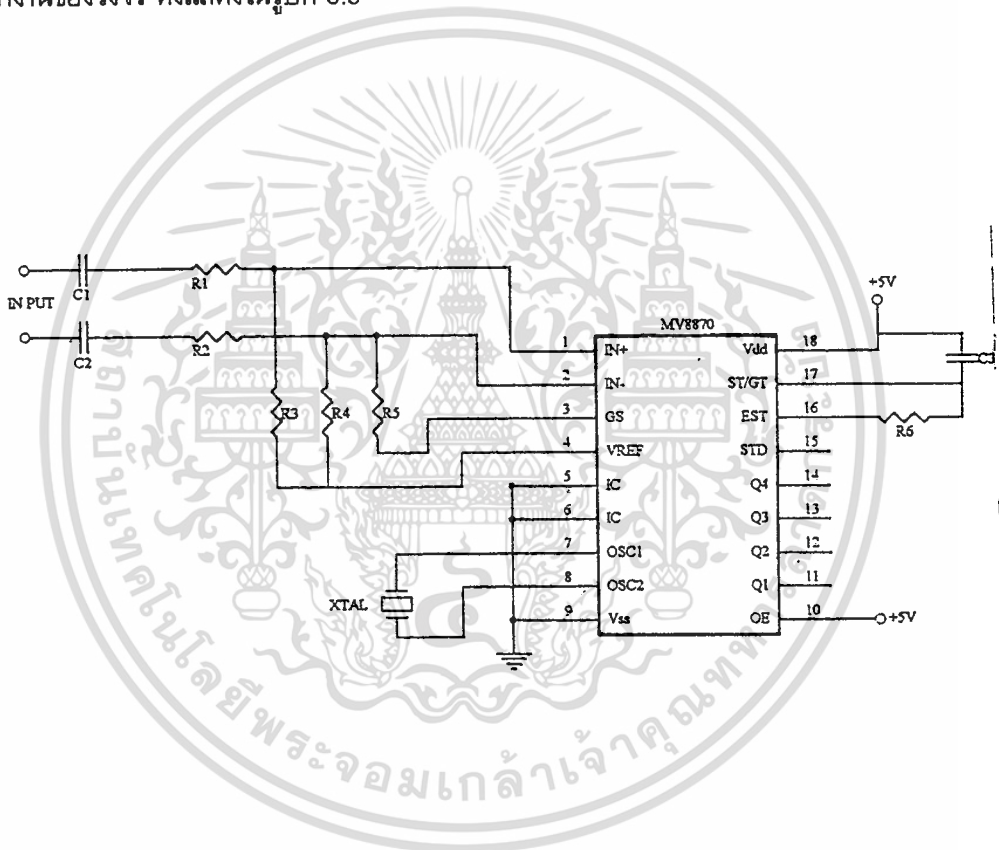


รูปที่ 3.2 วงจรเข้ารหัสสัญญาณความถี่ DTMF

จากคู่มือการใช้งานของ MC 145412 และนำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้กำเนิดสัญญาณ DTMF มีสิ่งที่กำหนดหรือเลือกได้ดังนี้ คือ MS (Mode Select) PIN 10 เป็นการเลือกการทำงานซึ่งมีสามสถานะการทำงาน ถ้าต่อกับ V_{DD} จะทำการกำเนิด 20 pps ถ้าปล่อยลอยไว้จะทำหน้าที่กำเนิด 10 pps แต่ถ้าต่อกับ V_{SS} จะทำหน้าที่ผลิตสัญญาณความถี่ DTMF และอีกขาหนึ่งคือ OH (OH-ON-HOOK) PIN 12 ถ้าต่อกับ V_{DD} จะทำการ on-hook mode ติดต่อกับหน่วยความจำภายใน ถ้าต่อกับ V_{SS} จะทำการ off-hook mode ซึ่งในการทำงานนี้เราต่อขา OH (PIN 12) ต่อกับ V_{SS}

3.2.3 วงจรถอดสัญญาณความถี่ DTMF

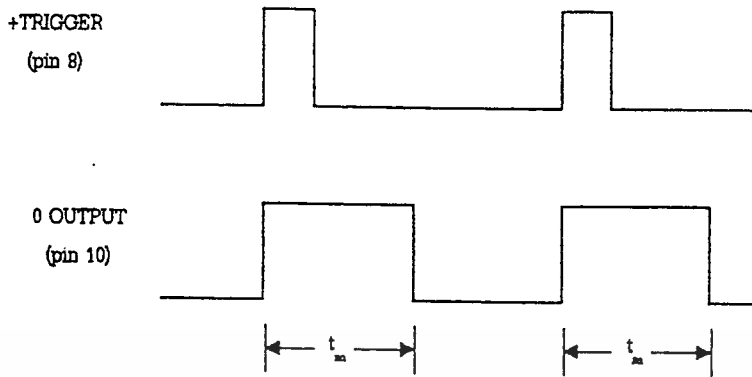
วงจรถอดสัญญาณความถี่ DTMF จะมีหน้าที่ตรวจสอบความถี่เสียงที่ได้จากการกดคีย์หมายเลขจากเครื่องโทรศัพท์ของผู้เรียกเข้า เพื่อเป็นรหัสผ่านอุปกรณ์ที่สำคัญได้แก่ MT8870 ซึ่งเป็นตัวถอดรหัสความถี่ของโทรศัพท์ชนิดกดปุ่ม ให้เป็นตัวเลขไบนารี ขนาด 4 บิต และจะส่งตัวเลขไบนารีนี้ให้แก่ CPU เพื่อทำการตรวจสอบ และนำสัญญาณที่ได้ไปประมวลผลเพื่อที่จะสั่งให้ระบบอื่นทำงานตามรหัสที่ได้กดจากคีย์หมายเลข การออกแบบวงจรถอดสัญญาณความถี่ DTMF สามารถทำได้โดยอาศัยวงจรการทำงานพื้นฐานของ MT8870 ตามทฤษฎีวงจรเบื้องต้นของ MT8870 จะพบว่ามีการ์ดไทม์ (GuardTime) เท่ากับ 30 มิลลิวินาที ซึ่งเพียงพอแก่การทำงานของวงจร ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 วงจรถอดรหัสสัญญาณความถี่ DTMF

3.3 การออกแบบภาคตรวจจับเวลา 10 วินาที

ส่วนนี้จะเป็นการกำหนดเวลาในการทำงานแต่ละขั้นตอนของเครื่อง ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะจำกัดเวลาให้เพียง 10 วินาที ไม่เช่นนั้น CPU จะประมวลผลให้เครื่องตัดการติดต่อลงไป อุปกรณ์ที่สำคัญ คือ Monostable เบอร์ 4047 ซึ่งอาศัยวงจรพื้นฐานและการคำนวณจากคู่มือ ดังนี้



รูปที่ 3.4 แสดงขอบเขตการทำงานในการกระตุ้น

$$t_1 = 2.20 R_i C_i$$

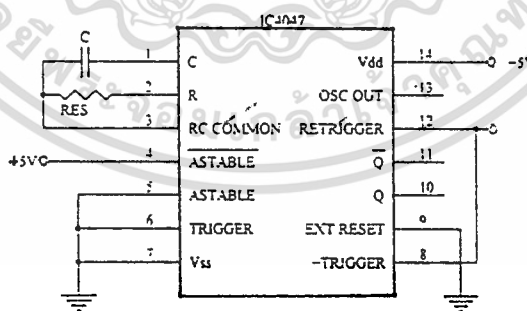
กำหนด t_1 เท่ากับ 10 วินาที, $C_i = 4.7 \mu\text{F}$

$$10\text{s} = (2.20) (R_i) (4.7 \mu\text{F})$$

$$R_i = 967.117 \text{ K ohm}$$

$$= 1 \text{ M ohm}$$

จะได้วงจรแสดงได้ดังรูป 3.5



รูปที่ 3.5 วงจรตรวจจับเวลา 10 วินาที

3.4 การออกแบบภาคควบคุมการเปิด-ปิด

ในภาคนี้จะเป็นส่วนที่ CPU ประมวลผลไปสั่งการให้ทำการเปิดหรือปิด ซึ่งอุปกรณ์หลักที่ใช้คือ transistor BC547 และรีเลย์ ซึ่งการคำนวณได้แสดงดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนด $I_{REY} = 50 \text{ mA}$, $I_{LED} = 8 \text{ mA}$

จากการเปิดคู่มือใช้ค่า h_{fe} ของ Tr = 200 ส่วนกระแส IC = 58 mA

จะได้

$$\begin{aligned} I_B &= (I_C/h_{fe}) \\ &= 58 \text{ mA}/200 \\ &= 290 \text{ uA} \end{aligned}$$

$$V_{RB} = 3.4\text{V} - 0.7\text{V} = 2.7 \text{ V}$$

ดังนั้น

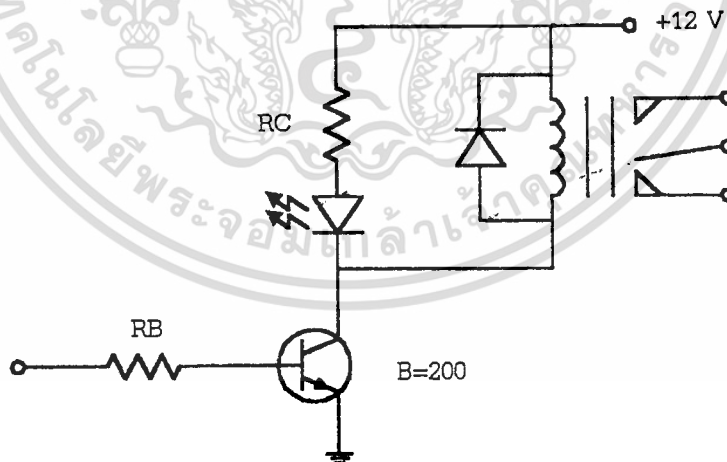
$$\begin{aligned} R_B &= (2.7\text{V}/290 \text{ uA}) = 9.31 \text{ K ohm} \\ &= 10 \text{ K ohm} \end{aligned}$$

ส่วนการต่อร่วมกับ LED จะต้องต่อ RC ซึ่งหาค่าได้ดังนี้

$$\begin{aligned} I_{LED} &= 8 \text{ mA}, V_{CC} = 12 \text{ V}, V_{LED} = 1.7 \text{ V}, V_{CE} = 0.2 \text{ V} \\ R_C &= (V_{CC} - V_{LED} - V_{CE}) / (I_{LED}) \\ &= (12\text{V} - 1.7\text{V} - 0.2\text{V}) / 8\text{mA} \\ &= 1262.5 \Omega \\ &= 1.2 \text{ K}\Omega \end{aligned}$$

เลือกใช้

ซึ่งดังรูปที่ 3.6 เมื่อทรานซิสเตอร์ไม่นำกระแส ทำให้รีเลย์กับ LED ไม่ทำงาน เมื่อทรานซิสเตอร์นำกระแส รีเลย์ และ LED จะทำงาน โดยกระแสทั้งสองทางจะไหลมารวมกัน ซึ่งกำหนดประมาณ 58 mA



รูปที่ 3.6 แสดงวงจรควบคุมการเปิดปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบส่วนประมวลผลกลาง

บอร์ด CPAT -32 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่ใช้ CPU 80C32 นอกจาก CPU เบอร์นี้แล้วนั้น ยังใช้ได้กับ CPU ทุกตัว ในตระกูล MCS51 ของ INTEL ซึ่งมีหน้าที่ ประมวลผลกลาง ขนาด 8 บิต มีหน่วยความจำข้อมูล และโปรแกรมภายนอก 3 SOCKET สามารถอ้างตำแหน่งของหน่วยความจำโปรแกรมได้ 64 กิโลไบต์ และอ้างตำแหน่งหน่วยความจำข้อมูล 64 กิโลไบต์ หน่วยความจำ U3 เป็นหน่วยความจำโปรแกรม ส่วน U4 เป็นหน่วยความจำข้อมูล โดยมี ADDRESS เริ่มต้นที่ 0000 - 6000H ดังรูปที่ 3.7

3.6 การออกแบบหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลและโปรแกรมภายนอก

- หน่วยความจำ U3 เป็นหน่วยความจำโปรแกรม สามารถเลือกได้ 2 ขนาดคือ 8 กิโลไบต์ (2764) และ 32 กิโลไบต์ (27256) โดยการเลือกที่ JP4
- หน่วยความจำ U3 ถูกกำหนดให้เป็นแบบ CODE MEMORY คือเก็บหน่วยความจำโปรแกรม
- หน่วยความจำ U4 เป็นหน่วยความจำข้อมูล สามารถเลือกได้ 4 เบอร์ คือ 2764, 27256, 6256, 62256 โดยการเลือกที่ JP5

3.7 การกำหนดพอร์ต 8255

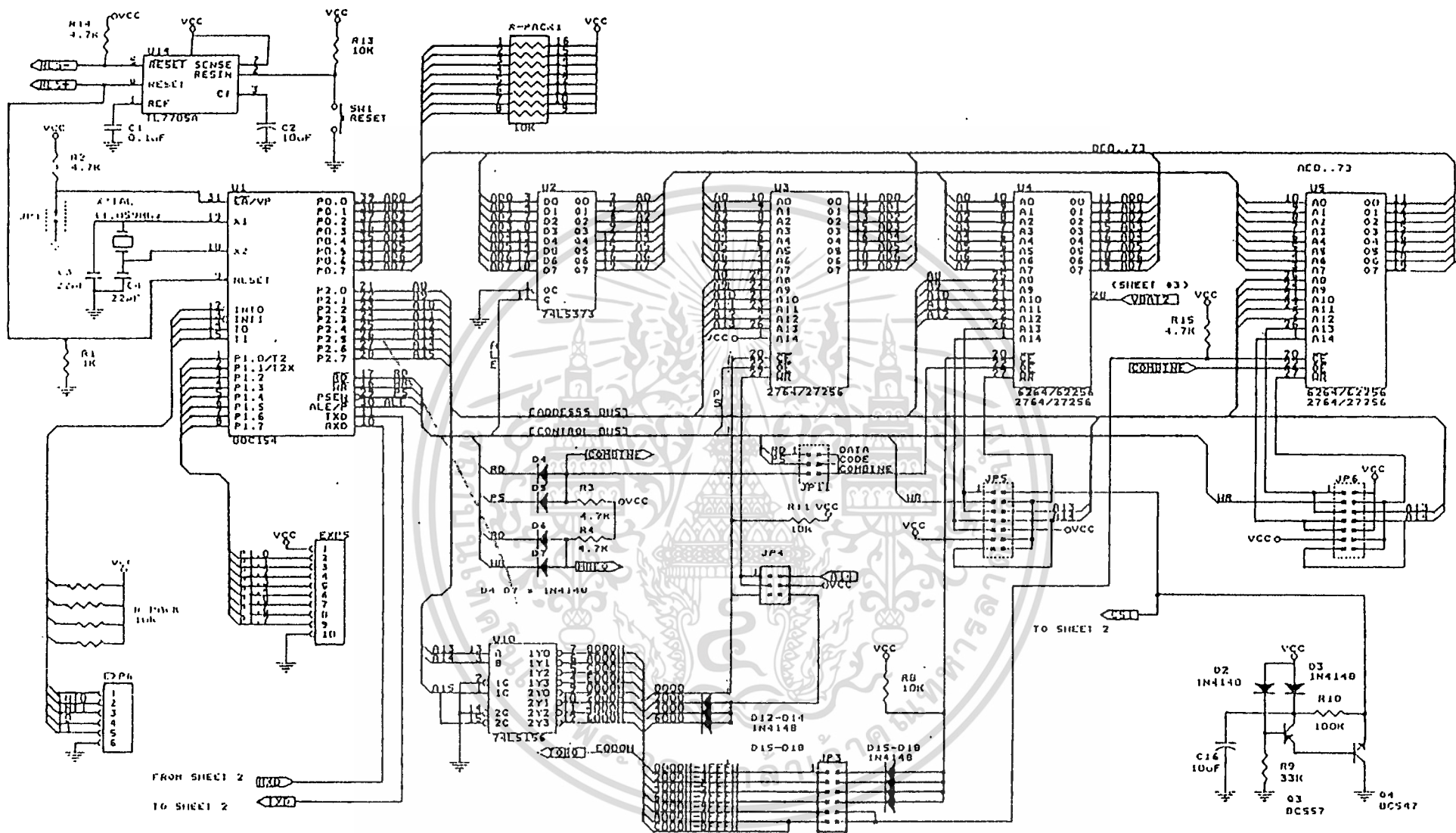
ในบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ จะมีพอร์ต อินพุต/เอาต์พุต แบบขนาน จำนวน 32 เส้น ทั้งหมด 3 ตัว คือ U6 , U7 , U8 โดยพอร์ตทั้ง 3 ตัว มีตำแหน่ง ADDRESS ดังต่อไปนี้

พอร์ต U6	ADDRESS E080H - E083H
พอร์ต U7	ADDRESS E0A0H - E0A3H
พอร์ต U8	ADDRESS E0C0H - E0C3H

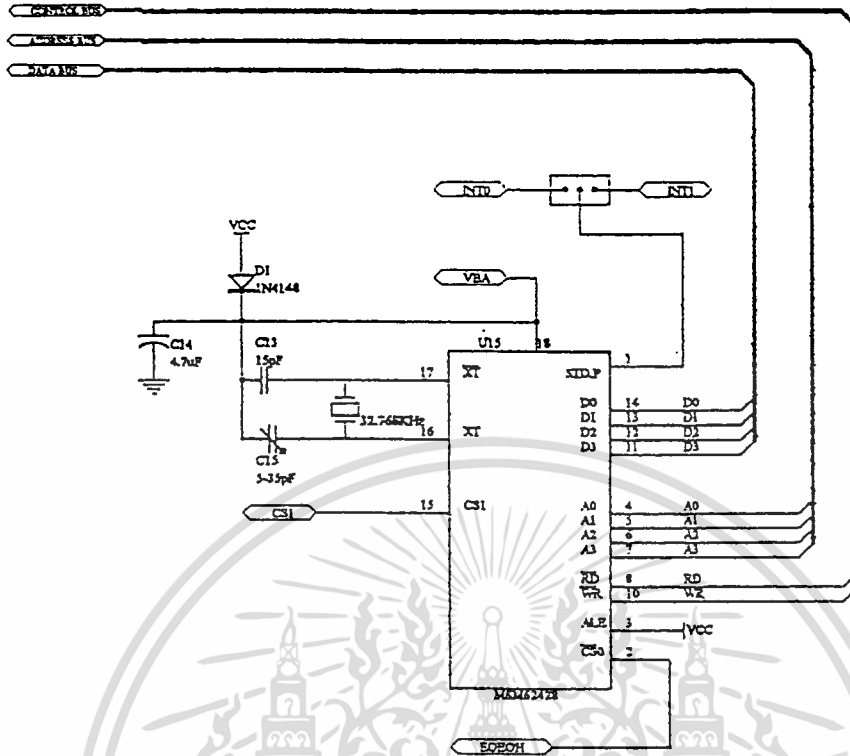
3.8 RTC (REAL TIME CLOCK)

ในส่วนของ RTC ที่อยู่ในการ์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ จะเป็นตัวจัดการและควบคุมเรื่องของเวลา โดยมี BASE ADDRESS ที่ตำแหน่ง OE0EXH ; X คือ ADDRESS ไบต์ต่ำซึ่งกำหนดตำแหน่งต่างๆ ในการติดต่อกับ RTC ดังรูปที่ 3.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 แสดงภาคควบคุมส่วนกลาง MCS-51 MICROCONTROLLER



รูปที่ 3.8 แสดงการเชื่อมต่อ RTC

3.9 LCD

ไมโครบอร์ด CPAT-32 สามารถติดต่อกับ LCD ทั้งแบบ CHARACTER TYPE และ GRAPHIC TYPE แต่ที่
ใช้จะใช้ LCD แบบ CHARACTER ซึ่งมี CONECTER 14 ขา สำหรับเสียบเข้ากับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ใช้ LCD
รุ่น DMC202 ขนาด 20 อักขร X 2 หลัก

ตำแหน่งของพอร์ต LCD แบบ CHARACTER (พอร์ต E060H - E063H)

BASE ADDRESS อยู่ที่ E060H และมีตำแหน่งอื่นๆดังนี้

- WRITE INSTRUCTION : เขียนคำสั่งต่างๆให้กับ LCD MODULE (E061H)
- READ BUSY FLAG & ADDRESS : อ่านสถานะและตำแหน่ง CURSOR (E061H)
- WRITE DATA : เขียน CHARACTER ไปที่ LCD (E062H)
- READ DATA : อ่านข้อมูลที่ตำแหน่ง CURSOR อยู่ (E063H)

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 คำนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดลองของการทำงานแต่ละส่วน เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงแก้ไขโครงการซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

4.2 ภาคตรวจจับและเข้าถอดรหัสความถี่DTMF

4.2.1 วงจรตรวจสอบสัญญาณกริ่งเรียก เมื่อมีสัญญาณกริ่งเรียกเข้ามา ซึ่งเป็นกระแสลับ ประมาณ 100 โวลต์ ความถี่ประมาณ 16 - 20 Hz เป็นเวลา 2 วินาที หยุด 4 วินาที เป็นจังหวะตลอดเวลา จากวงจรจะเห็นว่ามิคาปาซิเตอร์ต่ออันดับอยู่ที่เพื่อต้องการให้ ไฟฟ้ากระแสลับเท่านั้นที่ผ่านเข้ามาได้ หลังจากนั้นสัญญาณนี้จะผ่าน Diode Bridge เพื่อที่จะทำหน้าที่ แปลงสัญญาณกระแสลับให้เป็นกระแสตรง ซึ่งเป็น Fullwave ส่วนความต้านทานที่ต่อก่อนจะถึง Opto นั้นจะเป็นตัวลดแรงดันเพื่อที่จะได้แรงดันไฟตรงที่เหมาะสม เพื่อป้อนให้กับ Opto ซึ่งจะทำให้เกิดการไบอัส (Bias) ให้กับ LED ภายในตัวของ Opto ทำให้ทรานซิสเตอร์ภายในตัวของ Opto นี้ทำงานและทำให้เอาท์พุทขาที่ 5 ของ Opto นี้เป็นศูนย์ ซึ่งจะนำสัญญาณตรงจุดนี้ใช้สำหรับให้ CPU ตรวจเช็คจากการทดลอง เมื่อสายว่างจะมีแรงดันกระแสตรงประมาณ 48 โวลต์ ถ้าสายไม่ว่างจะมีแรงดันประมาณ 6-10 โวลต์ การทำงานของวงจรก็คือ เมื่อมีสายว่างมีการโทรศัพท์เข้ามาหลังจาก CPU ตรวจเช็คสัญญาณกริ่งเรียก แล้วจะทำให้ RY_1 ทำงาน จะทำการต่อสายโทรศัพท์กับเครื่องทำให้อิมพีแดนซ์ของเครื่อง โหลดกับสายโทรศัพท์ เสมือนกับเป็นการยกหูโทรศัพท์

4.2.2 วงจรเข้ารหัสสัญญาณความถี่ DTMF

สำหรับ วงจรที่เกี่ยวข้องกับสัญญาณความถี่ DTMF ในการทดลอง ทำได้หลายวิธี เช่น ใช้ Scope วัดดูสัญญาณที่มอดูเลชั่น (Modulation) ของวงจรเข้ารหัสความถี่ DTMF แล้วดูการเปลี่ยนแปลงของเอาท์พุท

4.2.3 วงจรถอดรหัสความถี่ DTMF

เราสามารถทดสอบเอาท์พุท 5 บิต (bit) อาจใช้โวลต์มิเตอร์ในการวัดเอาท์พุท แต่ในการทดสอบที่จะเลือกนี้เพื่อความสะดวกและรวดเร็วจะทำการต่อวงจรทั้งสองวงจรคือวงจรเข้ารหัสสัญญาณ DTMF และวงจรถอดรหัสสัญญาณ DTMF เข้าด้วยกันวิธีการต่อจะทำการต่อดังนี้ คือจะให้เอาท์พุทของวงจรเข้ารหัสสัญญาณ DTMF ต่อเข้ากับอินพุทของวงจรถอดรหัสสัญญาณ DTMF ส่วนเอาท์พุทของวงจรถอดรหัสสัญญาณ DTMF จะทำการต่อกับ LED เพื่อแสดงผลว่า เป็น "1" หรือ "0" ในการต่อ LED จะมีการต่อตัวต้านทาน ประมาณ 100 โอห์ม เพื่อจำกัดกระแสที่ไหลผ่าน LED ด้วย

ในภาคนี้จะทำการต่อวงจรเข้ารหัส DTMF ให้เป็นอินพุทของวงจรถอดรหัสความถี่ DTMF ที่ถูกกรองเรียบร้อยแล้วจะผ่านเข้าวงจรถอดรหัสความถี่ออกเป็นตัวเลข โดยเทคนิคการนับแบบดิจิทัล และมีการตรวจสอบความถี่ที่เข้ามา เป็นความถี่มาตรฐาน DTMF หรือไม่ เพื่อป้องกันความถี่อื่นเข้ามาผสมเมื่อตรวจสอบว่าความถี่นั้นถูกต้องสัญญาณที่ขา Est (Early Steering) ก็จะแอกทีฟสำหรับค่าที่ถอดรหัสได้จากความถี่ต่าง ๆ นั้นแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าที่ถอดรหัสได้จากความถี่ต่าง ๆ

NO	TOE	Q4	Q3	Q2	Q1
1	H	0	0	0	1
2	H	0	0	1	0
3	H	0	0	1	1
4	H	0	1	0	0
5	H	0	1	0	1
6	H	0	1	1	0
7	H	0	1	1	1
8	H	1	0	0	0
9	H	1	0	0	1
0	H	1	0	1	0
*	H	1	0	1	1
#	H	1	1	0	0

4.3 วงจรหน่วงเวลา 10 วินาที

จากค่า Registor และ Capacitor จะให้พัลส์ออกมา 10 วินาที ที่ขา 10 ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงจาก "0" ไป "1" ที่อินพุท สำหรับขา Retrigger (ขา 12) เป็นการกระตุ้นให้พัลส์ที่ขา 10 ออกเป็น "1" ต่อไปอีก 10 วินาที และจะไม่สนใจการกระตุ้นครั้งที่ผ่านมา

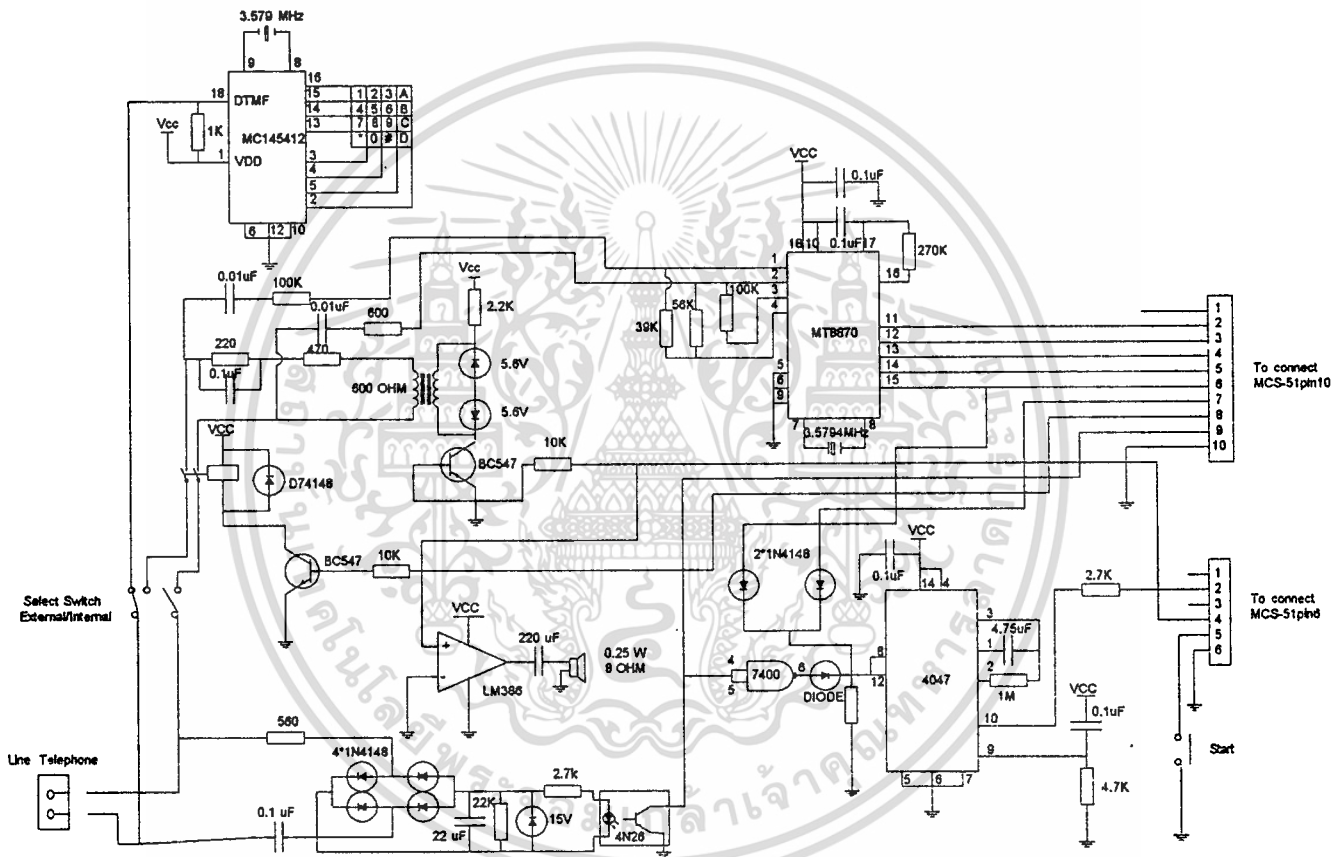
ในการทำการทดลองทำได้โดยที่อินพุทจะต่อกับสวิทช์ ซึ่งต่อกับแรงดันไฟ +5 โวลต์ เป็นการทดสอบสัญญาณที่มีขอบขาขึ้น ทำได้โดยการเปิด-ปิด สวิทช์ ส่วนการทดสอบเอาท์พุทจะทำการต่อ LED และตัวต้านทานค่าประมาณ 100 โอห์ม เพื่อจำกัดกระแสสังเกตการติดดับของ LED ในขณะที่โยกสวิทช์ให้ต่อกับแรงดันไฟ +5 โวลต์ว่า LED ติดนานเท่าไรในการทริกที่อินพุทหนึ่งครั้ง ผลปรากฏว่า LED ติดสว่างอยู่นานประมาณ 10 วินาที วงจรหน่วงเวลา 10 วินาที จะทำการหน่วงเวลาต่อครั้งใหม่ เมื่อมีการทริกที่อินพุท โดยไม่สนใจในการทริกครั้งที่ผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 วงจรสมบูรณ์ของภาคควบคุมและตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์

จากการทดสอบวงจรอินพุตภาคต่างๆ ประกอบด้วย ภาคสร้างความถี่ DTMFภาคถอดรหัสความถี่ DTMF ภาคตรวจจับสัญญาณโทรศัพท์และภาคหน่วงเวลา

นำวงจรภาคอินพุตทั้งหมดมาออกแบบและเชื่อมต่อวงจรเข้าด้วยกันดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงวงจรต่างๆของภาคควบคุมและตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งส่วนของวงจรมาดอินพุททั้งหมดนั้นจะเป็นอินพุทให้กับภาคไมโครคอนโทรลเลอร์ต่อไป
วงจรมาดควบคุมและตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์และที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์ แสดงดังรูปที่ 4.3

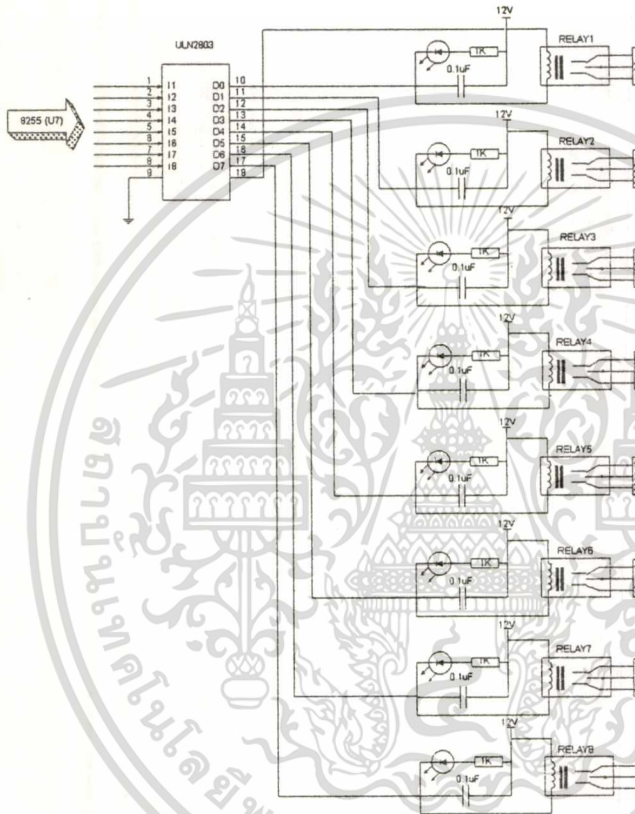


รูปที่ 4.2 แสดงวงจรมาดควบคุมและตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์ที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 วงจรภาค OUTPUT DRIVER

ทำการออกแบบวงจรภาค OUTPUT DRIVER ดังรูปที่ 4.3 ซึ่งจะรับ INPUT จาก 8255 ซึ่งในตัว IC-ULN2803 DRIVER นี้ วงจรภายในจะประกอบด้วย TRANSISTOR ต่อกันแบบ DARLINGTON เพื่อที่จะต่อไปขับ RELAY OUTPUT : ซึ่ง OUTPUT จะต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟ 220 VAC เพื่อที่จะไปขับเครื่องใช้ไฟฟ้า ทั้งหมด 16 CHANNEL

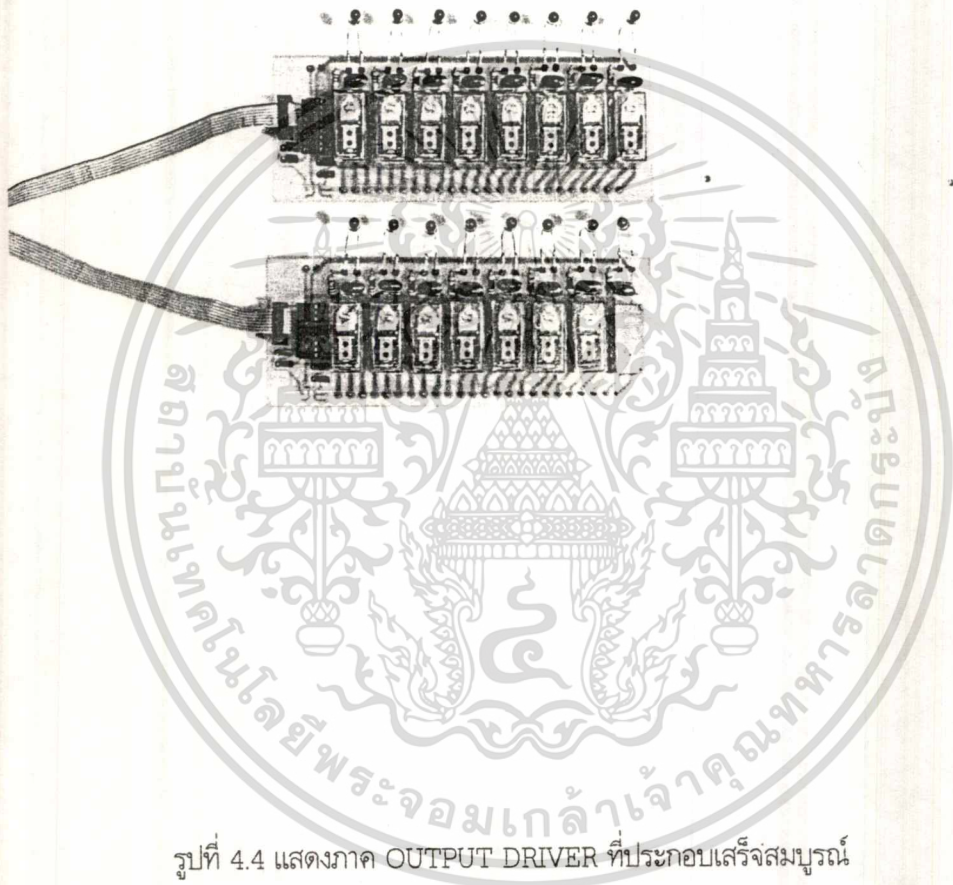


รูปที่ 4.3 แสดงวงจรภาค OUTPUT

การออกแบบภาค OUTPUT DRIVER นั้นได้ทำเพิ่มอีก 1 ชุด เป็น 2 ชุด เนื่องจากว่าขอบเขตของโครงการนี้จะควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า 16 CHANNEL (1 ชุด มี 8 CHANNEL)

ส่วนของ OUTPUT DRIVER นั้นจะทำร่วมกับชุด BOARD MICROCONTROLLER MCS-51 โดยการเชื่อมต่อสายจาก EXP.3 ใน BOARD MICROCONTROLLER ไปยัง CONNECTER คู่ 10 PIN ซึ่งได้ทำการออกแบบไว้แล้ว ของภาค OUTPUT DRIVER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

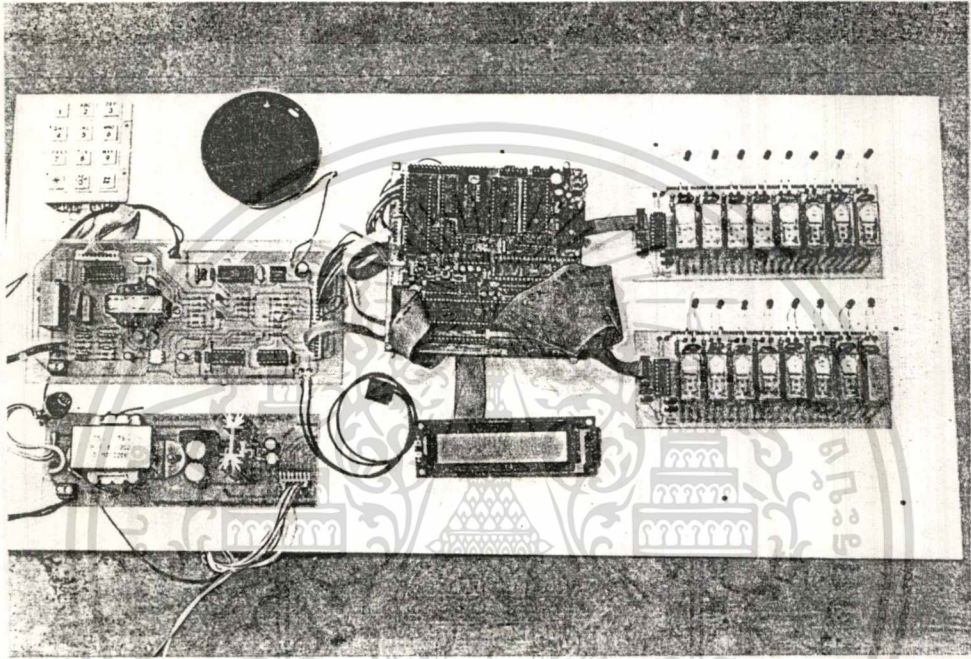


รูปที่ 4.4 แสดงภาค OUTPUT DRIVER ที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์

4.6 การทดสอบระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านคู่สายโทรศัพท์

เป็นการทดสอบการทำงานขั้นสุดท้ายทั้งหมดรวมถึงโปรแกรมสั่งงาน ซึ่งวงจรที่ประกอบทั้งหมดแสดงดังรูปที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 แสดงวงจรการทำงานทั้งหมดของระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านคู่สายโทรศัพท์

ส่วนขั้นตอนการทดสอบและโปรแกรมสั่งงานจะแสดงไว้ภายหลังในภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานและการควบคุม

สามารถแบ่งการทำงานและการควบคุมได้ดังนี้

1. สภาวะปกติ ที่จอ LCD จะแสดงเวลาปัจจุบันและ วัน-เดือน-ปี

Time is [21:35:21]

Date is [15:03:97]

1.1 ที่สภาวะปกติ (ช่วงเวลาที่ไม่มีการโทรศัพท์เข้ามา) ที่จอ LCD จะแสดงค่าเวลาและวันที่ตั้งรูป

2. สภาวะใช้งาน (เมื่อมีการใช้งานโดยมีการโทรศัพท์เข้ามา)

2.1 จะมีการรอเวลายกหู(นับจำนวน Pulse)

2.2 เครื่องจะมีเสียงโชนตอบกลับช่วงสั้น ๆ 2 ครั้ง

3. การสั่งงาน

3.1 กดรหัสผ่านเพื่อเข้าไปควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า

3.1.1 ทำการกดรหัสผ่านเพื่อให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำงานโดยรหัสผ่านคือ 654321(ตามที่ตั้งไว้)

3.1.2 กดหมายเลขรหัสให้ถูกต้องภายใน 10 วินาที เมื่อกดรหัสถูกต้องจะมีเสียงตอบกลับสั้นๆ

2 ครั้ง

4. การเปลี่ยนรหัสใหม่ในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า

4.1 การล้างรหัสเดิม

4.1.1 กด * ตามด้วยหมายเลข 1 เป็นการเข้าสู่โปรแกรมการตั้งรหัสผ่านจะมีเสียง

สัญญาณตอบกลับสั้นๆ 2 ครั้ง

4.1.2 กด # จะมีเสียงเตือนออกมายาว 1 ครั้ง

4.1.3 รหัสเดิมจะถูกลบออกเรียบร้อยแล้ว

4.2 การตั้งรหัสผ่านใหม่

4.2.1 จำนวนหลักของรหัสสามารถกำหนดได้ 8 หลักและทุกครั้งที่มีการโปรแกรมเข้าไปหนึ่งหลักจะมีเสียงตอบกลับสั้นๆ 1 ครั้ง

4.2.2 สามารถกำหนดรหัสซึ่งเป็นตัวเลข 0-9 ได้ในแต่ละหลัก

4.2.3 กรณีที่ไม่ต้องการตั้งรหัสหมายเลขให้ครบทั้ง 6 ตัว สามารถทำได้โดยการกดเครื่องหมาย

ดังนี้ # ต่อท้ายรหัสที่เราต้องการ

5. การเลือกโหมดการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

5.1 การสั่งงานควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า CHANNEL 1-8

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1 KEY สวิตช์โทรศัพท์หมายเลข 1-8 เป็นหมายเลขที่จะแทนช่องสัญญาณที่ต้องการควบคุม

คุม

5.1.2 เมื่อกด KEY แล้วตามด้วย

หมายเลข 1 หมายถึง เปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า (ON)

หมายเลข 0 หมายถึง ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า (OFF)

หมายเลข 2 หมายถึง แสดงสถานะการ ON-OFF (มีเสียงบอก)

หมายเลข 3 หมายถึง การตั้งเวลาการปิด-เปิด เครื่องใช้ไฟฟ้า

ตัวอย่างที่ 1 เมื่อต้องการควบคุม CHANNEL 1 ทำการเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ (

1) เมื่อกดรหัสผ่านเรียบร้อยแล้ว

2) กด KEY ดังรูป

0	1	1
---	---	---

01 (2ตัวแรก) คือ CHANNEL 1

1 (ตัวหลัง) คือ เปิด (ON)

เมื่อต้องการให้ CHANNEL1 ทำการปิดเครื่องใช้ไฟฟ้ามีขั้นตอนดังนี้

1) กดรหัสผ่าน

2) กด KEY ดังรูป

0	1	0
---	---	---

01 (2ตัวแรก) คือ CHANNEL 1

0 (ตัวหลัง) คือ ปิด (OFF)

เมื่อต้องการตรวจเช็คสถานะการทำงาน (ON-OFF) ของCHANNEL 1-8 ทำการกดหมายเลข CHANNEL (2ตัวแรก) แล้วตามด้วยหมายเลข 2 หลังจากนั้นจะมีเสียงตอบกลับเป็นการบอกสถานะการ (ON-OFF)

■ สถานะการทำงานของ CHANNEL นั้น ๆ ซึ่งเปิดอยู่ (ON) จะมีสัญญาณเสียงตอบกลับ ช่วงสั้นๆ 2 ครั้ง

■ สถานะการทำงานของ CHANNEL นั้น ๆ ซึ่งปิดอยู่ (OFF) จะมีสัญญาณเสียงตอบกลับ ช่วงยาว 1 ครั้ง

ตัวอย่างที่ 2 ต้องการตรวจสอบสถานะของ CHANNEL 2 ว่ามีสถานะเปิดหรือปิดอยู่ทำได้ดังนี้

- 1) กดรหัสผ่าน
- 2) กด KEY ดังรูป

0	2	2
---	---	---

02 (2ตัวแรก) คือ CHANNEL 2

2 (ตัวหลัง) คือ สถานะของ CH2

เครื่องก็จะแสดงสถานะโดยจะมีสัญญาณเสียงตอบกลับมา

สำหรับการตั้งเวลา เปิด-ปิด (ON-OFF) นั้นทำโดย กดหมายเลข CHANNEL (2 ตัวหลัง) แล้วตามด้วยหมายเลข 3

ในการตั้งเวลานั้นควรที่จะตั้งหรือ set ที่ตัวเครื่องซึ่งที่ตัวเครื่องจะมีจอ LCD แสดงเวลาออกไว้ซึ่งจะง่ายต่อการตั้งเวลาและการควบคุม

ตัวอย่างที่ 3 ต้องการตั้งเวลาให้ CHANNEL 3 เปิดหรือ ON เวลา 09.30 น. และให้ OFF เวลา 13.10 น. ทำโดย

- 1) กดรหัสผ่าน
- 2) กด KEY ดังรูป

0	3	3
---	---	---

03 (2ตัวแรก) คือ CHANNEL 3

3 (ตัวหลัง) คือ แสดงการตั้งเวลา

ที่หน้าจอ LCD จะแสดงดังนี้

CH 03	ON	[??:??]
TIME	OFF	[??:??]

- 3) กด KEY สำหรับตั้งเวลาปิดและเปิด CHANNEL 3 ตามที่ตั้งไว้ดังนี้

CH 03	ON	[09:30]
TIME	OFF	[13:10]

ถ้าต้องการให้เปิดหรือปิดอย่างเดียวกันก็จะสามารถทำได้โดยการกดหมายเลข * ลงไปในตำแหน่งที่ไม่ใช้
ดังตัวอย่างที่ 4

ตัวอย่างที่ 4 ต้องการตั้งเวลาเปิด CHANNEL 3 เวลา 09.30 น. อย่างเดียว(เวลาปิดไม่ตั้งไว้) ทำโดย

- 1) กดรหัสผ่าน
- 2) กด KEY ดังรูป

0	3	3
---	---	---

ที่หน้าจอ LCD จะแสดง

CH 03	ON	[??:??]
TIME	OFF	[??:??]

3. กด KEY สำหรับตั้งเวลาเปิดอย่างเดียวดังรูป

CH 03	ON	[09:30]
TIME	OFF	[**:**]

(เครื่องหมาย [**:**] ที่ TIME OFF แสดงว่าเราไม่ต้องการตั้งเวลาปิด)

52 การสั่งงานควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า CHANNEL 9-16

ในการสั่งงานควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า CHANNEL 9-16 นั้นก็เหมือนกับการสั่งงาน CHANNEL 1-8

5.2.1 KEY สวิตช์โทรศัพท์หมายเลข 9-16 เป็นหมายเลขแทนช่องสัญญาณที่ต้องการควบคุม

5.2.2 เมื่อกด KEY แล้วตามด้วย

หมายเลข 1 หมายถึง เปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า (ON)

หมายเลข 0 หมายถึง ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า (OFF)

หมายเลข 2 หมายถึง แสดงสถานะการ ON-OFF มีเสียงตอบกลับ

ตัวอย่างที่ 5 ต้องการให้ CH16 ทำการเปิด (ON) เครื่องใช้ไฟฟ้า จะปฏิบัติดังนี้

- 1) กดรหัสผ่าน
- 2) กด KEY ดังรูป

1	6	1
---	---	---

16 (2ตัวแรก) คือ CHANNEL 16

1 (ตัวหลัง) คือ เปิด (ON)

5.3 การเข้าสู่โหมด Monitor เพื่อ set ค่าต่างๆ โดยการกดหมายเลข * แล้วตามด้วยหมายเลขดังต่อไปนี้

*	1
---	---

หมายถึง การตั้งรหัสผ่าน

*	2
---	---

หมายถึง การตั้งเวลาสำหรับรอกยทูลโทรศัพท์

*	3
---	---

หมายถึง การทดสอบสัญญาณ DTMF

*	4
---	---

หมายถึง การตั้งเวลาปัจจุบัน (ชม : นาที : วินาที)

*	5
---	---

หมายถึง การตั้งเวลาปัจจุบัน (วัน : เดือน : ปี)

6. การออกจากโหมดการทำงาน

กด # เป็นการออกจากโหมดการทำงาน (ไม่สั่งการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. รศ.ดร. มนัส สัจจวาทศิลป์ , รศ.ดร.สมเกียรติ สุภเดช ,” ทฤษฎีและการออกแบบวงจรพัลส์ “ , อิเลคทรอนิกส์ เวิลด์ , พ.ศ 2526 , หน้า 28-31
2. สุนทร วิทสุรพจน์ , “ การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล 8051 “ , ซีอีดียูเคชั่น , พ.ศ. 2527
3. เสกสิทธิ์ คำชมพู่ , “ ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยโทรศัพท์ “ , เซมิคอนดักเตอร์อิเลคทรอนิกส์ , พ.ศ. 2537 , หน้า 44-51
4. แผนกหนังสือพิเศษด้านอิเล็กทรอนิกส์ , “ รวมโครงการงานอิเล็กทรอนิกส์ โทรศัพท์และอินเตอร์คอม “ , พ.ศ. 2539 , หน้า 92-99



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HEF4047B
MSI

Astable operation is enabled by a HIGH level on the ASTABLE input. The period of the square wave at O and \bar{O} outputs is a function of the external components employed. 'True' input pulses on the ASTABLE or 'complement' pulses on the $\bar{ASTABLE}$ input, allow the circuit to be used as a gated multivibrator. The OSCILLATOR OUTPUT period will be half of the O output in the astable mode. However, a 50% duty factor is not guaranteed at this output.

In the monostable mode, positive edge-triggering is accomplished by applying a leading-edge pulse to the + TRIGGER input and a LOW level to the - TRIGGER input. For negative edge-triggering, a trailing-edge pulse is applied to the - TRIGGER and a HIGH level to the + TRIGGER. Input pulses may be of any duration relative to the output pulse. The multivibrator can be retriggered (on the leading-edge only) by applying a common pulse to both the RETRIGGER and + TRIGGER inputs. In this mode the output pulse remains HIGH as long as the input pulse period is shorter than the period determined by the RC components.

An external count down option can be implemented by coupling O to an external 'N' counter and resetting the counter with the trigger pulse. The counter output pulse is fed back to the ASTABLE input and has a duration equal to N times the period of the multivibrator. A HIGH level on the MR input assures no output pulse during an ON-power condition. This input can also be activated to terminate the output pulse at any time. In the monostable mode, a HIGH level or power-ON reset pulse must be applied to MR, whenever V_{DD} is applied.

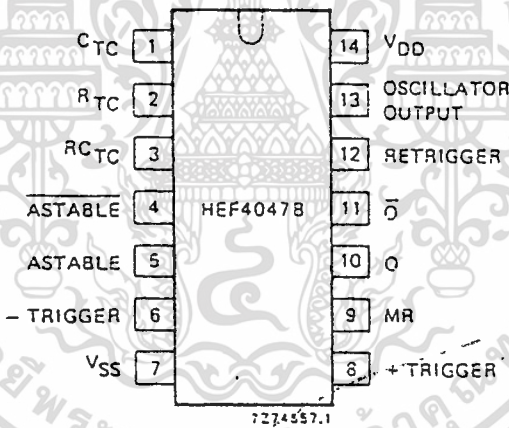


Fig. 2. Pinning diagram.

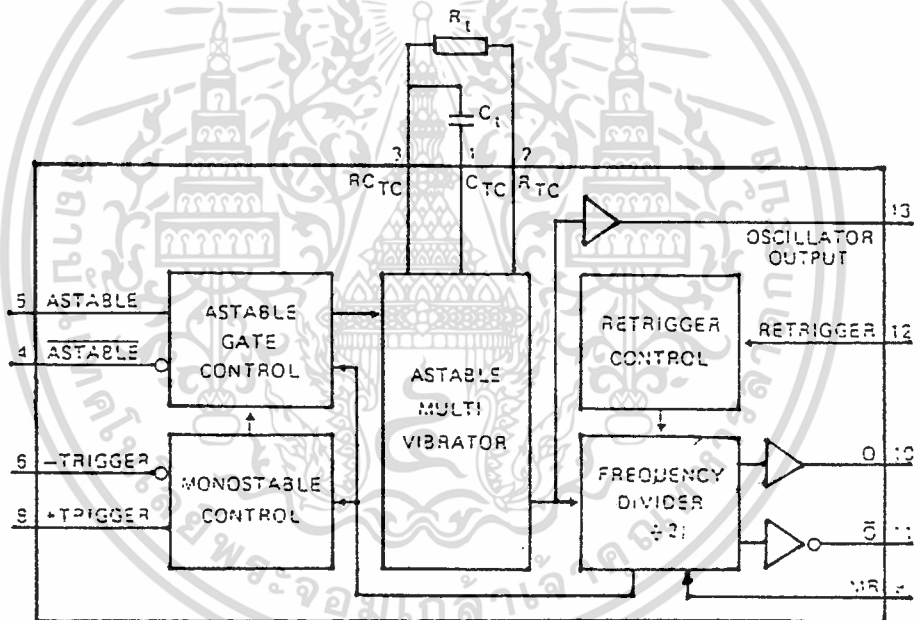
- HEF4047BP: 14-lead DIL, plastic (SOT-27).
- HEF4047BD: 14-lead DIL, ceramic (cerdip) (SOT-73).
- HEF4047BT: 14-lead mini pack, plastic (SO 14, SOT 108A).

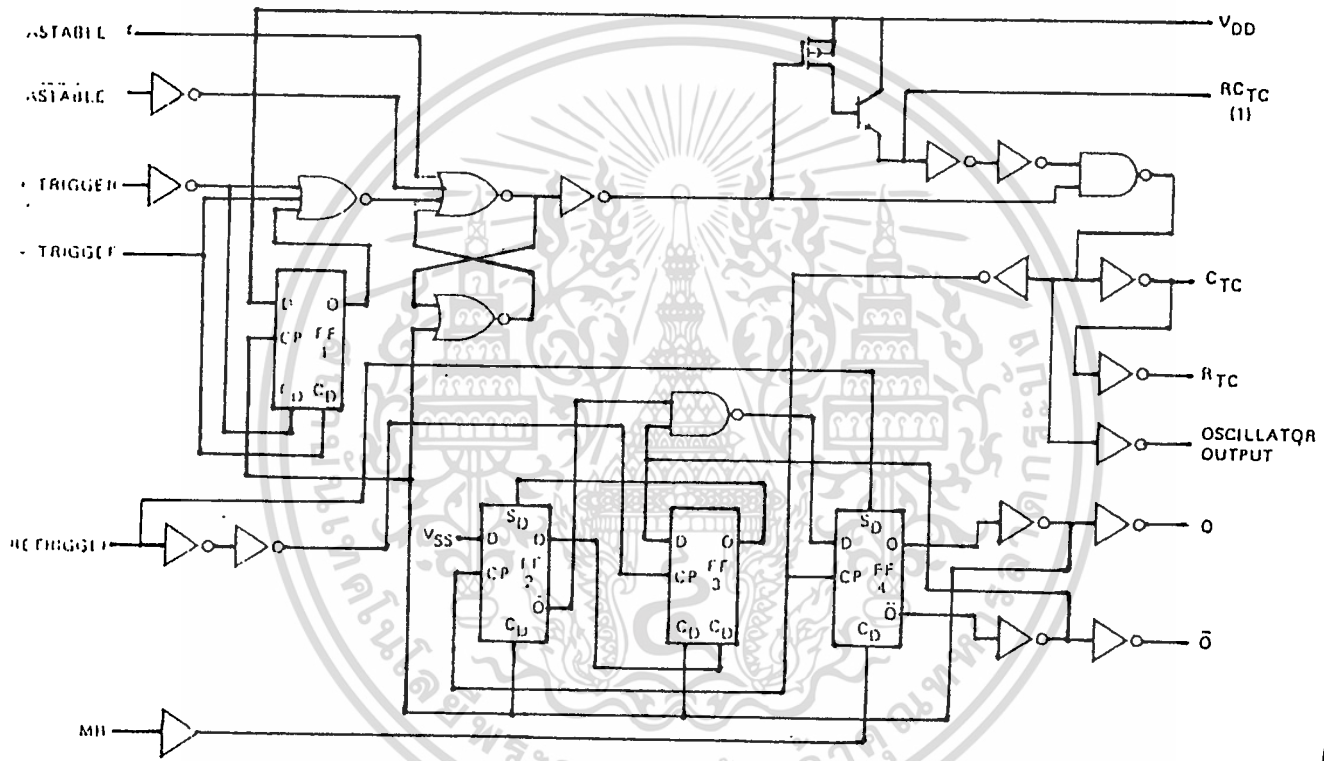
MONOSTABLE/ASTABLE MULTIVIBRATOR



The HEF4047B consists of a gateable astable multivibrator with logic techniques incorporated to permit positive or negative edge-triggered monostable multivibrator action with retriggering and external counting options.

Inputs include + TRIGGER, - TRIGGER, ASTABLE, ASTABLE, RETRIGGER and MR (Master Reset). Buffered outputs are O, \bar{O} and OSCILLATOR OUTPUT. In all modes of operation an external capacitor (C_T) must be connected between C_{TC} and R_{TC} , and an external resistor (R_T) must be connected between R_{TC} and R_{TC} (continued on next page).





Monostable/astable multivibrator

(1) Special input protection that allows operating input voltages outside the supply-voltage lines. Compared to the standard input protection pin 3 is more sensitive to static discharge; extra handling precautions are recommended.

HEF4047B
MSI

3. Retrigger mode operation

The HEF4047B can be used in the retrigger mode to extend the output pulse duration, or to compare the frequency of an input signal with that of the internal oscillator. In the retrigger mode the input pulse is applied to pins 8 and 12, and the output is taken from pin 10 or 11. Normal monostable action is obtained when one retrigger pulse is applied (Fig. 8). Extended pulse duration is obtained when more than one pulse is applied. For two input pulses, $t_{RE} = t_1 + t_1 + 2t_2$. For more than two pulses, t_{RE} (output O), terminates at some variable time, t_D , after the termination of the last retrigger pulse; t_D is variable because t_{RE} (output O) terminates after the second positive edge of the oscillator output appears at flip-flop 4.

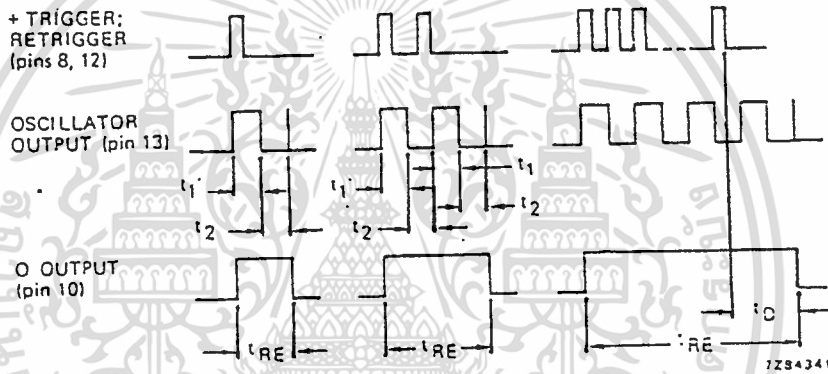


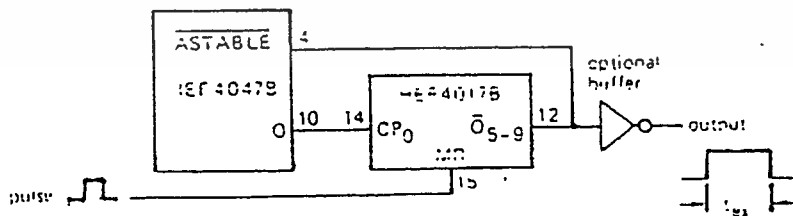
Fig. 8 Retrigger mode waveforms.

4. External counter option

Time t_M can be extended by any amount with the use of external counting circuitry. Advantages include digitally controlled pulse duration, small timing capacitors for long time periods, and extremely fast recovery time. A typical implementation is shown in Fig 9. The pulse duration at the output is:

$$t_{ext} = (N - 1)(t_A) + (t_M + \frac{1}{2} t_A)$$

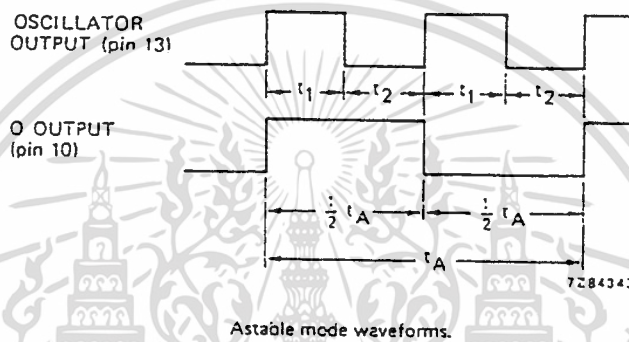
Where t_{ext} = pulse duration of the circuitry, and N is the number of counts used.



1. Astable mode design information

a. Unit-to-unit transfer-voltage variations

The following analysis presents worst-case variations from unit-to-unit as a function of transfer-voltage (V_{TR}) shift for free running (astable) operation.



$$t_1 = -R_1 C_1 \ln \frac{V_{TR}}{V_{DD} + V_{TR}}$$

$$t_2 = -R_1 C_1 \ln \frac{V_{DD} - V_{TR}}{2V_{DD} - V_{TR}}$$

$$t_A = 2(t_1 + t_2) = -2R_1 C_1 \ln \frac{(V_{TR})(V_{DD} - V_{TR})}{(V_{DD} + V_{TR})(2V_{DD} - V_{TR})}, \text{ where } t_A = \text{Astable mode pulse width.}$$

Values for t_A are:

	typ. : $V_{TR} = 0,5 V_{DD}$: $t_A = 4,40 R_1 C_1$
$V_{DD} = 5 \text{ or } 10 \text{ V}$	{ min. : $V_{TR} = 0,3 V_{DD}$: $t_A = 4,71 R_1 C_1$
	{ max. : $V_{TR} = 0,7 V_{DD}$: $t_A = 4,71 R_1 C_1$
$V_{DD} = 15 \text{ V}$	{ min. : $V_{TR} = 4 \text{ V}$: $t_A = 4,84 R_1 C_1$
	{ max. : $V_{TR} = 11 \text{ V}$: $t_A = 4,84 R_1 C_1$

thus if $t_A = 4,40 R_1 C_1$ is used, the maximum variation will be (+ 7,0%, -0,0%) at 10 V.


Advance Information

Pulse/Tone Repertory Dialer
Low Power Silicon-Gate CMOS

The MC145412/13 and MC145512 are silicon gate, monolithic CMOS integrated circuits which convert keyboard inputs into either pulse or DTMF outputs. They are packaged in a standard 18 pin (0.3" wide) plastic DIP.

- 3 x 4 or 4 x 4 Keyboard Compatibility Which Allows the Use of 2-of-7, 2-of-8, or Form A Type Keyboards
- MC145413 Adds Keyboard Selectable Pause Switch Function
- Single Pin Switchable Between DTMF, 10 pps and 20 pps
- 500 Hz Tone Signal Output in the Pulse Dialing Mode
- Memory Storage for Ten 18 Digit Numbers, Including Last Number Redial
- Uses 3.579545 MHz Colorburst Crystal
- Telephone Line Powered
- Silicon Gate CMOS Technology for 1.7-5.5 V Low Power Operation
- Stand Alone DTMF Dialer/Stand Alone Pulse Dialer
- Mute Output Used to Isolate Receiver from Dialing Output
- Memory Programming Options by Keyboard Configuration

MC145412
MC145413
MC145512

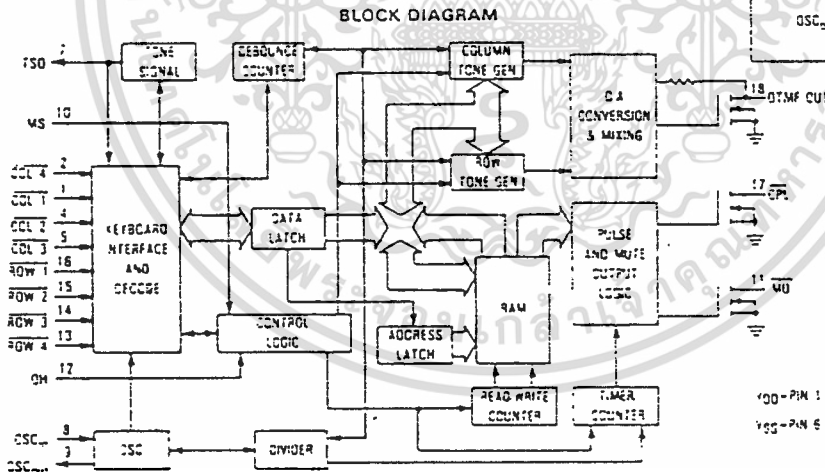


PLASTIC CASE 707

Ordering Information
 MC145 X X X X
 P Plastic
 4 40/60 M/8 Ratio
 5 32/63 M/8 Ratio

PIN ASSIGNMENT

V _{DD}	1	18	DTMF OUT
COL 1	2	17	DTPL
COL 1	3	16	ROW 1
COL 2	4	15	ROW 2
COL 3	5	14	ROW 3
V _{SS}	6	13	ROW 4
ISO	7	12	SH
OSC _{in}	8	11	MU
OSC _{out}	9	10	MS



This document contains information on a new product. Specifications and information herein are subject to change without notice.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MC145412, MC145413, MC145512

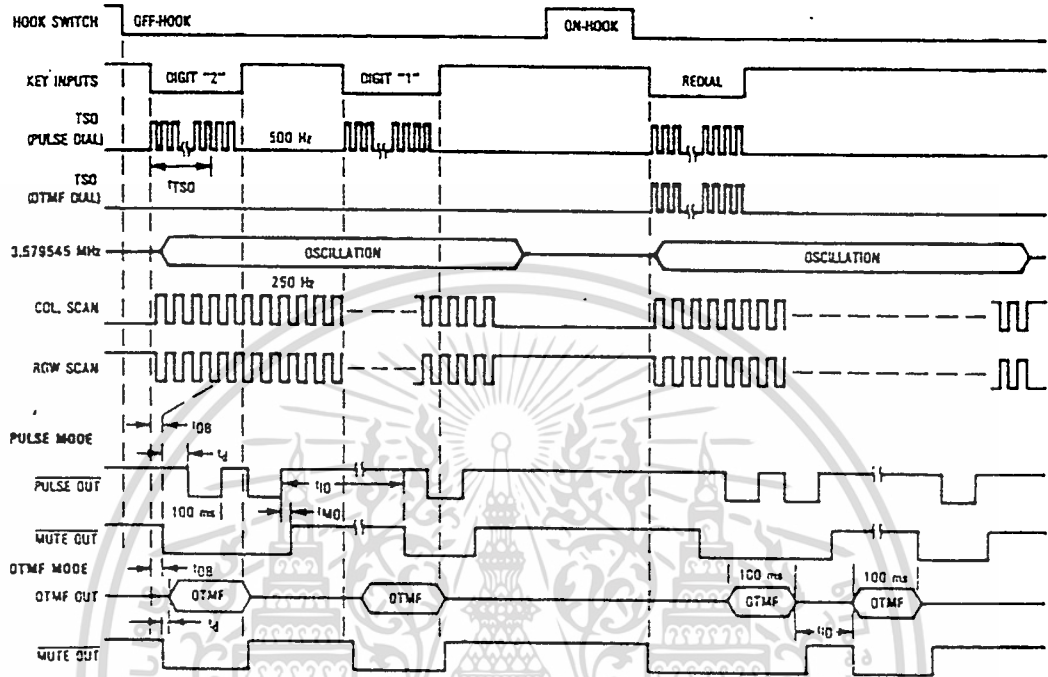
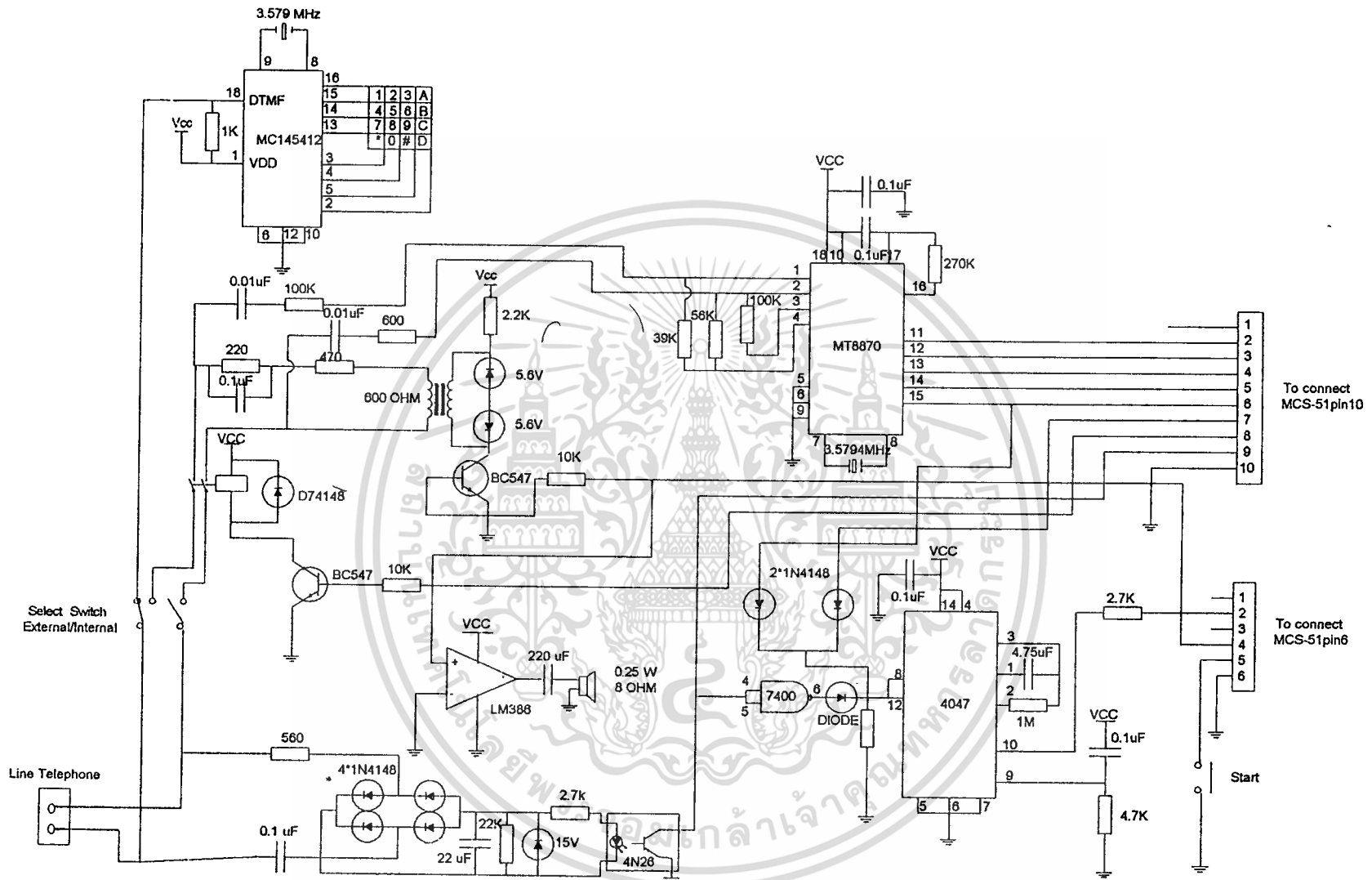


Figure 4. Timing Diagram

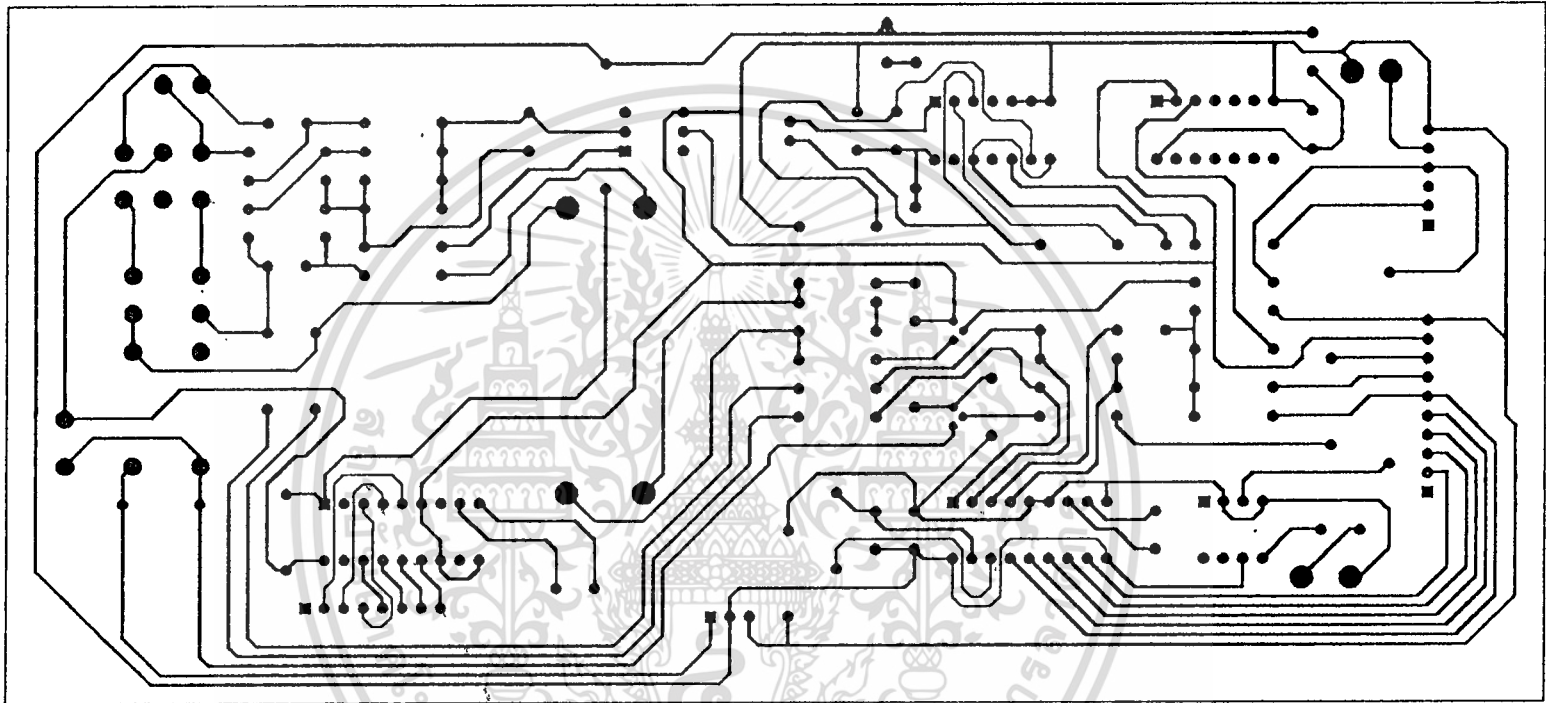
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



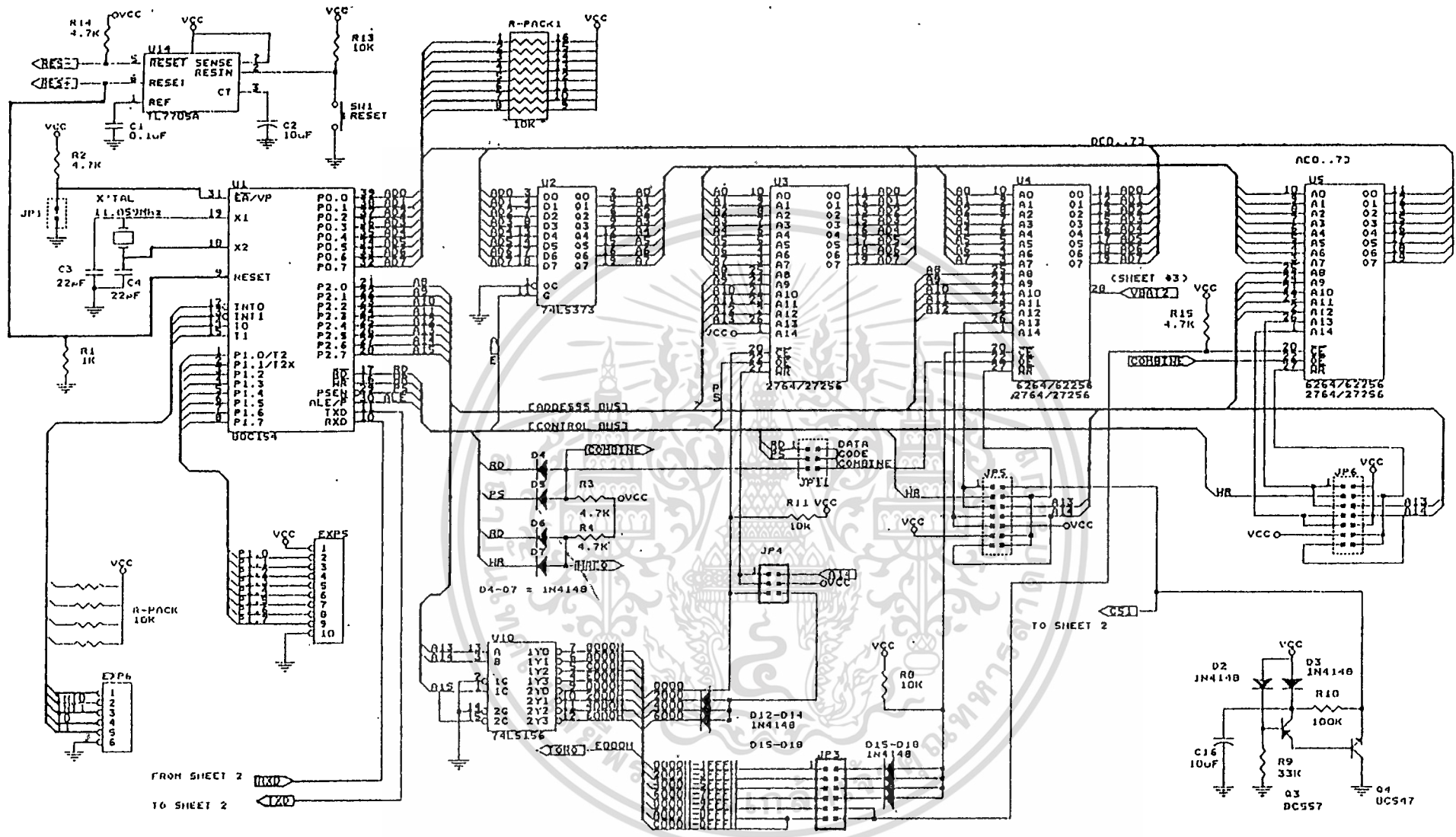
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



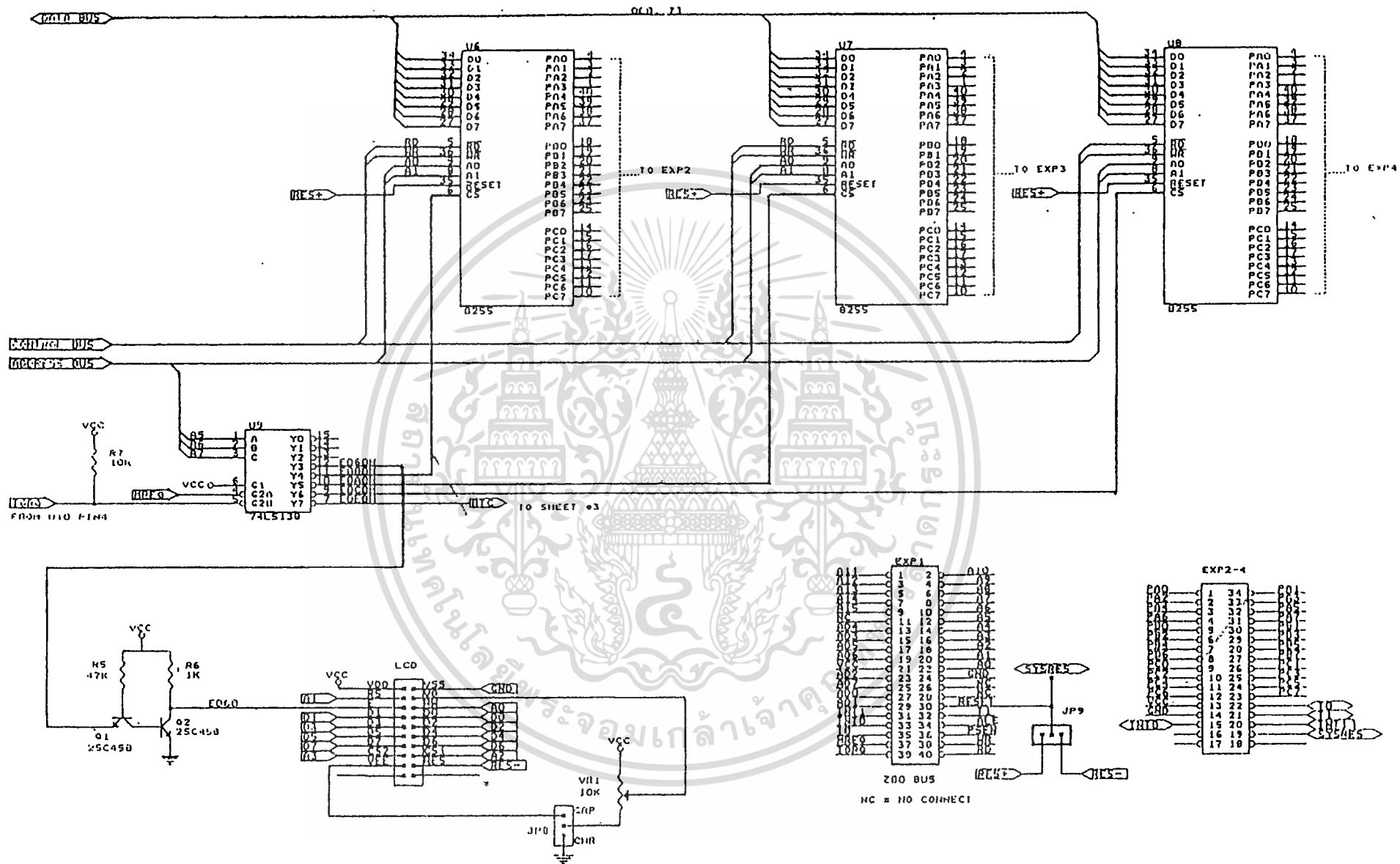
รูปแสดงการเชื่อมต่อของภาคควบคุมและตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์



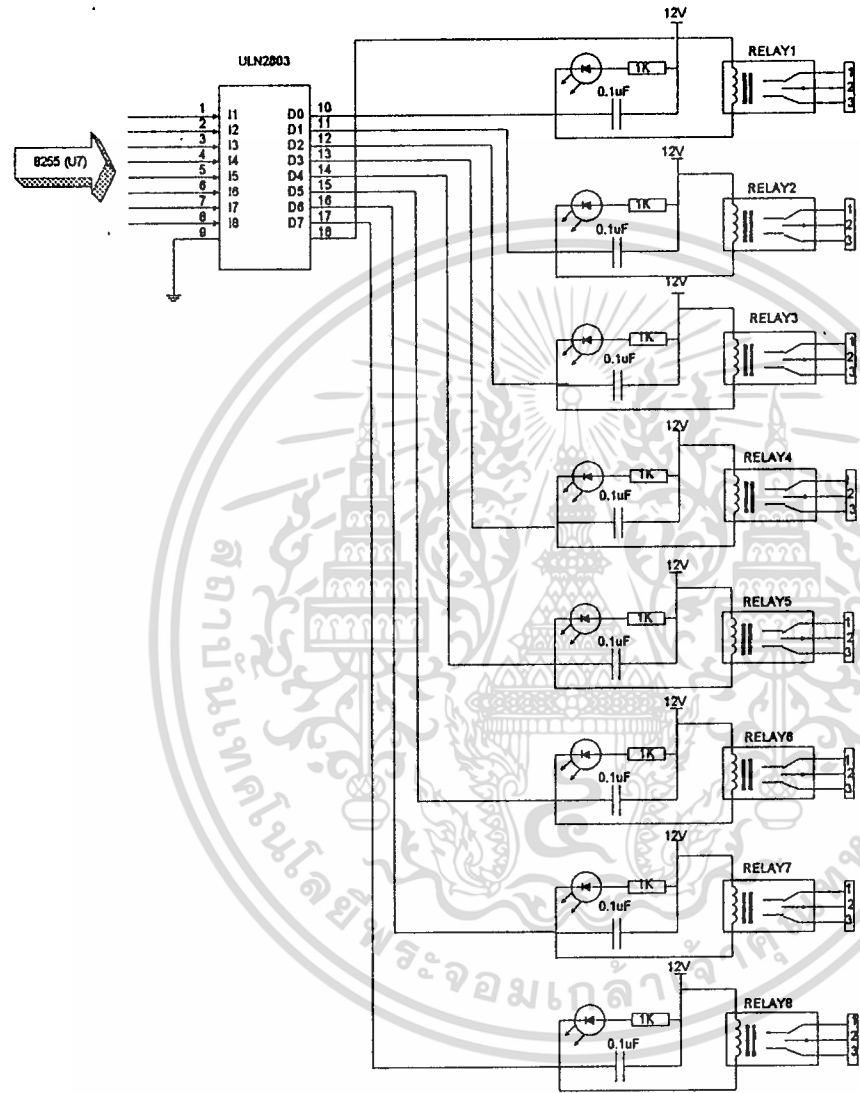
รูปแสดงลายวงจรของภาคควบคุมและตรวจสอบสัญญาณโทรศัพท์



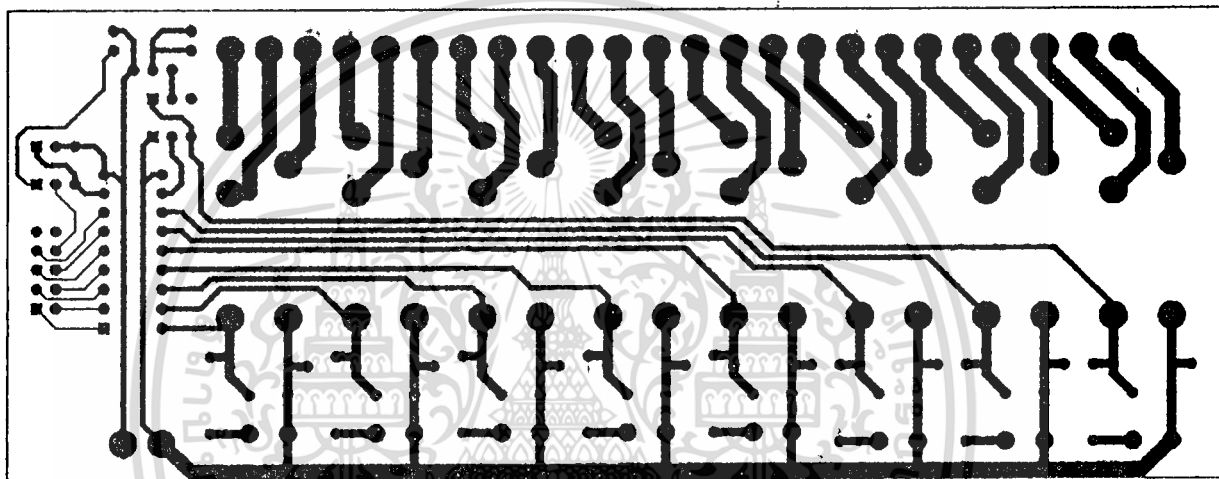
รูปแสดงภาคควบคุมส่วนกลาง MCS-51 MICROCONTROLLER



รูปแสดงการเชื่อมต่อ 8255 ซึ่งอยู่ในส่วนของ MCS-51 MICROCONTROLLER



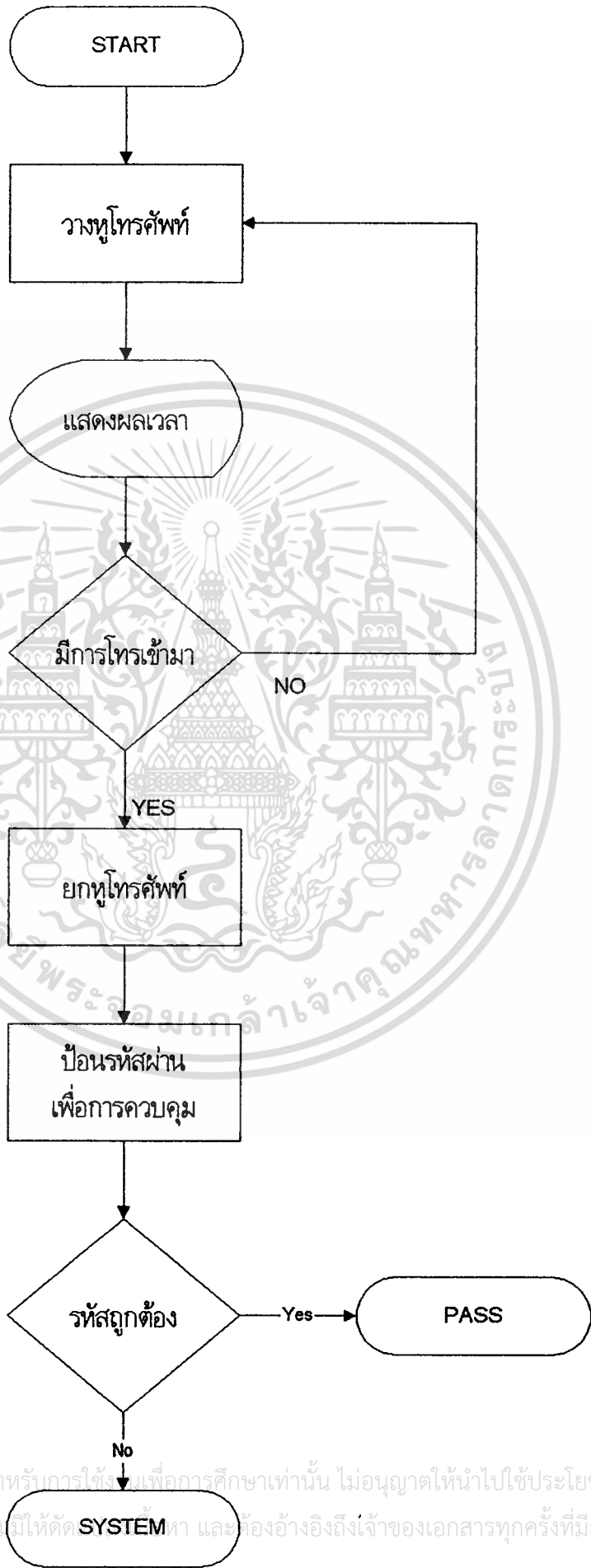
รูปแสดงภาค OUTPUT DRIVER



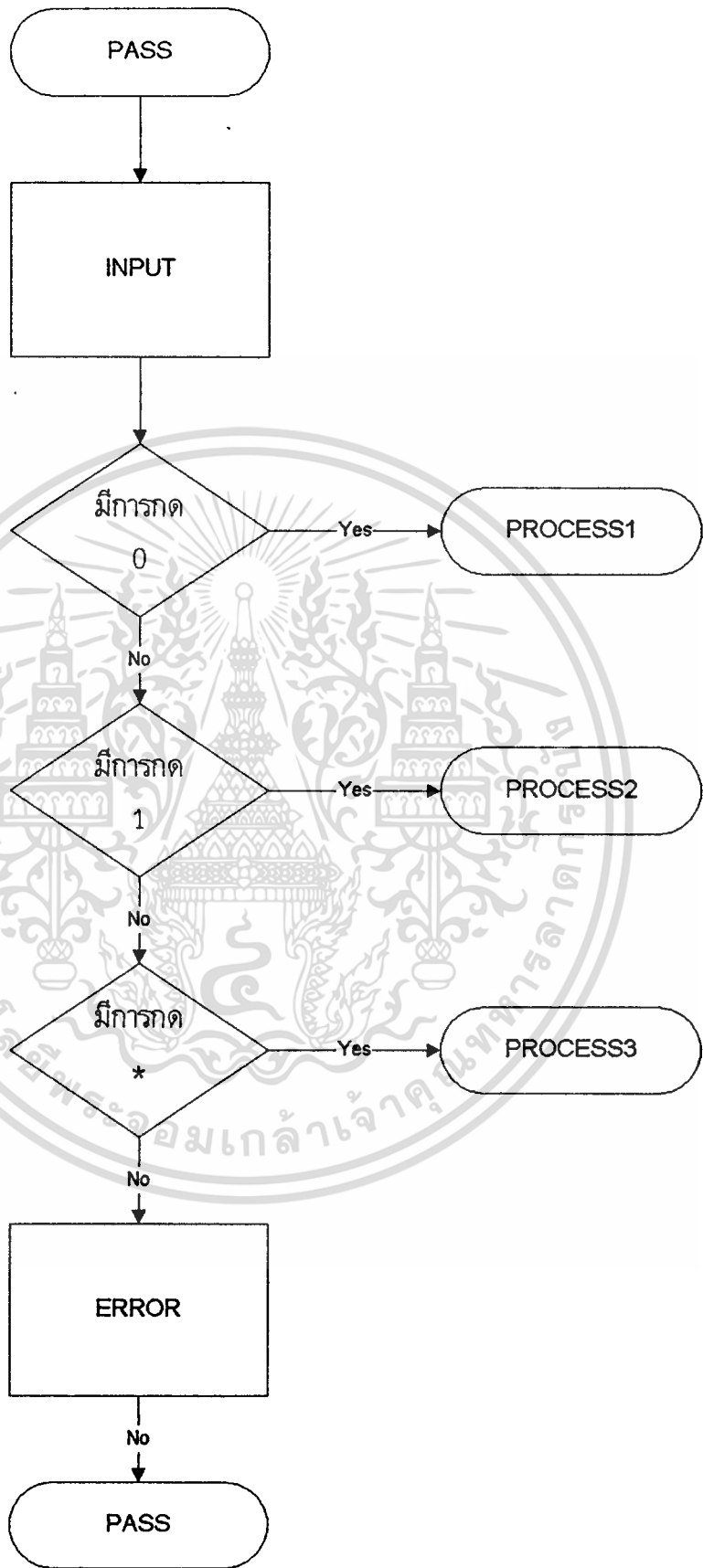
รูปแสดงลายวงจรของภาค OUTPUT DRIVER



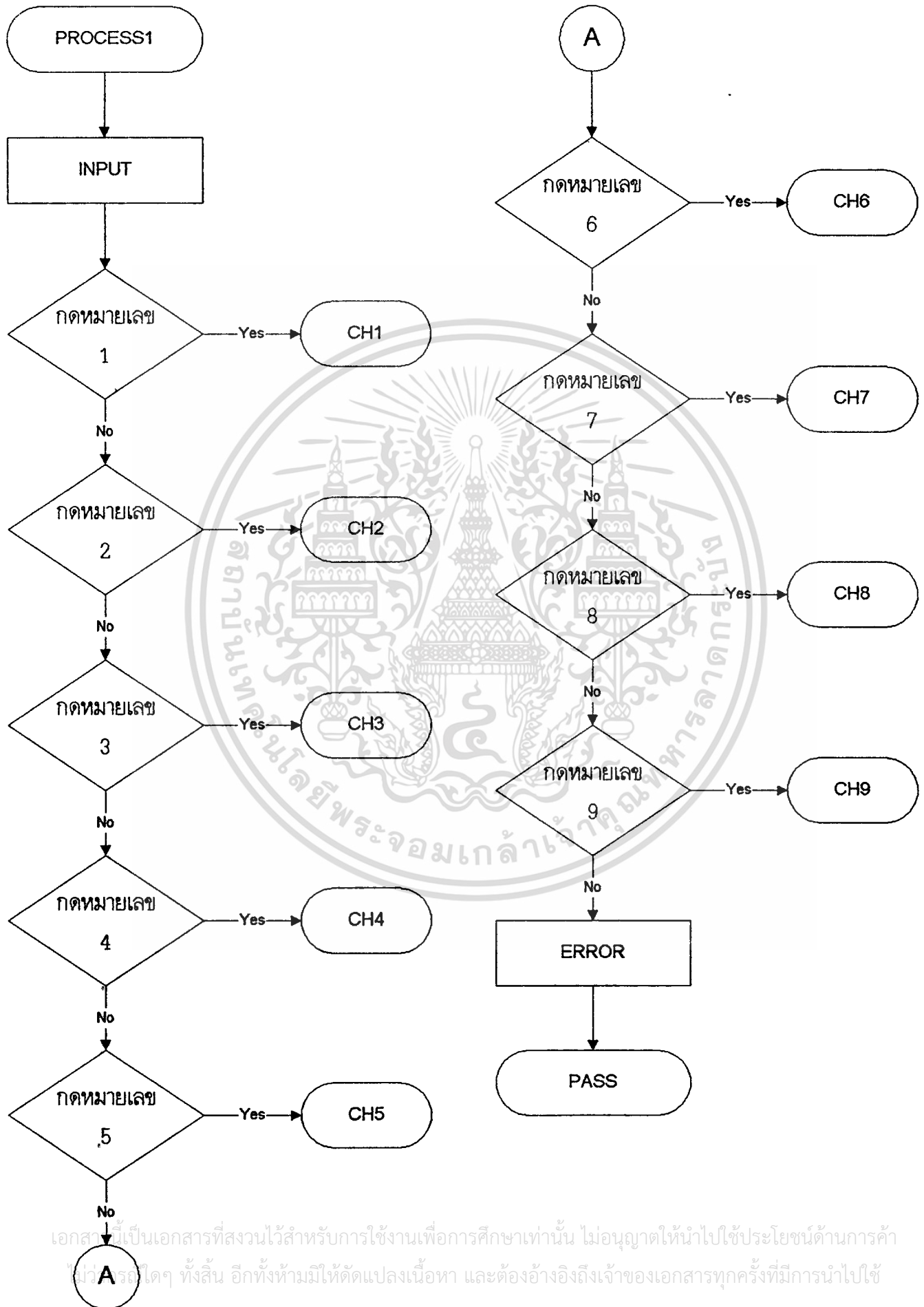
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



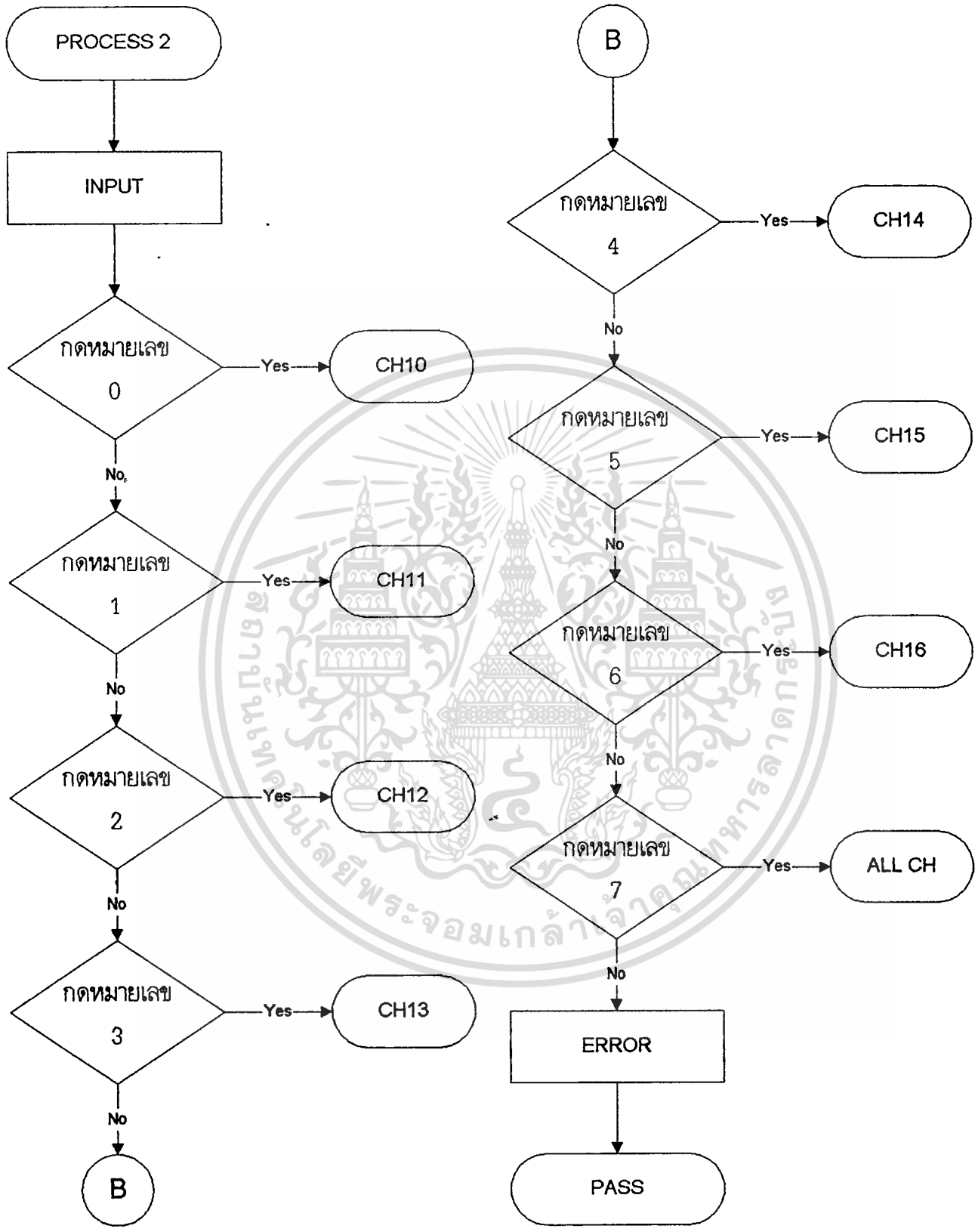
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัด SYSTEM และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



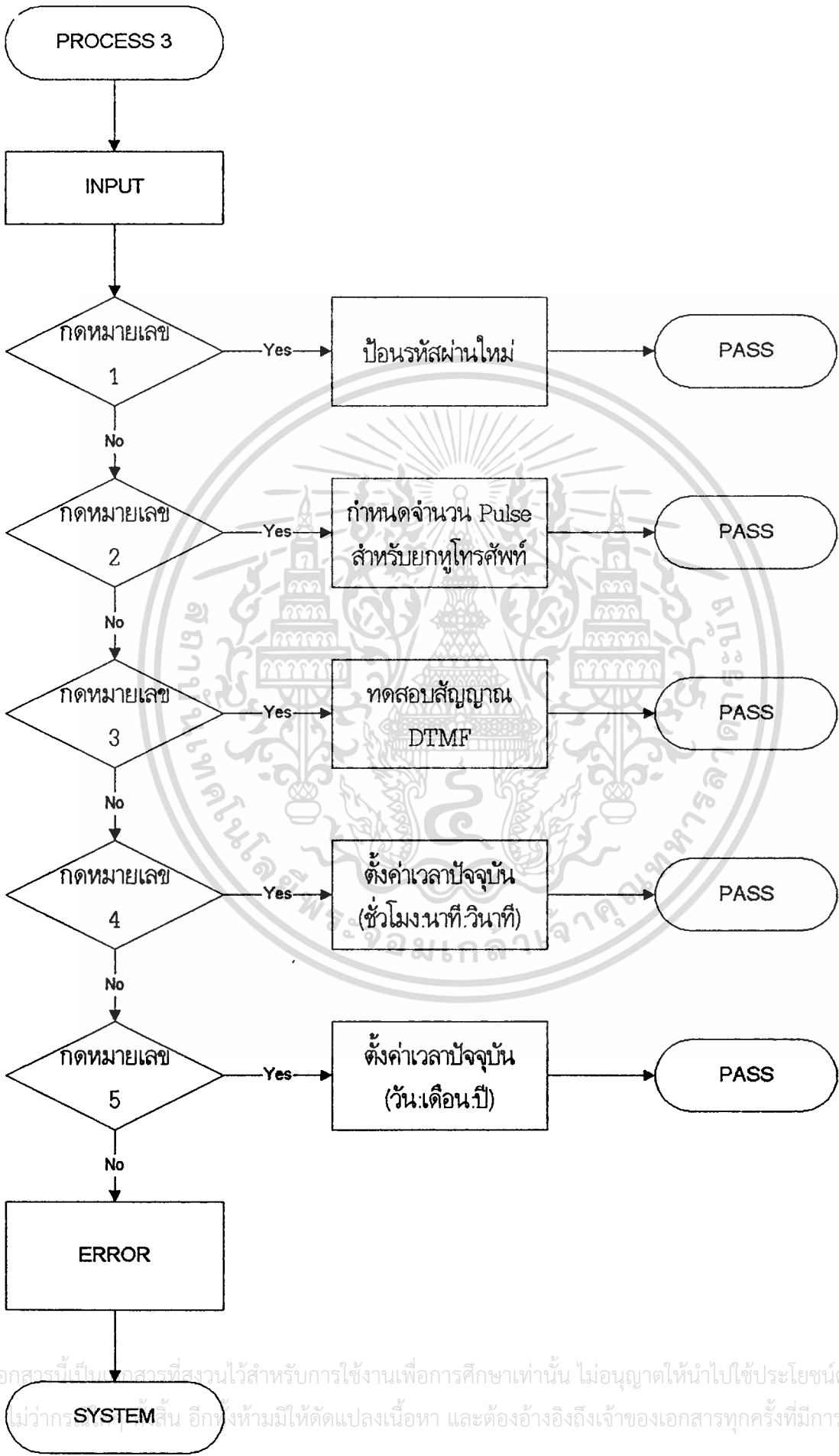
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



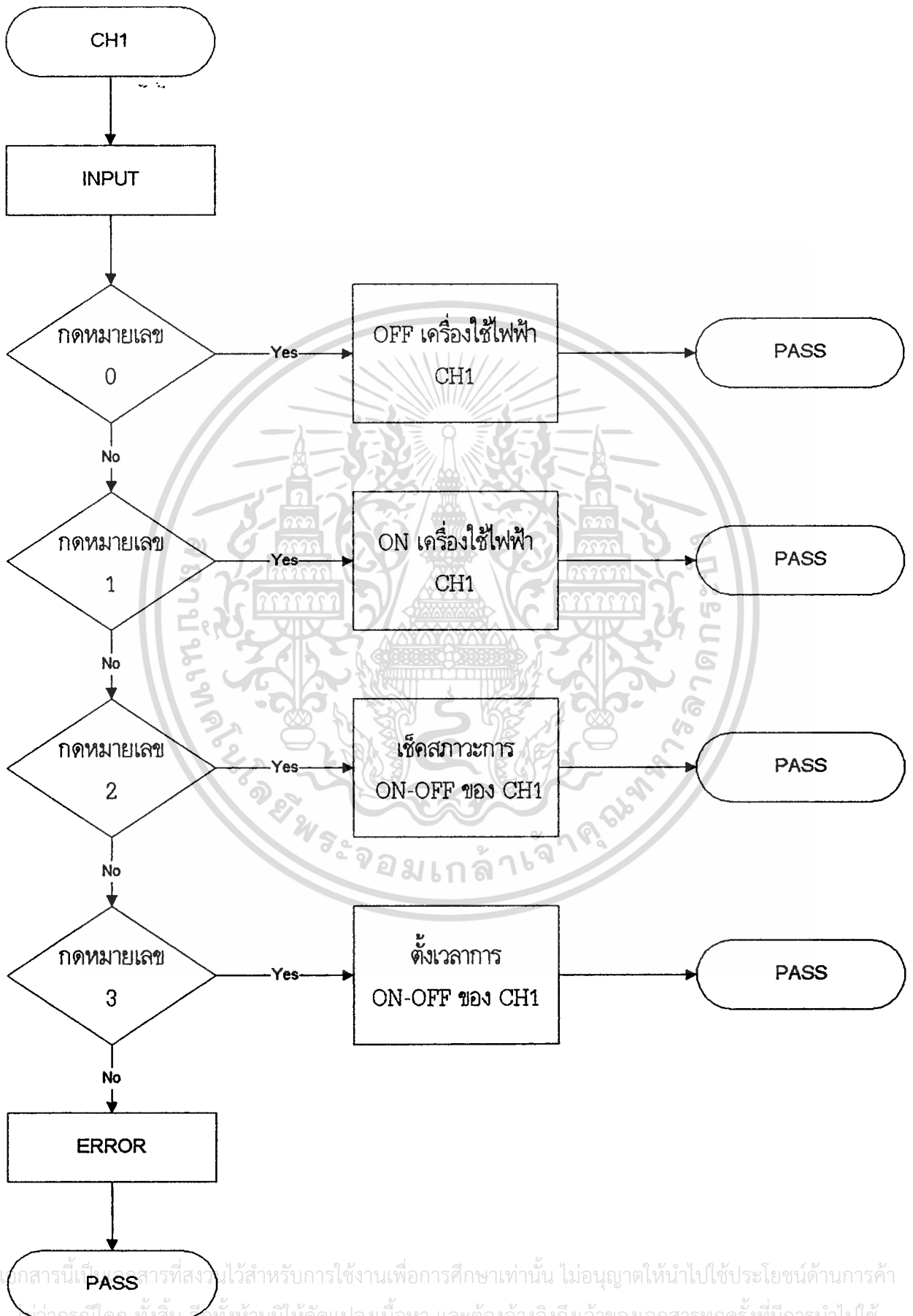
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



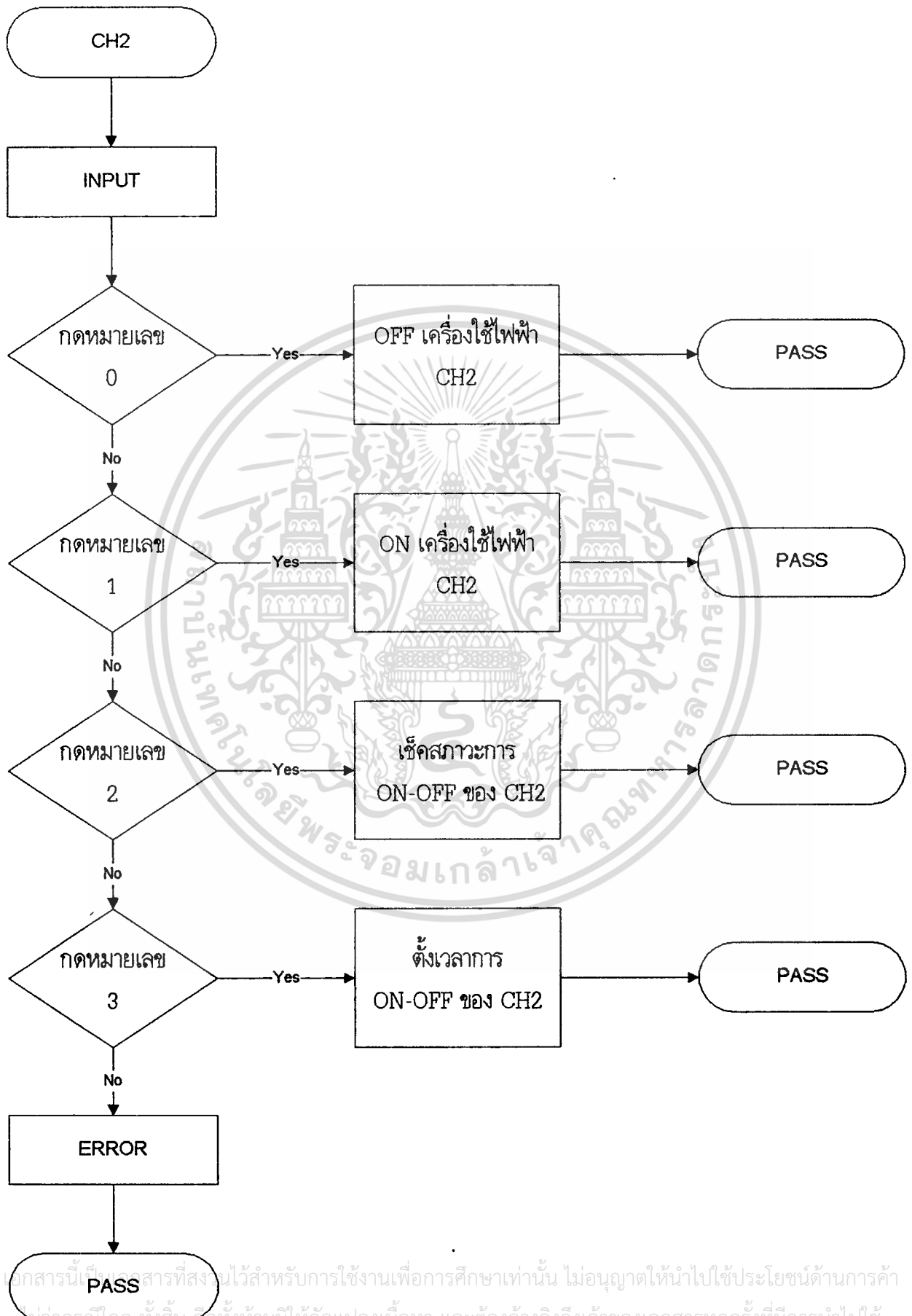
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



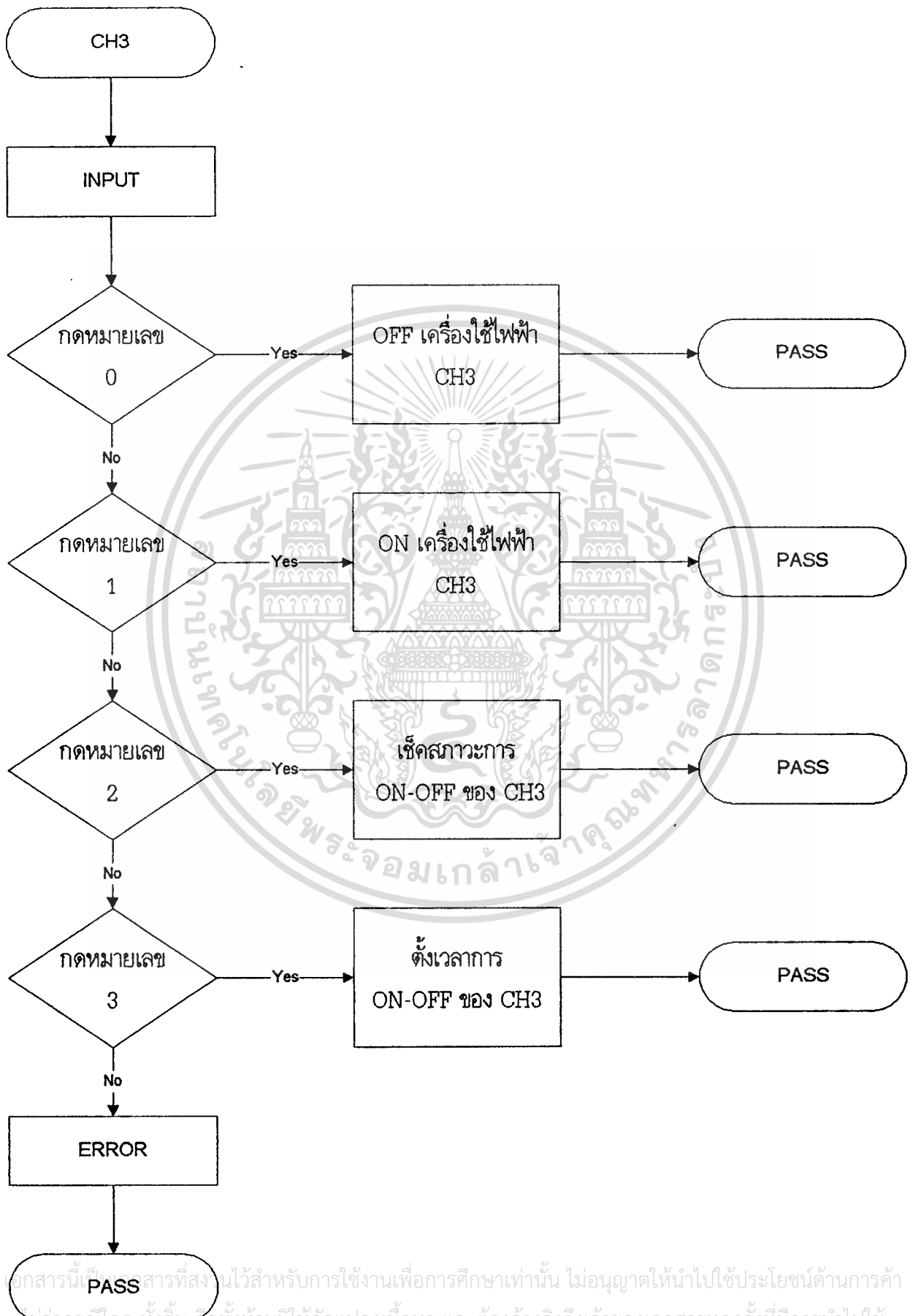
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



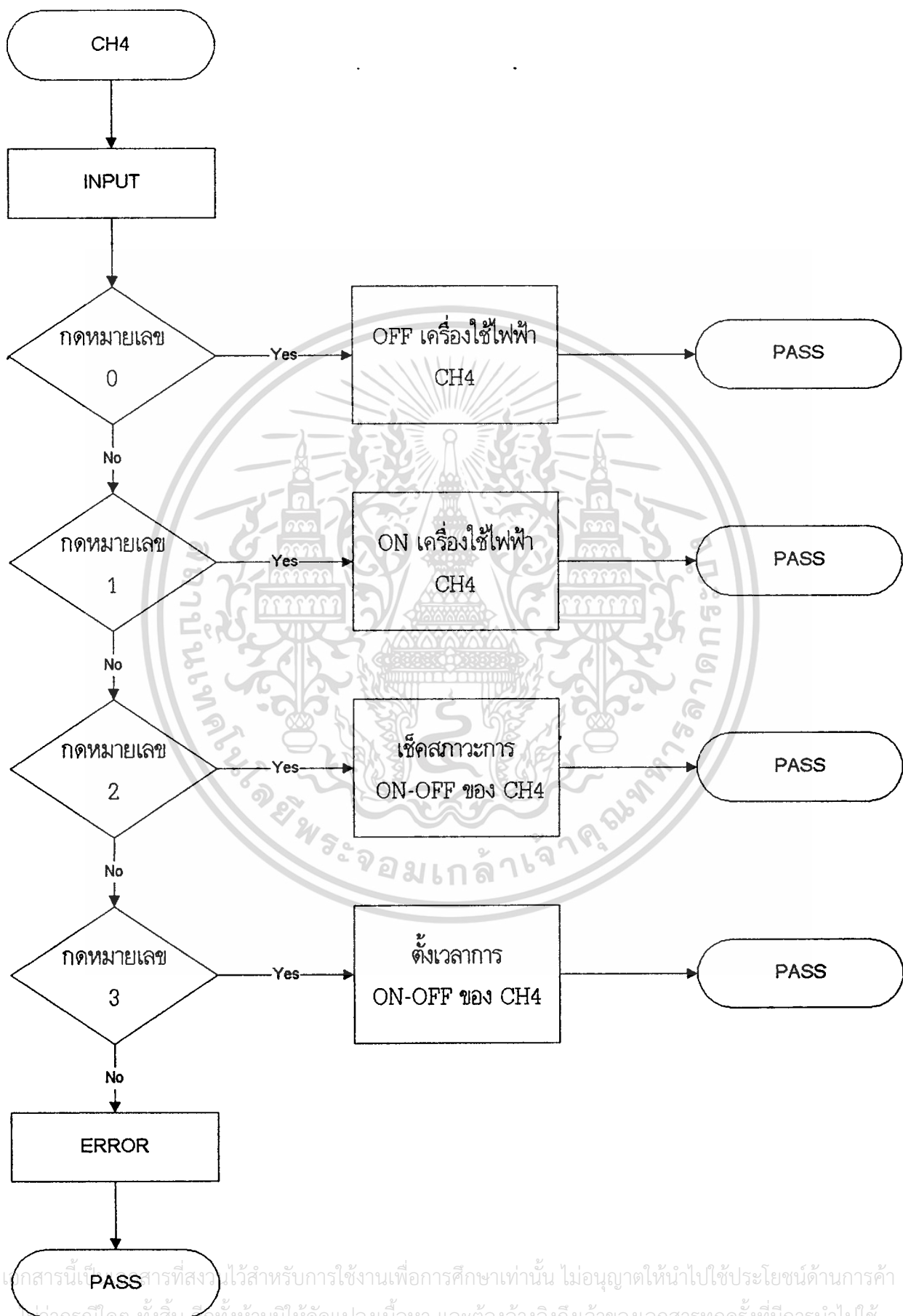
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่มีการตีพิมพ์ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



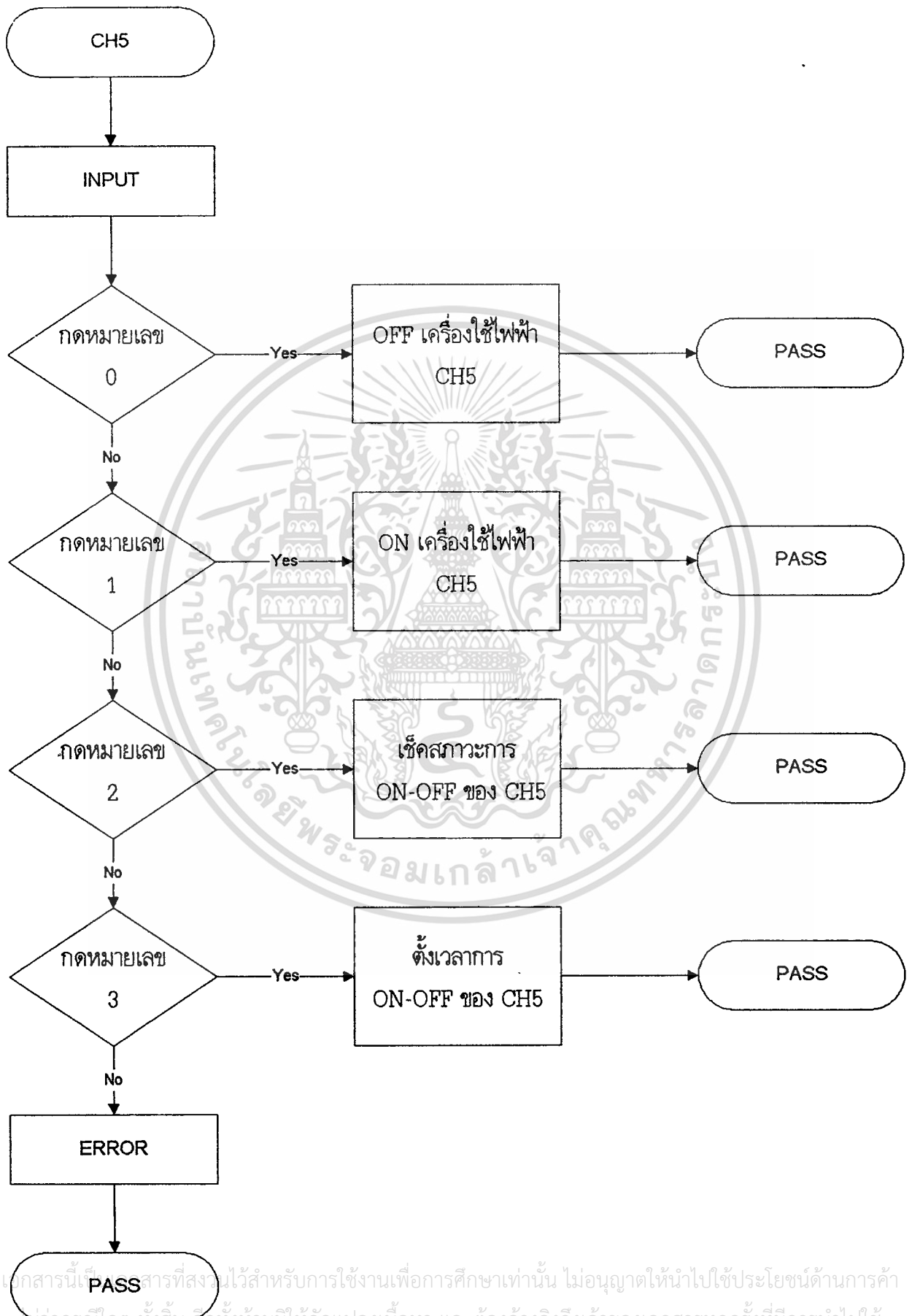
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถแก้ไขทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



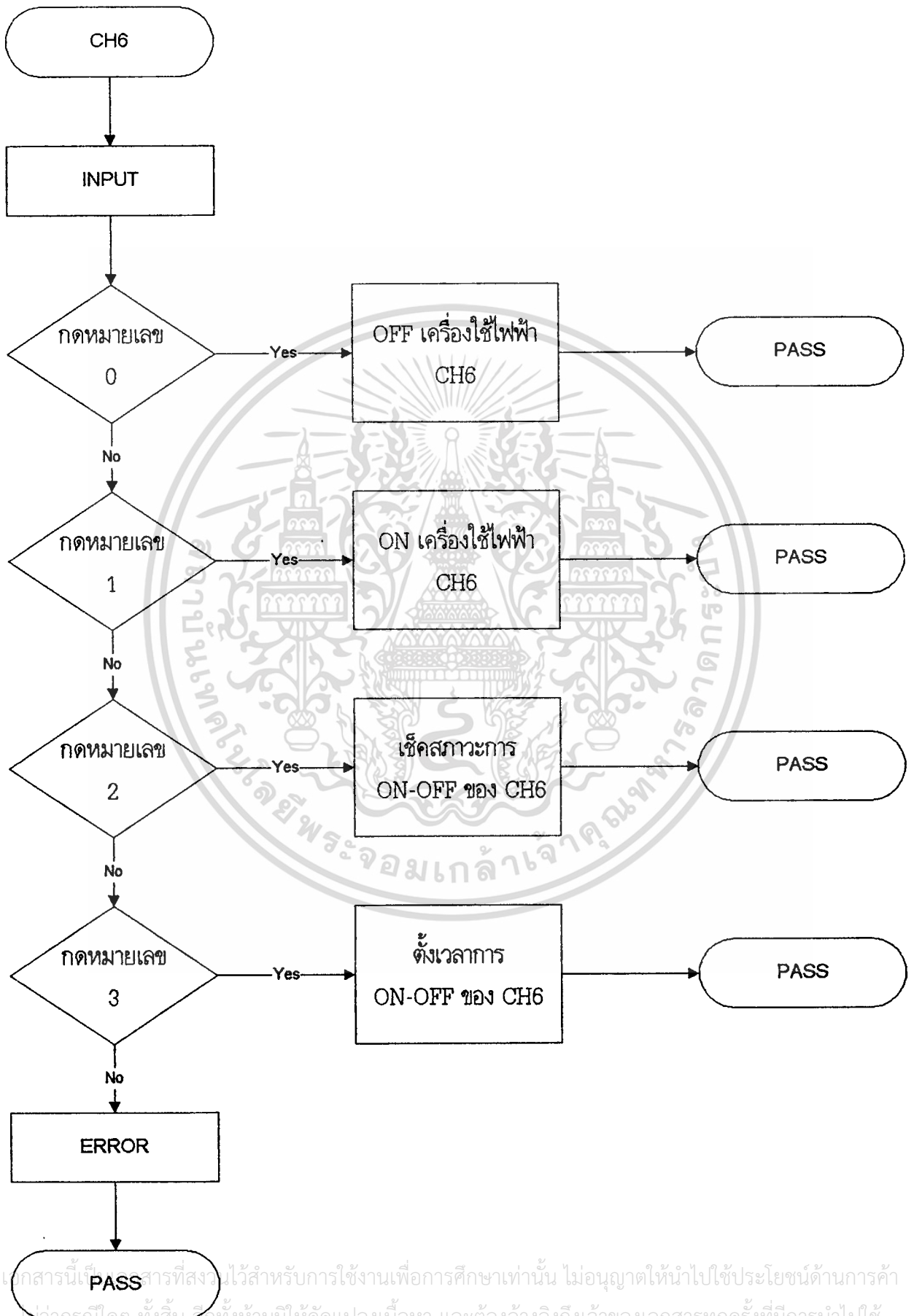
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฝ่าฝืนกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



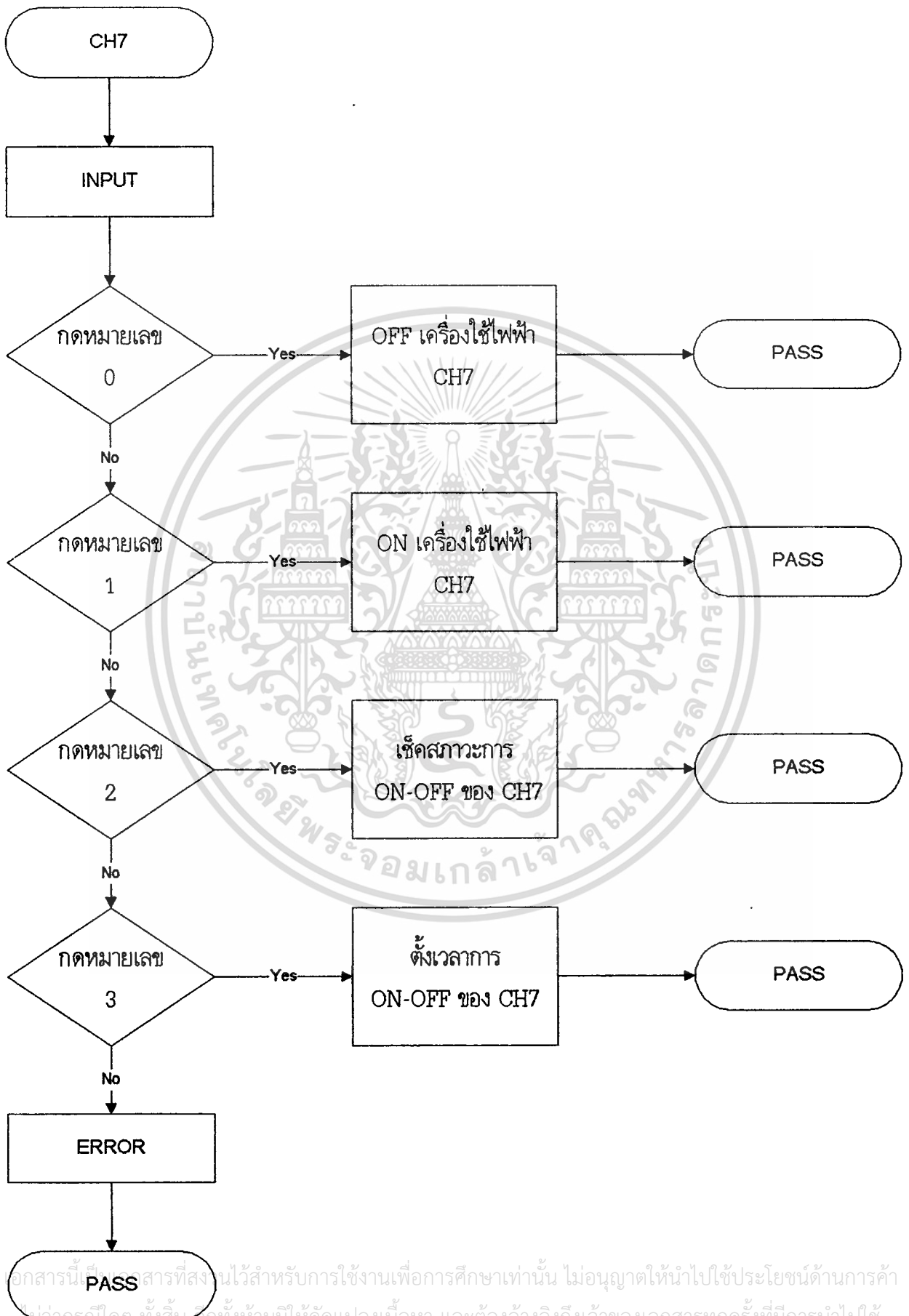
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่มีการตีพิมพ์ ห้ามนำออกจากรั้วมหาวิทยาลัย ห้ามนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



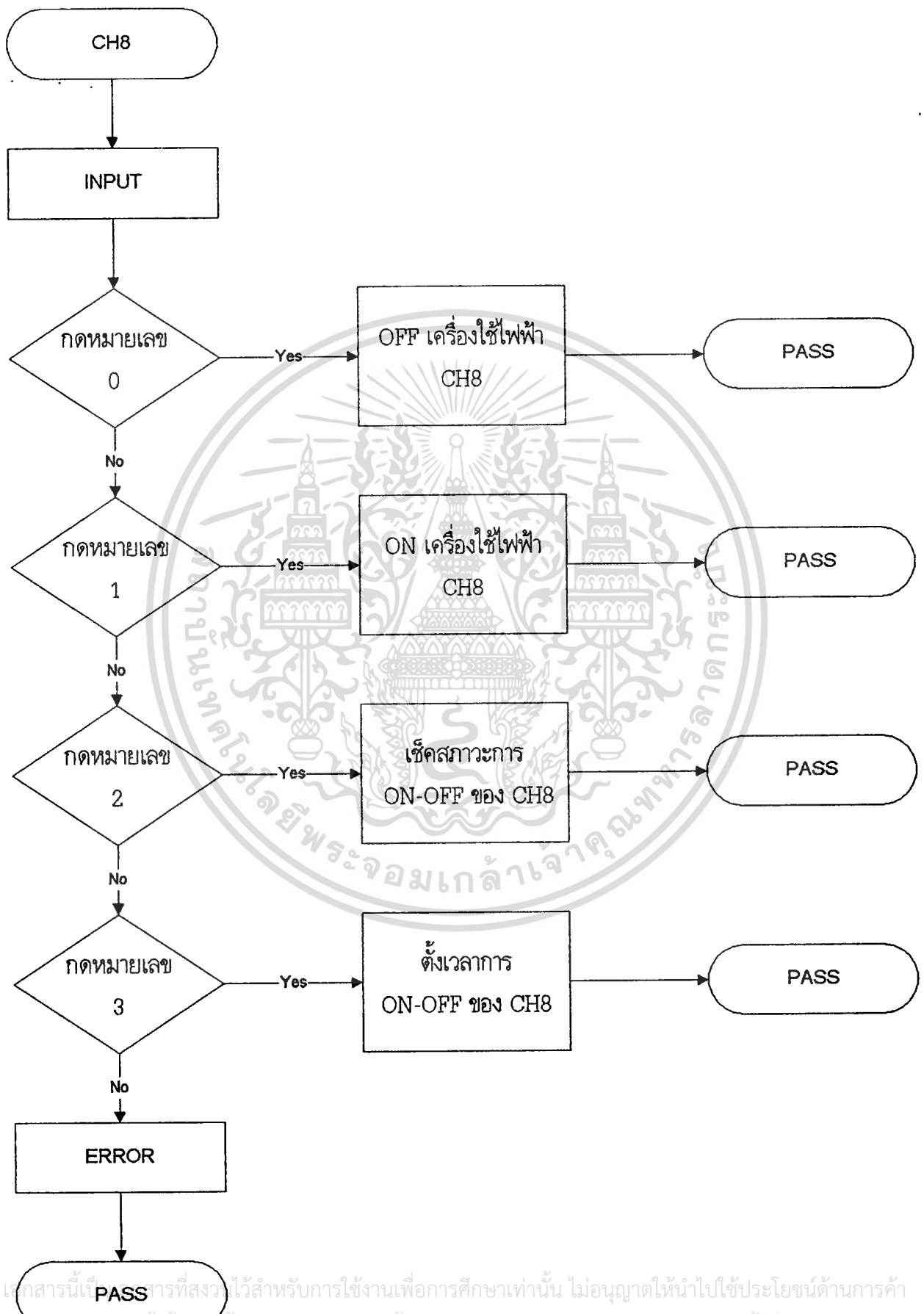
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถแก้ไข ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



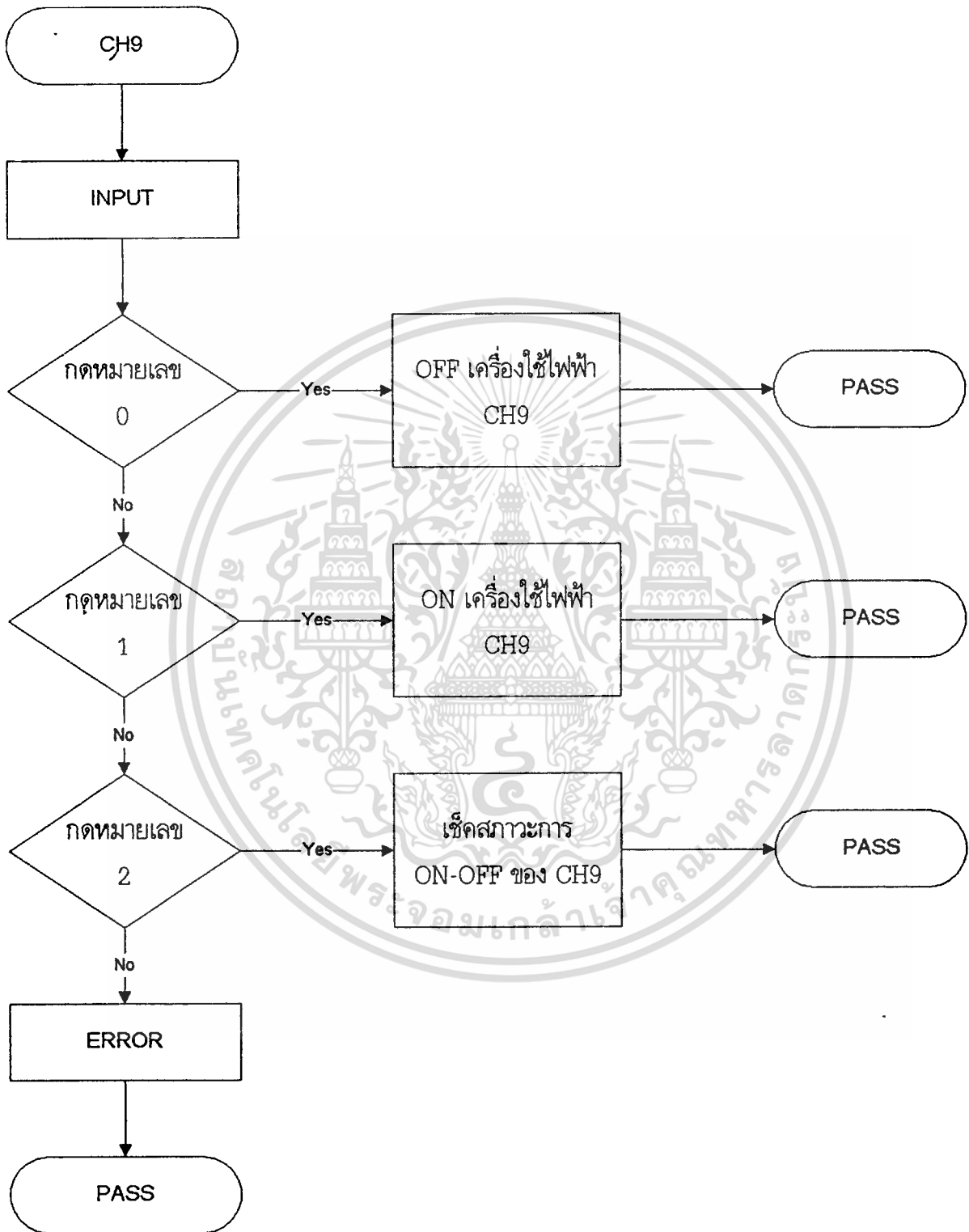
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถแก้ไขทุกสิ่งทุกอย่างห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



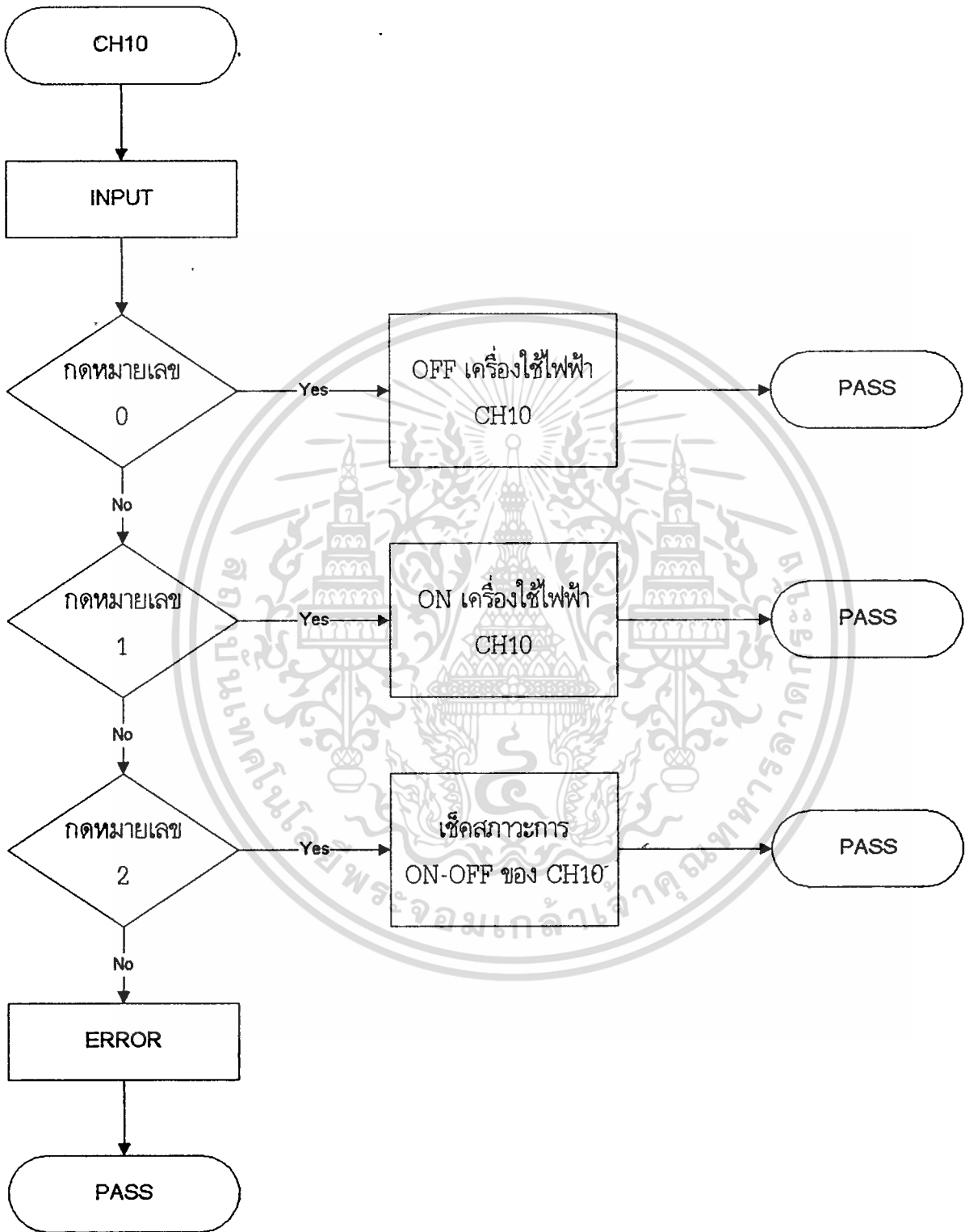
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



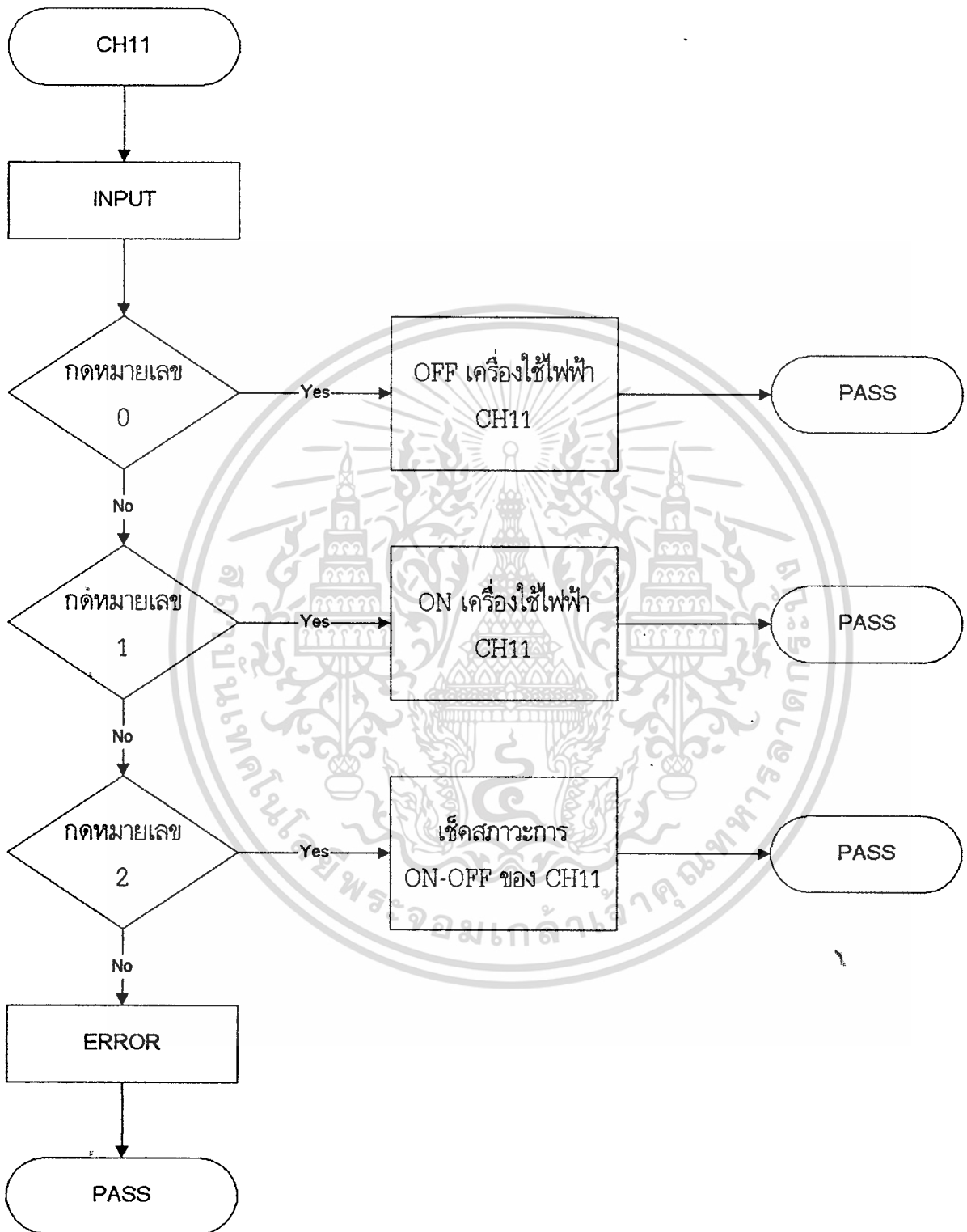
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่มีการตีพิมพ์ ห้ามนำออกข้างนอก ห้ามนำไปเผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



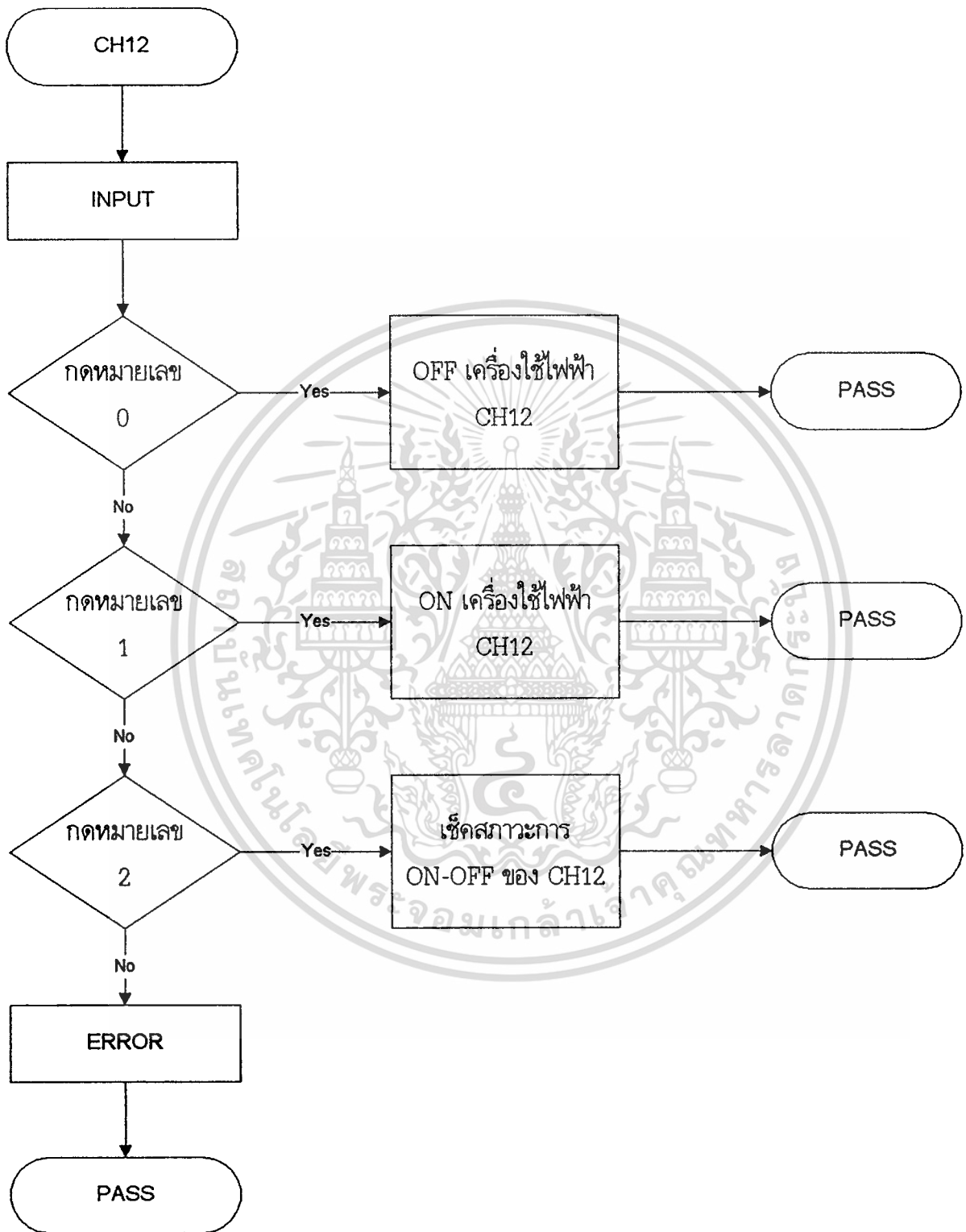
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



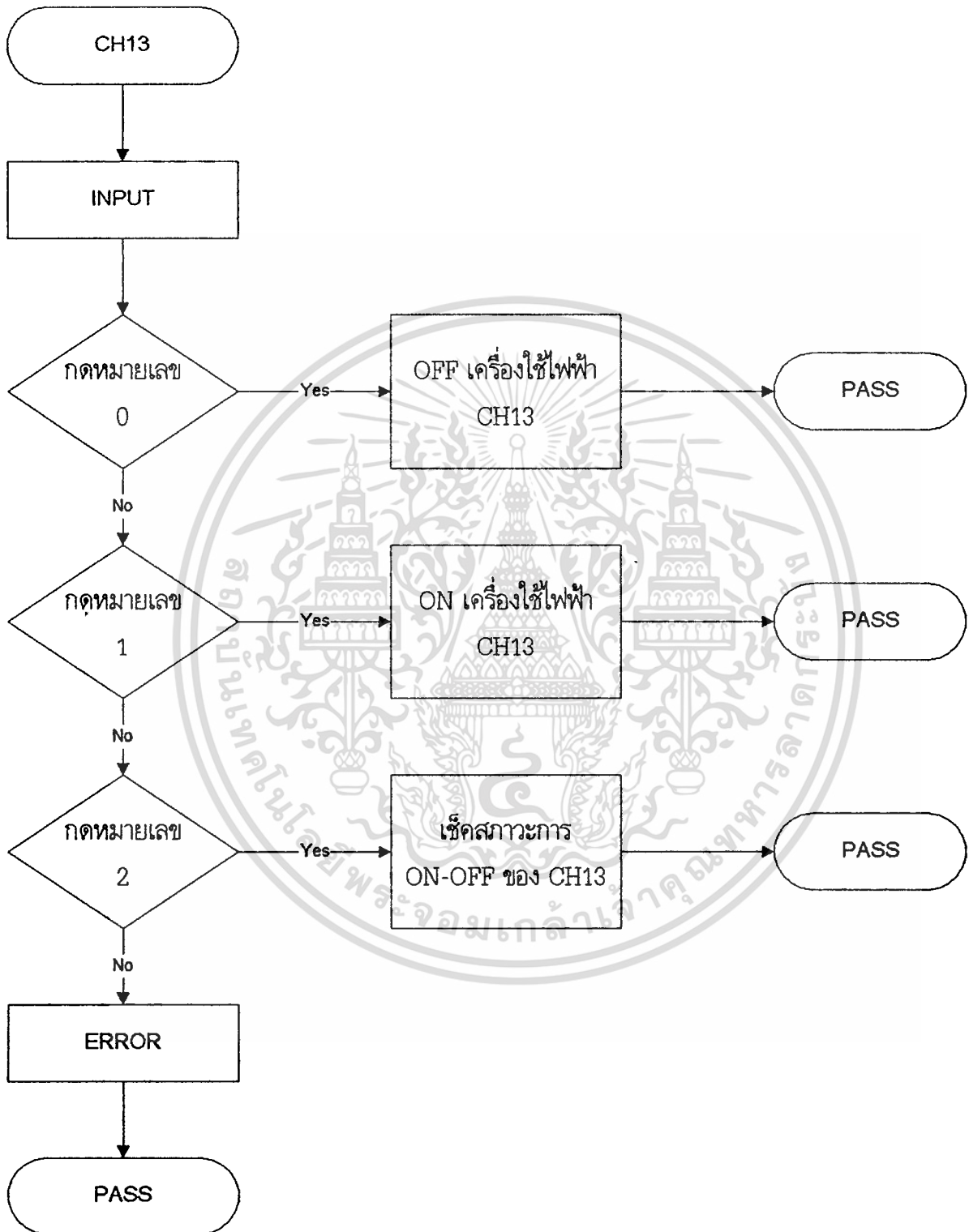
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



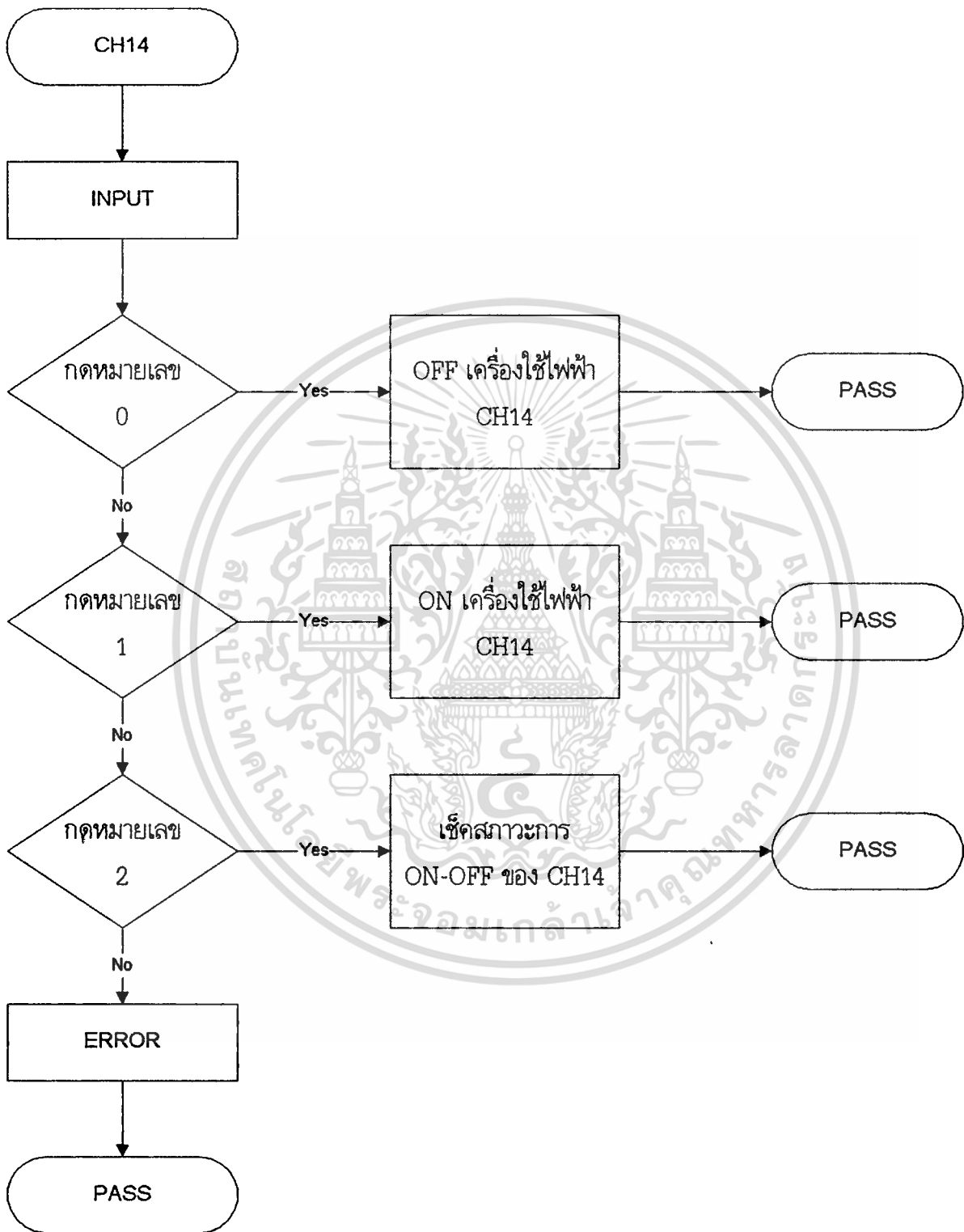
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



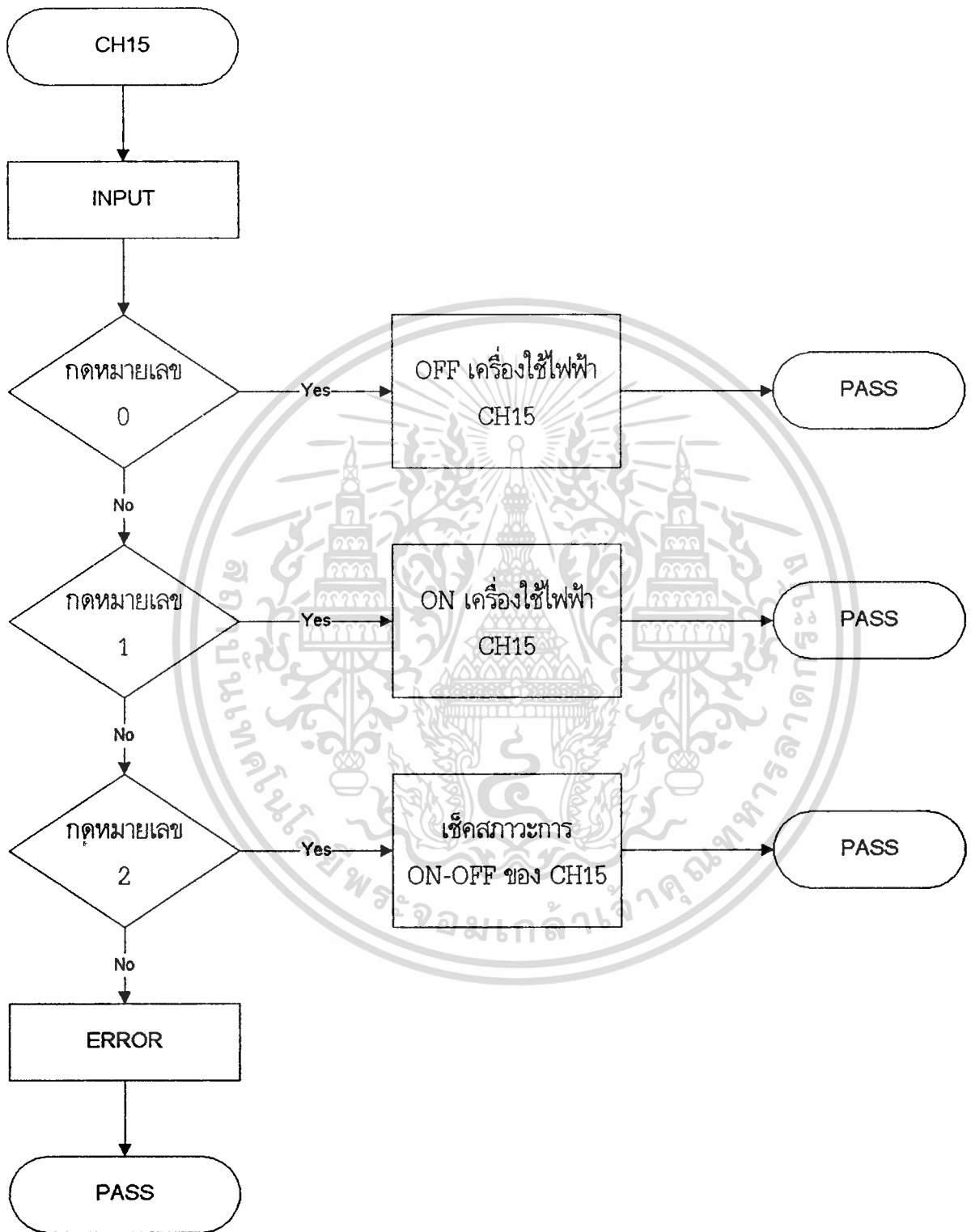
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



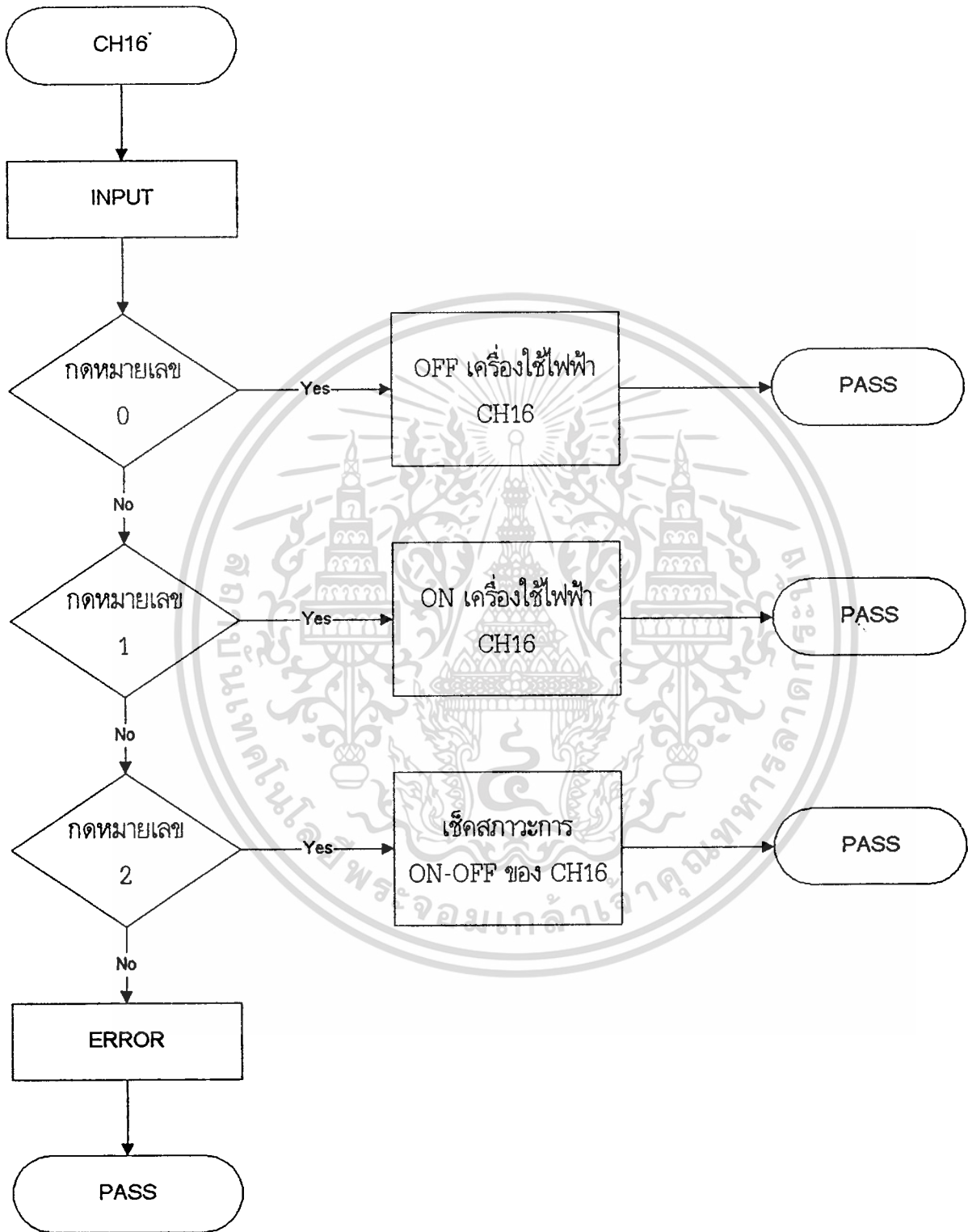
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEFINE VARIABLE

PORTAU7 EQU 0E0A0H

PORTBU7 EQU 0E0A1H

PORTCU7 EQU 0E0A2H

CONT_U7 EQU 0E0A3H

CLOCKCH00 EQU 2000H

CLOCKCH01 EQU 2010H

CLOCKCH02 EQU 2020H

CLOCKCH03 EQU 2030H

CLOCKCH04 EQU 2040H

CLOCKCH05 EQU 2050H

CLOCKCH06 EQU 2060H

CLOCKCH07 EQU 2070H

CLOCKCH08 EQU 2080H

CLOCK1_4 EQU 1010H

CLOCK1_5 EQU 1020H

CLOCK1_6 EQU 1030H

LOADDATA EQU 3000H

COM_PORT EQU 0E060H ;LCD

RD_BUSY EQU 0E061H

DATA_PORT EQU 0E062H

RD_DATA EQU 0E063H

RTCPORT EQU 0E0E0H

RING BIT P1.7 ;RINGING

T_DELAYS EQU 05H

LCDBUF EQU 68H

OUTPA EQU 20H

OUTPB EQU 21H

CHK EQU 22H

RUNSTEP EQU 23H

INTT1 EQU 25H

INT2 EQU 26H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

INT3 EQU 27H
INHHH EQU 28H
INLLL EQU 29H
TIME_S EQU 3FH ;TIME
TIME_M EQU 3EH
TIME_H EQU 3DH
BUFTIM EQU 50H
DATE_Y EQU 4FH ;DAY
DATE_M EQU 4EH
DATE_D EQU 4DH
BUFDATE EQU 60H
DATE_WEEK EQU 4CH
BUFINPUT EQU 3CH
COUNT EQU 30H ;COUNTER
PASS_NUM1 EQU 32H ;PASSWORD
PASS_NUM2 EQU 33H
PASS_NUM3 EQU 34H
PASS_NUM4 EQU 35H
PASS_NUM5 EQU 36H
PASS_NUM6 EQU 37H
PASS_NUM7 EQU 38H
PASS_NUM8 EQU 39H
PASS_NUM9 EQU 3AH
BUFCODE EQU 40H
BUFCOUNT EQU 70H
BUFDTMF EQU 71H
LSOUND EQU 72H
HOURON EQU 7BH
HOUROFF EQU 7CH
MINON EQU 7DH
MINOFF EQU 7EH
CHX1 EQU 73H
CHX2 EQU 74H

```



```

RUN1 EQU 75H
RUN2 EQU 76H
RUN3 EQU 77H
RUN4 EQU 78H
BTLX EQU 79H
BTHX EQU 7AH

```

```

;##### SET PROGRAM #####

```

```

ORG 0000H
LJMP BEGIN
ORG 0003H ;INT_0
LCALL INTO
LJMP SETUP
ORG 0030H

```

```

INT_0: CLR IE.7
RETI
ORG 0050H

```

```

;##### BEGIN #####

```

```

BEGIN: MOV SP,#80H
LCALL DELAY
MOV DPTR,#CONT_U7
MOV A,#80H
MOVX @DPTR,A
LCALL DELAY
MOV A,#00111000B ;FUNCTION SET
LCALL WRITTEC
LCALL DELAY
MOV A,#00001100B ;DISPLAY ON/OFF
LCALL WRITTEC
LCALL DELAY
MOV A,#00000001B ;CLEAR
LCALL WRITTEC
LCALL DELAY

```



เอกสารนี้เป็น **LCALL RTCINI** สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL DELAY
LCALL SMITT
MOV DPTR,#PORTAU7
MOV A,OUTPA
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#PORTBU7
MOV A,OUTPB
MOVX @DPTR,A
MOV PASS_NUM1,#06H
MOV PASS_NUM2,#05H
MOV PASS_NUM3,#04H
MOV PASS_NUM4,#03H
MOV PASS_NUM5,#02H
MOV PASS_NUM6,#01H
MOV PASS_NUM7,#0CH
MOV COUNT,#06H
MOV LSOUND,#02H
##### MAIN PROGRAM #####
SETUP: MOV DPTR,#TAB3
LCALL DISPLAY
LCALL CLRCURSOR
LCALL SUBDATE
LCALL RESETP1
TEST1: LCALL TRGINT0 ;CHECK INTO
LCALL TIMDATE
LCALL SCANTIM
JNB T1,TEST2
JB RING,TEST1
MOV R0,COUNT
C_RING: JB RING,C_RING
LCALL DELAY
JB RING,C_RING

```

เอกสารนี้เป็น JNB RING,\$ ใ้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL DELAY
DJNZ R0,C_RING
TEST2: SETB ACC.1
LCALL OUTPORTC
LCALL DELAY
LCALL TRGINT0
LCALL PLAY1
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL TRGINT0
MOV A,#0CH
CJNE A,PASS_NUM1,$+9
LCALL PLAY1
LJMP PASS
LCALL INPUTP1
CJNE A,PASS_NUM1,NOPASS
MOV A,#0CH
CJNE A,PASS_NUM2,$+9
LCALL PLAY1
LJMP PASS
LCALL INPUTP1
CJNE A,PASS_NUM2,NOPASS
MOV A,#0CH
CJNE A,PASS_NUM3,$+9
LCALL PLAY1
LJMP PASS
LCALL INPUTP1
CJNE A,PASS_NUM3,NOPASS
MOV A,#0CH

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ A,PASS_NUM4,\$+15 งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL PLAY1
LJMP PASS
NOPASS: LCALL PLAY3
LCALL SETUP
LCALL INPUTP1
CJNE A,PASS_NUM4,NOPASS
MOV A,#0CH
CJNE A,PASS_NUM5,$+9
LCALL PLAY1
LJMP PASS
LCALL INPUTP1
CJNE A,PASS_NUM5,NOPASS
MOV A,#0CH
CJNE A,PASS_NUM6,$+9
LCALL PLAY1
LJMP PASS
LCALL INPUTP1
CJNE A,PASS_NUM6,NOPASS
MOV A,#0CH
CJNE A,PASS_NUM7,$+9
LCALL PLAY1
LJMP PASS
LCALL INPUTP1
CJNE A,PASS_NUM7,NOPASS
MOV A,#0CH
CJNE A,PASS_NUM8,$+9
LCALL PLAY1
LJMP PASS
LCALL INPUTP1
CJNE A,PASS_NUM8,NOPASS
MOV A,#0CH
CJNE A,PASS_NUM9,NOPASS

```

เอกสารนี้เป็น **LCALL PLAY1** สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LJMP PASS
PASS:  LCALL RECV
      LCALL INPUTP1
PRES0: CJNE A,#0AH,PRES1
      LCALL INPUTP1
      LJMP CHANNAL1
      LJMP PASS
PRES1: CJNE A,#01H,PRES2
      LCALL INPUTP1
      LJMP CHANNAL10
      LJMP PASS
PRES2: CJNE A,#0BH,PRES3
      LJMP MONITOR
      LJMP PASS
PRES3: CJNE A,#0CH,PRES4
      LJMP SETUP
PRES4: LCALL ERROR
      LJMP PASS
CHANNAL1: CJNE A,#01H,CHANNAL2
      MOV CHX1,A
      LCALL INPUTP1
      CJNE A,#0AH,GOTO1_1
      MOV A,OUTPA
      ANL A,#0FEH
      MOV OUTPA,A
      LCALL OUTPORTA
      LCALL CH0_OFF
      LJMP PASS
GOTO1_1: CJNE A,#01H,GOTO1_2
      MOV A,OUTPA
      ORL A,#01H
      MOV OUTPA,A
      LCALL OUTPORTA

```

```

LCALL CH0_ON
LJMP PASS
GOTO1_2: CJNE A,#02H,GOTO1_3
MOV A,OUTPA
ANL A,#01H
JNZ CHON1
LCALL CH0_OFF
LJMP PASS
CHON1: LCALL CH0_ON
LJMP PASS
GOTO1_3: CJNE A,#03H,GOTO1_4
LCALL DATIME
LCALL SET1_3
LJMP PASS
GOTO1_4: CJNE A,#04H,GOTO1_5
MOV CHX2,#10H
LCALL XATIME
LCALL SET1_4
LJMP PASS
GOTO1_5: CJNE A,#05H,GOTO1_6
MOV CHX2,#20H
LCALL XATIME
LCALL SET1_5
LJMP PASS
GOTO1_6: CJNE A,#06H,GOTO1_7
MOV CHX2,#30H
LCALL XATIME
LCALL SET1_6
LJMP PASS
GOTO1_7: LCALL ERROR
LJMP PASS
CHANNAL2: CJNE A,#02H,CHANNAL3

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL INPUTP1
CJNE A,#0AH,GOTO2_1
MOV A,OUTPA
ANL A,#0FDH
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL CH0_OFF
LJMP PASS

GOTO2_1: CJNE A,#01H,GOTO2_2
MOV A,OUTPA
ORL A,#02H
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL CH0_ON
LJMP PASS

GOTO2_2: CJNE A,#02H,GOTO2_3
MOV A,OUTPA
ANL A,#02H
JNZ CHON2
LCALL CH0_OFF
LJMP PASS

CHON2: LCALL CH0_ON
LJMP PASS

GOTO2_3: CJNE A,#03H,GOTO2_4
LCALL DATIME
LCALL SET2_3
LJMP PASS

GOTO2_4: LCALL ERROR
LJMP PASS

CHANNAL3: CJNE A,#03H,CHANNAL4
MOV CHX1,A
LCALL INPUTP1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV A,OUTPA
ANL A,#0FBH
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL CH0_OFF
LJMP PASS

GOTO3_1: CJNE A,#01H,GOTO3_2
MOV A,OUTPA
ORL A,#04H
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL CH0_ON
LJMP PASS

GOTO3_2: CJNE A,#02H,GOTO3_3
MOV A,OUTPA
ANL A,#04H
JNZ CHON3
LCALL CH0_OFF
LJMP PASS

CHON3: LCALL CH0_ON
LJMP PASS

GOTO3_3: CJNE A,#03H,GOTO3_4
LCALL DATIME
LCALL SET3_3
LJMP PASS

GOTO3_4: LCALL ERROR
LJMP PASS

CHANNAL4: CJNE A,#04H,CHANNAL5
MOV CHX1,A
LCALL INPUTP1
CJNE A,#0AH,GOTO4_1
MOV A,OUTPA

```

```

MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL CH0_OFF
LJMP PASS

GOTO4_1: CJNE A,#01H,GOTO4_2
MOV A,OUTPA
ORL A,#08H
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL CH0_ON
LJMP PASS

GOTO4_2: CJNE A,#02H,GOTO4_3
MOV A,OUTPA
ANL A,#08H
JNZ CHON4
LCALL CH0_OFF
LJMP PASS

CHON4: LCALL CH0_ON
LJMP PASS

GOTO4_3: CJNE A,#03H,GOTO4_4
LCALL DATIME
LCALL SET4_3
LJMP PASS

GOTO4_4: LCALL ERROR
LJMP PASS

CHANNAL5: CJNE A,#05H,CHANNAL6
MOV CHX1,A
LCALL INPUTP1
CJNE A,#0AH,GOTO5_1
MOV A,OUTPA
ANL A,#0EFH
MOV OUTPA,A

```

```
LCALL OUTPORTA
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL CH0_OFF
LJMP PASS
GOTO5_1: CJNE A,#01H,GOTO5_2
MOV A,OUTPA
ORL A,#10H
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL CH0_ON
LJMP PASS
GOTO5_2: CJNE A,#02H,GOTO5_3
MOV A,OUTPA
ANL A,#10H
JNZ CHON5
LCALL CH0_OFF
LJMP PASS
CHON5: LCALL CH0_ON
LJMP PASS
GOTO5_3: CJNE A,#03H,GOTO5_4
LCALL DATIME
LCALL SET5_3
LJMP PASS
GOTO5_4: LCALL ERROR
LJMP PASS
CHANNAL6: CJNE A,#06H,CHANNAL7
MOV CHX1,A
LCALL INPUTP1
CJNE A,#0AH,GOTO6_1
MOV A,OUTPA
ANL A,#0DFH
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL CH0_OFF

```

เอกสารนี้เป็น **LJMP PASS** ได้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GOTO6_1: CJNE A,#01H,GOTO6_2

MOV A,OUTPA

ORL A,#20H

MOV OUTPA,A

LCALL OUTPORTA

LCALL CH0_ON

LJMP PASS

GOTO6_2: CJNE A,#02H,GOTO6_3

MOV A,OUTPA

ANL A,#20H

JNZ CHON6

LCALL CH0_OFF

LJMP PASS

CHON6: LCALL CH0_ON

LJMP PASS

GOTO6_3: CJNE A,#03H,GOTO6_4

LCALL DATIME

LCALL SET6_3

LJMP PASS

GOTO6_4: LCALL ERROR

LJMP PASS

CHANNAL7: CJNE A,#07H,CHANNAL8

MOV CHX1,A

LCALL INPUTP1

CJNE A,#0AH,GOTO7_1

MOV A,OUTPA

ANL A,#0BFH

MOV OUTPA,A

LCALL OUTPORTA

LCALL CH0_OFF

LJMP PASS

GOTO7_1: CJNE A,#01H,GOTO7_2

MOV A,OUTPA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    ORL A,#40H
    MOV OUTPA,A
    LCALL OUTPORTA
    LCALL CH0_ON
    LJMP PASS

GOTO7_2: CJNE A,#02H,GOTO7_3
    MOV A,OUTPA
    ANL A,#40H
    JNZ CHON7
    LCALL CH0_OFF
    LJMP PASS

CHON7:  LCALL CH0_ON
    LJMP PASS

GOTO7_3: CJNE A,#03H,GOTO7_4
    LCALL DATIME
    LCALL SET7_3
    LJMP PASS

GOTO7_4: LCALL ERROR
    LJMP PASS

CHANNAL8: CJNE A,#08H,CHANNAL9
    MOV CHX1,A
    LCALL INPUTP1
    CJNE A,#0AH,GOTO8_1
    MOV A,OUTPA
    ANL A,#07FH
    MOV OUTPA,A
    LCALL OUTPORTA
    LCALL CH0_OFF
    LJMP PASS

GOTO8_1: CJNE A,#01H,GOTO8_2
    MOV A,OUTPA
    ORL A,#80H
    MOV OUTPA,A

```

```

LCALL OUTPORTA
LCALL CHO_ON
LJMP PASS
GOTO8_2: CJNE A,#02H,GOTO8_3
MOV A,OUTPA
ANL A,#80H
JNZ CHON8
LCALL CHO_OFF
LJMP PASS
CHON8: LCALL CHO_ON
LJMP PASS
GOTO8_3: CJNE A,#03H,GOTO8_4
LCALL DATIME
LCALL SET8_3
LJMP PASS
GOTO8_4: LCALL ERROR
LJMP PASS
CHANNAL9: CJNE A,#09H,REVES
MOV CHX1,A
LCALL INPUTP1
CJNE A,#0AH,GOTO9_1
MOV A,OUTPB
ANL A,#0FEH
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH09_OFF
LJMP PASS
GOTO9_1: CJNE A,#01H,GOTO9_2
MOV A,OUTPB
ORL A,#01H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LJMP PASS
GOTO9_2: CJNE A,#02H,GOTO9_3
MOV A,OUTPB
ANL A,#01H
JNZ CHON9
LCALL CH09_OFF
LJMP PASS
CHON9: LCALL CH09_ON
LJMP PASS
GOTO9_3: LCALL ERROR
LJMP PASS
REVES: LJMP PASS
CHANNAL10:CJNE A,#0AH,CHANNAL11
CLR A
MOV CHX1,A
LCALL INPUTP1
CJNE A,#0AH,GOTO10_1
MOV A,OUTPB
ANL A,#0FDH
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH1_OFF
LJMP PASS
GOTO10_1: CJNE A,#01H,GOTO10_2
MOV A,OUTPB
ORL A,#02H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH1_ON
LJMP PASS
GOTO10_2: CJNE A,#02H,GOTO10_3
MOV A,OUTPB

```

เอกสารนี้เป็น ANL A,#02H สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

JNZ CHON10
LCALL CH1_OFF
LJMP PASS
CHON10: LCALL CH1_ON
LJMP PASS
GOTO10_3: LCALL ERROR
LJMP PASS
CHANNAL11:CJNE A,#01H,CHANNAL12
MOV CHX1,A
LCALL INPUTP1
CJNE A,#0AH,GOTO11_1
MOV A,OUTPB
ANL A,#0FBH
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH1_OFF
LJMP PASS
GOTO11_1: CJNE A,#01H,GOTO11_2
MOV A,OUTPB
ORL A,#04H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH1_ON
LJMP PASS
GOTO11_2: CJNE A,#02H,GOTO11_3
MOV A,OUTPB
ANL A,#04H
JNZ CHON11
LCALL CH1_OFF
LJMP PASS
CHON11: LCALL CH1_ON
LJMP PASS

```

เอกสาร GOTO11_3: LCALL ERROR รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LJMP PASS
CHANNAL12:CJNE A,#02H,CHANNAL13
MOV CHX1,A
LCALL INPUTP1
CJNE A,#0AH,GOTO12_1
MOV A,OUTPB
ANL A,#0F7H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH1_OFF
LJMP PASS
GOTO12_1: CJNE A,#01H,GOTO12_2
MOV A,OUTPB
ORL A,#08H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH1_ON
LJMP PASS
GOTO12_2: CJNE A,#02H,GOTO12_3
MOV A,OUTPB
ANL A,#08H
JNZ CHON12
LCALL CH1_OFF
LJMP PASS
CHON12: LCALL CH1_ON
LJMP PASS
GOTO12_3: LCALL ERROR
LJMP PASS
CHANNAL13:CJNE A,#03H,CHANNAL14
MOV CHX1,A
LCALL INPUTP1
CJNE A,#0AH,GOTO13_1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANL A,#0EFH
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH1_OFF
LJMP PASS

GOTO13_1: CJNE A,#01H,GOTO13_2
MOV A,OUTPB
ORL A,#10H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH1_ON
LJMP PASS

GOTO13_2: CJNE A,#02H,GOTO13_3
MOV A,OUTPB
ANL A,#10H
JNZ CHON13
LCALL CH1_OFF
LJMP PASS

CHON13: LCALL CH1_ON
LJMP PASS

GOTO13_3: LCALL ERROR
LJMP PASS

CHANNAL14:CJNE A,#04H,CHANNAL15
MOV CHX1,A
LCALL INPUTP1
CJNE A,#0AH,GOTO14_1
MOV A,OUTPB
ANL A,#0DFH
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH1_OFF
LJMP PASS

```

```
GOTO14_1: CJNE A,#01H,GOTO14_2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV A,OUTPB
ORL A,#20H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH1_ON
LJMP PASS
GOTO14_2: CJNE A,#02H,GOTO14_3
MOV A,OUTPB
ANL A,#20H
JNZ CHON14
LCALL CH1_OFF
LJMP PASS
CHON14: LCALL CH1_ON
LJMP PASS
GOTO14_3: LCALL ERROR
LJMP PASS
CHANNAL15:CJNE A,#05H,CHANNAL16
MOV CHX1,A
LCALL INPUTP1
CJNE A,#0AH,GOTO15_1
MOV A,OUTPB
ANL A,#0BFH
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH1_OFF
LJMP PASS
GOTO15_1: CJNE A,#01H,GOTO15_2
MOV A,OUTPB
ORL A,#40H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL CH1_ON

```

```
LJMP PASS
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GOTO15_2: CJNE A,#02H,GOTO15_3

MOV A,OUTPB

ANL A,#40H

JNZ CHON15

LCALL CH1_OFF

LJMP PASS

CHON15: LCALL CH1_ON

LJMP PASS

GOTO15_3: LCALL ERROR

LJMP PASS

CHANNAL16:CJNE A,#06H,CHANNAL17

MOV CHX1,A

LCALL INPUTP1

CJNE A,#0AH,GOTO16_1

MOV A,OUTPB

ANL A,#07FH

MOV OUTPB,A

LCALL OUTPORTB

LCALL CH1_OFF

LJMP PASS

GOTO16_1: CJNE A,#01H,GOTO16_2

MOV A,OUTPB

ORL A,#80H

MOV OUTPB,A

LCALL OUTPORTB

LCALL CH1_ON

LJMP PASS

GOTO16_2: CJNE A,#02H,GOTO16_3

MOV A,OUTPB

ANL A,#80H

JNZ CHON16

LCALL CH1_OFF

LJMP PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CHON16: LCALL CH1_ON
        LJMP PASS
GOTO16_3: LCALL ERROR
        LJMP PASS
CHANNAL17:CJNE A,#07H,NOCH
        LCALL INPUTP1
GOTO17_0: CJNE A,#0AH,GOTO17_1
        MOV A,#00H
        MOV OUTPA,A
        MOV OUTPB,A
        LCALL OUTPORTA
        LCALL OUTPORTB
        LCALL PLAY3
        LJMP PASS
NOCH:   LCALL ERROR
        LJMP PASS
GOTO17_1: CJNE A,#01H,NOCH
        MOV A,OUTPA
        ORL A,#01H
        MOV OUTPA,A
        LCALL OUTPORTA
        LCALL DELAY
        MOV A,OUTPA
        ORL A,#02H
        MOV OUTPA,A
        LCALL OUTPORTA
        LCALL DELAY
        MOV A,OUTPA
        ORL A,#04H
        MOV OUTPA,A
        LCALL OUTPORTA
        LCALL DELAY

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    ORL A,#08H
    MOV OUTPA,A
    LCALL OUTPORTA
    LCALL DELAY
    MOV A,OUTPA
    ORL A,#10H
    MOV OUTPA,A
    LCALL OUTPORTA
    LCALL DELAY
    MOV A,OUTPA
    ORL A,#20H
    MOV OUTPA,A
    LCALL OUTPORTA
    LCALL DELAY
    MOV A,OUTPA
    ORL A,#40H
    MOV OUTPA,A
    LCALL OUTPORTA
    LCALL DELAY
    MOV A,OUTPA
    ORL A,#80H
    MOV OUTPA,A
    LCALL OUTPORTA
    LCALL DELAY
    MOV A,OUTPB
    ORL A,#01H
    MOV OUTPB,A
    LCALL OUTPORTB
    LCALL DELAY
    MOV A,OUTPB
    ORL A,#02H
    MOV OUTPB,A
    LCALL OUTPORTB

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของสถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ใ้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL DELAY
MOV A,OUTPB
ORL A,#04H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL DELAY
MOV A,OUTPB
ORL A,#08H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL DELAY
MOV A,OUTPB
ORL A,#10H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL DELAY
MOV A,OUTPB
ORL A,#20H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL DELAY
MOV A,OUTPB
ORL A,#40H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL DELAY
MOV A,OUTPB
ORL A,#80H
MOV OUTPB,A
LCALL OUTPORTB
LCALL DELAY
LCALL PLAY1

```

เอกสารนี้เป็น LCALL TRGINT0 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LJMP PASS
;##### PROGRAM MONITOR #####
MONITOR: LCALL INPUTP1
KEY1:  CJNE A,#01H,KEY2
        LCALL PLAY1      ;SET PASSWORD
        LCALL KEY_1
        LJMP PASS
KEY2:  CJNE A,#02H,KEY3
        LCALL PLAY1      ;SET DELAY RING
        LCALL KEY_2
        LJMP PASS
KEY3:  CJNE A,#03H,KEY4
        LCALL PLAY1      ;TEST DTMF
        LCALL KEY_3
        LJMP PASS
KEY4:  CJNE A,#04H,KEY5
        LCALL KEY_4      ;SET TIME (HH:MM:SS)
        LJMP PASS
KEY5:  CJNE A,#05H,NOKEY;KEY5
        LCALL KEY_5      ;SET TIME (DD:MM:YY)
        LJMP PASS
NOKEY: LCALL ERROR
        LJMP SETUP
;##### SUB DELAY #####
DELAY: MOV R6,#0B1H
DELAY_1: MOV R7,#0FFH
        DJNZ R7,$
        DJNZ R6,DELAY_1
        RET
;##### SUB DELAYS #####
DELAYS: MOV R3,#0
DELAYS1: MOV R4,#0

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

DJNZ R3,DELAYS1
DJNZ R2,DELAYS
RET
;##### SUB DELAY1 #####
DELAY1: MOV R6,#50H
DELAY1_1: MOV R7,#0FFH
DJNZ R7,$
DJNZ R6,DELAY1_1
RET
;##### SUB TRGINT0 #####
TRGINT0: MOV IE,#00H
SETB P1.5
CLR P1.5
MOV IE,#81H
RET
;##### SUB RESETP1 #####
RESETP1: MOV IE,#00H
CLR ACC.1
LCALL OUTPORTC
MOV P1,#0BFH
MOV R0,COUNT
RET
;##### SUB SOUND #####
SOUND: MOV R5,LSOUND
SOUND_1: MOV R6,#0FFH
SOUND_2: MOV R7,#0FFH
SETB T0
DJNZ R7,$
MOV R7,#0FFH
CLR T0
DJNZ R7,$
DJNZ R6,SOUND_2
DJNZ R5,SOUND_1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET

;##### SUB SOUND1 #####
SOUND1: MOV R5,#01H
SOUND1_1: MOV R6,#0EEH
SOUND1_2: MOV R7,#0EEH
        SETB T0
        DJNZ R7,$
        MOV R7,#0EEH
        CLR T0
        DJNZ R7,$
        DJNZ R6,SOUND1_2
        DJNZ R5,SOUND1_1
        RET

;##### SUB RECV #####
RECV:  MOV DPTR,#TAB9
        LCALL DISPLAY
        MOV DPTR,#LOADDATA
        MOV A,OUTPA
        MOVX @DPTR,A
        MOV DPTR,#LOADDATA+1
        MOV A,OUTPB
        MOVX @DPTR,A
        RET

;##### SUB SMITT #####
SMITT: MOV DPTR,#LOADDATA
        MOVX A,@DPTR
        MOV OUTPA,A
        MOV DPTR,#LOADDATA+1
        MOVX A,@DPTR
        MOV OUTPB,A
        RET

;##### SUB OUTPORTA #####

```

เอก: OUTPORTA: MOV DPTR,#PORTAU7 ;ADDRESS=0E0A0H ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOVX @DPTR,A
RET
##### SUB OUTPORTB #####
OUTPORTB: MOV DPTR,#PORTBU7 ;ADDRESS=0E0A1H
MOVX @DPTR,A
RET
##### SUB OUTPORTC #####
OUTPORTC: MOV DPTR,#PORTCU7 ;ADDRESS=0E0A2H
MOVX @DPTR,A
RET
##### SUB INPUTP1 #####
INPUTP1: JNB P1.4,$
MOV A,P1
ANL A,#0FH
JB P1.4,$
LCALL TRGINT0
RET
##### SUB INPUTP2 #####
INPUTP2: JNB P1.4,$
MOV A,P1
ANL A,#0FH
JB P1.4,$
LCALL TRGINT0
CJNE A,#0AH,YUT1 ;PRESS 0
ANL A,#00H
RET
YUT1: CJNE A,#0CH,YUT2 ;PRESS #
ANL A,#00H
RET
YUT2: CJNE A,#0BH,YUT3 ;PRESS *
MOV A,#'*'
YUT3: RET
##### SUB INPUTP3 #####

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

INPUTP3: JNB P1.4,$
          MOV A,P1
          ANL A,#0FH
          JB P1.4,$
          LCALL TRGINT0
          CJNE A,#0BH,YUT4 ;PRESS *
          MOV A,#'*'
          RET

YUT4:    CJNE A,#0AH,YUT5 ;PRESS 0
          ANL A,#00H

YUT5:    RET

;##### SUB PLAY1 #####
PLAY1:   LCALL SOUND ;ON CH
          LCALL DELAY
          LCALL DELAY ;ON CH
          LCALL SOUND
          RET

;##### SUB PLAY2 #####
PLAY2:   LCALL SOUND ;SOUND DTMF
          RET

;##### SUB PLAY3 #####
PLAY3:   LCALL SOUND ;OFF CH
          LCALL SOUND
          RET

;##### SUB ERROR SOUND #####
ERROR:   MOV DPTR,#TAB20
          LCALL DISPLAY
          LCALL SOUND1 ;ON SOUND1
          LCALL DELAY1
          LCALL SOUND1 ;ON SOUND2
          LCALL DELAY1
          LCALL SOUND1 ;ON SOUND3
          LCALL DELAY1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        LCALL SOUND1 ;ON SOUND4
        RET
;##### SUB KEY_1 #####
KEY_1:  MOV DPTR,#TAB5
        LCALL DISPLAY
        MOV R1,#BUFCODE+1
KEY1_1: LCALL INPUTP1
        LCALL PLAY2
        CJNE A,#0CH,GO_1
        MOV @R1,A
KEY1_2: MOV PASS_NUM1,BUFCODE+1
        MOV PASS_NUM2,BUFCODE+2
        MOV PASS_NUM3,BUFCODE+3
        MOV PASS_NUM4,BUFCODE+4
        MOV PASS_NUM5,BUFCODE+5
        MOV PASS_NUM6,BUFCODE+6
        MOV PASS_NUM7,BUFCODE+7
        MOV PASS_NUM8,BUFCODE+8
        MOV PASS_NUM9,BUFCODE+9
        LCALL PLAY1
        RET
GO_1:   MOV @R1,A
        INC R1
        CJNE R1,#BUFCODE+9,KEY1_1
        MOV @R1,#0CH
        LJMP KEY1_2
;##### SUB KEY_2 #####
KEY_2:  MOV DPTR,#TAB6
        LCALL DISPLAY
        LCALL INPUTP1
KEY2_1: CJNE A,#01H,KEY2_2
        MOV A,#10

```

เอกสารนี้เป็น LJMPTM ได้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

KEY2_2: CJNE A,#02H,KEY2_3
        MOV A,#20
        LJMP DTM
KEY2_3: CJNE A,#0AH,GO_2
        CLR A
DTM:    MOV BUFCOUNT,A
        LCALL PLAY2
        LCALL INPUTP2
        CJNE A,#00H,$+6 ;COUNT 0
        LJMP PULSE_1
        CJNE A,#01H,$+6 ;COUNT 1
        LJMP PULSE_1
        CJNE A,#02H,$+6 ;COUNT 2
        LJMP PULSE_1
        CJNE A,#03H,$+6 ;COUNT 3
        LJMP PULSE_1
        CJNE A,#04H,$+6 ;COUNT 4
        LJMP PULSE_1
        CJNE A,#05H,$+6 ;COUNT 5
        LJMP PULSE_1
        CJNE A,#06H,$+6 ;COUNT 6
        LJMP PULSE_1
        CJNE A,#07H,$+6 ;COUNT 7
        LJMP PULSE_1
        CJNE A,#08H,$+6 ;COUNT 8
        LJMP PULSE_1
        CJNE A,#09H,GO_2 ;COUNT 9
PULSE_1: ADD A,BUFCOUNT
        MOV COUNT,A
        LCALL PLAY1
        RET
GO_2:   LCALL PLAY3

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

##### SUB KEY_3 #####
KEY_3:  MOV  DPTR,#TAB7
        LCALL DISPLAY
        LCALL INPUTP1
TEST_DT: MOV  BUFDTMF,A
        LCALL PLAY2
        LCALL TRGINT0
        LCALL GO_3
        MOV  A,BUFDTMF
        DEC  A
        JNZ  TEST_DT
        RET
GO_3:   MOV  A,#05H
DTM_1:  LCALL DELAY
        DEC  A
        JNZ  DTM_1
        RET
##### SUB KEY_4 #####
KEY_4:  MOV  DPTR,#TAB1
        LCALL DISPLAY
        LCALL RDTIME
        LCALL DECODE
        MOV  R1,#BUFTIM
        LCALL RUNXX
SFUNC_4: MOV  R1,#BUFTIM
        MOV  RUNSTEP,#0C9H
        MOV  @R1,#['
        LCALL STEPRX
        LCALL ON_CUR
        LCALL INPUTP2 ;SET HOUR1
        ANL  A,#03H
        MOV  R4,A

```

เอกสารนี้เป็น **LCALL HOUR_1** สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0CAH
LCALL STEPRX
LCALL INPUTP2 ;SET HOUR2
MOV R5,A
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0CBH
LCALL STEPRX
MOV A,R4
SWAP A
ORL A,R5
MOV TIME_H,A
LCALL SHIFT_C
LCALL INPUTP2 ;SET MIN1
MOV R4,A
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0CDH
LCALL STEPRX
LCALL INPUTP2 ;SET MIN2
MOV R5,A
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0CEH
LCALL STEPRX
MOV A,R4
SWAP A
ORL A,R5
MOV TIME_M,A
LCALL SHIFT_C
LCALL INPUTP2 ;SET SEC1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0D0H
LCALL STEPRX
LCALL INPUTP2 ;SET SEC2
MOV R5,A
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0D1H
LCALL STEPRX
MOV A,R4
SWAP A
ORL A,R5
MOV TIME_S,A
LCALL SHIFT_C
LCALL CLR_CURSOR
LET: LCALL INPUTP1
CJNE A,#0CH,LET
LCALL S_TIME
LCALL PLAY1
RET
;##### SUB KEY_5 #####
KEY_5: MOV DPTR,#TAB2
LCALL DISPLAY
LCALL RDDATE
LCALL DECODE2
MOV R1,#BUFDATE
LCALL RUNXX
SFUNC_5: MOV R1,#BUFDATE
MOV RUNSTEP,#0C9H
MOV @R1,#'|'
LCALL STEPRX

```

เอกสารนี้เป็น LCALL ON_CUR สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL INPUTP2 ;SET DAY1
ANL A,#03H
MOV R4,A
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0CAH
LCALL STEPRX
LCALL INPUTP2 ;SET DAY2
MOV R5,A
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0CBH
LCALL STEPRX
MOV A,R4
SWAP A
ORL A,R5
MOV DATE_D,A
LCALL SHIFT_C
LCALL INPUTP2 ;SET MONTH1
MOV R4,A
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0CDH
LCALL STEPRX
LCALL INPUTP2 ;SET MONTH2
MOV R5,A
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0CEH
LCALL STEPRX
MOV A,R4
SWAP A

```

เอกสารนี้เป็น ORL A,R5 ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV DATE_M,A
LCALL SHIFT_C
LCALL INPUTP2 ;SET YEAR1
MOV R4,A
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0D0H
LCALL STEPRX
LCALL INPUTP2 ;SET YEAR2
MOV R5,A
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0D1H
LCALL STEPRX
MOV A,R4
SWAP A
ORL A,R5
MOV DATE_Y,A
LCALL SHIFT_C
LCALL CLRCURSOR
LET1: LCALL INPUTP1
      CJNE A,#0CH,LET1
      LCALL S_DATE
      LCALL PLAY1
      RET
;##### SUB CH0_ON #####
CH0_ON: MOV DPTR,#TAB10
        LCALL DISPLAY
        MOV R1,#BUFTIM
        MOV RUNSTEP,#0C4H
        MOV A,CHX1
        LCALL HOUR_1

```

เอกสารนี้เป็น MOV @R1,A ใ้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL STEPRX
SCH0_XX: MOV  A,CHX1
        SWAP A
        MOV  P2,#HIGH CLOCKCH00
        MOV  R0,A
        MOVX A,@R0
        LCALL HOUR_3
        MOV  BUFTIM,R2
        MOV  BUFTIM+1,R3
        INC  R0
        MOVX A,@R0
        LCALL HOUR_3
        MOV  BUFTIM+3,R2
        MOV  BUFTIM+4,R3
        MOV  BUFTIM+2,#'
        MOV  R1,#BUFTIM
        LCALL RUN5X
        MOV  R2,#T_DELAYS
        LCALL DELAYS
        LCALL PLAY1
        RET

```

```

;##### SUB CH0_OFF #####

```

```

CH0_OFF: MOV  DPTR,#TAB11
        LCALL DISPLAY
        MOV  R1,#BUFTIM
        MOV  RUNSTEP,#0C4H
        MOV  A,CHX1
        LCALL HOUR_1
        MOV  @R1,A
        LCALL STEPRX

```

```

SCH0_YY: MOV  A,CHX1
        SWAP A

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่างสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV P2,#HIGH CLOCKCH00
MOV R0,A
MOVX A,@R0
LCALL HOUR_3
MOV BUFTIM,R2
MOV BUFTIM+1,R3
INC R0
MOVX A,@R0
LCALL HOUR_3
MOV BUFTIM+3,R2
MOV BUFTIM+4,R3
MOV BUFTIM+2,#'
MOV R1,#BUFTIM
LCALL RUN5X
MOV R2,#T_DELAYS
LCALL DELAYS
LCALL PLAY3
RET
;##### SUB CH09_ON #####
CH09_ON: MOV DPTR,#TAB14
LCALL DISPLAY
MOV R1,#BUFTIM
MOV RUNSTEP,#0C4H
MOV A,CHX1
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
LCALL STEPRX
MOV R2,#T_DELAYS
LCALL DELAYS
LCALL PLAY1
RET
;##### SUB CH09_OFF #####

```

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL DISPLAY
MOV R1,#BUFTIM
MOV RUNSTEP,#0C4H
MOV A,CHX1
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
LCALL STEPRX
MOV R2,#T_DELAYS
LCALL DELAYS
LCALL PLAY3
RET

```

```

##### SUB CH1_ON #####
CH1_ON: MOV DPTR,#TAB12
LCALL DISPLAY
MOV R1,#BUFTIM
MOV RUNSTEP,#0C4H
MOV A,CHX1
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
LCALL STEPRX
MOV R2,#T_DELAYS
LCALL DELAYS
LCALL PLAY1
RET

```

```

##### SUB CH1_OFF #####
CH1_OFF: MOV DPTR,#TAB13
LCALL DISPLAY
MOV R1,#BUFTIM
MOV RUNSTEP,#0C4H
MOV A,CHX1
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
LCALL STEPRX

```



```

MOV R2,#T_DELAYS
LCALL DELAYS
LCALL PLAY3
RET

##### SUB XATIME #####
XATIME: MOV DPTR,#TAB4
LCALL DISPLAY
MOV R1,#BUFTIM
MOV RUNSTEP,#84H
MOV A,CHX1
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
LCALL STEPRX
MOV A,CHX2
MOV P2,#HIGH_CLOCK1_4
MOV R0,A
MOVX A,@R0
LCALL DIS_TIM1
LCALL D_TIME1
RET

##### SUB DIS_TIME #####
DIS_TIME: MOV DPTR,#TAB4
LCALL DISPLAY
MOV R1,#BUFTIM
MOV RUNSTEP,#84H
MOV A,CHX1
LCALL HOUR_1
MOV @R1,A
LCALL STEPRX
MOV A,CHX1
SWAP A
MOV P2,#HIGH_CLOCKCH00
MOV R0,A

```

```

MOVX A,@R0
DIS_TTM1: LCALL HOUR_3
MOV BUFTIM,R2
MOV BUFTIM+1,R3
INC R0
MOVX A,@R0
LCALL HOUR_3
MOV BUFTIM+3,R2
MOV BUFTIM+4,R3
INC R0
MOVX A,@R0
LCALL HOUR_3
MOV BUFTIM+5,R2
MOV BUFTIM+6,R3
INC R0
MOVX A,@R0
LCALL HOUR_3
MOV BUFTIM+8,R2
MOV BUFTIM+9,R3
MOV BUFTIM+2,#':'
MOV BUFTIM+7,#':'
MOV R1,#BUFTIM
LCALL RUN5Y
MOV R1,#BUFTIM+5
LCALL RUN5X
RET
;##### SUB DATIME #####
DATIME: LCALL DELAY
LCALL DIS_TIME
D_TIME1: MOV R1,#BUFTIM
MOV RUNSTEP,#8CH
MOV @R1,#'|' ;| = 5BH

```

```
LCALL STEPRX
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL ON_CUR
LCALL INPUTP3 ;SET HOUR1
CJNE A,#0CH,APP
LJMP APP2
APP:  MOV R4,A
LCALL HOUR_2
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#8DH
LCALL STEPRX
LCALL INPUTP2 ;SET HOUR2
MOV R5,A
LCALL HOUR_2
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#8EH
LCALL STEPRX
MOV A,R4
SWAP A
ORL A,R5
MOV RUN1,A
LCALL SHIFT_C
LCALL INPUTP2 ;SET MIN1
MOV R4,A
LCALL HOUR_2
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#90H
LCALL STEPRX
LCALL INPUTP2 ;SET MIN2
MOV R5,A
LCALL HOUR_2
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#91H
LCALL STEPRX

```

เอกสารนี้เป็น MOV R4,A ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

SWAP A
ORL A,R5
MOV RUN2,A
LCALL SHIFT_C
MOV R1,#BUFDATE
MOV RUNSTEP,#0CCH
MOV @R1,#5BH
LCALL STEPRX
LCALL INPUTP2 ;SET HOUR1
MOV R4,A
LCALL HOUR_2
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0CDH
LCALL STEPRX
LCALL INPUTP2 ;SET HOUR2
MOV R5,A
LCALL HOUR_2
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0CEH
LCALL STEPRX
MOV A,R4
SWAP A
ORL A,R5
MOV RUN3,A
LCALL SHIFT_C
LCALL INPUTP2 ;SET MIN1
MOV R4,A
LCALL HOUR_2
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0DOH
LCALL STEPRX
LCALL INPUTP2 ;SET MIN2

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL HOUR_2
MOV @R1,A
MOV RUNSTEP,#0D1H
LCALL STEPRX
MOV A,R4
SWAP A
ORL A,R5
MOV RUN4,A
LCALL SHIFT_C
LCALL CLRCURSOR
RET
APP2: MOV A,CHX1
SWAP A
MOV P2,#HIGH CLOCKCH00
MOV R0,A
MOVX A,@R0
MOV RUN1,A
INC R0
MOVX A,@R0
MOV RUN2,A
INC R0
MOVX A,@R0
MOV RUN3,A
INC R0
MOVX A,@R0
MOV RUN4,A
LCALL CLRCURSOR
LCALL PLAY2
RET
;##### SUB SET1_3 #####
SET1_3: LCALL INPUTP1
CJNE A,#0CH,SET1_3
MOV DPTR,#CLOCKCH01

```

```

MOV A,RUN1
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#CLOCKCH01+1
MOV A,RUN2
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#CLOCKCH01+2
MOV A,RUN3
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#CLOCKCH01+3
MOV A,RUN4
MOVX @DPTR,A
LCALL PLAY1
RET
##### SUB SET1_4 #####
SET1_4: LCALL INPUTP1
        CJNE A,#0CH,SET1_4
        MOV DPTR,#CLOCK1_4
        MOV A,RUN1
        MOVX @DPTR,A
        MOV DPTR,#CLOCK1_4+1
        MOV A,RUN2
        MOVX @DPTR,A
        MOV DPTR,#CLOCK1_4+2
        MOV A,RUN3
        MOVX @DPTR,A
        MOV DPTR,#CLOCK1_4+3
        MOV A,RUN4
        MOVX @DPTR,A
        LCALL PLAY1
        RET
##### SUB SET1_5 #####
SET1_5: LCALL INPUTP1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 เอกสารนี้เป็นการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV DPTR,#CLOCK1_5
MOV A,RUN1
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#CLOCK1_5+1
MOV A,RUN2
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#CLOCK1_5+2
MOV A,RUN3
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#CLOCK1_5+3
MOV A,RUN4
MOVX @DPTR,A
LCALL PLAY1
RET
;##### SUB SET1_6 #####
SET1_6: LCALL INPUTP1
        CJNE A,#0CH,SET1_6
        MOV DPTR,#CLOCK1_6
        MOV A,RUN1
        MOVX @DPTR,A
        MOV DPTR,#CLOCK1_6+1
        MOV A,RUN2
        MOVX @DPTR,A
        MOV DPTR,#CLOCK1_6+2
        MOV A,RUN3
        MOVX @DPTR,A
        MOV DPTR,#CLOCK1_6+3
        MOV A,RUN4
        MOVX @DPTR,A
        LCALL PLAY1
        RET
;##### SUB SET2_3 #####
SET2_3: LCALL INPUTP1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE A,#0CH,SET2_3
MOV DPTR,#CLOCKCH02
MOV A,RUN1
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#CLOCKCH02+1
MOV A,RUN2
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#CLOCKCH02+2
MOV A,RUN3
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#CLOCKCH02+3
MOV A,RUN4
MOVX @DPTR,A
LCALL PLAY1
RET
;##### SUB SET3_3 #####
SET3_3: LCALL INPUTP1
CJNE A,#0CH,SET3_3
MOV DPTR,#CLOCKCH03
MOV A,RUN1
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#CLOCKCH03+1
MOV A,RUN2
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#CLOCKCH03+2
MOV A,RUN3
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#CLOCKCH03+3
MOV A,RUN4
MOVX @DPTR,A
LCALL PLAY1
RET

```

เอกสารฉบับนี้ได้รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

SET4_3: LCALL INPUTP1
        CJNE A,#0CH,SET4_3
        MOV  DPTR,#CLOCKCH04
        MOV  A,RUN1
        MOVX @DPTR,A
        MOV  DPTR,#CLOCKCH04+1
        MOV  A,RUN2
        MOVX @DPTR,A
        MOV  DPTR,#CLOCKCH04+2
        MOV  A,RUN3
        MOVX @DPTR,A
        MOV  DPTR,#CLOCKCH04+3
        MOV  A,RUN4
        MOVX @DPTR,A
        LCALL PLAY1
        RET

```

SUB SET5_3

```

SET5_3: LCALL INPUTP1
        CJNE A,#0CH,SET5_3
        MOV  DPTR,#CLOCKCH05
        MOV  A,RUN1
        MOVX @DPTR,A
        MOV  DPTR,#CLOCKCH05+1
        MOV  A,RUN2
        MOVX @DPTR,A
        MOV  DPTR,#CLOCKCH05+2
        MOV  A,RUN3
        MOVX @DPTR,A
        MOV  DPTR,#CLOCKCH05+3
        MOV  A,RUN4
        MOVX @DPTR,A
        LCALL PLAY1

```

เอกสารนี้เป็น **RET** ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
##### SUB SET6_3 #####
```

```
SET6_3: LCALL INPUTP1
```

```
    CJNE A,#0CH,SET6_3
```

```
    MOV DPTR,#CLOCKCH06
```

```
    MOV A,RUN1
```

```
    MOVX @DPTR,A
```

```
    MOV DPTR,#CLOCKCH06+1
```

```
    MOV A,RUN2
```

```
    MOVX @DPTR,A
```

```
    MOV DPTR,#CLOCKCH06+2
```

```
    MOV A,RUN3
```

```
    MOVX @DPTR,A
```

```
    MOV DPTR,#CLOCKCH06+3
```

```
    MOV A,RUN4
```

```
    MOVX @DPTR,A
```

```
    LCALL PLAY1
```

```
    RET
```

```
##### SUB SET7_3 #####
```

```
SET7_3: LCALL INPUTP1
```

```
    CJNE A,#0CH,SET7_3
```

```
    MOV DPTR,#CLOCKCH07
```

```
    MOV A,RUN1
```

```
    MOVX @DPTR,A
```

```
    MOV DPTR,#CLOCKCH07+1
```

```
    MOV A,RUN2
```

```
    MOVX @DPTR,A
```

```
    MOV DPTR,#CLOCKCH07+2
```

```
    MOV A,RUN3
```

```
    MOVX @DPTR,A
```

```
    MOV DPTR,#CLOCKCH07+3
```

```
    MOV A,RUN4
```

```
    MOVX @DPTR,A
```

เอกสารนี้เป็น LCALL PLAY1 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
##### SUB SET8_3 #####
SET8_3: LCALL INPUTP1
        CJNE A,#0CH,SET8_3
        MOV DPTR,#CLOCKCH08
        MOV A,RUN1
        MOVX @DPTR,A
        MOV DPTR,#CLOCKCH08+1
        MOV A,RUN2
        MOVX @DPTR,A
        MOV DPTR,#CLOCKCH08+2
        MOV A,RUN3
        MOVX @DPTR,A
        MOV DPTR,#CLOCKCH08+3
        MOV A,RUN4
        MOVX @DPTR,A
        LCALL PLAY1
        RET
##### SUB SCAN TIME #####
SCANTIM: PUSH DPL
        PUSH DPH
        PUSH ACC
SCAN1:  MOV HOURON,TIME_H
        MOV DPTR,#CLOCKCH01
        MOVX A,@DPTR
        CJNE A,HOURON,TOY
        MOV MINON,TIME_M
        MOV DPTR,#CLOCKCH01+1
        MOVX A,@DPTR
        CJNE A,MINON,TOY
        MOV A,TIME_S
        CJNE A,#00H,TOY

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    ORL A,#01H
    MOV OUTPA,A
    LCALL OUTPORTA
    LCALL PLAY1
TOY:   MOV HOUROFF,TIME_H
    MOV DPTR,#CLOCKCH01+2
    MOVX A,@DPTR
TOY1:  CJNE A,HOUROFF,TOY2
    MOV MINOFF,TIME_M
    MOV DPTR,#CLOCKCH01+3
    MOVX A,@DPTR
    CJNE A,MINOFF,TOY2
    MOV A,TIME_S
    CJNE A,#00H,TOY2
    MOV A,OUTPA
    ANL A,#0FEH
    MOV OUTPA,A
    LCALL OUTPORTA
    LCALL PLAY3
TOY2:  MOV HOUROFF,TIME_H ;SET CH01_4
    MOV DPTR,#CLOCK1_4
    MOVX A,@DPTR
    CJNE A,HOUROFF,TOY_1
    MOV MINON,TIME_M
    MOV DPTR,#CLOCK1_4+1
    MOVX A,@DPTR
    CJNE A,MINON,TOY_1
    MOV A,TIME_S
    CJNE A,#00H,TOY_1
    MOV A,OUTPA
    ORL A,#01H
    MOV OUTPA,A
    LCALL OUTPORTA

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาที่ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        LCALL PLAY1
TOY_1:  MOV  HOUROFF,TIME_H
        MOV  DPTR,#CLOCK1_4+2
        MOVX A,@DPTR
TOY1_1: CJNE A,HOUROFF,TOY2_1
        MOV  MINOFF,TIME_M
        MOV  DPTR,#CLOCK1_4+3
        MOVX A,@DPTR
        CJNE A,MINOFF,TOY2_1
        MOV  A,TIME_S
        CJNE A,#00H,TOY2_1
        MOV  A,OUTPA
        ANL  A,#0FEH
        MOV  OUTPA,A
        LCALL OUTPORTA
        LCALL PLAY3
TOY2_1: MOV  HOUROFF,TIME_H ;SET CH01_5
        MOV  DPTR,#CLOCK1_5
        MOVX A,@DPTR
        CJNE A,HOUROFF,TOY_2
        MOV  MINON,TIME_M
        MOV  DPTR,#CLOCK1_5+1
        MOVX A,@DPTR
        CJNE A,MINON,TOY_2
        MOV  A,TIME_S
        CJNE A,#00H,TOY_2
        MOV  A,OUTPA
        ORL  A,#01H
        MOV  OUTPA,A
        LCALL OUTPORTA
        LCALL PLAY1
TOY_2:  MOV  HOUROFF,TIME_H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOVX A,@DPTR
TOY1_2: CJNE A,HOUROFF,TOY2_2
        MOV  MINOFF,TIME_M
        MOV  DPTR,#CLOCK1_5+3
        MOVX A,@DPTR
        CJNE A,MINOFF,TOY2_2
        MOV  A,TIME_S
        CJNE A,#00H,TOY2_2
        MOV  A,OUTPA
        ANL  A,#0FEH
        MOV  OUTPA,A
        LCALL OUTPORTA
        LCALL PLAY3
TOY2_2: MOV  HOUROFF,TIME_H ;SET CH01_6
        MOV  DPTR,#CLOCK1_6
        MOVX A,@DPTR
        CJNE A,HOUROFF,TOY_3
        MOV  MINON,TIME_M
        MOV  DPTR,#CLOCK1_6+1
        MOVX A,@DPTR
        CJNE A,MINON,TOY_3
        MOV  A,TIME_S
        CJNE A,#00H,TOY_3
        MOV  A,OUTPA
        ORL  A,#01H
        MOV  OUTPA,A
        LCALL OUTPORTA
        LCALL PLAY1
TOY_3:  MOV  HOUROFF,TIME_H
        MOV  DPTR,#CLOCK1_6+2
        MOVX A,@DPTR
TOY1_3: CJNE A,HOUROFF,TOY2_3

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV DPTR,#CLOCK1_6+3
MOVX A,@DPTR
CJNE A,MINOFF,TOY2_3
MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,TOY2_3
MOV A,OUTPA
ANL A,#0FEH
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL PLAY3
TOY2_3: MOV HOURON,TIME_H ;SET CLOCK CH02
MOV DPTR,#CLOCKCH02
MOVX A,@DPTR
CJNE A,HOURON,CK2_OF
MOV MINON,TIME_M
MOV DPTR,#CLOCKCH02+1
MOVX A,@DPTR
CJNE A,MINON,CK2_OF
MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,CK2_OF
MOV A,OUTPA
ORL A,#02H
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL PLAY1
CK2_OF: MOV HOUROFF,TIME_H
MOV DPTR,#CLOCKCH02+2
MOVX A,@DPTR
CK2_OF1: CJNE A,HOUROFF,TOY3
MOV MINOFF,TIME_M
MOV DPTR,#CLOCKCH02+3
MOVX A,@DPTR

```

เอกสารนี้เป็น CJNE A,MINOFF,TOY3 ารใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,TOY3
MOV A,OUTPA
ANL A,#0FDH
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL PLAY3
TOY3:  MOV HOURON,TIME_H ;SET CLOCK CH03
MOV DPTR,#CLOCKCH03
MOVX A,@DPTR
CJNE A,HOURON,CK3_OF
MOV MINON,TIME_M
MOV DPTR,#CLOCKCH03+1
MOVX A,@DPTR
CJNE A,MINON,CK3_OF
MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,CK3_OF
MOV A,OUTPA
ORL A,#04H
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL PLAY1
CK3_OF: MOV HOUROFF,TIME_H
MOV DPTR,#CLOCKCH03+2
MOVX A,@DPTR
CK3_OF1: CJNE A,HOUROFF,TOY4
MOV MINOFF,TIME_M
MOV DPTR,#CLOCKCH03+3
MOVX A,@DPTR
CJNE A,MINOFF,TOY4
MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,TOY4
MOV A,OUTPA

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANL A,#0FBH
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL PLAY3
TOY4:  MOV HOURON,TIME_H ;SET CLOCK CH04
MOV DPTR,#CLOCKCH04
MOVX A,@DPTR
CJNE A,HOURON,CK4_OF
MOV MINON,TIME_M
MOV DPTR,#CLOCKCH04+1
MOVX A,@DPTR
CJNE A,MINON,CK4_OF
MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,CK4_OF
MOV A,OUTPA
ORL A,#08H
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL PLAY1
CK4_OF: MOV HOUROFF,TIME_H
MOV DPTR,#CLOCKCH04+2
MOVX A,@DPTR
CK4_OF1: CJNE A,HOUROFF,TOY5
MOV MINOFF,TIME_M
MOV DPTR,#CLOCKCH04+3
MOVX A,@DPTR
CJNE A,MINOFF,TOY5
MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,TOY5
MOV A,OUTPA
ANL A,#0F7H
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA

```

```

LCALL PLAY3
TOY5:  MOV  HOURON,TIME_H ;SET CLOCK CH05
      MOV  DPTR,#CLOCKCH05
      MOVX A,@DPTR
      CJNE A,HOURON,CK5_OF
      MOV  MINON,TIME_M
      MOV  DPTR,#CLOCKCH05+1
      MOVX A,@DPTR
      CJNE A,MINON,CK5_OF
      MOV  A,TIME_S
      CJNE A,#00H,CK5_OF
      MOV  A,OUTPA
      ORL  A,#10H
      MOV  OUTPA,A
      LCALL OUTPORTA
      LCALL PLAY1
CK5_OF: MOV  HOUROFF,TIME_H
      MOV  DPTR,#CLOCKCH05+2
      MOVX A,@DPTR
CK5_OF1: CJNE A,HOUROFF,TOY6
      MOV  MINOFF,TIME_M
      MOV  DPTR,#CLOCKCH05+3
      MOVX A,@DPTR
      CJNE A,MINOFF,TOY6
      MOV  A,TIME_S
      CJNE A,#00H,TOY6
      MOV  A,OUTPA
      ANL  A,#0EFH
      MOV  OUTPA,A
      LCALL OUTPORTA
      LCALL PLAY3
TOY6:  MOV  HOURON,TIME_H ;SET CLOCK CH06

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOVX A,@DPTR
CJNE A,HOURON,CK6_OF
MOV MINON,TIME_M
MOV DPTR,#CLOCKCH06+1
MOVX A,@DPTR
CJNE A,MINON,CK6_OF
MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,CK6_OF
MOV A,OUTPA
ORL A,#20H
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL PLAY1
CK6_OF: MOV HOUROFF,TIME_H
MOV DPTR,#CLOCKCH06+2
MOVX A,@DPTR
CK6_OF1: CJNE A,HOUROFF,TOY7
MOV MINOFF,TIME_M
MOV DPTR,#CLOCKCH06+3
MOVX A,@DPTR
CJNE A,MINOFF,TOY7
MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,TOY7
MOV A,OUTPA
ANL A,#0DFH
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL PLAY3
TOY7: MOV HOURON,TIME_H ;SET CLOCK CH07
MOV DPTR,#CLOCKCH07
MOVX A,@DPTR
CJNE A,HOURON,CK7_OF

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV DPTR,#CLOCKCH07+1
MOVX A,@DPTR
CJNE A,MINON,CK7_OF
MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,CK7_OF
MOV A,OUTPA
ORL A,#40H
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL PLAY1
CK7_OF: MOV HOUROFF,TIME_H
MOV DPTR,#CLOCKCH07+2
MOVX A,@DPTR
CK7_OF1: CJNE A,HOUROFF,TOY8
MOV MINOFF,TIME_M
MOV DPTR,#CLOCKCH07+3
MOVX A,@DPTR
CJNE A,MINOFF,TOY8
MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,TOY8
MOV A,OUTPA
ANL A,#0BFH
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL PLAY3
TOY8: MOV HOUROFF,TIME_H ;SET CLOCK CH08
MOV DPTR,#CLOCKCH08
MOVX A,@DPTR
CJNE A,HOUROFF,CK8_OF
MOV MINON,TIME_M
MOV DPTR,#CLOCKCH08+1
MOVX A,@DPTR

```

เอกสารนี้เป็น CJNE A,MINON,CK8_OF ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,CK8_OF
MOV A,OUTPA
ORL A,#80H
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL PLAY1
CK8_OF: MOV HOUROFF,TIME_H
MOV DPTR,#CLOCKCH08+2
MOVX A,@DPTR
CK8_OF1: CJNE A,HOUROFF,TOY9
MOV MINOFF,TIME_M
MOV DPTR,#CLOCKCH08+3
MOVX A,@DPTR
CJNE A,MINOFF,TOY9
MOV A,TIME_S
CJNE A,#00H,TOY9
MOV A,OUTPA
ANL A,#07FH
MOV OUTPA,A
LCALL OUTPORTA
LCALL PLAY3
TOY9: POP ACC
POP DPH
POP DPL
RET

```

```

;##### SUB ON_CUR #####

```

```

ON_CUR: .MOV A,#00001111B
LCALL WRITEC
RET

```

```

;##### SUB CLRCURSOR #####

```

```

CLRCURSOR: MOV A,#00001100B

```

เอกสารนี้เป็น **LCALL WRITEC** สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
;##### SUB SHIFT_C #####
SHIFT_C: MOV A,#00010100B ;S/C=0,R/L=1
        LCALL WRITEC
        RET
;##### SUB WRITEC #####
WRITEC: PUSH DPH
        PUSH DPL
        MOV DPTR,#COM_PORT
        MOVX @DPTR,A
        MOV DPTR,#RD_BUSY
SYC:    MOVX A,@DPTR
        JB ACC.7,SYC
        POP DPL
        POP DPH
        RET
;##### SUB WRITE #####
WRITE:  PUSH DPL
        PUSH DPH
        MOV DPTR,#DATA_PORT
        MOVX @DPTR,A
        MOV DPTR,#RD_BUSY
SY1:   MOVX A,@DPTR
        JB ACC.7,SY1
        POP DPH
        POP DPL
        RET
;##### SUB DISPLAY #####
DISPLAY: MOV A,#80H ;SET LINE1 LCD
        LCALL LCDRUN
        MOV A,#0C0H ;SET LINE2 LCD
        LCALL LCDRUN

```

เอกสารนี้เป็น **RET** ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCDRUN: LCALL WRITEC
        MOV R2,#20 ;CHARACTER =20
LCDRUN1: CLR A
        MOVC A,@A+DPTR
        LCALL WRITE
        INC DPTR
        DJNZ R2,LCDRUN1
        RET

;##### SUB STEPRX #####
STEPRX: MOV A,RUNSTEP
        LCALL RUNT1
        RET
RUNT1:  LCALL WRITEC
RUNT2:  CLR A
        MOV A,@R1
        LCALL WRITE
        RET
;##### SUB RUN5Y #####
RUN5Y:  MOV A,#08DH
        LCALL RUN_AC
        RET
;##### SUB RUN5X #####
RUN5X:  MOV A,#0CDH
        LCALL RUN_AC
        RET
;##### SUB RUN_5C #####
RUN_5C: MOV A,RUNSTEP
        LCALL RUN_AC
        RET
RUN_AC: LCALL WRITEC
        MOV R2,#5 ;SET CHAR =5
RUN_AC2: CLR A

```

```

LCALL WRITE
INC R1
DJNZ R2,RUN_AC2
RET
;##### SUB RUN_8C #####
RUN_8C: MOV A,RUNSTEP
LCALL RUN_C
RET
RUN_C: LCALL WRITEC
MOV R2,#8 ;SET CHAR =8
RUN_C2: CLR A
MOV A,@R1
LCALL WRITE
INC R1
DJNZ R2,RUN_C2
RET
;##### SUB RUNXX #####
RUNXX: MOV A,#08AH
LCALL RUN_C
RET
;##### SUB RUNXY #####
RUNXY: MOV A,#0CAH
LCALL RUN_C
RET
;***** SUB DECODE *****
DECODE: MOV BUFTIM+2,#3AH
MOV BUFTIM+5,#3AH
MOV A,TIME_H
LCALL HOUR
MOV BUFTIM,R2
MOV BUFTIM+1,R3
MOV A,TIME_M

```

เอกสารนี้เป็น LCALL HOUR ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV BUFTIM+3,R2
MOV BUFTIM+4,R3
MOV A,TIME_S
LCALL HOUR
MOV BUFTIM+6,R2
MOV BUFTIM+7,R3
RET

```

```

;***** SUB DECODE2 *****

```

```

DECODE2: MOV BUFDATA+2,#2FH
MOV BUFDATA+5,#2FH
MOV A,DATE_D
LCALL HOUR
MOV BUFDATA,R2
MOV BUFDATA+1,R3
MOV A,DATE_M
LCALL HOUR
MOV BUFDATA+3,R2
MOV BUFDATA+4,R3
MOV A,DATE_Y
LCALL HOUR
MOV BUFDATA+6,R2
MOV BUFDATA+7,R3
RET

```

```

;##### SUB RTCINI #####

```

```

RTCINI: MOV DPTR,#RTCPORT+0FH
MOV A,#0000011B ;STOP=1,REST=1
MOVX @DPTR,A
ORL A,#00000100B ;24 HOUR
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#RTCPORT+0EH
MOV A,#00000100B ;SET TO=1
MOVX @DPTR,A

```

เอกสารนี้เป็น MOV ที่ DPTR,#RTCPORT+0DH เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV A,#00000000B ;HOLD = 0
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#RTCPORT+0FH
MOVX A,@DPTR
ANL A,#00000100B ;STOP=0,REST=0
MOVX @DPTR,A
RET

;##### RDDATE SUB #####
;READ DATE FROM RTC
;OUT = R5,R6,R7,R1
; DAT,MONTH,YEAR,WEEK
;REG = A,R0,R5,R6,R7,DPTR
RDDATE: MOV DPTR,#RTCPORT+0DH
MOVX A,@DPTR
SETB ACC.0 ;HOLD=1
MOVX @DPTR,A
MOVX A,@DPTR ;READ BUSY
JNB ACC.1,DAT1
CLR ACC.0 ;HOLD=0
MOVX @DPTR,A
SJMP RDDATE

DAT1: MOV DPTR,#RTCPORT+0AH ;YEAR
MOVX A,@DPTR
ANL A,#0FH
MOV R0,A
MOV DPTR,#RTCPORT+0BH
MOVX A,@DPTR
ANL A,#0FH
SWAP A
ORL A,R0
MOV DATE_Y,A
MOV DPTR,#RTCPORT+8 ;MONTH

```

เอกสารนี้เป็น MOVX ที่ A,@DPTR กับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANL A,#0FH
MOV R0,A
MOV DPTR,#RTCPORT+9
MOVX A,@DPTR
ANL A,#01H
SWAP A
ORL A,R0
MOV DATE_M,A
MOV DPTR,#RTCPORT+6 ;DAY
MOVX A,@DPTR
ANL A,#0FH
MOV R0,A
MOV DPTR,#RTCPORT+7
MOVX A,@DPTR
ANL A,#03H
SWAP A
ORL A,R0
MOV DATE_D,A
MOV DPTR,#RTCPORT+0DH
MOVX A,@DPTR
CLR ACC.0 ;HOLD=0
MOVX @DPTR,A
RET

```

```

;##### SUB RDTIME #####

```

```

;READ TIME FROM RTC

```

```

;OUT = R2,R3,R4

```

```

; HOUR,MINUTE,SECOND

```

```

;REG = A,R0,DPTR

```

```

RDTIME: MOV DPTR,#RTCPORT+0DH

```

```

MOVX A,@DPTR

```

```

SETB ACC.0 ;HOLD=1

```

```

MOVX @DPTR,A

```

```

MOVX A,@DPTR

```

```

;READ BUSY

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
JNB ACC.1,TIME1
CLR ACC.0
MOVX @DPTR,A
SJMP RDTIME
```

```
TIME1: MOV DPTR,#RTCPORT+0 ;SEC
```

```
MOVX A,@DPTR
ANL A,#0FH
MOV R0,A
MOV DPTR,#RTCPORT+1
MOVX A,@DPTR
ANL A,#07H
SWAP A
ORL A,R0
MOV TIME_S,A
MOV DPTR,#RTCPORT+2 ;MIN
MOVX A,@DPTR
ANL A,#0FH
MOV R0,A
MOV DPTR,#RTCPORT+3
MOVX A,@DPTR
ANL A,#07H
SWAP A
ORL A,R0
MOV TIME_M,A
MOV DPTR,#RTCPORT+4 ;HOUR
MOVX A,@DPTR
ANL A,#0FH
MOV R0,A
MOV DPTR,#RTCPORT+5
MOVX A,@DPTR
ANL A,#03H
```

```
SWAP A
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    ORL  A,R0
    MOV  TIME_H,A
    MOV  DPTR,#RTCPORT+0DH
    MOVX A,@DPTR
    CLR  ACC.0  ;HOLD=0
    MOVX @DPTR,A
    RET

##### SUB WRDATE #####
;WRITE DATE TO RTC
;IN = R2,R3,R4
; DAY,MONTH,YEAR
;REG = A,DPTR
WRDATE: MOV  DPTR,#RTCPORT+0DH
        MOVX A,@DPTR
        SETB ACC.0  ;HOLD=1
        MOVX @DPTR,A
        MOVX A,@DPTR  ;READ BUSY
        JNB  ACC.1,DATE1
        CLR  ACC.0  ;HOLD=0
        MOVX @DPTR,A
        SJMP WRDATE
DATE1:  MOV  DPTR,#RTCPORT+6 ;DAY
        MOV  A,R5
        ANL  A,#0FH
        MOVX @DPTR,A
        MOV  DPTR,#RTCPORT+7
        MOV  A,R5
        ANL  A,#30H
        SWAP A
        MOVX @DPTR,A
        MOV  DPTR,#RTCPORT+8 ;MONTH
        MOV  A,R6

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#RTCPORT+9
MOV A,R6
ANL A,#10H
SWAP A
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#RTCPORT+0AH ;YEAR
MOV A,R7
ANL A,#0FH
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#RTCPORT+0BH
MOV A,R7
ANL A,#0FOH
SWAP A
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#RTCPORT+0DH
MOVX A,@DPTR
CLR ACC.0 ;HOLD=0
MOVX @DPTR,A
RET
##### SUB WRTIME #####
;WRITE TIME TO RTC
;IN = R2,R3,R4
; HOUR,MINUTE,SECOND
;REG = A,DPTR
WRTIME: MOV DPTR,#RTCPORT+0DH
MOVX A,@DPTR
SETB ACC.0 ;HOLD=1
MOVX @DPTR,A
MOVX A,@DPTR ;READ BUSY
JNB ACC.1,WRTIME1
CLR ACC.0 ;HOLD=0

```

เอกสารนี้เป็น MOVX @DPTR,A สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

SJMP WRTIME
WRTIME1: MOV DPTR,#RTCPOR+0 ;SECOND
MOV A,R4
ANL A,#0FH
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#RTCPOR+1
MOV A,R4
ANL A,#70H
SWAP A
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#RTCPOR+2 ;MINUTE
MOV A,R3
ANL A,#0FH
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#RTCPOR+3
MOV A,R3
ANL A,#70H
SWAP A
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#RTCPOR+4 ;HOUR
MOV A,R2
ANL A,#0FH
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#RTCPOR+5
MOV A,R2
ANL A,#70H ;24 HOUR
SWAP A
MOVX @DPTR,A
MOV DPTR,#RTCPOR+0DH
MOVX A,@DPTR
CLR ACC.0 ;HOLD=0
MOVX @DPTR,A

```

เอกสารนี้เป็น **RET** การที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SUB S_TIME

```
S_TIME: MOV R2,TIME_H
        MOV R3,TIME_M
        MOV R4,TIME_S
        LCALL WRTIME
        RET
```

SUB S_DATE

```
S_DATE: MOV R5,DATE_D
        MOV R6,DATE_M
        MOV R7,DATE_Y
        LCALL WRDATE
        RET
```

SUB TIMDATE

```
TIMDATE: LCALL RDTIME
         LCALL DECODE
         MOV R1,#BUFTIM
         LCALL RUNXX
         MOV A,TIME_H
         CJNE A,#00H,UNP
         MOV A,TIME_M
         CJNE A,#00H,UNP
         MOV A,TIME_S
         CJNE A,#00H,UNP
         LCALL RDDATE
         LCALL DECODE2
         MOV R1,#BUFDAT
         LCALL RUNXY
```

UNP: RET

SUB SUBDATE

```
SUBDATE: LCALL RDDATE
         LCALL DECODE2
         MOV R1,#BUFDAT
```

เอกสารนี้เป็น LCALL RUNXY สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
##### SUB HOUR #####
;CHANG FROM HEX TO ASCII
;IN = A
;OUT = R2,R3
;REG = A,R2,R3
HOUR:  PUSH ACC
        SWAP A
        LCALL HOURS
        MOV R2,A
        POP ACC
        LCALL HOURS
        MOV R3,A
        RET
HOURS:  ANL A,#0FH
        CJNE A,#0AH,$+3
        JNC HOURS1
        ORL A,#30H
        RET
HOURS1: SUBB A,#9
        ORL A,#40H
        RET
##### SUB HOUR_1 #####
;CHANG FROM HEX TO ASCII
;IN = A
;OUT = A
HOUR_1: ANL A,#0FH
        CJNE A,#0AH,$+3
        JNC HOUR_12
        ORL A,#30H
        RET
HOUR_12: SUBB A,#9

```



```

RET
##### SUB HOUR_2 #####
;CHANG FROM HEX TO ASCII
;IN = A
;OUT = A
HOUR_2: ANL A,#2FH
        CJNE A,#2AH,HOUR_22
        MOV R3,A
        RET
HOUR_22: ANL A,#0FH
        ORL A,#30H
        RET
##### SUB HOUR_3 #####
;CHANG FROM HEX TO ASCII
;IN = A
;OUT = A
HOUR_3: PUSH DPL
        PUSH DPH
        PUSH ACC
        SWAP A
        LCALL HOUR_33
        MOV R2,A
        POP ACC
        LCALL HOUR_33
        MOV R3,A
        POP DPH
        POP DPL
        RET
HOUR_33: ANL A,#0FFH
        CJNE A,#2AH,HOUR_34
        MOV A,#'*'
        RET

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 HOURS: ANL A,#0A2H,HOUR_35

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV A,#''
RET
HOUR_35: CJNE A,#0AAH,HOUR_36
MOV A,#''
RET
HOUR_36: ANL A,#0FH
ORL A,#30H
RET
##### SUB HEX TO DEC #####
; CHANG FROM HEX TO DECIMAL
; IN = DPTR
; OUT = R1,R2,R3
; REG = A,R0,R1,R2,R3,R4,R5,DPTR
HTOD: CLR A ;CLR OUTPUT
MOV R1,A
MOV R2,A
MOV R3,A
MOV R4,#16 ;SHIFT 16 BIT
HTOD1: MOV A,DPL
RLC A
MOV DPL,A
MOV A,DPH
RLC A
MOV DPH,A
MOV R5,#3 ;ADD DEC
MOV R0,#3 ;INDEX TO R3
HTOD2: MOV A,@R0
ADDC A,ACC
DA A
MOV @R0,A
DEC R0
DJNZ R5,HTOD2

```

เอกสารนี้เป็น DJNZ R4,HTOD1 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
;##### SUB DEC TO HEX #####
; CHANG FROM DECIMAL TO HEX
; IN = R1,R2,R3
; OUT = DPTR
; REG = A,R0,R1,R2,R3,R4,R5,DPTR
DTH:  MOV  R4,#16
DTH1: MOV  R5,#3    ;SHIFT & SUB
      MOV  R0,#1    ;INDEX TO R1
      CLR  C
DTH2: MOV  A,@R0
      RRC  A
      PUSH PSW
      JNB  ACC.7,DTH3
      CLR  C
      SUBB A,#30H
DTH3: JNB  ACC.3,DTH4
      CLR  C
      SUBB A,#03H
DTH4: MOV  @R0,A
      INC  R0
      POP  PSW
      DJNZ R5,DTH2
      MOV  A,DPH
      RRC  A
      MOV  DPH,A
      MOV  A,DPL
      RRC  A
      MOV  DPL,A
      DJNZ R4,DTH1
      RET

```

```

; ##### SHOW DISPLAY #####

```

```

TAB1T: DB "Time is [ : : ]"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับถูกใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

DB "New time [ : : ] "
TAB1:  DB "Time is [ : : ] "
      DB "New time [ : : ] "
TAB2:  DB "Date is [ / / ] "
      DB "New date [ / / ] "
TAB3:  DB "Time is [ : : ] "
      DB "Date is [ / / ] "
TAB4:  DB "CH 0_ON  [ : ] "
      DB "TIME OFF [ : ] "
TAB5:  DB "MONITOR MODE(FUNC 1)"
      DB "  SET PASSWORD  "
TAB6:  DB "MONITOR MODE(FUNC 2)"
      DB "  SET DELAY RING  "
TAB7:  DB "MONITOR MODE(FUNC 3)"
      DB "  SIGNAL TEST DTMF  "
TAB9:  DB "MCS-51 BY CPAT_32  "
      DB "AKAVIT PAKAWATCHAI  "
TAB10: DB "  MODE OUTPUT DRIVER "
      DB "CH 0_ON  [ : ] "
TAB11: DB "  MODE OUTPUT DRIVER "
      DB "CH 0_OFF [ : ] "
TAB12: DB "  MODE OUTPUT DRIVER "
      DB "CH 1_CN  [**:**] "
TAB13: DB "  MODE OUTPUT DRIVER "
      DB "CH 1_OFF [**:**] "
TAB14: DB "  MODE OUTPUT DRIVER "
      DB "CH 0_ON  [**:**] "
TAB15: DB "  MODE OUTPUT DRIVER "
      DB "CH 0_OFF [**:**] "
TAB20: DB "!!!!!! ERROR !!!!!!"
      DB "!!!!!! ERROR !!!!!!"
      END

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้