

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญาโท



ชื่อหัวข้อ เครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอม

IC Digital Tester and EPROM Programmer

ชื่อนักศึกษา

- 1. นายโกษา สัมมาธิรัชย์ รหัสประจำตัว 41031302
- 2. นายหุมเทพ ชุมมุง รหัสประจำตัว 41031308
- 3. นายพุทธิชัย ทักษิตา รหัสประจำตัว 41031322

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ไพบูลย์ พวงวงศ์ตระกูล

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์	
2. อาจารย์ไพบูลย์ พวงวงศ์ตระกูล	
3. อาจารย์สุชิน อางหาญ	
4. อาจารย์อำพล ทองระอา	
5. อาจารย์สุระชัย พิมพ์สาลี	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันเสาร์ที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2543 เวลา 16.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.301 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม...

(ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

วันที่ 10 เดือน กค. พ.ศ. 2543



เลขหมึก.....

เลขทะเบียน 37197

วัน, เดือน, ปี- 5 ก.ย. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ปริญญาบัตร

เครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอม  
IC DIGITAL TESTER AND EPROM PROGRAMMER



ปริญญาบัตรฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริญญานิพนธ์

เรื่อง เครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอม  
IC Digital Tester and EPROM Programmer

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมควบคุมบนไมโครคอมพิวเตอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์
2. เพื่อออกแบบเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอม
3. เพื่อสร้างเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอม
4. เพื่อทดลองการทำงานของเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอม
5. เพื่อนำเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอมไปใช้งาน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีความเข้าใจในหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอมได้
2. สามารถออกแบบเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอมได้
3. สามารถสร้างเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอมได้
4. สามารถทดลองการทำงานของเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอมได้
5. สามารถนำเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอมไปใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	เครื่องตรวจสอบไอซีดีจิตอลและโปรแกรมอีพรอม
นักศึกษา	นายโกษา สัมมาธิรัชย์ นายชุมเทพ ชุมมุง นายพุทธิชัย ทัพศิลา
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ไพบูลย์ พวงวงศ์ตระกูล
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2542

### บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสนอผลงานของโครงการเครื่องตรวจสอบไอซีดีจิตอล ซึ่งใช้ในการตรวจสอบไอซีดีจิตอลตระกูลทีทีแอลและซีโมสว่าอยู่ในสภาพที่ดีหรือเสีย โดยสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านทางพอร์ตอนุกรมของไมโครคอมพิวเตอร์และควบคุมการทำงานโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ที่อยู่ในตัวเครื่องเอง

<b>Thesis Title</b>	IC Digital Tester and EPROM Programmer
<b>Students</b>	Mr.Kosa      Summathirachai Mr.Chumthep   Chummung Mr.Puttichai   Tupsila
<b>Advisor</b>	Mr.Peerawut   Suwanjan
<b>Co-Advisor</b>	Mr.Paiboon    Pongwongtragull
<b>Education Level</b>	Bachelor of Science in Industrial Education
<b>Program in</b>	Electronics and Computer
<b>Academic Year</b>	1999

### ABSTRACT

This thesis presents the project of IC digital tester that used for testing the TTL and CMOS digital IC family, in order to check that they are good or not to used. We can control the tester pass by the serial port of microcomputer and control the operation of it by microcontroller.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องมาจากความร่วมมือของสมาชิกภายในกลุ่มทุกท่าน ขอบคุณอาจารย์ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล และคณาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์วิศวรกรรมทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ และอุปกรณ์ รวมทั้งยังให้คำแนะนำ แนวความคิด ความรู้ต่างๆ แนวทางการแก้ไขปัญหา ในการจัดทำปริญญานิพนธ์ ขอบคุณห้องสมุดคณะครุศาสตร์-อุตสาหกรรม หอสมุดกลาง ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการค้นคว้าข้อมูล ขอบคุณเพื่อนๆ ที่แสนดีทุกคนที่ให้การช่วยเหลือและแนะนำแนวทางการแก้ไขปัญหาต่างๆ สุดท้ายนี้ควรระลึกถึงอย่างยิ่ง บิดา มารดาและพี่ๆ ทุกคนที่เป็นผู้ให้ความสนับสนุนด้านการศึกษาและเป็นผู้ให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปริญญาโท	1
1.2 ชี้ความสามารถของโครงการ	1
1.3 เนื้อหาโดยสังเขป	2
บทที่ 2 ทฤษฎี และหลักการ	3
2.1 กล่าวนำ	3
2.2 ลอจิกเกต	3
2.2.1 วงจรลอจิกแบบทีทีแอล	4
2.2.2 วงจรภายในของทีทีแอล	6
2.2.3 ภาคออกของทีทีแอล	10
2.2.4 วงจรลอจิกแบบซีมอส	14
2.2.5 ทรานซิสเตอร์แบบ MOS	14
2.2.6 วงจรลอจิกแบบซีมอส	18
2.2.7 วงจรรวมซีมอส	23
2.3 อีพ롬 (EPROM)	25
2.3.1 อีพ롬เบอร์ 2716	25
2.3.2 อีพ롬เบอร์ 2732	25
2.3.3 อีพ롬เบอร์ 2764	26
2.3.4 อีพ롬เบอร์ 27128	27
2.3.5 อีพ롬เบอร์ 27256	27
2.3.6 อีพ롬เบอร์ 27512	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.3.7 การอ่านการเขียนข้อมูลลงบนอีพ롬	27
2.3.8 การลบข้อมูลของอีพ롬	29
2.3.9 รูปแบบของแฟ้มข้อมูลที่ใช้บันทึกลงบนอีพ롬	29
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	33
3.1 บทนำ	33
3.2 ส่วนควบคุมการทำงานโดยไมโครคอมพิวเตอร์	34
3.2.1 วงจรแปลงข้อมูลแบบอนุกรมเป็นแบบขนาน	34
3.2.2 ส่วนส่งข้อมูลไปยังไอซีที่ต้องการตรวจสอบ	35
3.2.3 ส่วนรับข้อมูลให้คอมพิวเตอร์อ่านค่า	36
3.2.4 การเลือกตำแหน่งไฟเลี้ยง	37
3.3 ส่วนควบคุมการทำงานโดยไมโครคอนโทรลเลอร์	38
3.3.1 ส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์	38
3.3.2 ส่วนแสดงผลและรับค่าจากคีย์บอร์ด	39
3.3.3 หลักการทำงานของส่วนโปรแกรมหลัก	40
3.3.4 การออกแบบฐานข้อมูลทดสอบไอซี	42
3.4 ส่วนวงจรเครื่องโปรแกรมอีพ롬	42
3.4.1 ส่วนติดต่อกับพอร์ตอนุกรม	43
3.4.2 ส่วนโปรแกรมข้อมูลอีพ롬	44
3.4.3 ภาคจ่ายไฟ	45
บทที่ 4 การทดลอง และผลการทดลอง	47
4.1 บทนำ	47
4.2 การทดลองในโหมด Stand Alone	48
4.3 การทดลองในโหมด PC Control	49
บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไข และพัฒนา	55
5.1 บทสรุป	55
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	55
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ก เครื่องตรวจสอบไอซีดีจิตอลและโปรแกรมอีพรอม	57
ภาคผนวก ข วงจรและแผ่นวงจรพิมพ์	60
ภาคผนวก ค ผังการทำงานและโปรแกรม	68
ภาคผนวก ง รายละเอียดและคุณสมบัติของอุปกรณ์	207
ภาคผนวก จ คู่มือการใช้งาน	224
บรรณานุกรม	234
ประวัติผู้แต่ง	235



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 ค่าความจริงของอินเวอร์เตอร์	19
ตารางที่ 2.2 อักษรนำหน้ารหัสของ CMOS ที่ผลิตจากบริษัทต่างๆ	23
ตารางที่ 2.3 มาตรฐานของ JEDEC	24
ตารางที่ 2.4 สถานะการทำงานของอีพროมเบอร์ 2716	25
ตารางที่ 2.5 สถานะการทำงานของอีพโรมเบอร์ 2732	26
ตารางที่ 2.6 ลักษณะการ Switching Programming ของเบอร์ 2764, 27128	26
ตารางที่ 2.7 ลักษณะการ Switching Programming ของเบอร์ 27256	27
ตารางที่ 2.8 ตัวอย่างการแปลงข้อมูล	29
ตารางที่ 2.9 รายละเอียด Intel format	30
ตารางที่ 2.10 รายละเอียดโมโตโรล่าเอสฟอร์แมต	31
ตารางที่ 2.11 ตำแหน่งขาของอีพโรมเบอร์ต่างๆ	32

## สารบัญรูป

รูป	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวถังแบบ DIP	4
รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์วงจรของทรานซิสเตอร์ที่มีขาอิมิตเตอร์หลายขา	6
รูปที่ 2.3 เกต NAND เบอร์ 7400	7
รูปที่ 2.4 วงจรภายในของเกต 7400	7
รูปที่ 2.5 เกต NOR เบอร์ 7402	8
รูปที่ 2.6 วงจรภายในของเกต NOR แบบ TTL เบอร์ 7402	8
รูปที่ 2.7 เกตอินเวอร์เตอร์เบอร์ 7404	9
รูปที่ 2.8 วงจรภายในของอินเวอร์เตอร์เบอร์ 7404	9
รูปที่ 2.9 วงจรภาคสัญญาณออกแบบโทเทม โพลของทีทีแอล	10
รูปที่ 2.10 ภาคสัญญาณออกแบบคอลเลคเตอร์เปิดของทีทีแอล	11
รูปที่ 2.11 Wired-AND	12
รูปที่ 2.12 ภาคสัญญาณออกแบบโทเทม โพลต่อเข้าด้วยกัน	13
รูปที่ 2.13 วงจรเกตอินเวอร์เตอร์แบบ 3 สถานะ	14
รูปที่ 2.14 โครงสร้างของทรานซิสเตอร์แบบ MOS ชนิด P และชนิด N	15
รูปที่ 2.15 สัญลักษณ์ทางวงจรของทรานซิสเตอร์แบบ MOS	16
รูปที่ 2.16 คุณสมบัติของ Enhancement และ Depletion Mode ของทรานซิสเตอร์แบบ MOS	17
รูปที่ 2.17 วงจรอินเวอร์เตอร์แบบซีมอส	19
รูปที่ 2.18 วงจร NAND แบบ CMOS	20
รูปที่ 2.19 วงจรเกต NAND แบบซีมอสที่มีจุดสัญญาณเข้า n จุด	21
รูปที่ 2.20 วงจรลอจิกของเกต NOR แบบซีมอส	21
รูปที่ 2.21 วงจรเกต NOR แบบซีมอสที่มีจุดสัญญาณเข้า n จุด	22
รูปที่ 2.22 วงจรเกต AND และ OR แบบซีมอส	23
รูปที่ 2.23 ฝั่งเวลาของการอ่านอีพ롬เบอร์ 2764	28
รูปที่ 2.24 Timing Waveforms (Program) ของอีพ롬เบอร์ 2764	28
รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานของเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัล	33
รูปที่ 3.2 วงจรรับส่งข้อมูลกับพอร์ตคอนนุกรม	34
รูปที่ 3.3 วงจรส่งข้อมูลให้ไอซีที่ต้องการตรวจสอบ	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
รูปที่ 3.4 วงจรรับข้อมูลให้คอมพิวเตอร์อ่านค่า	37
รูปที่ 3.5 วงจรการต่อสวิตช์เลือกตำแหน่งไฟเลี้ยง	38
รูปที่ 3.6 วงจรควบคุมการทำงานโดยไมโครคอนโทรลเลอร์	39
รูปที่ 3.7 วงจรแสดงผลและรับค่าข้อมูลจากคีย์บอร์ด	40
รูปที่ 3.8 วงจรรับส่งข้อมูลกับพอร์ตอนุกรม	43
รูปที่ 3.9 วงจรควบคุมการโปรแกรมอีพรอม	45
รูปที่ 3.10 วงจรภาคจ่ายไฟ	46
รูปที่ 4.1 หน้าจอแอลซีดีก่อนเข้าโปรแกรม	47
รูปที่ 4.2 การป้อนเบอร์ไอซีที่จะตรวจสอบ	47
รูปที่ 4.3 รูปแบบการจัดขาไฟเลี้ยงและขากราวด์	48
รูปที่ 4.4 ผลการตรวจสอบไอซีปรากฏว่าอยู่ในสภาพดี	48
รูปที่ 4.5 ผลการตรวจสอบไอซีปรากฏว่าอยู่ในสภาพไม่ดี	48
รูปที่ 4.6 ผลปรากฏว่าไม่มีข้อมูลของไอซีเบอร์นั้น	48
รูปที่ 4.7 เมนูหลักของโปรแกรม	49
รูปที่ 4.8 เมนูเลือกเบอร์ไอซีที่อยู่ในไลบรารี	50
รูปที่ 4.9 หน้าจอการตรวจสอบไอซีแบบช้า	51
รูปที่ 4.10 หน้าจอการตรวจสอบไอซีแบบเร็ว	52
รูปที่ 4.11 การกำหนดค่าให้อุปกรณ์ตัวใหม่	53
รูปที่ 4.12 ตารางความจริงการทำงานของไอซี	53
รูปที่ 4.13 การแก้ไขค่าของไอซี	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญญาประดิษฐ์

ในปัจจุบันวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ได้นำเอาไอซีดิจิทัลมาใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ในเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่างๆ จะพบว่าไอซีตระกูลทีทีแอลและซีมอสเป็นส่วนประกอบหลักในการควบคุมการทำงานของวงจร โรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะใช้แผงวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งถ้าหากแผงวงจรรีเลย์ควบคุมเกิดการขัดข้องเสียหายขึ้นมาจะทำให้เป็นผลเสียต่อธุรกิจเป็นอย่างมาก ดังนั้นการตรวจซ่อมที่รวดเร็วและแม่นยำจะทำให้ธุรกิจได้รับความเสียหายน้อยที่สุด ในปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมได้นำเอาเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลมาใช้งานเช่นกันแต่เป็นเครื่องที่ต้องซื้อจากต่างประเทศทำให้มีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้เกิดแนวคิดที่จะทำเครื่องตรวจสอบ ไอซีดิจิทัลที่สามารถเคลื่อนย้ายหรือพกพาไปใช้งานได้สะดวก โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์ประกอบเพียงเล็กน้อยในการควบคุมการทำงานเพื่อให้มีประสิทธิภาพทัดเทียมกับเครื่องของต่างประเทศ พร้อมกันนี้ยังสามารถต่อพ่วงเข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ให้สามารถทำงานในอีกโหมดหนึ่ง ในกรณีที่ต้องการใช้โปรแกรมจากเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน และนอกจากนี้ยังมีวงจรเครื่องโปรแกรมอีพรอมอยู่ในชุดเดียวกันทำให้สามารถที่จะโปรแกรมอีพรอมได้อีกด้วย

### 1.2 ขีดความสามารถของโครงการ

เครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลที่ได้ทำการออกแบบในโครงการนี้ได้ทำการออกแบบโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของวงจรทั้งหมด สามารถตรวจสอบไอซีตระกูลทีทีแอลลอจิกเกตและไอซีตระกูลซีมอสลอจิกเกตที่มีขาตั้งแต่ 14-24 ขาที่มีขาไฟเลี้ยง (Vcc) อยู่มุมบนขวาสุดและขากราวด์ (Ground) อยู่มุมล่างซ้ายสุดเท่านั้น ในการใช้งานผู้ใช้ต้องทำการป้อนเบอร์ไอซีที่ต้องการทดสอบก่อน และจะแสดงผลผ่านทางจอ LCD และ จอคอมพิวเตอร์ โครงการนี้สามารถตรวจสอบไอซีได้ 3 ประเภทดังนี้

- 1) ไอซีทีทีแอลลอจิกเกตทั่วไป
- 2) ไอซีทีทีแอลลอจิกเกตแบบคอลเลคเตอร์เปิด (Open collector)
- 3) ไอซีทีทีแอลแบบต้องการสัญญาณนาฬิกา (Clock)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่อง โปรแกรมอีพรอมที่ได้ทำการออกแบบจะใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของวงจร โดยสามารถโปรแกรมอีพรอมตระกูล 27XXX ได้ตั้งแต่เบอร์ 2764 ไปจนถึงเบอร์ 27512 ที่ใช้แรงดันในการโปรแกรม 12.5 โวลต์

### 1.3 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปฏิญญาพันธบัตรฉบับนี้แบ่งเป็นบทต่างๆ เพื่อสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ จะกล่าวถึงเนื้อหาที่นำมาอ้างอิงและใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและสร้างเครื่อง ตรวจสอบไอซีดิจิตอลและเครื่องโปรแกรมอีพรอม

บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน กล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวกับขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมและออกแบบวงจรในส่วนต่างๆ มาอินเตอร์เฟสกันเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง ในบทนี้เป็นการนำเสนอการทดลองและผลการทดลอง โดยแบ่งการทดลองออกเป็นส่วนๆ ตามการทดลองและการสร้าง พร้อมบันทึกผลการทดลองในแต่ละส่วน

บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไข และพัฒนา ซึ่งเป็นการสรุปผลเกี่ยวกับความสามารถและประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิตอลและโปรแกรมอีพรอม และกล่าวถึงปัญหาที่เกิดขึ้นนับตั้งแต่การเริ่มสร้างโครงการจนกระทั่งโครงการได้เสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา รวมทั้งแนวทางการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ภาคผนวก ก เครื่องตรวจสอบไอซีดิจิตอลและโปรแกรมอีพรอม

ภาคผนวก ข วงจรและแผ่นวงจรพิมพ์

ภาคผนวก ค ผังการทำงานและโปรแกรม

ภาคผนวก ง รายละเอียดของอุปกรณ์

ภาคผนวก จ คู่มือการใช้งาน

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการ

#### 2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริญญาบัตรในบทนี้จะเป็นทฤษฎีและหลักการที่นำมาใช้ประกอบการสร้างโครงการ โดยประกอบด้วยเนื้อหาของลอจิกเกตได้แก่ ทีทีแอลและซีเอ็มอส และการโปรแกรมอีพรอม ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.2 ลอจิกเกต

นิยามของลอจิกเกต (Logic Gate) คืออุปกรณ์ที่มีสัญญาณขาเข้า (Input Signal) ตั้งแต่ 1 สัญญาณขึ้นไป และมีสัญญาณขาออก (Output Signal) เพียง 1 สัญญาณเท่านั้น ความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณขาออกและสัญญาณขาเข้าจะเป็นความสัมพันธ์แบบตรรกศาสตร์ ได้แก่ และ (AND), หรือ (OR), ไม่ (NOT) วงจรดิจิทัลทั้งหลายซึ่งมีการทำงานต่างๆ เช่น การกระทำทางคณิตศาสตร์ (บวก ลบ คูณ หาร) หรือการกระทำทางพีชคณิตบูลีน ก็จะเกิดการนำเอาลอจิกเหล่านี้มาประกอบกันทั้งสิ้น วงจรเหล่านี้เรียกโดยย่อว่า วงจรคอมบิเนชัน (Combination Circuit) ลอจิกเกตได้ถูกผลิตออกมาเป็นวงจรรวม (Integrated Circuit, IC) แบบต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำมาประกอบเป็นวงจรรวมที่มีการทำงานตามต้องการได้ วงจรภายในของอุปกรณ์ลอจิกจะประกอบด้วยทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าเป็นเหมือนสวิตช์ เมื่อพิจารณาจากชนิดของทรานซิสเตอร์ที่ใช้ในวงจรรวมนี้ จะทำให้สามารถแบ่งวงจรรวมดิจิทัลได้เป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือ

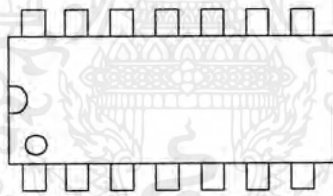
1) TTL (Transistor Transistor Logic) จะมีทรานซิสเตอร์ภายในวงจรรวมเป็นแบบไบโพลาร์ (Bipolar Transistor) ในวงจรรวมลอจิกที่ใช้วงจรรวมประเภททีทีแอล ซึ่งใช้ไฟเลี้ยงวงจร 5 โวลต์ ถ้าสัญญาณทางด้านขาเข้ามีระดับแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 0.8 โวลต์ที่ทีแอลถือว่าเป็นระดับลอจิก "0" และถ้ามากกว่า 2 โวลต์ถือว่าเป็นระดับลอจิก "1" ดังนั้นสัญญาณที่ป้อนเข้าไปยังวงจรทีทีแอลจะต้องไม่มีระดับแรงดันไฟฟ้าอยู่ในช่วง 0.8 ถึง 2 โวลต์ สัญญาณที่ออกจากวงจรทีทีแอลถ้าเป็นระดับลอจิก "0" จะมีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 0.4 โวลต์ และระดับลอจิก "1" มีแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 2.4 โวลต์ ทำให้สามารถนำเอาสัญญาณออกจากวงจรทีทีแอลหนึ่งไปต่อเป็นสัญญาณขาเข้าของวงจรทีทีแอลอีกชุดหนึ่งได้โดยตรง เพื่อความสะดวกที่จะไม่ต้องจําระดับแรงดันไฟฟ้าของ

สัญญาณขาเข้าและออกดังกล่าว ให้ถือว่าที่ระดับลอจิก “0” ของสัญญาณขาเข้าและออกมีแรงดันไฟฟ้าเป็น 0 โวลต์ และระดับลอจิก “1” มีแรงดันไฟฟ้าเป็น 5 โวลต์

2) CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) มีทรานซิสเตอร์ภายในวงจรเป็นแบบ MOS(Metal Oxide Semiconductor) วงจรรวมแบบซีมอสสามารถใช้งานได้กับไฟเลี้ยงวงจรตั้งแต่ 5 โวลต์ไปจนถึง 15 โวลต์ เพื่อความสะดวกในการอธิบายการทำงานต่อไปและในการเชื่อมต่อกับวงจรที่ที่แอลที่ต้องใช้ไฟเลี้ยงวงจรเป็น 5 โวลต์เท่านั้น จึงถือว่าที่ระดับลอจิก “0” ของสัญญาณขาเข้าและขาออกมีแรงดันไฟฟ้าเป็น 0 โวลต์ และระดับลอจิก “1” มีแรงดันไฟฟ้าเป็น 5 โวลต์

### 2.2.1 วงจรลอจิกแบบทรานซิสเตอร์ทรานซิสเตอร์(Transistor Transistor Logic, TTL)

วงจรลอจิกแบบทรานซิสเตอร์ทรานซิสเตอร์หรือเรียกสั้นๆ ว่าที่ที่แอลเป็นวงจรลอจิกที่ผลิตออกมาในรูปของวงจรรวมที่มีตัวถังภายนอกรูปร่างสี่เหลี่ยม อาจทำด้วยเซรามิก (Ceramic) หรือพลาสติก (Plastic) และมีขาต่อสัญญาณจากวงจรภายในมายังภายนอกเป็น 2 แถว เรียกว่าตัวถังที่มีการต่อขาเป็นแบบนี้ว่าตัวถัง 2 แถว (Dual Inline Package, DIP) ดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ตัวถังแบบ DIP

ในรูปที่ 2.1 จากจุดต่อสัญญาณภายนอกจะมีสายสัญญาณต่อกับวงจรหรือเกิดภายใน ซึ่งอาจมีหลายเกตก็ได้ที่ที่แอลนี้เริ่มผลิตออกมาครั้งแรกในปี ค.ศ. 1965 โดยบริษัท Texas Instrument ในปัจจุบันก็มีบริษัทหลายแห่งที่ผลิตวงจรรวมแบบที่ที่แอลออกมาจำหน่าย ที่ที่แอลที่ผลิตออกมาครั้งแรกมีวัตถุประสงค์เพื่อจะใช้กับอุปกรณ์ทางทหาร ซึ่งต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญหลายประการ เช่น ช่วงของอุณหภูมิการใช้งานที่กว้างตั้งแต่  $-55^{\circ}\text{C}$  ถึง  $125^{\circ}\text{C}$  เป็นต้น ต่อมาได้มีการผลิตที่ที่แอลสำหรับใช้งานทางอุตสาหกรรมออกมาจำหน่าย ซึ่งได้รับความนิยมในการใช้งานอย่างกว้างขวาง เนื่องจากหน้าที่การทำงานของที่ที่แอลแต่ละตัวจะไม่เหมือนกัน และผู้ที่ผลิตวงจรรวมที่ที่แอลก็มีหลายบริษัท จึงจำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานให้เป็นแบบเดียวกัน เพื่อสามารถใช้งานแทนกันได้ ที่ที่แอลมีการกำหนดมาตรฐานของรหัสให้เป็นแบบเดียวกันสำหรับบอกการทำงานของที่ที่แอลแต่ละตัว โดยทั่วไปจะใช้ตัวเลข 4 ถึง 5 หลัก 2 หลักแรกจะเป็น 74 หรือ 54 เพื่อบอกว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นที่ที่แอลที่มีมาตรฐานสำหรับการใช้งานทางอุตสาหกรรมหรือทางทหารตามลำดับ ตัวเลขอีก 2-3 ตัวที่ตามมาจะบอกการทำงาน โดยต้องไปดูจากข้อมูลจำเพาะ (Specification) ของที่ที่แอล

วงจรรวมในตระกูลที่ที่แอล ตอนที่ผลิตออกมาครั้งแรกเรียกว่าที่ที่แอล มาตรฐาน (Standard TTL) ต่อมามีการพัฒนาเพื่อให้คุณสมบัติต่างๆ ของวงจรมีดีขึ้น เช่น ความเร็วและการใช้กำลังไฟ จึงแบ่งวงจรรวมในตระกูลที่ที่แอล ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ตามคุณสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไป และมีการบอกกลุ่มของที่ที่แอลด้วยการใส่ตัวอักษร 1-3 ตัวต่อไปหลังตัวเลข 2 หลักแรก คือหลัง 74 หรือ 54 ส่วนตัวเลข 2-3 หลักหลังยังบอกฟังก์ชันการทำงานอยู่เช่นเดิม ถ้าไม่มีตัวอักษรอยู่หลัง 74 หรือ 54 แสดงว่าเป็นที่ที่แอล มาตรฐานที่ที่แอลแต่ละกลุ่มมีคุณสมบัติพิเศษดังนี้

1) ที่ที่แอลความเร็วสูง (High Speed TTL) อักษรที่บอกกลุ่มคือ H เช่น 74H00 หมายถึง เกต NAND แบบความเร็วสูง ความเร็วในการทำงานจะสูงกว่าที่ที่แอลมาตรฐานประมาณ 2 เท่า แต่ข้อเสียคือจะใช้พลังงานสูงขึ้น 2 เท่าเช่นเดียวกัน

2) ที่ที่แอลกำลังต่ำ (Low Power TTL) อักษรบอกกลุ่มคือ L เช่น 74L00 หมายถึง NAND แบบกำลังต่ำที่ที่แอลในกลุ่มนี้จะใช้กำลังเพียง 1/10 ของที่ที่แอลมาตรฐาน แต่ความเร็วในการทำงานจะต่ำกว่าที่ที่แอลมาตรฐานประมาณ 3 เท่า

3) ที่ที่แอลชอตต์กี (Schottky TTL) อักษรบอกกลุ่มคือ S ภายในวงจรรวมใช้ทรานซิสเตอร์ ทำให้ความเร็วในการทำงานสูงกว่าที่ที่แอลมาตรฐานถึง 3 เท่า โดยที่กำลังใช้งานมากกว่า 2 เท่า

4) ที่ที่แอลชอตต์กีกำลังต่ำ (Low Power Schottky TTL) อักษรบอกกลุ่มคือ LS ที่ที่แอลในกลุ่มนี้ใช้งานได้ความเร็วเท่ากับที่ที่แอลมาตรฐาน แต่กำลังใช้งานต่ำกว่าเหลือเพียง 1/5 เท่านั้น

5) ที่ที่แอลชอตต์กีแบบใหม่ (Advance Schottky TTL) อักษรบอกกลุ่มนี้คือ AS ที่ที่แอลในกลุ่มนี้ใช้งานได้ความเร็วสูงกว่าที่ที่แอลมาตรฐานถึง 2 เท่า และใช้กำลังงานน้อยกว่า 2 เท่า

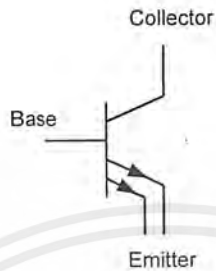
6) ที่ที่แอลชอตต์กีกำลังต่ำแบบใหม่ (Advance Low Power Schottky TTL) อักษรบอกกลุ่มนี้คือ ALS ความเร็วในการทำงานที่ที่แอลกลุ่มนี้สูงกว่าที่ที่แอลแบบกำลังต่ำ และใช้กำลังน้อยกว่าแบบชอตต์กีกำลังต่ำ

7) ที่ที่แอลความเร็วสูง (Fast TTL) อักษรบอกกลุ่มคือ F เป็นที่ที่แอลกลุ่มล่าสุดและความเร็วสูงสุด

ทรานซิสเตอร์ที่ใช้งานในวงจรลอจิกแบบที่ที่แอลถึงแม้ว่าจะเป็นทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์ แต่ก็แตกต่างจากทรานซิสเตอร์ที่ใช้งานทั่วไปคือทรานซิสเตอร์ในวงจรถูกที่ที่แอล จะมีโครงสร้างที่ทำให้มีขั้วอิมิตเตอร์มากกว่า 1 ขา ดังสัญลักษณ์ในรูปที่ 2.2

โครงสร้างของทรานซิสเตอร์แบบอิมิตเตอร์หลายขานี้ แต่ละขาของอิมิตเตอร์จะไม่ต่อกัน แต่ทุกขาของอิมิตเตอร์จะต่อกับเบสทำให้ระหว่างเบสกับอิมิตเตอร์ แต่ละขาจะเหมือนเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไดโอด และถ้ามีการไบอัสไปข้างหน้าจากเบสไปอิมิตเตอร์ขาใดขาหนึ่ง จะทำให้มีกระแสไหลจากขาคอลเลคเตอร์ไปยังอิมิตเตอร์ได้ทุกขา



รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์วงจรของทรานซิสเตอร์ที่มีขาอิมิตเตอร์หลายขา (Multi Emitter)

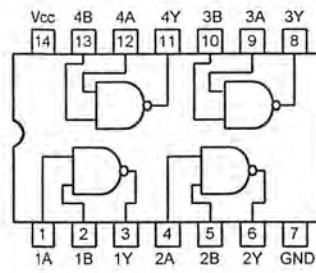
### 2.2.2 วงจรภายในของทีทีแอล

วงจรภายในของทีทีแอล ประกอบขึ้นมาจากทรานซิสเตอร์ทั้งแบบมีขาอิมิตเตอร์หรือหลายขา, ตัวต้านทานและไดโอด วงจรภายในของทีทีแอลทำงานด้วยแรงดันไฟเลี้ยงวงจร 5 โวลต์ ผิดพลาดไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ (4.75 ถึง 5.25 โวลต์) แม้ว่าการผลิตวงจรรวมทีทีแอล จะมีมาตรฐานในการกำหนดฟังก์ชันการทำงานภายในแต่ละเบอร์มีการทำงานเป็นเช่นไรก็ตาม แต่รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะของทีทีแอลเบอร์เดียวกันที่ผลิตมาจากคนละบริษัทก็อาจแตกต่างกันได้ ในที่นี้จะยกตัวอย่างเฉพาะเกต NAND, NOR และ NOT เท่านั้น

อุปกรณ์ทีทีแอลทุกแบบจะทำงานโดยใช้ไฟเลี้ยงอุปกรณ์ +5 โวลต์ และที่จุดสัญญาณเข้าของทีทีแอลถ้าระดับแรงดันไฟฟ้ามีค่ามากกว่า 2.0 โวลต์ ทีทีแอลจะถือว่าเป็นสัญญาณที่มีสถานะลอจิกเป็น “1” แต่ถ้าระดับแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 0.7 โวลต์ จะถือว่าเป็นลอจิก “0” ส่วนที่จุดสัญญาณออกขณะเป็นลอจิก “1” ทีทีแอลโดยทั่วไปจะให้แรงดันไฟฟ้าออกมาไม่น้อยกว่า 2.4 โวลต์ และขณะเป็นลอจิก “0” จะให้แรงดันไฟฟ้าออกมาไม่เกินประมาณ 0.5 โวลต์ ดังนั้นจุดสัญญาณออกของทีทีแอลจึงต่อเข้ากับจุดสัญญาณเข้าของทีทีแอลได้โดยตรง แต่ยังคงต้องมีคุณสมบัติในการใช้งานของทีทีแอลอีกอย่างที่ควรคำนึงถึง

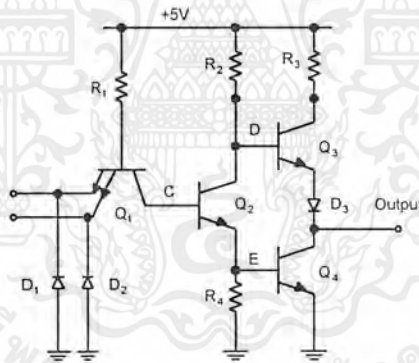
#### 1) เกต NAND แบบ TTL

เกต NAND ในตระกูลทีทีแอลคือเบอร์ 7400 ภายในประกอบด้วยเกต NAND 4 ตัว แต่ละตัวมี 2 สัญญาณเข้า เรียกว่าเกตตัวนี้มี Fan-in เท่ากับ 2 และมีสัญญาณออก 1 สัญญาณ ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 เกต NAND เบอร์ 7400

ขา 7 และขา 14 เป็นขาที่จะต้องต่อเข้ากับกราวด์และไฟเลี้ยงวงจร +5 โวลต์ตามลำดับ เกต NAND ตัวที่ 1 มีขาสัญญาณเข้าอยู่ที่ขา 1, 2 และสัญญาณออกที่ขา 3 เกต NAND ตัวที่ 2, 3 และ 4 มีสัญญาณเข้าที่ขา 4 และ 5, 9 และ 10, 12 และ 13 ตามลำดับ และสัญญาณออกจาก NAND เกตตัวที่ 2, 3 และ 4 ที่ขา 6, 8, 11 ตามลำดับเกต NAND ทุกตัวมีวงจรภายในเหมือนกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 วงจรภายในของเกต 7400

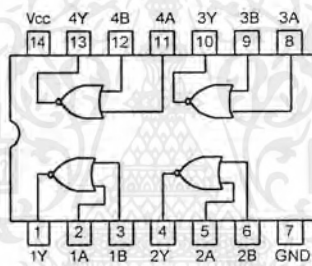
วงจรในรูปที่ 2.4 เป็นวงจรภายในของเกต NAND ที่มี 2 สัญญาณขาเข้า ค่าของตัวต้านทานในวงจรจะขึ้นกับชนิดของทีทีแอลว่าเป็นทีทีแอลมาตรฐานหรือทีทีแอลแบบกำลังต่ำ (L) ซึ่งจะเห็นว่าในวงจรของทีทีแอล แบบกำลังต่ำจะมีค่าของตัวต้านทานมากกว่าทำให้กระแสในวงจรมีค่าน้อย ( $I = V/R$ ) และกำลังที่สูญเสียไปในวงจรก็จะมีค่าน้อย (กำลัง = แรงดัน x กระแส หรือ  $P = VI = V^2/R$ ) แต่ความเร็วในการทำงานก็จะลดลงด้วย เนื่องจากประจุส่วนเกินจะคายออกจากขาเบสได้ช้าลง เพราะการสูญเสียของประจุที่ตัวต้านทานมีค่าน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

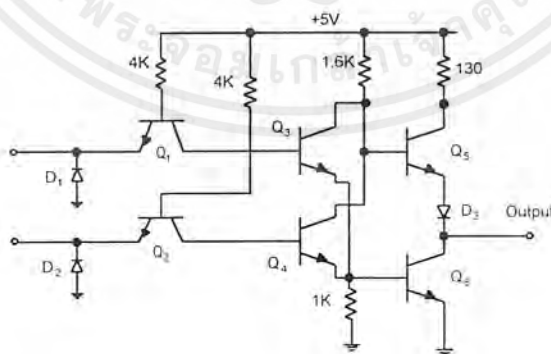
ไดโอด  $D_1$  และ  $D_2$  ในวงจรรูปที่ 2.4 มีไว้เพื่อป้องกันไม่ให้ทรานซิสเตอร์  $Q_1$  เสียหาย เมื่อป้อนแรงดันไฟฟ้าที่มีค่าต่ำกว่า 0 โวลต์ เข้าไปทางขา A หรือ B เพราะถ้าไม่มีไดโอด  $D_1$  กับ  $D_2$  แล้วป้อนแรงดันไฟฟ้าที่เข้าไปยังจุด A หรือ B มีค่าต่ำกว่า 0 โวลต์มากๆ จะทำให้เกิดการไบอัสไปข้างหน้าที่ไดโอดระหว่างเบสกับอิมิตเตอร์อย่างแรง ซึ่งจะทำให้ทรานซิสเตอร์  $Q_1$  เสียหายได้ แต่ไดโอด  $D_1, D_2$  ที่ใส่เข้าไปนั้นจะช่วยให้เมื่อเกิดการป้อนแรงดันไฟฟ้าที่เข้าไปยังจุด A หรือ B มีค่าต่ำกว่า 0 โวลต์มากๆ แล้ว ไดโอด  $D_1, D_2$  จะเกิดการนำกระแสไบอัสไปข้างหน้า ช่วยให้การเบสที่ขาอิมิตเตอร์ของ  $Q_1$  มีค่าไม่สูงเกินไป

## 2) เกต NOR แบบ TTL

TTL ที่มีวงจรภายในเป็นเกต NOR คือเบอร์ 7402 ภายในวงจรรวมจะมีเกตแบบ NOR อยู่ 4 เกต แต่ละเกตมีจุดสัญญาณขาเข้า 2 จุด ดังรูปที่ 2.5



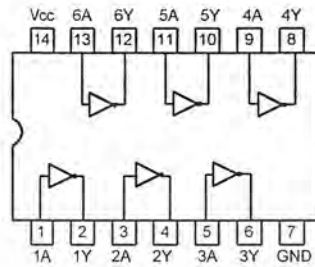
รูปที่ 2.5 เกต NOR เบอร์ 7402



รูปที่ 2.6 วงจรภายในของเกต NOR แบบ TTL เบอร์ 7402

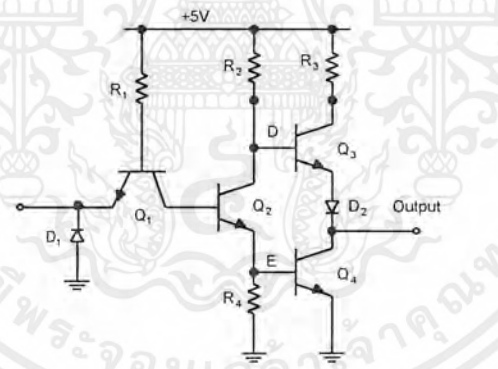
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3) เกต NOT แบบ TTL



รูปที่ 2.7 เกตอินเวอร์เตอร์เบอร์ 7404

ที่ที่แอลที่มีการทำงานของเกตภายในเป็นแบบ NOT หรือที่เรียกว่าอินเวอร์เตอร์คือเบอร์ 7404 ภายในวงจรมีเกตอยู่ 6 ตัว ดังโคเดแกรมในรูปที่ 2.7 อินเวอร์เตอร์แต่ละตัวในรูปที่ 2.7 มีวงจรภายในเป็นดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 วงจรภายในของอินเวอร์เตอร์เบอร์ 7404

วงจรอินเวอร์เตอร์ในรูปที่ 2.8 จะคล้ายกับวงจรภายในของ 7400 ในรูปที่ 2.4 ต่างกันเพียงตรงทรานซิสเตอร์  $Q_1$  มีขาอิมิตเตอร์เพียงขาเดียว เนื่องจากวงจรอินเวอร์เตอร์มีสัญญาณขาเข้าเพียงสัญญาณเดียว ดังนั้นสัญญาณที่จุด A จึงมีสภาวะลอจิกได้เพียง 2 กรณีเท่านั้น คือถ้าไม่เป็น "1" ก็เป็น "0"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

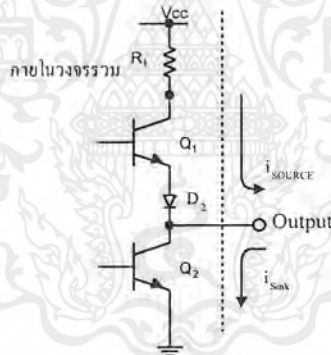
### 2.2.3 ภาคออกของทีทีแอล (TTL Output Stage)

ในขณะที่เอาต์พุตของทีทีแอล สถานะลอจิกเป็น “1” คือมีแรงดันไฟสูงที่จุดสัญญาณออกนั้น เอาต์พุตของทีทีแอลสามารถจ่ายกระแสออกให้กับวงจรภายนอกที่ต่อกับจุดสัญญาณออกนั้น กระแสที่ไหลออกจากจุดสัญญาณออกนี้เรียกว่า กระแสซอร์ส (Source current) ได้แก่กระแส  $I_{source}$  ที่มีทิศทางดังในรูปที่ 2.9 เมื่อสถานะเอาต์พุตของทีทีแอล มีสถานะตรรกเป็น “0” กระแสจากวงจรภายนอกที่ต่อกับจุดสัญญาณออกของทีทีแอล สามารถไหลเข้าไปยังจุดสัญญาณออกของทีทีแอลได้ กระแสนี้เรียกว่า กระแสซิงก์ (Sink current) ได้แก่ กระแส  $I_{sink}$  ที่มีทิศทางในรูปที่ 2.9

จุดที่เป็นสัญญาณออกของวงจรลอจิกแบบทีทีแอล มีลักษณะของวงจรที่แบ่งออกได้เป็น 3 แบบใหญ่ๆ ดังนี้

#### 1) โทเทมโพล (Totem Pole)

วงจรภาคสัญญาณออกแบบ โทเทม โพลของทีทีแอล จะมีทรานซิสเตอร์ 2 ตัวต่อกันอยู่ดังที่แสดงในวงจรรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 วงจรภาคสัญญาณออกแบบ โทเทม โพลของทีทีแอล

วงจรทางด้านซ้ายของเส้นประในรูปที่ 2.9 เป็นวงจรที่อยู่ในวงจรรวม จุดเอาต์พุตเป็นจุดสัญญาณออกของทีทีแอล ทรานซิสเตอร์  $Q_1$  และ  $Q_2$  ในรูปจะทำงานสลับกันโดยขณะที่ทรานซิสเตอร์  $Q_1$  นำกระแสเต็มทีและทรานซิสเตอร์  $Q_2$  อยู่ในสภาวะคัทออฟ ทำให้เอาต์พุตมีสถานะลอจิกเป็น “1” ถ้าทรานซิสเตอร์  $Q_1$  อยู่ในสภาวะคัทออฟและทรานซิสเตอร์  $Q_2$  นำกระแสเต็มที จะทำให้เอาต์พุตมีสถานะลอจิกเป็น “0” ภาคสัญญาณออกแบบโทเทมโพลจึงสามารถแสดงสถานะลอจิกเป็น “1” ทรานซิสเตอร์ตัวบน ( $Q_1$ ) จะนำกระแส ดังนั้นกระแสจะไหลผ่านตัวต้านทานทรานซิสเตอร์  $Q_1$  และไดโอด  $D_2$  ออกมายังภายนอก การสูญเสียของกำลังไฟที่ตัวต้านทานและ

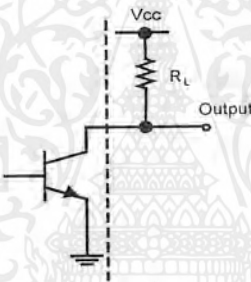
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรานซิสเตอร์ภายในวงจรรวมจะทำให้เกิดเป็นความร้อนขึ้นภายในวงจรรวม เมื่อมีกระแสไหลออกมาภายนอกมากขึ้นความร้อนก็ยิ่งสูงขึ้นจนอาจทำให้เสียหายได้ ดังนั้นวงจรที่ทีแอลที่มีภาคสัญญาณออกแบบโทเทมโพลจะไม่สามารถใช้งานให้จ่ายกระแสออกได้มากนัก

## 2) คอลเลคเตอร์เปิด (Open Collector)

ที่ทีแอลที่มีวงจรภาคสัญญาณออกเป็นแบบคอลเลคเตอร์เปิด ได้แก่เบอร์ 7401 เป็นต้นวงจรภาคสัญญาณออกแบบคอลเลคเตอร์เปิดมีดังรูปที่ 2.10

ภาคสัญญาณออกแบบในรูปที่ 2.10 จะแตกต่างจากแบบโทเทมโพล คือมีทรานซิสเตอร์เพียงตัวเดียว โดยขาคอลเลคเตอร์ของทรานซิสเตอร์ที่เป็นจุดสัญญาณออก จะถูกปล่อยลอยไว้จึงเรียกว่าเป็นจุดสัญญาณออกแบบคอลเลคเตอร์เปิด ในขณะที่ภาคสัญญาณออกต้องการแสดงสถานะลอจิก “0” จะมีกระแสมาไบอัสทรานซิสเตอร์ ให้ทำงานในสถานะนำกระแสเต็มที่ แต่ถ้า



รูปที่ 2.10 ภาคสัญญาณออกแบบคอลเลคเตอร์เปิดของทีแอล

ต้องการแสดงสถานะลอจิก “1” จะไม่มีกระแสมาไบอัสทรานซิสเตอร์ ทำให้ทรานซิสเตอร์ทำงานในสถานะคัทออฟ ดังนั้นจุดสัญญาณออกจึงเสมือนถูกปล่อยลอยไว้ ไม่สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าออกไปได้ จึงไม่สามารถแสดงสถานะลอจิก “1” ได้ ต้องต่อตัวต้านทานที่จุดสัญญาณออกภายนอกเข้ากับแหล่งจ่ายไฟ เพื่อให้กระแสสามารถไหลจากแหล่งจ่ายภายนอกผ่านตัวต้านทาน  $R_L$  ไปยังจุดเอาต์พุต ดังนั้นเอาต์พุตจะมีแรงดันไฟฟ้าประมาณเท่ากับ  $V_{cc}$  ข้อดีของการใช้งานที่ทีแอลที่มีภาคสัญญาณออกเป็นแบบคอลเลคเตอร์เปิดคือ

2.1) ในวงจรรูปที่ 2.10 ขณะที่ทรานซิสเตอร์ภาคสัญญาณอยู่ในสถานะคัทออฟ เพื่อแสดงสถานะลอจิก “1” สัญญาณที่เอาต์พุต จะมีแรงดันไฟฟ้าได้สูงเท่ากับ  $V_{cc}$  ซึ่งอยู่ภายนอก และแรงดันไฟฟ้า  $V_{cc}$  นี้ไม่จำเป็นต้องเท่ากับไฟเลี้ยงวงจรที่ทีแอล ทำให้ขณะที่สัญญาณออกมีสถานะลอจิกเป็น “1” สามารถมีแรงดันไฟฟ้าสูงเท่าใดก็ได้ตามต้องการ แต่ต้องไม่เกินข้อกำหนดในข้อมูลเฉพาะของทีแอลเบอร์นั้นๆ ไฟเลี้ยง  $V_{cc}$  ภายนอกนี้ในทีแอลบางเบอร์สามารถใช้งานได้ถึง 15 โวลต์

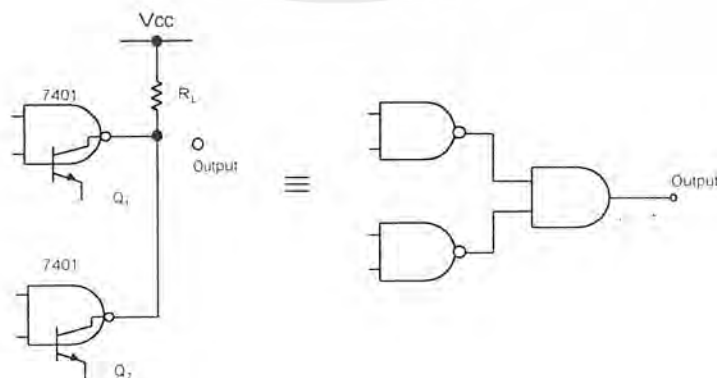
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีนี้มีประโยชน์ในกรณีที่ต้องการต่อจุดสัญญาณออกของวงจรถิทีแอล เข้ากับอุปกรณ์ที่ต้องการระดับลอจิกขาเข้าเป็น “1” ไม่ใช่แรงดันไฟ 5 โวลต์ เช่น วงจรรวมซีมอสที่ใช้ไฟเลี้ยง 15 โวลต์ ต้องมีแรงดันไฟฟ้าที่จุดสัญญาณเข้าไม่น้อยกว่า 11 โวลต์ จึงจะถือว่าเป็นลอจิก “1” ดังนั้นที่จุดสัญญาณออกของทีทีแอลแบบคอลลเลคเตอร์เปิดสามารถต่อตัวต้านทานเข้ากับระดับไฟฟ้ามากกว่า 11 โวลต์ ก็ทำให้สามารถต่อจุดสัญญาณออกของวงจรรวมทีทีแอลเข้ากับจุดสัญญาณเข้าซีมอสที่ใช้ไฟเลี้ยงวงจร 15 โวลต์ได้โดยตรง

2.2) ในขณะที่ภาคสัญญาณออกแบบโทเทมโพลมีสภาวะลอจิกเป็น “1” กระแสจะไหลผ่านทรานซิสเตอร์ตัวบนและตัวต้านทาน (ในรูปที่ 2.9) ออกทางจุดเอาต์พุตในขณะที่กระแสไหลจะทำให้เกิดการสูญเสียในรูปของความร้อนเกิดขึ้นภายในวงจรรวม ดังนั้นถ้ากระแสมีค่ามากความร้อนก็จะมาก และอาจทำให้วงจรรวมเสียหายได้ แต่ขณะที่ภาคสัญญาณออกแบบคอลลเลคเตอร์เปิดแสดงสภาวะลอจิก “1” นั้นกระแสจะไหลผ่านตัวต้านทานภายนอก ทำให้ความร้อนที่เกิดจากการสูญเสียที่ตัวต้านทานยังอยู่ภายนอกจึงไม่มีผลต่อความร้อนที่จะเกิดขึ้นในวงจรรวมที่จะทำให้วงจรรวมเสียหาย ดังนั้นทีทีแอลที่มีจุดสัญญาณออกเป็นแบบคอลลเลคเตอร์เปิด จึงมักใช้ในกรณีที่ต้องการจ่ายกระแสมากๆ

2.3) ทรานซิสเตอร์ที่ใช้ในภาคสัญญาณออกของทีทีแอลแบบคอลลเลคเตอร์เปิด มักจะออกแบบให้ทนกระแสไหลผ่านได้สูง ทีทีแอลที่มีภาคสัญญาณออกแบบคอลลเลคเตอร์เปิดจึงสามารถจ่ายกระแสได้สูงสุด (ดังรูปที่อธิบายในข้อ 2) และสามารถให้กระแสไหลผ่านเข้าไปได้สูง แม้จะเกิดความร้อนมากขึ้นก็ตาม แต่ได้ถูกออกแบบไว้แล้วให้ทนความร้อนที่เกิดขึ้นนี้ได้

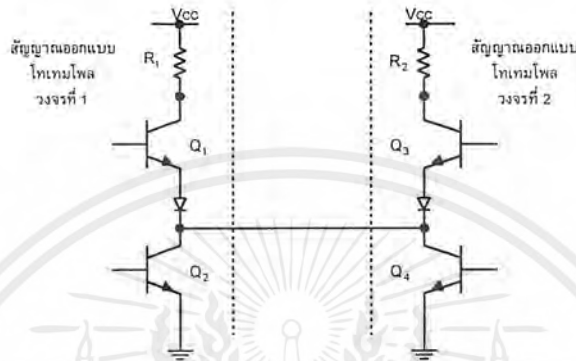
2.4) จุดสัญญาณออกของทีทีแอลแบบคอลลเลคเตอร์เปิด สามารถต่อเข้าด้วยกันได้โดยตรง และสัญญาณที่ได้จะเสมือนกับการนำสัญญาณออกจากทีทีแอลแต่ละตัวผ่านวงจรถัด AND ดังรูปที่ 2.11 เรียกการต่อแบบนี้ว่า Wire- AND



รูปที่ 2.11 Wired-AND

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่วงจรถูกภาคสัญญาณออกของทีทีแอลเป็นแบบโทเทมโพลจะไม่สามารถนำเอาจุดสัญญาณออกมาต่อเข้าด้วยกันโดยตรงเพราะจะทำให้เสียหายได้ ดังในรูปที่ 2.12 ที่มีภาคสัญญาณออกแบบโทเทมโพล 2 ตัวมาต่อเข้าด้วยกัน



รูปที่ 2.12 ภาคสัญญาณออกแบบโทเทมโพลต่อเข้าด้วยกัน

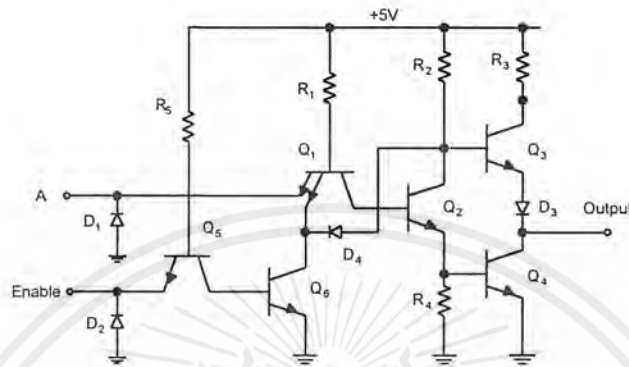
แม้ว่าจุดสัญญาณออกแบบคอลเลคเตอร์เปิดจะมีข้อดีกว่าแบบโทเทมโพลหลายข้อแต่การที่จุดสัญญาณออกแบบโทเทมโพลมีข้อดีกว่าและสำคัญมากก็คือความเร็วในการเปลี่ยนสภาวะลอจิกที่จุดสัญญาณออก ซึ่งจุดสัญญาณออกแบบโทเทมโพลมีความเร็วสูงกว่าแบบคอลเลคเตอร์เปิดมาก

### 3) สามสถานะ (Tri - State)

ภาคสัญญาณออกแบบโทเทมโพลจะแสดงสภาวะลอจิกได้ 2 ระดับคือสภาวะลอจิก “1” กับ “0” และภาคสัญญาณออกแบบคอลเลคเตอร์เปิดจะแสดงสภาวะลอจิกได้เฉพาะ “0” ถ้าต้องการให้แสดงลอจิก “1” ต้องต่อตัวต้านทานไว้ภายนอก ในบางครั้งวงจรดิจิทัลต้องการให้อุปกรณ์ไม่แสดงสภาวะลอจิก “0” หรือ “1” แต่ให้แสดงสภาวะเสมือนกับว่าตัดอุปกรณ์นั้นออกจากวงจรหรือระหว่างอุปกรณ์นั้นกับส่วนอื่นของวงจรเชื่อมต่อด้วยตัวต้านทานที่มีค่าสูงมาก เรียกว่าสภาวะความต้านทานสูง (High Impedance) อุปกรณ์ทีทีแอลที่แสดงสภาวะลอจิกของจุดสัญญาณออกได้ 3 สถานะ คือ “1”, “0” และความต้านทานสูงเรียกได้ว่ามีภาคสัญญาณออกเป็นแบบ 3 สถานะ ดังตัวอย่างวงจรอินเวอร์เตอร์แบบ 3 สถานะในรูปที่ 2.13

เมื่อดูวงจรในรูปที่ 2.13 จะเห็นว่าภาคสัญญาณออกมีทรานซิสเตอร์  $Q_3$  และ  $Q_4$  ต่ออยู่แบบโทเทมโพล วงจรที่มีภาคสัญญาณออกแบบ 3 สถานะจะต้องมีสัญญาณหนึ่งอยู่เสมอ เรียกว่าสัญญาณกระตุ้นหรือ Enable ถ้าสัญญาณนี้เป็นลอจิกหนึ่ง (“0” หรือ “1”) จะทำให้จุดสัญญาณออก

ทำงานเหมือนกับวงจรแบบโทเทมโพล แต่ถ้าสัญญาณ Enable เป็นสถานะตรงข้าม จะทำให้จุดสัญญาณออกอยู่ในสถานะความต้านทานสูง ซึ่งอธิบายได้ดังนี้



รูปที่ 2.13 วงจรเกตอินเวอร์เตอร์แบบ 3 สถานะ

#### 2.2.4 วงจรลอจิกแบบซีมอส

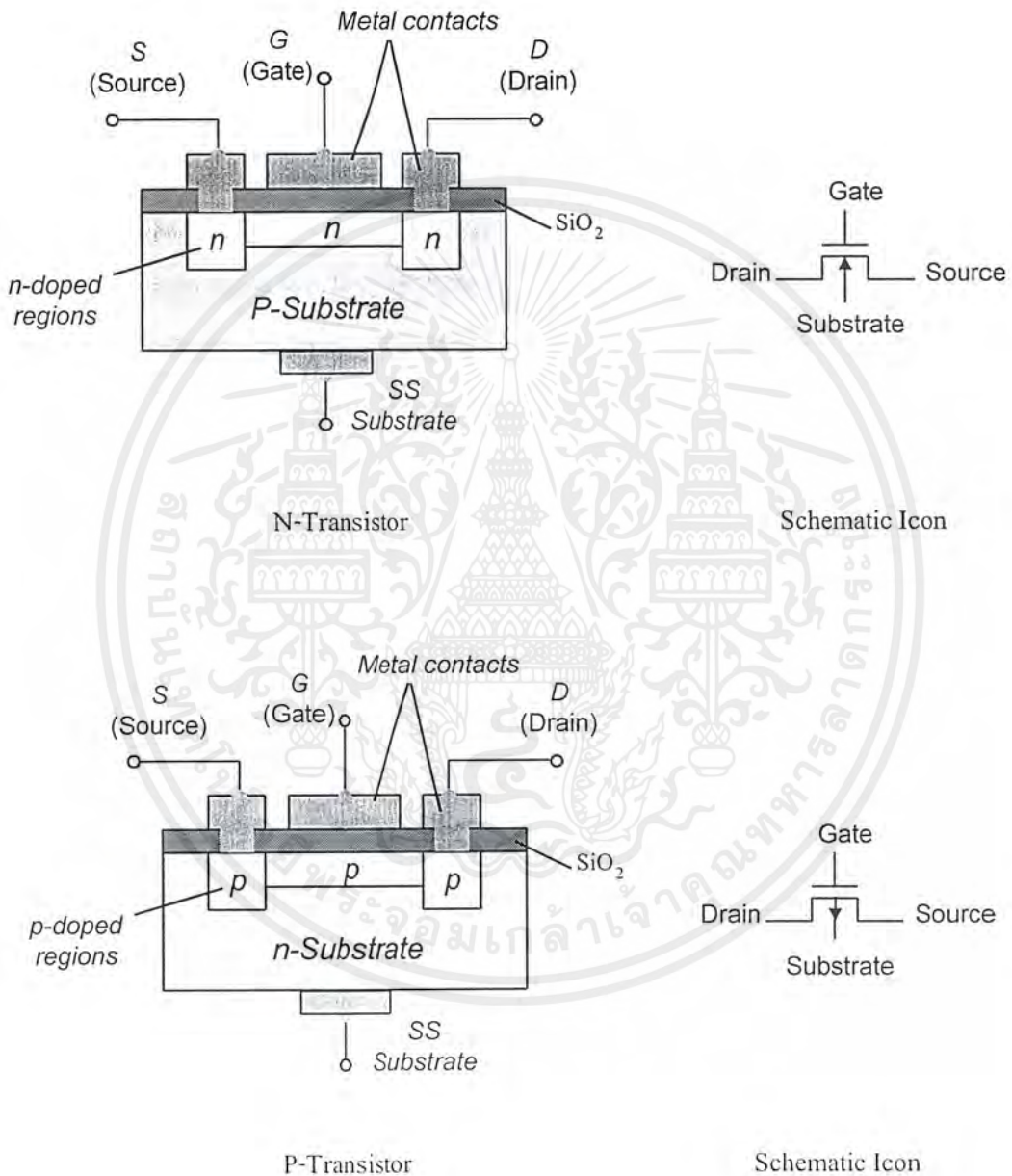
วงจรถลอจิกสร้างจากอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำแบบไบโพลาร์สามารถทำงานได้เร็ว แต่มีข้อจำกัดที่จะต้องใช้กระแสไฟเลี้ยงวงจรค่อนข้างมาก ทำให้ไม่สามารถผลิตเป็นวงจรรวม (Integrated Circuit) ที่มีขนาดใหญ่หลายๆ เพราะในวงจรประกอบด้วยตัวต้านทาน ซึ่งการสร้างตัวต้านทานในกระบวนการผลิตวงจรรวมต้องใช้พื้นที่การสร้างมากกว่าการสร้างทรานซิสเตอร์ และความร้อนที่เกิดจากการสูญเสียพลังงานไปที่ตัวต้านทานหรือสารกึ่งตัวนำ เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะต้องออกแบบวงจรรวมไม่ให้หนาแน่นเกินไป ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการผลิตวงจรถลอจิกที่สร้างขึ้นมาจากทรานซิสเตอร์อีกแบบหนึ่งเรียกว่า MOS (Metal Oxide Semiconductor) วงจรถลอจิกนี้จะใช้กำลังไฟเลี้ยงวงจรต่ำ และในวงจรไม่ต้องมีตัวต้านทานอยู่ภายใน ทำให้การสูญเสียเป็นพลังงานความร้อนมีน้อย สามารถผลิตเป็นวงจรรวมที่มีขนาดใหญ่ได้ เทคโนโลยีการผลิตในปัจจุบันทำให้วงจรรวมที่สร้างจากทรานซิสเตอร์แบบ MOS ทำงานได้เร็วมากเทียบเท่ากับที่ทีแอล ได้แก่ อุปกรณ์ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) และหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งจัดเป็นวงจรรวมประเภท VLSI (Very Large Scale Integration) ที่ใช้งานกันมาก เป็นต้น

#### 2.2.5 ทรานซิสเตอร์แบบ MOS (MOS Transistor)

ทรานซิสเตอร์แบบ MOS สร้างขึ้นมาจากสารกึ่งตัวนำชนิด P และ N เหมือนกับทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์ แต่ในการสร้างทรานซิสเตอร์แบบ MOS จะมีโครงสร้างแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

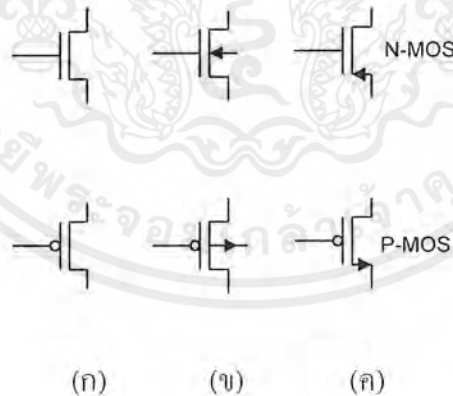
ออกไป โดยจะเป็นการสร้างชั้นของตัวนำ (Conductor) ฉนวน (Insulator) และสารกึ่งตัวนำซ้อนกัน  
 ดังตัวอย่างของทรานซิสเตอร์แบบ MOS ชนิด N และชนิด P ในรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 โครงสร้างของทรานซิสเตอร์แบบ MOS ชนิด P และชนิด N

ทรานซิสเตอร์แบบ MOS ชนิด N จะสร้างขึ้นโดยการแพร่สารกึ่งตัวนำชนิด N ลงไปที่สารกึ่งตัวนำชนิด P ที่เรียกว่า Substrate 2 ตำแหน่ง แต่ละตำแหน่งเรียกว่าเป็น Drain และ Source เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างสารกึ่งชนิด N ทั้งสองซึ่งเป็นสารกึ่งตัวนำชนิด P เรียกว่า Channel บริเวณเหนือ Channel จะถูกสร้างเป็นฉนวนด้วยสาร Silicon Dioxide ( $\text{SiO}_2$ ) เรียกชั้นนี้ว่า Gate Oxide จากนั้นก็สร้างชั้นของโลหะเหนือฉนวนเรียกว่า Gate ทรานซิสเตอร์แบบ MOS ชนิด P จะแตกต่างกับชนิด N ตรงที่เป็นการแพร่สารกึ่งตัวนำชนิด P ลงไปที่ Substrate ซึ่งเป็นสารกึ่งตัวนำชนิด N เพื่อทำเป็น Drain และ Source Channel ที่เกิดขึ้นจะเป็นตัวกันไม่ให้มีกระแสไหลระหว่าง Source กับ Drain เพราะใน Channel ไม่มีประจุที่จะใช้เป็นตัวนำกระแสได้ เมื่อป้อนแรงดันไฟฟ้าเข้าไประหว่าง Gate และ Substrate จะเกิดสนามไฟฟ้าบังคับให้ประจุใน Substrate ที่สามารถนำกระแสได้เคลื่อนที่เข้ามาอยู่ในบริเวณ Channel ทำให้กระแสสามารถไหลระหว่าง Drain กับ Source ได้ เมื่อพิจารณาที่ Gate จะเห็นว่า กระแสไม่สามารถไหลเข้าไปทางขา Gate เหมือนกับกระแสที่ไหลเข้าไปทางขาเบส (Base) ของทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์ ดังนั้นความต้านทานขาเข้าของเกตจึงมีค่าสูงมากถือว่าเป็นอนันต์ (Infinity) ทรานซิสเตอร์แบบ MOS เรียกได้อีกอย่างว่าเป็นอุปกรณ์ประเภทแรงดันไฟฟ้าควบคุมความต้านทาน (Voltage-Controlled Resistance) คือแรงดันไฟฟ้าระหว่างขา Gate กับ Substrate เป็นตัวควบคุมความต้านทานระหว่างขา Source กับ Drain และเนื่องจากโครงสร้างของ Source กับ Drain เหมือนกัน จึงทำให้สามารถสลับการทำงานระหว่าง Source กับ Drain ได้ คือให้ขาใดเป็น Source กับ Drain ก็ได้ สัญลักษณ์ทางวงจรของทรานซิสเตอร์แบบ MOS แสดงไว้ในรูปที่ 2.15

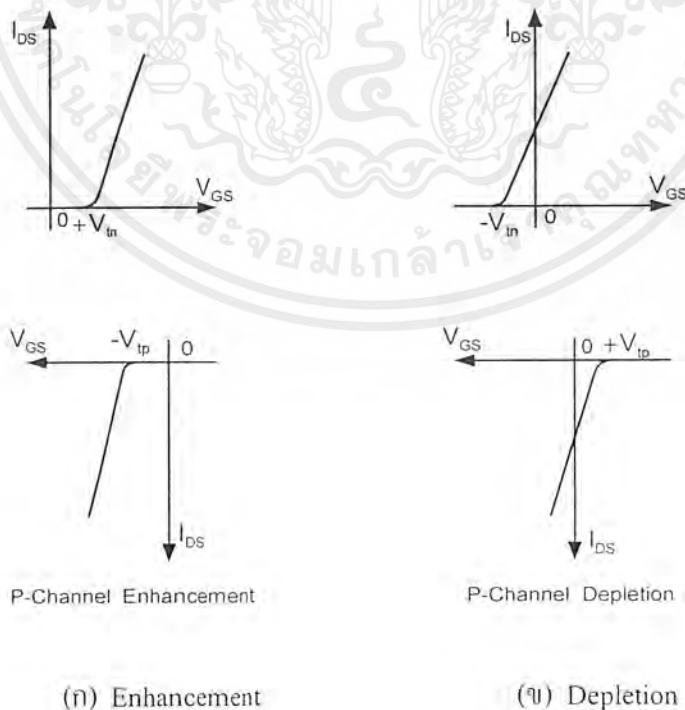


รูปที่ 2.15 สัญลักษณ์ทางวงจรของทรานซิสเตอร์แบบ MOS

สัญลักษณ์บนและล่างในรูปที่ 2.15 เป็นสัญลักษณ์ทางวงจรของทรานซิสเตอร์แบบ N-MOS และ P-MOS ตามลำดับ สัญลักษณ์ในรูปที่ 2.15 (ก) จะใช้กรณีที่ต้องการแสดงถึงการใช้ MOS เป็นสวิทช์ ถ้าต้องการแสดงถึงทรานซิสเตอร์แบบ MOS ที่มีการต่อใช้งานที่ Substrate ด้วย จะใช้สัญลักษณ์ในรูปที่ 2.15 (ข) ความแตกต่างของสัญลักษณ์ทรานซิสเตอร์ แบบ N-MOS และ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

P-MOS อยู่ที่ลูกศรของขา Substrate ตรงกลาง ในบางครั้งเมื่อไม่มีการใช้งาน ขา Substrate จะเขียนสัญลักษณ์เป็นดังรูป 2.15 (ค) สัญลักษณ์ของ N-MOS จะมีทิศทางของลูกศรพุ่งเข้าหาขา Gate แต่ P-MOS มีทิศทางของลูกศรพุ่งออกจากขา Gate

N-MOS มี Substrate เป็นสาร P จะต้องใช้อิเล็กตรอนในสารกึ่งตัวนำชนิด P ซึ่งเป็นพาหะส่วนน้อย (Minority Carrier) สำหรับนำกระแสใน Channel ดังนั้นเมื่อป้อนแรงดันไฟฟ้าบวกที่ขา Gate เมื่อเทียบกับ Substrate แล้ว สนามไฟฟ้าที่เกิดขึ้นระหว่าง Gate กับ Substrate จะผลักให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่มาอยู่ใต้ฉนวน ถ้าความแตกต่างของแรงดันไฟฟ้ามากก็จะทำให้อิเล็กตรอนนำกระแสระหว่าง Drain กับ Source ได้ ค่าความแตกต่างของความดันไฟฟ้าที่ทำให้กระแสไหลได้นี้เรียกว่าแรงดันขีดเริ่ม (Threshold Voltage) แทนด้วยสัญลักษณ์  $V_{th}$  การทำงานของ P-MOS ก็คล้ายกับ N-MOS เพียงแต่ใช้ Hole ใน Substrate ที่เป็นสารกึ่งตัวนำชนิด N เป็นตัวนำกระแสในบริเวณ Channel แทนที่จะเป็นอิเล็กตรอนเหมือนในกรณีของ N-MOS แต่แรงดันไฟฟ้าที่ Gate ซึ่งจะควบคุมให้กระแสสามารถไหลระหว่าง Drain กับ Source ต้องมีค่าต่ำกว่าที่ Substrate อย่างน้อย  $V_{Th}$  ดังนั้นเมื่อใช้งาน MOS เป็นสวิตซ์จึงใช้สัญลักษณ์ดังรูปที่ 2.15 (ก) สัญลักษณ์วงกลมที่ขาเกตของ P-MOS หมายถึงว่าสวิตซ์จะทำงานถ้าป้อนสถานะลอจิก “0” เข้าไปที่ขาเกตนั่นเอง ส่วนที่ N-MOS ไม่มีสัญลักษณ์ใดแสดงว่า สวิตซ์จะทำงานถ้าป้อนสถานะลอจิก “1” เข้าไปที่ขาเกต



รูปที่ 2.16 คุณสมบัติของ Enhancement และ Depletion Mode ของทรานซิสเตอร์แบบ MOS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูญาติให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างทรานซิสเตอร์แบบ MOS สามารถสร้างให้มีความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้าที่ขา Gate กับปริมาณกระแสระหว่างขา Drain กับ Source ( $I_{DS}$ ) ได้ 2 แบบ แบบแรกคือทรานซิสเตอร์แบบ Enhancement มีความสัมพันธ์ของแรงดันไฟฟ้าระหว่างขา Gate กับ Source ( $V_{GS}$ ) ต่อกระแส  $I_{DS}$  ดังรูปที่ 2.16 (ก) ในรูปบนซึ่งเป็นทรานซิสเตอร์แบบ N-MOS เมื่อ  $V_{GS}$  มีค่าน้อยกว่า  $V_{in}$  ค่าของกระแส  $I_{DS}$  จะมีค่าประมาณศูนย์คือไม่มีกระแสไหล แต่ถ้า  $V_{GS}$  มีค่ามากกว่า  $V_{in}$  ค่ากระแส  $I_{DS}$  จะเพิ่มมากขึ้นตาม  $V_{ds}$  ที่มีค่าเพิ่มขึ้น ที่ P-MOS ทรานซิสเตอร์ เมื่อแรงดันไฟฟ้า  $V_{GS}$  มีค่ามากกว่า  $-V_{tp}$  จะไม่มีกระแสไหล แต่ถ้ายัง  $V_{GS}$  ต่ำกว่า  $-V_{tp}$  จะยังมีกระแสไหลมากขึ้น MOS ทรานซิสเตอร์แบบที่สองคือแบบ Depletion ทรานซิสเตอร์ในแบบนี้มีความสัมพันธ์ระหว่าง  $V_{GS}$  กับ  $I_{DS}$  ดังรูปที่ 2.16 (ข) ในขณะที่  $V_{GS}$  ของทรานซิสเตอร์ทั้งแบบ P-MOS และ N-MOS มีค่าเป็นศูนย์ จะยังมีกระแส  $I_{DS}$  ไหลได้ กระแสของ N-MOS จะหยุดไหลถ้าป้อน  $V_{GS}$  น้อยกว่า  $-V_{in}$  และกระแสของ P-MOS จะหยุดไหลถ้าป้อนแรงดันไฟฟ้า  $V_{GS}$  มากกว่า  $+V_{tp}$  กระแส  $I_{DS}$  ใน N-MOS จะยังมีค่ามากขึ้นเมื่อ  $V_{GS}$  มีค่ามากขึ้น และ  $I_{DS}$  ใน P-MOS จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อ  $V_{GS}$  มีค่าลดลง ในวงจรดิจิทัลที่ใช้ทรานซิสเตอร์แบบ P-MOS และ N-MOS ทำงานร่วมกันเรียกว่า CMOS โดยส่วนใหญ่แล้วจะใช้ทรานซิสเตอร์ที่เป็นแบบ Enhancement ทำงานในสถานะนำกระแสเต็มที่และสถานะคัทออฟเหมือนกับกรณีของวงจรถอจิกแบบไบโพลาร์ ซึ่งจะทำให้ทั้ง N-MOS และ P-MOS ทำงานเป็นเสมือนสวิตช์ การให้ N-MOS ทำงานในสถานะนำกระแสเต็มที่ทำได้โดยการป้อนแรงดันไฟฟ้า  $V_{GS}$  มีค่ามากกว่า  $V_{in}$  มากๆ ถ้า  $V_{GS}$  มีค่าน้อยกว่า  $V_{in}$  จะทำให้ N-MOS ทำงานในสถานะคัทออฟและในกรณีของ P-MOS ถ้าต้องการให้ทำงานในสถานะนำกระแสเต็มที่ก็ให้ป้อนแรงดันไฟฟ้า  $V_{GS}$  มีค่าน้อยกว่า  $V_{tp}$  มากๆ ถ้าต้องการให้ทำงานในสถานะคัทออฟจะต้องให้  $V_{GS}$  มีค่ามากกว่า  $V_{tp}$  เนื่องจากในการศึกษาการทำงานของวงจรถอจิก MOS จะพิจารณาการทำงานของ N-MOS และ P-MOS เป็นแบบสวิตช์ ต่อไปนี้จึงจะใช้สัญลักษณ์ของ N-MOS และ P-MOS ดังรูปที่ 2.15 (ก)

### 2.2.6 วงจรถอจิกแบบซีมอส

วงจรถอจิกแบบ CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) ประกอบด้วยทรานซิสเตอร์แบบ N-MOS และ P-MOS โดยไม่ต้องมีตัวต้านทานเหมือนกับวงจรถอจิกที่ใช้ทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์และการควบคุมการทำงานของทรานซิสเตอร์แบบ MOS จะต้องใช้แรงดันไฟฟ้า ไม่ใช่กระแสเหมือนกับทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์ ดังนั้นกำลังงานสูญเสียในวงจรที่ใช้ทรานซิสเตอร์แบบ MOS จึงต่ำมาก ทำให้สามารถสร้างวงจรที่มีจำนวนเกตต่อพื้นที่ได้มากกว่าในกรณีของทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์ ดังนั้นวงจรรวมขนาดใหญ่เช่น VLSI จึงใช้วงจรที่ประกอบขึ้นมาจากทรานซิสเตอร์แบบ MOS การทำงานเข้าใจพื้นฐานภายในวงจรถอจิกของซีมอสจะช่วยให้สามารถทำความเข้าใจในวงจร VLSI ได้ดียิ่งขึ้น วงจรถอจิกที่เป็นเกตพื้นฐานแบบซีมอสได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

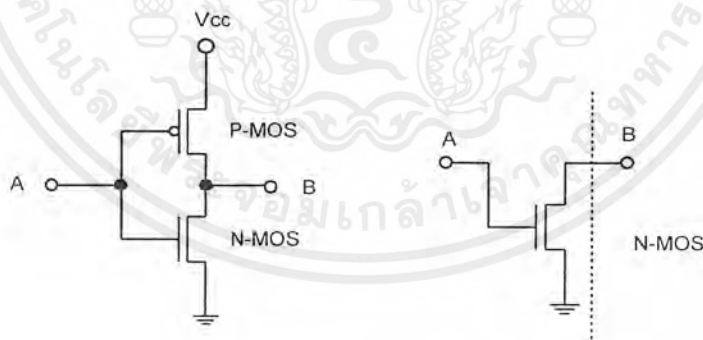
### 1) เกตอินเวอร์เตอร์

เกตอินเวอร์เตอร์มีระดับลอจิกของสัญญาณขาออกตรงข้ามกับสัญญาณลอจิกขาเข้าดังรูปที่ 6.4 โดยที่ A และ B เป็นตัวแปรสัญญาณขาเข้าและออกตามลำดับ

ตารางที่ 2.1 ค่าความจริงของอินเวอร์เตอร์

A	B
0	1
1	0

วงจรลอจิกของอินเวอร์เตอร์แบบ CMOS มีดังรูปที่ 2.17 ในรูปที่ 2.17 (ก) สัญญาณที่ขา Gate ของ P-MOS ต่वन เพื่อเป็นการบอกว่ถ้าแรงดันไฟฟ้าที่ขา Gate ต่ำกว่าที่ขา Source จะทำให้ทรานซิสเตอร์เข้าสู่สถานะนำกระแสเต็มที่ เมื่อให้สัญญาณที่จุด A มีสถานะลอจิก “0” คือมีแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า  $V_{tp}$  จะทำให้ P-MOS ต่वनนำกระแสและ N-MOS ต่वल่งอยู่ในสถานะค้ทอพอ คือไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ดังนั้นจุด B จะเหมือนกับถูกต่อเข้ากับ  $V_{cc}$  ทำให้มีสถานะลอจิกเป็น “1”



(ก) Totem Pole

(ข) Open-Drain

รูปที่ 2.17 วงจรอินเวอร์เตอร์แบบซิมอส

กรณีที่ป้อนสัญญาณที่จุด A ให้มีสถานะลอจิก “1” คือ มีแรงดันไฟฟ้าในช่วง  $V_{cc} - V_{tp}$  จนถึง  $V_{cc}$  จะทำให้ทรานซิสเตอร์ P-MOS อยู่ในสถานะค้ทอพอ และถ้าแรงดันไฟฟ้า  $V_{cc} - V_{tp}$  มีค่ามากกว่า  $V_{tn}$

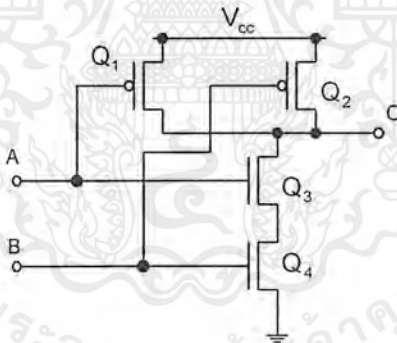
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้จุด B เสมือนถูกลัดวงจรลงกราวด์ มีสถานะลอจิกเป็น “0” จากทั้งสองกรณีของสถานะสัญญาณที่ป้อนให้กับจุด A และสัญญาณที่ออกจากจุด B แสดงว่าวงจรดังกล่าวเป็นวงจรอินเวอร์เตอร์

เมื่อดูที่จุดสัญญาณออกของวงจรในรูปที่ 2.17 (ก) จะเห็นว่ามี N-MOS และ P-MOS ทำงานร่วมกันเป็นแบบโทเทมโพลคล้ายกับวงจรโทเทมโพลในวงจรลอจิกแบบไบโพลาร์ ถ้าไม่มี P-MOS ตัวบนอยู่ด้วยลักษณะวงจรที่จุดสัญญาณออกจะเป็นแบบเดรนเปิด (Open-Drain) ดังในรูปที่ 2.17(ข) ที่มีการทำงานเหมือนกับคอลเลกเตอร์เปิดในวงจรลอจิกแบบไบโพลาร์ คือถ้าต้องการให้แสดงสถานะลอจิก “1” ก็ต้องต่อตัวต้านทานภายนอกเข้ากับระดับแรงดันไฟฟ้าที่ต้องการ

## 2) เกต NAND

เกต NAND เป็นวงจรลอจิกที่ให้สถานะลอจิกขาออกเป็น “0” เมื่อสถานะลอจิกขาเข้าของวงจรทุกสัญญาณมีสถานะลอจิก “1” นอกนั้นแล้วถ้าสถานะลอจิกขาเข้าอย่างน้อย 1 สัญญาณมีสถานะลอจิกเป็น “0” จะทำให้สถานะลอจิกขาออกเป็น “1” วงจรเกต NAND แบบซีมอสที่มีจุดสัญญาณขาเข้าสองจุดคือ A กับ B และมีจุดสัญญาณออกที่จุด C แสดงในรูปที่ 2.18

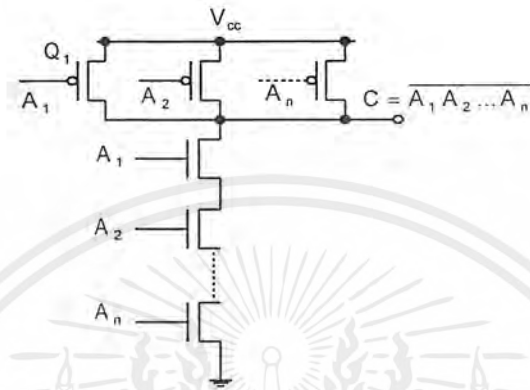


รูปที่ 2.18 วงจร NAND แบบ CMOS

การทำงานของวงจรเกต NAND แบบ CMOS ในรูปที่ 2.18 ก็อาศัยหลักการเดิมคือถ้าต้องการให้จุดสัญญาณออกมีสถานะลอจิก “1” ก็จะทำให้ทรานซิสเตอร์ P-MOS ด้านบนนำกระแส ส่วน N-MOS ด้านล่างจะอยู่ในสถานะคัทออฟ และถ้าต้องการแสดงสถานะลอจิก “0” ก็จะทำให้ทรานซิสเตอร์ N-MOS ด้านล่างนำกระแส ส่วน P-MOS ด้านบนจะอยู่ในสถานะคัทออฟ

จากโครงสร้างดังกล่าวสามารถสร้างวงจรเกต NAND ที่มีจุดสัญญาณเข้ามากกว่า 2 จุดได้ โดยการเพิ่มจำนวน P-MOS ทรานซิสเตอร์ขนานเข้าไปกับ P-MOS ทรานซิสเตอร์ด้านบน และเพิ่ม

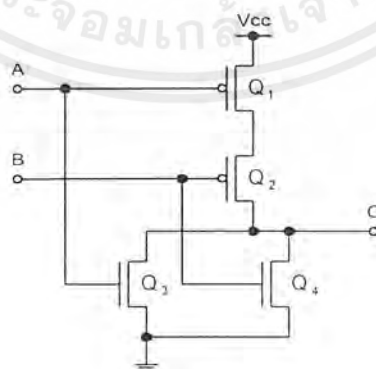
จำนวน N-MOS อนุกรมเข้าไปกับ N-MOS ทรานซิสเตอร์ด้านล่าง จำนวนของ P-MOS ที่เพิ่มจะเท่ากับจำนวนของ N-MOS ที่เพิ่ม และเท่ากับจำนวนของจุดสัญญาณเข้าที่ต้องการ ดังตัวอย่างวงจรถเกต NAND ที่มีจุดสัญญาณเข้า  $n$  จุด คือ  $A_1, A_2, A_3 \dots A_n$  และมีจุดสัญญาณออกคือ  $C$  ดังในรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.19 วงจรถเกต NAND แบบซีมอสที่มีจุดสัญญาณเข้า  $n$  จุด

### 3) เกต NOR

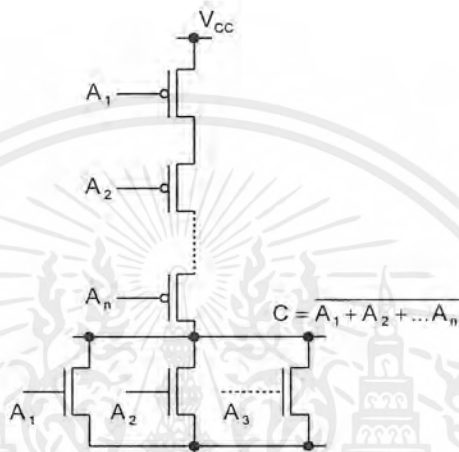
เกต NOR จะให้สัญญาณออกเป็นลอจิก “0” ถ้าสัญญาณขาเข้าอย่างน้อย 1 สัญญาณเป็นลอจิก “1” และจะให้สัญญาณออกเป็น “1” ถ้าสัญญาณขาเข้าทุกสัญญาณมีสถานะลอจิกเป็น “0” วงจรลอจิกแบบซีมอสของเกต NOR ที่มีจุดสัญญาณเข้า 2 จุด คือ  $A$  กับ  $B$  และจุดสัญญาณออกคือ  $C$  มีดังรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.20 วงจรลอจิกของเกต NOR แบบซีมอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวงจรเกต NOR ที่มีจุดสัญญาณเข้ามากกว่า 2 สัญญาณ เขียนได้ดังรูปที่ 2.21 ซึ่งเป็นวงจรเกต NOR ที่มีจุดสัญญาณเข้า  $n$  จุดคือ  $A_1, A_2, \dots, A_n$  โดยเพิ่มจำนวนทรานซิสเตอร์ P-MOS อนุกรมเข้าไปทางด้านบน ให้มีจำนวนเท่ากับจำนวนจุดสัญญาณเข้า และเพิ่มทรานซิสเตอร์ N-MOS ขนานเข้าไปทางด้านล่าง ให้มีจำนวนเท่ากับจุดสัญญาณเข้าเช่นกัน



รูปที่ 2.21 วงจรเกต NOR แบบซีมอสที่มีจุดสัญญาณเข้า  $n$  จุด

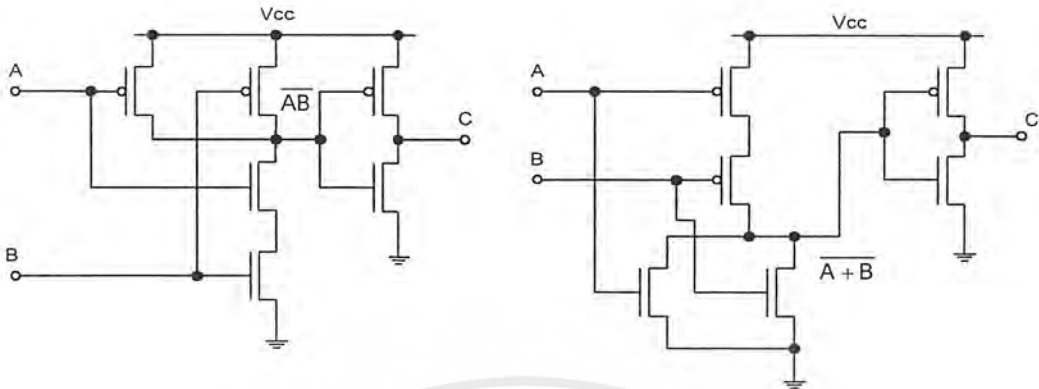
วงจรลอจิกของเกต AND และ OR สร้างโดยการนำเอาวงจรเกต NAND หรือ NOR มาต่อที่จุดสัญญาณออกด้วยวงจรลอจิกอินเวอร์เตอร์ ดังนี้

$$C = \overline{A \cdot B} = A \bullet B$$

$$C = \overline{A + B} = A + B$$

ซึ่งเขียนเป็นวงจรลอจิกของ AND และ OR ได้ดังรูปที่ 2.22 (ก) และ 2.22 (ข) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) เกต AND

(ข) เกต OR

รูปที่ 2.22 วงจรเกต AND และ OR แบบซีมอส

2.2.7 วงจรรวมซีมอส

วงจรรวมซีมอสผลิตออกมาเพื่อให้ผู้ใช้นำเอามาประกอบเป็นวงจรไฟฟ้าตามต้องการ เช่นเดียวกับวงจรรวมทีทีแอล วงจรรวมซีมอสจะมีรหัสขึ้นต้นด้วยตัวเลข 40 จึงเรียกว่าตระกูล 40 แล้วตามหลังด้วยตัวเลขอีก 2-3 ตัว วงจรรวมซีมอสมีทั้งแบบประเภท SSI (Small Scale Integration) ที่มีจำนวนเกตภายในวงจรรวมไม่เกิน 12 ตัว และ MSI (Medium Scale Integration) ที่มีจำนวนเกตภายในวงจรไม่เกิน 100 ตัว บริษัทที่ผลิตวงจรรวมซีมอสออกมาได้แก่ National Semiconductor, Motorola และ Solid State Scientific วงจรรวมซีมอสที่ผลิตออกมาจากต่างบริษัทนี้จะมีตัวอักษร 2-3 ตัวนำหน้าตัวเลข ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 อักษรนำหน้ารหัสของ CMOS ที่ผลิตจากบริษัทต่างๆ

บริษัท	SSS	RCA	MOTOROLA	NATIONAL	FAIRCHILD	HARRIS	TEXAS INSTRUMENT	SOLITRON
รหัสหน้า	SCL	CD	MIC	CD	F	HD	TP	CM

แม้ว่าซีมอสจะผลิตออกมาใช้งานโดยบริษัทต่างๆ แต่รหัสหมายเลขกับฟังก์ชันการทำงานของวงจรทุกบริษัทจะตรงกัน การนำเอาวงจรรวมซีมอสไปใช้งานต้องดูคุณสมบัติจากข้อมูลเฉพาะของวงจรแต่ละเบอร์ เช่น CD4000 เป็นวงจรรวมที่มีตัวถังแบบ DIP 14 ขา ภายในมีเกต NOR แบบ 3 จุด สัญญาณเข้าอยู่ 2 ตัว (Dual 3-input NOR GATE) และมีอินเวอร์เตอร์อีก 1 ตัว นอกจากนี้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในข้อมูลเฉพาะยังบอกถึงคุณสมบัติการใช้งานอื่นๆ อีก เช่น แรงดันไฟฟ้าที่ใช้งานและกำลังที่ใช้ งานการผลิตวงจรรวมซีมอส ออกมาใช้งานในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะผลิตออกมาในกลุ่มที่เรียกว่า ตระกูล B (“B” series) และตระกูล UB (“UB” series) ซึ่งมีมาตรฐานเป็นไปตามข้อกำหนดของ JEDEC (JEDEC Standard Specifications) ที่กำหนดขึ้นโดยคณะกรรมการหนึ่งชื่อ JEDEC Solid State Product Council วงจรรวมที่ผลิตออกมาในตระกูล B หรือ UB ตามหลังรหัสตัวเลข เช่น CD4001B หรือ CD4001UB เป็นต้น ข้อแตกต่างหลักๆ ของตระกูล B(Buffered) และ UB (Unbuffered) คือตระกูล UB ซึ่งวงจรรภายในประกอบด้วยเกตต่างๆ นั้น ระหว่างจุดสัญญาณเข้าจนถึงจุดสัญญาณออกจะมีวงจรรอินเวอร์เตอร์เพียง 1 วงจรเท่านั้น แต่ในตระกูล B จะมีวงจรรอินเวอร์เตอร์มากกว่า 1 วงจร ดังนั้นอัตราขยาย (Gain) ของวงจรรในตระกูล UB จึงต่ำกว่าในตระกูล B ทำให้มีความทนทานต่อสัญญาณรบกวน (Noise Immunity) ต่ำกว่า และคุณลักษณะการส่งผ่าน (Transfer Characteristic) ก็จะแตกต่างออกมามากกว่า อย่างไรก็ตามการที่อัตราขยายมีค่าลดลงก็มีประโยชน์คือ เมื่อต้องการใช้ซีมอสโหมดเชิงเส้น (Linear Mode) เช่น วงจรรออสซิลเลเตอร์ (Oscillator), โมโนสเตเบิล (Monostable) หรือวงจรรขยาย (Amplifier) เพราะความเสถียร (Stability) จะดีขึ้นและสัญญาณออกจะมีรูปคลื่น (Waveform) ที่ดีคุณสมบัติมาตรฐานของซีมอสที่กำหนดโดยมาตรฐาน JEDEC จะกำหนดค่าขั้นต่ำของการใช้งานไว้ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 มาตรฐานของ JEDEC

MAXIMUM RATINGS (Voltage Reference to VSS)

Rating	Symbol	Value	Unit
DC Supply Voltage	$V_{DD}$	-0.5 to +18	$V_{dc}$
Input Voltage, All Inputs	$V_{in}$	-0.5 to $V_{dd}+0.5$	$V_{dc}$
DC Current Drain per Pin	I	10	$mA_{dc}$
Operating Temperature Range – AL Device	$T_A$	-55 to +125	$^{\circ}C$
CL/CP Device		-40 to +85	
Storage Temperature Range	$T_{stg}$	-65 to +150	$^{\circ}C$

RECOMMENED OPERATING RANGE

DC Supply Voltage	$V_{DD}$	+3.0 to +15	$V_{dc}$
-------------------	----------	-------------	----------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 อีพ롬 (EPROM)

อีพ롬เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับการพัฒนาไมโครโปรเซสเซอร์ เนื่องจากตัวอีพ롬จะเป็นตัวเก็บคำสั่งของโปรแกรมมอนิเตอร์ที่ใช้ควบคุมฮาร์ดแวร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้นมา และคำสั่งของโปรแกรมมอนิเตอร์เหล่านี้จะยังอยู่กับตัวอีพ롬ตลอดไป จากการโปรแกรมเข้าไปเพียงครั้งเดียว และวิธีการลบก็จะต้องใช้แสงอุลตราไวโอเล็ตส่องที่ช่องด้านบนของอีพ롬เท่านั้น ถึงจะสามารถลบข้อมูลจากตัวอีพ롬นี้ได้ ดังนั้นเครื่องโปรแกรมอีพ롬จึงมีความจำเป็นมากในการวิจัยและพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งรายละเอียดของอีพ롬จะได้กล่าวดังต่อไปนี้

### 2.3.1 อีพ롬เบอร์ 2716

อีพ롬เบอร์ 2716 มีขนาดของหน่วยความจำ 2 กิโลไบต์ (2K\*8) หรือ 16,384 บิต ใช้แรงดันไฟเลี้ยง (VCC) 5 โวลต์และใช้แรงดันไฟในการโปรแกรม (VPP) 25 V ใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูล 450 nS (Max Access Time)

ตารางที่ 2.4 สถานะการทำงานของ อีพ롬เบอร์ 2716

MODE \ PINS	CE/PGM	OE	VPP	VCC	OUTPUT
READ	VIL	VIL	+5	+5	D OUT
STANBY	VIH		+5	+5	HIGHT Z
PROGRAM	PULSED VIL TO VIH		+25	+5	D IN
PROGRAM VERIFY	VIL		+25	+5	D OUT
PROGRAM INHIBIT	VIL		+25	+5	HIGHT Z

### 2.3.2 อีพ롬เบอร์ 2732

อีพ롬เบอร์ 2732 มีขนาดของหน่วยความจำ 4 กิโลไบต์ (4K\*8) หรือ 32,768 บิต ใช้แรงดันไฟเลี้ยง (VCC) 5 โวลต์ ใช้แรงดันไฟในการโปรแกรม (VPP) 21 โวลต์ และใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูล 200 nS (Max Time)

ตารางที่ 2.5 สถานะการทำงานของอีพროมเบอร์ 2732

MODE \ PINS	CE	OE/VPP	VCC	OUTPUT
READ	VIL	VIL	+5	D OUT
STANBY	VIH	DON'T CARE	+5	HIGHT Z
PROGRAM	VIL	VPP	+5	D OUT
PROGRAM VERIFY	VIL	VIL	+5	D IN
PROGRAM INHIBIT	VIH	VPP	+5	HIGHT Z

### 2.3.3 อีพროมเบอร์ 2764

อีพროมเบอร์ 2764 มีขนาดของหน่วยความจำ 8 กิโลไบต์ (8K\*8) หรือ 65,536 บิต ใช้แรงดันไฟเลี้ยง (VCC) 5 โวลต์ ใช้แรงดันไฟในการโปรแกรม (VPP) 12.5 โวลต์ และใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูล 200 nS (Max Access Time)

ตารางที่ 2.6 ลักษณะการ Switching Programming ของเบอร์ 2764, 27128

JEDEC	STANDARD	PARAMETER DESCRIPTION	MIN	MAX	UNIT
TAVL	tAS	Address Setup Time	2		μS
tDZGL	tOES	OE Setup Time	2		μS
tDVEL	tDS	Data Setup Time	2		μS
tGHAX	tAH	Address Hold Time	0		μS
tEHDX	tDH	Data Hold Time	2		μS
tGHQZ	tDFP	Output Enable to Output Float Delay	0	130	μS
tVPS	tVPS	VPP Setup Time	2		μS
tGELEH1	tPW	PGM Program Pulse Width	95	105	μS
tVCS	tVCS	VCC Setup Time	2		μS
tELPL	tCES	CE Setup Time	2		μS
tGLQV	tOE	Data Valid From OE		150	nS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.4 อีพროมเบอร์ 27128

อีพროมเบอร์ 27128 มีขนาดของหน่วยความจำ 16 กิโลไบต์ (16K\*8) หรือ 131,072 บิต ใช้แรงดันไฟเลี้ยง (VCC) 5 โวลต์ ใช้แรงดันไฟในการโปรแกรม (VPP) 12.5 โวลต์

### 2.3.5 อีพროมเบอร์ 27256

อีพროมเบอร์ 27256 มีขนาดของหน่วยความจำ 32 กิโลไบต์ (32K\*8) หรือ 262,144 บิต ใช้แรงดันไฟเลี้ยง (VCC) 5 โวลต์ ใช้แรงดันไฟในการโปรแกรม (VPP) 12.5 โวลต์

ตารางที่ 2.7 ลักษณะการ Switching Programming ของเบอร์ 27256

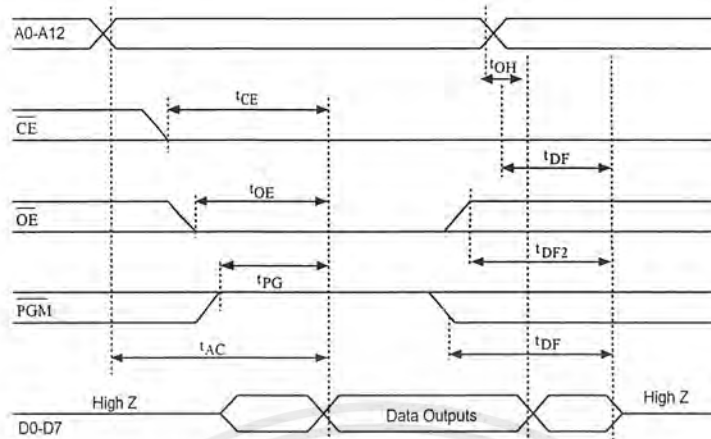
JEDEC	STANDARD	PARAMETER DESCRIPTION	MIN	MAX	UNIT
tAVL	tAS	Address Setup Time	2		μS
tDZGL	tOES	OE Setup Time	2		μS
tDVEL	tDS	Data Setup Time	2		μS
tGHAX	tAH	Address Hold Time	0		μS
TEHDX	tDH	Data Hold Time	2		μS
TGHQZ	tDFP	Output Enable to Output Float Delay	0	130	μS
TVPS	tVPS	VPP Setup Time	2		μS
TGELEH1	tPW	PGM Program Pulse Width	95	105	μS
TVCS	tVCS	VCC Setup Time	2		μS
TGLQV	tOE	Data Valid From OE		150	nS

### 2.3.6 อีพროมเบอร์ 27512

อีพროมเบอร์ 27512 มีขนาดของหน่วยความจำ 64 กิโลไบต์ (64K\*8) หรือ 524,288 บิต ใช้แรงดันไฟเลี้ยง (VCC) 5 โวลต์ ใช้แรงดันไฟในการโปรแกรม (VPP) 12.5 โวลต์

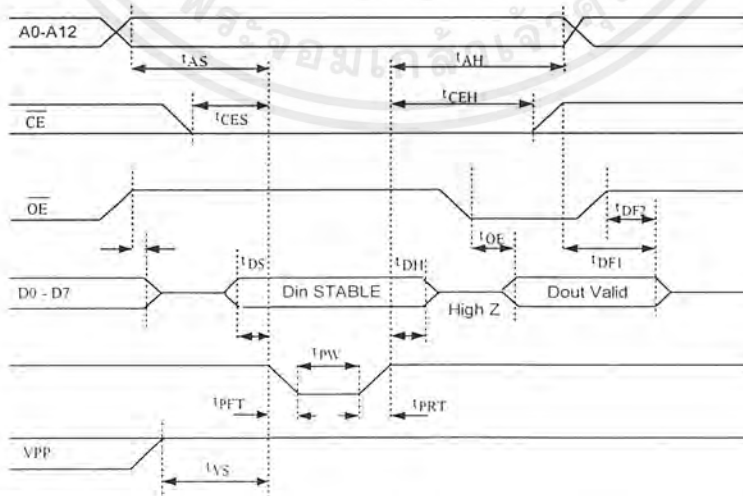
### 2.3.7 การอ่านการเขียนข้อมูลลงบนอีพროม

การที่จะอ่าน, เขียน หรือลบข้อมูลกับอีพროมเบอร์ใดๆ จะต้องทำการศึกษาการทำงานของผังเวลา (Timing diagram) และการจัดสัญญาณต่างๆ ตามที่อีพროมเบอร์นั้นๆ ต้องใช้สำหรับตัวอย่างที่นำมาแสดงเป็นผังเวลาของอีพროมเบอร์ 2764 ซึ่งมีรายละเอียดดังรูปที่ 2.31



รูปที่ 2.23 ฟังเวลาของการอ่านอีพროมเบอร์ 2764

จากรูปที่ 2.31 เป็นฟังเวลาการอ่านของอีพโรมเบอร์ 2764 จะเห็นว่า การอ่านข้อมูลจากจากตัวอีพโรมได้นั้นจะมี 5 ขั้นตอนด้วยกัน โดยเริ่มจากการส่งค่าตำแหน่งแอดเดรส ( $A_0-A_{12}$ ) มายังอีพโรมจากนั้นก็ทำการส่งสัญญาณเลือกชิพ (Chip Enable) และสัญญาณเอาต์พุตเปิด (Output Enable) ซึ่งเป็นลอจิกต่ำมายังขา  $\overline{CE}$  และ  $\overline{OE}$  ตามลำดับขณะเดียวกันกับสัญญาณที่ขา  $\overline{PGM}$  ต้องเป็นลอจิกสูงตลอดเวลา หลังจากนั้นจะเป็นการหน่วงเวลาอีกเล็กน้อยอีพโรมจะให้ข้อมูลที่ตำแหน่งแอดเดรสนั้นออกมา ซึ่งเวลาหน่วงดังกล่าวคือ  $t_{CB}$ ,  $t_{OE}$ ,  $t_{PGM}$  ดังรูปที่ 2.7 สำหรับเวลาที่ใช้ไปทั้งหมดตั้งแต่การเริ่มต้นให้ค่า ตำแหน่งแอดเดรสจนกระทั่งอีพโรมให้ค่าข้อมูลออกมาเรียกว่า Time Access ( $t_{ACC}$ ) หลังจากนั้นก็หยุดอ่านโดยการยกเลิกสัญญาณ  $\overline{OE}$  และ  $\overline{CE}$



รูปที่ 2.24 Timing Waveforms (Program) ของอีพโรมเบอร์ 2764

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทำงานเดียวกัน พลังเวลาโปรแกรมของอีพรอมเบอร์ 2764 โดยจะเริ่มจากการส่งค่าตำแหน่งแอดเดรส ( $A_0 - A_{12}$ ) สัญญาณเลือกชิพ  $\overline{CE}$  ระดับแรงดันไฟที่ใช้โปรแกรมและสัญญาณพัลส์ ( $t_{PE}$ ) ที่ใช้โปรแกรม โดยที่สัญญาณเอาต์พุตอินาเบล เป็นลอจิกหรือไม้อะกที่ปลดลอคการทำงาน จากพลังงานจะสังเกตได้อีกอย่างหนึ่งว่า การที่จะโปรแกรมได้เร็วหรือช้าขึ้นจะขึ้นอยู่กับสัญญาณพัลส์ ( $t_{PW}$ ) ที่ใช้โปรแกรมเป็นสำคัญ ดังนั้นการที่จะโปรแกรมให้ได้เร็วจะต้องใช้ สัญญาณพัลส์ ( $t_{PW}$ ) แคมหรือน้อยที่สุด แต่ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่อีพรอมเบอร์นั้นๆ กำหนดไว้

### 2.3.8 การลบข้อมูลของอีพรอม

โดยทั่วไปการลบข้อมูลในอีพรอมเราจะใช้วิธีฉายแสงอัลตราไวโอเลตผ่านช่องรับแสงของอีพรอมโดยใช้เวลาประมาณ 20 วินาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าอีพรอมตัวนั้นถูกโปรแกรมฉายแสงมากชิ้นกว่าเดิมและถ้าหาก 1 ชั่วโมง ยังไม่สามารถลบได้หมดแสดงว่าอีพรอมตัวนั้นมีโอกาสเสีย

### 2.3.9 รูปแบบของเพิ่มข้อมูลที่ใช้บันทึกลงในอีพรอม

#### 1) ไบนารี (Binary format)

ประกอบด้วยลำดับของข้อมูลที่ไล่ไปค้ในรูปของเลขฐานสอง การบันทึกจะเรียงตามกันไป จึงไม่ ต้องมีการอ้างแอดเดรสใดๆ ไม่มีการตรวจสอบความผิดพลาดจึงเป็นข้อมูลรูปแบบที่ง่ายที่สุด แต่แก้ไขหรือตรวจสอบข้อผิดพลาดได้ยากที่สุดบางที่เรียกว่ารูปแบบนี้ว่า เอ็กซีคิวเตเบิล (Executable Format)

#### 2) แอสกีเฮกซ์ฟอร์แมต (ASCII Hex format)

มีอีกชื่อหนึ่งคือ Hex format แต่ละไบต์ของข้อมูลจะถูกแปลงเป็นข้อมูลเลขฐานสิบหกสองหลัก แต่เก็บในรูปของรหัสแอสกี (ASCII) 16 รหัส คือตำแหน่ง 30-39h สำหรับตัวเลข 0-9 และ 41-46h สำหรับตัวอักษร A-F

เหตุผลในการเก็บในรูปของรหัสแอสกีก็เนื่องจากเมื่อเรียกข้อมูลจากหน่วยความจำมาดูบนจอคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่ปรากฏจะต้องเป็นรหัสแอสกี ซึ่งจะช่วยให้ผู้เขียน โปรแกรมเข้าใจได้ง่ายขึ้น แต่อย่างไรก็ตามในเครื่องโปรแกรมอีพรอม จะต้องแปลงรูปแบบข้อมูลนี้เป็นข้อมูลเลขฐานสองหรือไบนารีเสียก่อนเสมอจึงจะทำการบันทึกข้อมูลลงในอีพรอมได้

### ตารางที่ 2.8 ตัวอย่างการแปลงข้อมูล

ข้อมูลไบนารี	1100	0101
ข้อมูลเลขฐานสิบหก	C	5
รหัสแอสกี	43	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3) อินเทลเฮกซ์ฟอร์แมต (Intel Hex format)

อินเทลเฮกซ์ฟอร์แมตมีรูปแบบคล้ายกับแบบแอสกีฟอร์แมต แต่รูปแบบของอินเทลจะมีการอ้างแอดเดรสและตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูลด้วยทั้งนี้เพื่อให้การบันทึกข้อมูลมีความถูกต้องน่าเชื่อถือมากขึ้น รูปแบบของข้อมูลแบบอินเทลเฮกซ์ฟอร์แมตมีลักษณะดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.9 รายละเอียด Intel format

ชื่อสัญลักษณ์	จำนวนตัวอักษร	รายละเอียด
Record Mark	1	ในแต่ละบรรทัดของข้อมูลที่บันทึกต้องเริ่มด้วยตัวโคลอน (:)
Record Length	2	จำนวนข้อมูลที่จะต้องมีการบันทึก
Address Field	2	แสดงแอดเดรสที่เก็บข้อมูลไบต์แรก ปกติมีค่า 00
Record Type	2	ชนิดของข้อมูลที่มีการบันทึก โดยถ้าเป็นข้อมูล 00 หมายถึงข้อมูลของโปรแกรม 01 หมายถึงจบเพิ่มข้อมูล 02 หมายถึงแอดเดรสข้อมูล 03 หมายถึงแอดเดรสเริ่มต้น
Datafield	เปลี่ยนแปลง	จะขึ้นอยู่กับรหัสชนิดของข้อมูลที่ทำกรบันทึก 00 หมายถึงจำนวนข้อมูลที่ต้องการโปรแกรม 01 หมายถึงไม่ใช้งานว่าง หมายถึงเซกเมนต์สำหรับแอดเดรสที่มากกว่า 64 กิโลไบต์ ข้อมูลจะถูกเริ่มต้นเก็บที่เซกเมนต์ x10H บวกกับค่าของพื้นที่แอดเดรส ตัวอย่างแอดเดรสเพิ่มเติมมีค่า F800H พื้นที่ของแอดเดรสเท่ากับ 1000H ดังนั้นข้อมูลจะไปเริ่มต้นบันทึกที่ตำแหน่ง F9000H
Checksum	2	การคำนวณค่า Checksum มีดังนี้ รวมค่าของข้อมูลทั้งหมดที่ทำกรบันทึกจากนั้นทำการหาคอมพลิเมนต์ค่า Checksum คือไบต์ค่าของข้อมูลสุดท้ายหลังการหาคอมพลิเมนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4) โมโตโรล่าเอสฟอร์แมต (Motorola S-Record format)

รูปแบบข้อมูลแบบนี้จะเก็บในรูปของรหัสแอสกี มีการอ้างแอดเดรสและตรวจสอบความผิดพลาด เพิ่มข้อมูลของรูปแบบนี้จะมีนามสกุล S19 รูปแบบของโมโตโรล่าเอสฟอร์แมตมีดังนี้

ตารางที่ 2.10 รายละเอียดโมโตโรล่าเอสฟอร์แมต

ชื่อสัญลักษณ์	จำนวนตัวอักษร	รายละเอียด
Record Marker	1	ในแต่ละบรรทัดของข้อมูลต้องเริ่มต้นด้วยอักษร "S"
Record type	1	มีด้วยกัน 6 รูปแบบคือ 1. เป็นการอ้างแอดเดรสแบบ 16 บิต 2. เป็นการอ้างแอดเดรสแบบ 24 บิต 3. เป็นการอ้างแอดเดรสแบบ 32 บิต 4. แจ้งจบเพิ่มข้อมูล (ในกรณีอ้างแอดเดรสแบบ 16 บิต) 5. แจ้งจบเพิ่มข้อมูล (ในกรณีอ้างแอดเดรสแบบ 24 บิต) 6. แจ้งจบเพิ่มข้อมูล (ในกรณีอ้างแอดเดรสแบบ 32 บิต)
Load Address	4,6 หรือ 8	แอดเดรสเริ่มต้นของข้อมูลที่ทำการบันทึก
File Data	เปลี่ยนแปลง	จำนวนข้อมูลที่ทำการบันทึกไปรวมข้อมูลที่ชี้แล้วจบเพิ่มข้อมูล
Checksum	2	การคำนวณเริ่มจากรวมค่าของข้อมูลทุกไบต์แต่ละบรรทัดยกเว้น record marker และ record type จากนั้นทำวันคอมพลีเมนต์ก็จะได้ว่า checksum ออกมา และถ้ารวมค่าของ Checksum กับค่าของข้อมูลในทุกไบต์ในบรรทัดนั้นๆ จะได้ค่าเท่ากับ FFh เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.11 ตำแหน่งขาของอีพროมเบอร์ต่างๆ

ตำแหน่งขา	2764	27128	27256	27512
1	VPP	VPP	VPP	A15
2	A12	A12	A12	A12
3	A7	A7	A7	A7
4	A6	A6	A6	A6
5	A5	A5	A5	A5
6	A4	A4	A4	A4
7	A3	A3	A3	A3
8	A2	A2	A2	A2
9	A1	A1	A1	A1
10	A0	A0	A0	A0
11	D0	D0	D0	D0
12	D1	D1	D1	D1
13	D2	D2	D2	D2
14	GND	GND	GND	GND
15	D3	D3	D3	D3
16	D4	D4	D4	D4
17	D5	D5	D5	D5
18	D6	D6	D6	D6
19	D7	D7	D7	D7
20	CE	CE	CE/PP	CE/PP
21	A10	A10	A10	A10
22	OE	OE	OE	OE/VPP
23	A11	A11	A11	A11
24	A9	A9	A9	A9
25	A8	A8	A8	A8
26	NC	A13	A13	A13
27	PP	PP	A14	A14
28	VCC	VCC	VCC	VCC

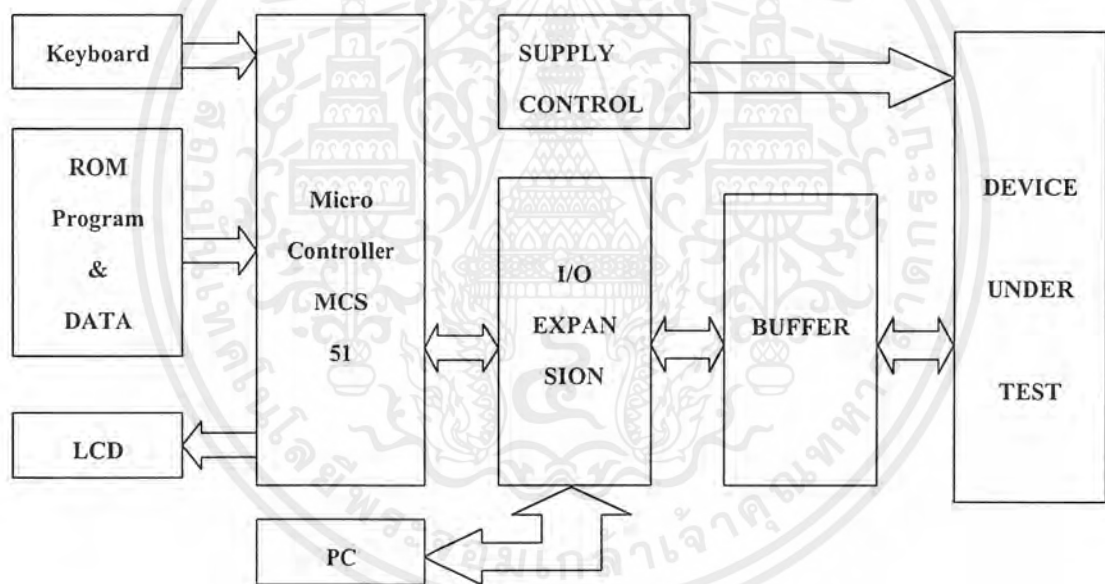
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบ การสร้างและการทำงาน

#### 3.1 บทนำ

ในการออกแบบเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอม จะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนควบคุมการทำงานโดยไมโครคอนโทรลเลอร์, ส่วนควบคุมการทำงานโดยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และส่วนวงจรเครื่องโปรแกรมอีพรอม โดยสามารถแสดงโครงสร้างการทำงานของเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัล ในรูปที่ 3.1 ซึ่งมีการทำงานดังนี้



รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานของเครื่องตรวจสอบ ไอซีดิจิทัล

โครงการเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลเครื่องนี้ สามารถที่จะใช้ในการตรวจสอบได้ทั้งไอซีตระกูลทีทีแอลและซีเอ็มอสที่ใช้แรงดันไฟเลี้ยง +5 โวลต์ ได้เกือบทุกเบอร์สามารถตรวจสอบไอซีที่มีจำนวนขาสูงสุด 24 ขา จะมีข้อจำกัดอยู่บ้างตรงที่ไม่สามารถตรวจสอบไอซีที่มีการจัดขาไฟเลี้ยงไม่อยู่ในตำแหน่งขาริมขวาด้านบนสุด และขากราวด์ (GND หรือ Vss) ไม่อยู่ในตำแหน่งริมซ้ายด้านล่างสุด ซึ่งก็จะมีแต่ไอซีจำพวก โมโนสเตเบิล, เฟลชีฟต์ และ ไอซีวงจรมบในตระกูลซีเอ็มอสบางเบอร์เท่านั้น

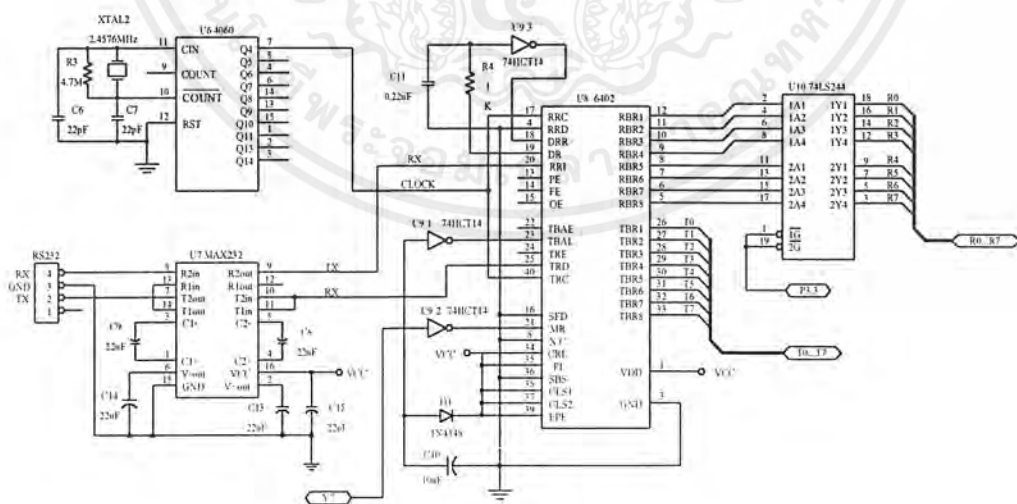
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ส่วนควบคุมการทำงานโดยไมโครคอมพิวเตอร์

การทำงานของวงจรเครื่องตรวจสอบไอซีสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนๆ ได้แก่ ส่วนการแปลงข้อมูลแบบอนุกรมเป็นแบบขนาน, ส่วนส่งข้อมูลไปยังไอซีที่ต้องการตรวจสอบ, ส่วนรับค่าข้อมูลจากอุปกรณ์ที่ต้องการตรวจสอบ และการเลือกตำแหน่งไฟเลี้ยง ซึ่งจะมีการทำงานดังต่อไปนี้

#### 3.2.1 วงจรแปลงข้อมูลแบบอนุกรมเป็นแบบขนาน

จากวงจรในรูปที่ 3.2 เริ่มต้นจากพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ขา Rx และ Tx จะมีมาตรฐานสัญญาณเป็นแบบ RS-232C จะต้องถูกแปลงให้อยู่ในรูปของทีทีแอลก่อนด้วย U7 เบอร์ MAX232 ซึ่งภายในไอซีตัวนี้จะประกอบไปด้วยวงจรทวิแรงดัน และวงจรอินเวอร์เตอร์ เพื่อสร้างแรงดัน  $\pm 10$  โวลต์ โดยต้องต่อตัวเก็บประจุ C8, C9, C13, C14 และ C15 ไว้ภายนอก ข้อมูลอนุกรมที่ถูกแปลงแล้วนี้จะถูกส่งไปยังขา 20 ของ U8 ซึ่งเป็นไอซี UART เบอร์ CDP6402 ทำหน้าที่แปลงข้อมูลเป็นแบบขนานออกทางขา 5 ถึงขา 12 ซึ่งช่วงเวลาการแปลงนี้ขา 19 จะต้องมีสถานะเป็น “1” และให้ขา 18 เป็น “0” จะใช้ U9/2, R4 และ C11 มาสร้างสัญญาณพัลส์ค้างไว้ชั่วคราวหนึ่ง และสัญญาณที่ได้นี้ยังจะไปเป็นสัญญาณ STROBE ให้กับวงจรรับและส่งข้อมูลให้ไอซีที่ต้องการตรวจสอบอีกด้วย ส่วนสร้างสัญญาณนาฬิกาจะมี U6 คอยทำหน้าที่หารความถี่จาก XTAL2 ให้ได้ค่าของอัตราการส่งข้อมูลหรืออัตราบอดตามที่ต้องการ โดยทั่วไปจะกำหนดค่าไว้ที่ 9600 ดังนั้นในวงจรก็ต่อส่วนที่ไว้กับจุด 9600 ได้เลย



รูปที่ 3.2 วงจรรับส่งข้อมูลกับพอร์ตอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) เป็นระบบการเปลี่ยนการส่งข้อมูลจากแบบอนุกรมไปเป็นแบบขนาน หรือแบบขนานไปเป็นแบบอนุกรม โดยจะใช้การส่งแบบอะซิงโครนัสซึ่งไม่ต้องส่งสัญญาณนาฬิกาไปพร้อมกับข้อมูล และจะใช้การส่งบิตสตาร์ท (Start bit) ซึ่งโดยทั่วไปจะมีค่าเป็น “0” และปิดท้ายด้วยบิตสตอป (Stop bit) ซึ่งโดยทั่วไปจะมีค่าเป็น “1” โดยมันจะสามารถรับข้อมูลเข้าทั้งแบบอนุกรมและแบบขนาน และส่งออกได้ทั้งแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยในการแปลงสัญญาณจะใช้สัญญาณนาฬิกาจากภายนอกเป็นตัวกำหนดค่าคาบเวลาเพื่อเป็นมาตรฐานการส่งและการรับ

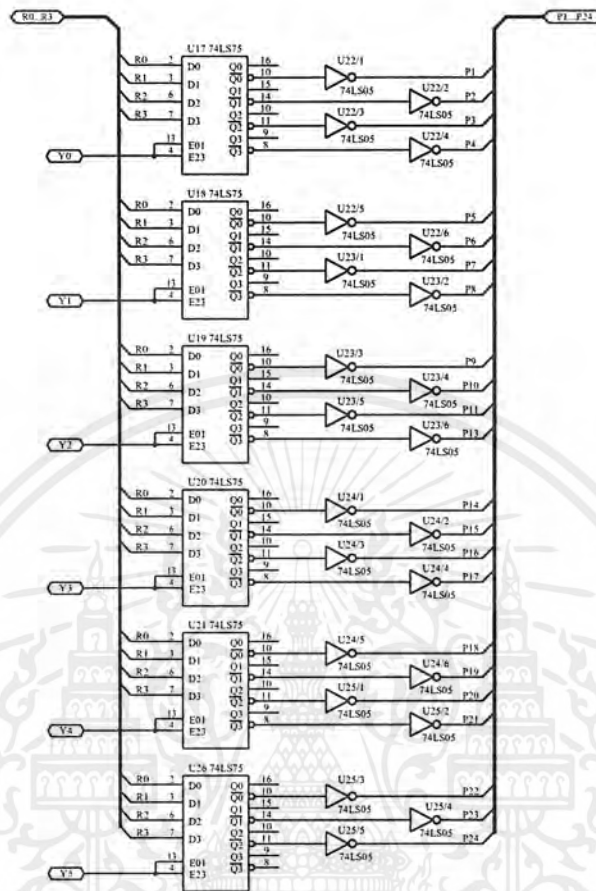
การใช้งาน UART นั้นก็เพื่อจะทำให้การส่งข้อมูลสามารถส่งได้ไกลขึ้น โดยจะอาศัยการแปลงข้อมูลจากแบบขนานมาเป็นแบบอนุกรมแล้วใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูล RS-232 ส่งข้อมูลออกไปจากนั้นด้านรับก็จะทำการแปลงมาตรฐานการเชื่อมต่อเหล่านี้ออกมาเป็นสัญญาณระดับ ทีทีแอลให้ UART สามารถรับและแปลงข้อมูลแบบอนุกรมไปเป็นขนานเพื่อใช้งานต่อไป

### 3.2.2 ส่วนส่งข้อมูลไปยังไอซีที่ต้องการตรวจสอบ

เนื่องจากตำแหน่งขาของไอซีที่ต้องการตรวจสอบมีขามากถึง 24 ขา ไม่นับขากราวด์ที่ขา 12 ก็จะมีเหลือ 23 ขา ดังนั้นวิธีการที่จะให้ขาข้อมูลขนาด 8 บิตสามารถที่จะส่งข้อมูลไปยังขาทั้ง 23 ขาก็จะต้องใช้การถอดรหัสเข้าช่วยรับข้อมูลที่ละ 4 ขา 6 ตำแหน่งถอดรหัส ซึ่งก็จะได้ 24 ขาพอดี

การถอดรหัสจะแบ่งขาข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ R0-R3 และ R4-R6 ส่วน R7 นั้นไม่ได้ใช้งาน ขา R0-R3 นั้นเป็นบิตข้อมูลด้านค่าขนาด 4 บิต เพื่อป้อนให้กับไอซีที่ต้องการตรวจสอบโดยตรง ส่วนขา R4-R6 นั้นจะนำไปเป็นตัวถอดรหัสให้กับ U11 เบอร์ 74LS238 ให้ค่าเอาต์พุตออกจากขา Y0-Y5 ส่วนขาเอาต์พุต Y1 นั้นจะใช้ในภาครับข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ค่าเอาต์พุต Y0-Y5 ที่ได้นี้จะไปป้อนนาบิลให้กับ U17, U18, U19, U20, U21 และ U26 ดังแสดงในรูปที่ 3.3 ซึ่งเป็น D ฟลิป-ฟลอปคอยคองค่าข้อมูลที่จะส่งไปยังไอซีที่ต้องการตรวจสอบโดยจะต้องผ่านไอซินอตเกตก่อนเพื่อให้ค่าเอาต์พุตเป็นค่าตรงกันข้าม ทั้งนี้เนื่องจากใช้สัญญาณจากขา  $\bar{Q}$  ของฟลิปฟลอปจึงต้องมีการกลับลอจิกก่อนทำให้เมื่อต้องการส่งข้อมูลไปยังไอซีทั้ง 23 ขา จะต้องส่งข้อมูลออกไปทั้งหมด 6 ไบต์ทีละไบต์ ให้ได้ข้อมูลครบทั้ง 23 ไบต์ ซึ่งค่าข้อมูลที่ส่งออกไปนี้มีค่าตั้งแต่ 0X ไปจนถึง 5X ค่า X ที่ตามหลังมานี้เป็นค่าของข้อมูล 4 บิต ที่กำหนดไปยังขา R0-R3

เนื่องจากเอาต์พุตจากวงจรแอสซิงโครนัสจะเชื่อมต่อกับอินเวอร์เตอร์แบบคอลลเล็กเตอร์เปิด ซึ่งจะช่วยป้องกันความแตกต่างกันระหว่างขาที่เป็นอินพุตและเอาต์พุต โดยจะมี RN2-RN4 ค่า 4.7k คอยทำหน้าที่พูลอัพให้กับขาเอาต์พุตเหล่านี้ ส่วนค่าความต้านทาน R8-R30 จะใช้เพื่อลดอินตรายที่จะเกิดกับเครื่องมือตรวจสอบและไอซีที่ต้องการตรวจสอบ



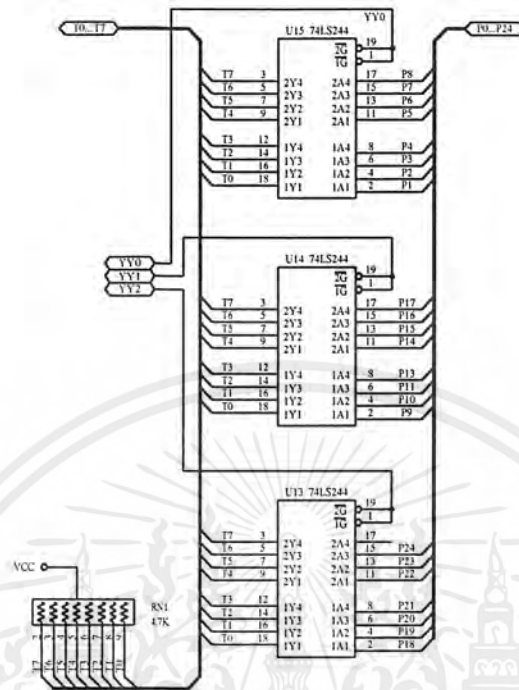
รูปที่ 3.3 วงจรส่งข้อมูลให้ไอซีที่ต้องการตรวจสอบ

### 3.2.3 ส่วนรับข้อมูลให้คอมพิวเตอร์อ่านค่า

ส่วนนี้จะใช้การถอดรหัสด้วยเช่นกัน แต่การอ่านค่าเข้าทางขา 26-33 สามารถทำได้ครั้งละ 8 บิต จึงใช้ไอซีถอดรหัส U12 เบอร์ 74LS138 เพียงแค่ 3 ขาคือขา Y0-Y2 เท่านั้น ซึ่งขา Y0-Y2 จะไปเป็นขาอินพุตให้กับ U13-U15 ดังแสดงในรูปที่ 3.4

ดังนั้นเมื่อต้องการอ่านค่าข้อมูลจากไอซีที่ต้องการตรวจสอบก็ต้องส่งค่า 70, 71 และ 72 ออกไปค่าเลข 7 ข้างหน้าจะเป็นการถอดรหัสเอาค่า Y7 จาก U11 ออกมาเพื่อไปอินพุตให้ U8 ทำการแปลงค่าข้อมูลแบบขนานออกไปเป็นแบบอนุกรมส่งไปให้คอมพิวเตอร์ส่วนค่า 0, 1 และ 2 ข้างหลังจะเป็นการเลือกข้อมูลที่ละ 8 บิตหรือทีละไบต์ ซึ่งเมื่อส่งค่าทั้งสามออกไปก็จะสามารถอ่านได้ครบ 24 ขาพอดี แต่เนื่องจากขาทั้งหมดถูกใช้เพียง 23 ขา ดังนั้นขา 6 กับขา 8 ของ U13 จึงใช้ต่อกัน

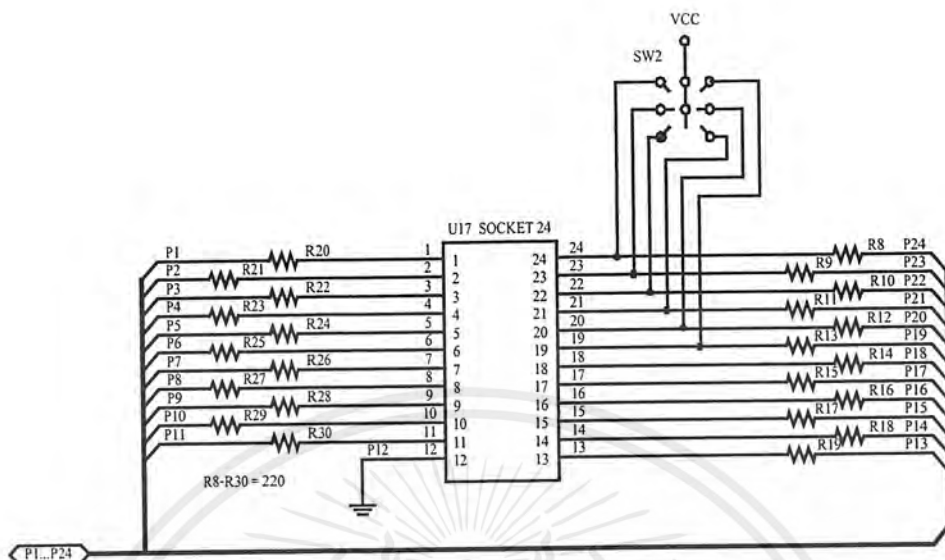
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 วงจรรับข้อมูลให้คอมพิวเตอร์อ่านค่า

### 3.2.4 การเลือกตำแหน่งไฟเลี้ยง

สำหรับไอซีที่มีจำนวนขาแตกต่างกัน ตำแหน่งของขาไฟเลี้ยงก็ต้องแตกต่างกันไปด้วย ดังนั้นจึงต้องมีการเลือกตำแหน่งขาไฟเลี้ยงให้ถูกต้องก่อนการตรวจสอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.5 ซึ่งในวงจรนี้จะใช้สวิตช์ SW2 ในการเลือกตำแหน่งไฟเลี้ยงของ U16 ตั้งแต่ขา 14, 16, 18, 20, 22 และขา 24 ส่วนขา 12 ของ U16 ก็จะต้องต่อลงกราวด์ไว้ตลอดเวลา



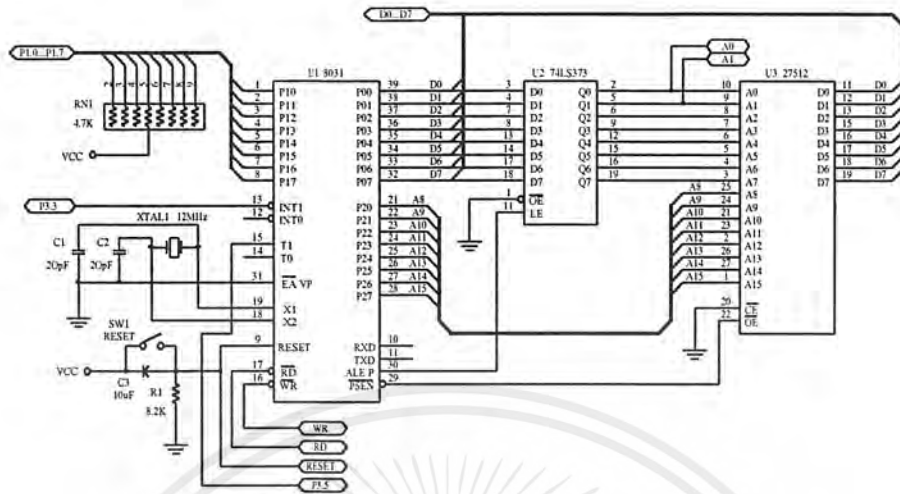
รูปที่ 3.5 วงจรการต่อสวิตช์เลือกตำแหน่งไฟเลี้ยง

### 3.3 ส่วนควบคุมการทำงานโดยไมโครคอนโทรลเลอร์

การทำงานของวงจรเครื่องตรวจสอบไอซีในส่วนที่ทำงานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนๆ ได้แก่ ส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์, ส่วนแสดงผลและรับคำสั่งคีย์บอร์ด ซึ่งแต่ละส่วนจะมีความทำงานดังต่อไปนี้

#### 3.3.1 ส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์

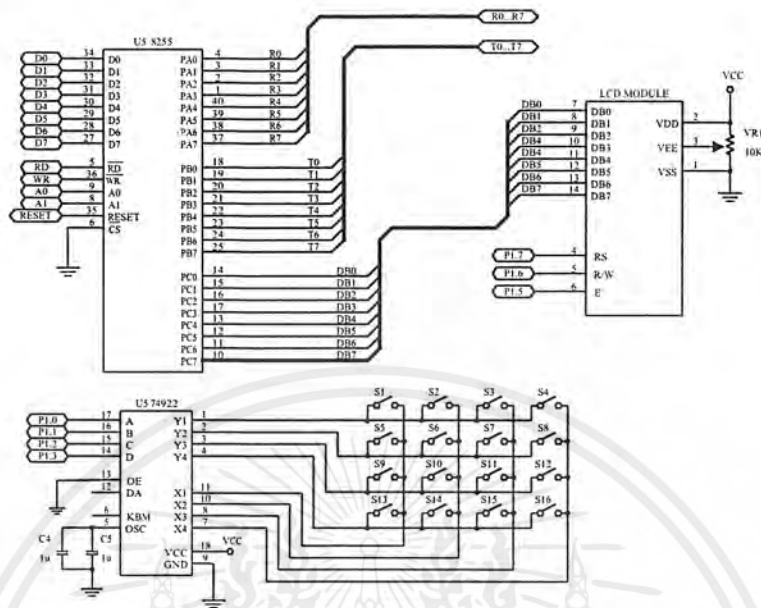
ส่วนนี้จะใช้ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 8031 ในการควบคุมการทำงานของวงจรและจะมีหน่วยความจำชนิดรอม (ROM) และไอซีแลตช์ (Latch) ต่ออินเทอร์เฟซอยู่ ดังแสดงในรูปที่ 3.6 ซึ่งจะใช้รอมขนาด 64 กิโลไบต์ (27512) เพื่อเก็บข้อมูลที่ไมโครคอนโทรลเลอร์จะนำไปประมวลผลในส่วนต่างๆ



รูปที่ 3.6 วงจรควบคุมการทำงานโดยไมโครคอนโทรลเลอร์

### 3.3.2 ส่วนแสดงผลและรับค่าจากคีย์บอร์ด

จากวงจรในรูปที่ 3.7 วงจรส่วนแสดงผลนี้ จะใช้จอ LCD เป็นตัวแสดงผลที่ใช้เป็นแบบเมทริกซ์ 1 แถว 16 ตัวอักษร ใช้ 8255 เป็นพอร์ตควบคุมการแสดงผลของ LCD ซึ่งใช้ C เป็นพอร์ตข้อมูล และพอร์ต P1.5-P1.7 ของ 8031 เป็นบิตควบคุม การแสดงผลของ LCD ไมโครคอนโทรลเลอร์จะเป็นตัวสั่งให้นำค่าตัวอักษร (ASCII) ที่เก็บไว้ในอีพรอมไปแสดงผล ส่วนทางคีย์บอร์ดนั้นเป็นแบบเมทริกซ์ 4x4 16 คีย์ ทำงานร่วมกับไอซีเบอร์ 74C922 เข้ารหัสค่าของการกดคีย์ออกมาเป็นไบนารีโค้ด A, B, C, D ซึ่งเป็นเลขฐานสองจำนวน 4 บิต สามารถถอดรหัสออกมาได้ 16 ค่า สำหรับค่าเอาต์พุตที่ออกมา 4 บิตนั้นจะนำไปต่อเข้ากับพอร์ต P1.0-P1.3 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ 8031 การเลือกใช้ไอซีเบอร์ 74C922 เป็นตัวถอดรหัสจากคีย์บอร์ดนั้น จะช่วยให้ประหยัดพอร์ตได้มากกว่าการต่อในลักษณะอื่น และลักษณะพิเศษของไอซีนี้คือสามารถแก้ปัญหาตีเบาของคีย์บอร์ดได้เพียงต่อตัวคาปาซิเตอร์แก่ตัวเดียว



รูปที่ 3.7 วงจรแสดงผลและรับค่าข้อมูลจากคีย์บอร์ด

### 3.3.3 หลักการทำงานของส่วนโปรแกรมหลัก

หน้าที่หลักของซอฟต์แวร์ในส่วนนี้คือการควบคุมระบบทั้งหมดให้ทำงานตามหน้าที่ที่กำหนดไว้ โดยสามารถอธิบายการทำงานแบ่งเป็นขั้นตอนต่างๆ ได้ดังนี้

1) โปรแกรมจะเริ่มทำงานที่ตำแหน่งแอดเดรสเริ่มต้น 0000H โดยการตั้งค่าตำแหน่งแอดเดรสของ STACK MEMORY แล้วกระโดดข้ามไปทำคำสั่งยังแอดเดรสต่อไปที่ได้กำหนดให้เพื่อข้ามตำแหน่งของส่วนโปรแกรมตอบสนองการอินเตอร์รัพต์รัฐิน

2) ทำการตั้งค่าโหมดของพอร์ต PIA 8255 ทั้งหมดที่ต่ออยู่ในส่วนของฮาร์ดแวร์เพื่อให้งานตามหน้าที่ที่ได้กำหนดไว้ในตอนต้นคือ ตั้งให้เป็นพอร์ตเอาต์พุต โหมด 0 สำหรับ 8255 ที่ทำหน้าที่เป็นเอาต์พุตบัพเฟอร์ของส่วนควบคุมอินพุตเอาต์พุต, ส่วนส่งผ่านข้อมูล, การติดต่อกับ LCD MODULE และทำการตั้งค่าให้เป็นอินพุตโหมด 0 สำหรับส่วนที่เป็นอินพุตบัพเฟอร์ของส่วนอ่านผลลัพธ์ ส่วนควบคุม R-Pull up ให้อยู่ในสถานะไม่ต่อ (High Impedance)

3) หลังจากที่ทำกร INITIAL 8255 แล้วจะทำให้สามารถติดต่อกับส่วนแสดงผล (LCD MODULE) ได้จะทำการตั้งค่าการติดต่อกับชุดแสดงผลเป็นแบบ 8 บิต 16 ตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ I บรรทัด

4) แสดงผลข้อความแรกที่เป็นข้อความบอกถึงสถานะการทำงานของระบบ ในส่วนนี้จะเป็นการติดต่อกับผู้ใช้เครื่องเพื่อให้ใช้งานได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนโดยที่การทำงานส่วนนี้จะป็นโปรแกรมที่กำหนดไว้เป็นฟังก์ชันหนึ่งการที่จะแสดงผลได้ในส่วนของโปรแกรมหลักต้องเรียกใช้อีกที ข้อความสุดท้ายจะบอกให้ผู้ใช้ทำการป้อนเบอร์ไอซีที่จะต้องตรวจสอบค่าไว้เพื่อให้ผู้ใช้เห็นว่าป้อนเบอร์อะไร

5) โปรแกรมหลักจะทำการเรียกโปรแกรมการรับข้อมูลเบอร์ไอซีโดยที่โปรแกรมส่วนนี้จะทำการวนรอบรอการกดคีย์ ก่อนที่จะนำเอาข้อมูลไปประมวลผลต่อไป

6) โปรแกรมหลักจะทำการเรียกโปรแกรมน้อยโหมคป้อนเบอร์ โดยมีหลักการทำงานดังนี้

6.1) ทำการแสดงผลหน้าจอให้ผู้ใช้ป้อนเบอร์ไอซีที่จะตรวจสอบผ่านทางคีย์บอร์ด โดยจะมีการแสดงผลเบอร์ที่กดบนจอจนกว่าจะมีการกดคีย์ ENTER

6.2) หลังจากกดคีย์ ENTER โปรแกรมจะทำการอ่านค่าเบอร์ที่ป้อนไปทำการตรวจสอบว่าสามารถตรวจสอบได้หรือไม่ เนื่องจากต้องมีการกำหนดตารางไว้ก่อนจึงจะสามารถตรวจสอบได้ หลังจากทำการตรวจสอบพบว่าไม่สามารถตรวจสอบได้ จะทำการแสดงผลให้ผู้ใช้ทราบว่าจะไม่สามารถตรวจสอบไอซีเบอร์นั้นได้ แล้วกระโดดข้ามโปรแกรมตรวจสอบวนไปทำโปรแกรมในข้อที่ 4 ใหม่ ในกรณีที่ตรวจสอบพบว่ามีข้อมูลที่สามารถตรวจสอบได้จะทำการแสดงผลว่ากำลังตรวจสอบแล้วทำการตรวจสอบไอซีเบอร์นั้นต่อไป

7) หลังจากทำการตรวจสอบพบว่าสามารถตรวจสอบไอซีเบอร์นั้นๆ ได้ส่วนของโปรแกรมหลักก็จะทำการเรียกโปรแกรมส่วนตรวจสอบซึ่งเป็นส่วนของโปรแกรมที่สำคัญที่สุดของเครื่อง โดยขั้นตอนแรกจะทำการเปิดบัพเพอร์เพื่อควบคุมอินพุตเอาต์พุตให้ถูกต้องตามขาจริงของไอซีที่ตรวจสอบ โดยขั้นตอนนี้ต้องนำค่าข้อมูลจากตารางที่กำหนดไว้ตั้งแต่ตอนต้นมาโดยผ่านฟังก์ชัน TRANSFER DATA หลังจากนั้นจะเริ่มทำการตรวจสอบไอซีโดยจะส่งค่าลอจิกจากตารางออกไปให้ขาอินพุตของไอซีพร้อมทั้งส่งค่าผลลัพธ์ที่จะต้องเกิดขึ้น ถ้ากรณีที่ไอซีทำงานถูกต้องไปให้ส่วนเปรียบเทียบเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าที่เกิดขึ้นจริงที่ได้จากไอซีตัวนั้นๆ จากนั้นจะเป็นการอ่านข้อมูลที่ได้จากการเปรียบเทียบมาประมวลผลว่าไอซีตัวดังกล่าวดีหรือเสีย

8) เมื่อทำการประมวลผลทราบแล้วว่าไอซีตัวดังกล่าวดีหรือเสียก็จะทำการแสดงผลให้ผู้ใช้ทราบ ซึ่งก็จะเป็นการเสร็จสิ้นกระบวนการตรวจสอบทั้งหมด

9) กลับไปเริ่มต้นทำงานใหม่

### 3.3.4 การออกแบบฐานข้อมูลตรวจสอบไอซี

การออกแบบข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบไอซีจะต้องทำการออกแบบให้สามารถครอบคลุมจำนวนไอซีให้ได้มากที่สุด ในบรรดาไอซีที่ฟังก์ชันการทำงานใกล้เคียงกันรวมทั้งสิ้นเปลี่ยนเนื้อที่ในหน่วยความจำตารางน้อยที่สุดและสามารถใช้กับโปรแกรมตรวจสอบเดียวกันได้ ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงการทำงานของโปรแกรมว่าทำอะไรก่อนหลังมีลำดับขั้นตอนอย่างไร โดยพบว่าโปรแกรมต้องทราบถึงจำนวนรอบ (State Loop) ในการตรวจสอบให้ครอบคลุมทุกฟังก์ชันการทำงานของไอซีนั้นๆ ในกรณีที่จำนวนขาอินพุตแตกต่างกันไป เช่น ไอซีที่มีจำนวนขาอินพุตเป็น 2 ขา ดังนั้นจะต้องป้อนสถานะลอจิกให้แก่อินพุตทั้งสองทั้งหมด 4 รูปแบบซึ่งจะหมายถึงจำนวนรอบในการวนลูปของไอซีนั้นๆ ว่าเป็น 4 รอบ แต่ถ้าเป็นไอซีที่มีอินพุตเป็น 3 ขา จะต้องป้อนสถานะลอจิกให้แก่อินพุตทั้งสามทั้งหมด 8 รูปแบบซึ่งจะหมายถึงจำนวนในการวนลูปของไอซีนั้นเป็น 8 รอบด้วย ดังนั้นจะเห็นว่าจำนวนขาอินพุตจะแสดงจำนวนการวนรอบตรวจสอบ ซึ่งสามารถหาได้จาก  $2^n$  เมื่อ  $n$  แสดงจำนวนขาอินพุตของไอซี จากนั้นโปรแกรมต้องทำการกำหนดการอินพุตเอาต์พุตของขาต่างๆ โดยส่งข้อมูลไปควบคุมการเปิดปิดของบัฟเฟอร์พร้อมกับการกำหนดขาไฟเลี้ยงทั้งสองเสียก่อนจึงจะสามารถตรวจสอบไอซีได้ โดยการส่งข้อมูลไปเปรียบเทียบ

นอกจากนั้นการตรวจสอบไอซีจะมีขั้นตอนการวัดที่แตกต่างกันไปแล้วแต่ลักษณะการทำงานของไอซีนั้นๆ ดังนั้นจึงต้องมีข้อมูลในการบอกว่าเป็นไอซีชนิดใดต้องการโปรแกรมที่จะตรวจสอบอย่างไร ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่าตารางฐานข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบไอซีจะประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

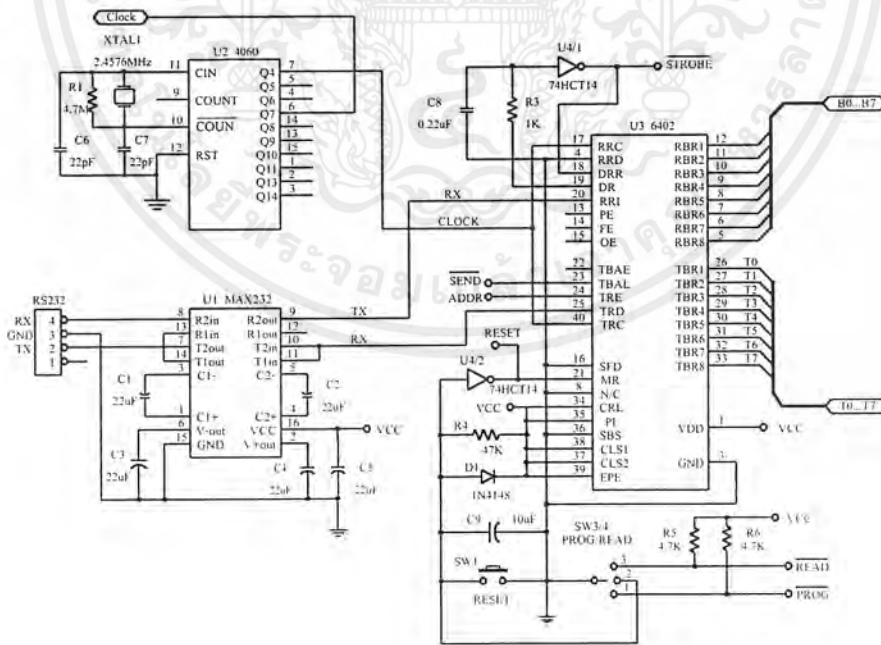
- 1) ข้อมูลบอกว่าจะต้องเลือกใช้โปรแกรมย่อยใดในการตรวจสอบไอซีนั้นๆ
- 2) ข้อมูลแสดงจำนวนการวนรอบตรวจสอบไอซี
- 3) ข้อมูลการกำหนดขาอินพุตเอาต์พุตของไอซีที่จะตรวจสอบ
- 4) ข้อมูลที่ป้อนให้แก่ขาอินพุตของไอซีที่ตรวจสอบ
- 5) ข้อมูลแสดงผลลัพธ์ที่ต้องได้หรือเกิดขึ้นเมื่อไอซีทำงานถูกต้อง

## 3.4 ส่วนวงจรเครื่องโปรแกรมอีพรอม

การทำงานของวงจรเครื่องโปรแกรมอีพรอมสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนๆ ได้แก่ ส่วนติดต่อกับพอร์ตอนุกรม, ส่วนโปรแกรมข้อมูลอีพรอม, และภาคจ่ายไฟ การทำงานของวงจรสามารถแยกได้เป็นส่วนๆ ดังนี้คือ

### 3.4.1 ส่วนติดต่อกับพอร์ตอนุกรม

ส่วนการติดต่อกับพอร์ตอนุกรม RS-232 บัฟเฟอร์และสัญญาณนาฬิกาซึ่งแสดงในรูปที่ 3.8 U3 เป็น UART ที่จะคอยทำหน้าที่เปลี่ยนข้อมูลแบบขนานให้เป็นข้อมูลแบบอนุกรม การเปลี่ยนข้อมูลจะถูกสร้างขึ้นจากวงจรควบคุมสัญญาณนาฬิกาโดยมี U2 ทำหน้าที่หารความถี่เพื่อให้ได้ค่าอัตราการรับส่งข้อมูลตามต้องการ ซึ่งโดยปกติแล้วจะใช้ที่ 9600 บิตต่อวินาที (bps) U1 เบอร์ MAX232 จะทำหน้าที่เป็นบัฟเฟอร์ให้กับพอร์ตอนุกรม RS-232C และจะเปลี่ยนระดับข้อมูลจากระดับแรงดัน 5 โวลต์ ไปเป็นระดับแรงดัน  $\pm 10$  โวลต์ ในมาตรฐานการส่งข้อมูลแบบ RS-232C และในทางกลับกันก็จะทำหน้าที่เปลี่ยนระดับแรงดันตามมาตรฐาน RS-232C ให้เป็นระดับแรงดัน 5 โวลต์ โดยที่ภายใน U1 จะมีวงจรทวีแรงดัน และวงจรอินเวอร์เตอร์ เพื่อคอยทำหน้าที่นี้ ซึ่งจะต้องต่อตัวเก็บประจุ C1, C2, C3 และ C4 ไว้ภายนอก ข้อมูลที่ได้รับการแปลงระดับแรงดันแล้วจะถูกส่งมายังขา 20 ของ U3 และจะแปลงเป็นข้อมูลแบบขนานออกทางขา 5-12 ช่วงการทำงานนี้ขา 19 จะมีระดับสัญญาณเป็น High และจะไปทำให้ขา 18 มีระดับสัญญาณเป็น Low โดยผ่านทาง U4/1 สัญญาณนี้จะใช้เป็นสัญญาณ Strobe โดยจะทำให้มีความกว้างของช่วงพัลส์มากขึ้นด้วย R3 และ C8 เพื่อที่จะป้อนให้กับไอซีตัวอื่นๆ



รูปที่ 3.8 วงจรรับส่งข้อมูลกับพอร์ตอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อมีการอ่านค่าอีพროมก็จะมีการส่งสัญญาณเพื่อให้ขา 23 ของ U3 มีระดับสัญญาณเป็น Low ทำให้มีการแปลงข้อมูลแบบขนานทางขา 26-33 เพื่อส่งออกเป็นแบบอนุกรมทางขา 25 R4, D1, C9 และ U4/2 จะเป็นตัวที่จะคอยทำหน้าที่สร้างสัญญาณรีเซตในขณะที่เราป้อนแรงดันให้วงจรทำงานให้กับ U3, U5 และ U6 และสวิตช์ SW1 จะคอยทำหน้าที่รีเซตเมื่อต้องการรีเซตค่าการนับ แอคเครสจาก U5 และ U6

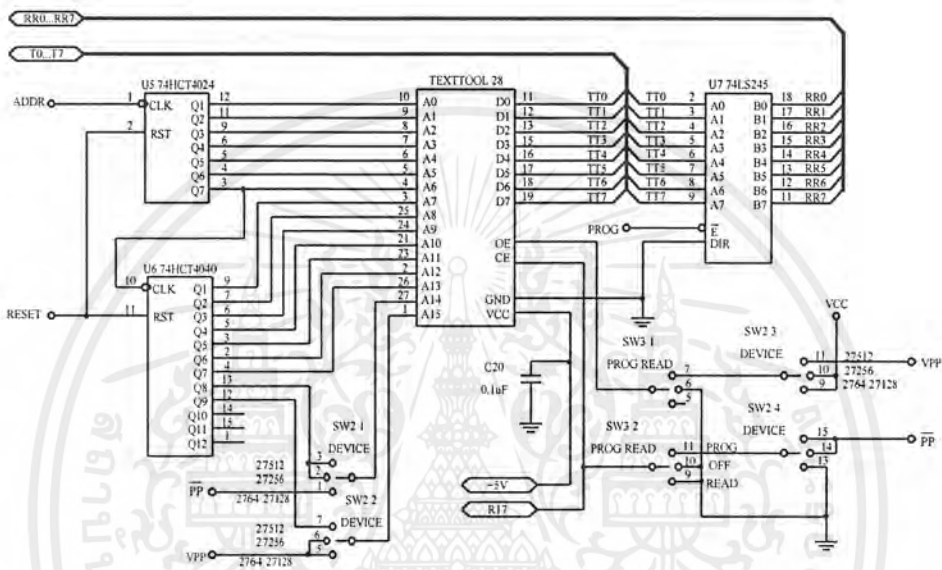
### 3.4.2 ส่วนโปรแกรมข้อมูลอีพროม

สำหรับการโปรแกรมอีพროมที่สามารถเลือกโปรแกรมอีพROM ได้หลายเบอร์นั้นเนื่องจากว่าตำแหน่งขาของอีพROM แต่ละเบอร์ไม่เหมือนกันจึงจำเป็นที่จะต้องต่อสวิตช์เลือก ซึ่งในตารางที่ 2.11 จะแสดงตำแหน่งขาของอีพROM แต่ละเบอร์เอาไว้ ซึ่งขาส่วนใหญ่จะมีลักษณะใกล้เคียงกันแต่จะมีขาที่แตกต่างกันอยู่ 5 ขาด้วยกันคือขา 1, 20, 22, 26 และขา 27

สำหรับอีพROM เบอร์ 2764 ไม่จำเป็นต้องใช้ขา 26 เนื่องจากใช้แอคเครสแค่ 13 เส้น คือ A0-A12 เท่านั้น และเบอร์อื่นๆ ก็สามารถจะต่อกับขานี้ได้เลยโดยไม่ต้องใช้สวิตช์เลือกจากสวิตช์ SW2 สวิตช์ SW3 จะเป็นตัวเลือกว่าต้องการอ่านค่าข้อมูลจากอีพROM ไปเก็บไว้บนคิสก์หรือต้องการอ่านค่าจากคิสก์แล้วไปโปรแกรมลงอีพROM และสำหรับการโปรแกรมอีพROM เบอร์ 27256 และ 27512 จะต้องใช้แรงดันไฟเลี้ยงในขณะที่ทำการ โปรแกรมเป็น 6 โวลต์ในขณะที่ปกติแล้วแรงดันที่ใช้งานทั่วไปจะใช้ระดับแรงดันแค่ 5 โวลต์เท่านั้น U5 และ U6 เป็นเคาน์เตอร์ที่จะเป็นตัวคอยนับแอคเครสของอีพROM เพื่อที่จะอ่านข้อมูลจากอีพROM หรือเขียนข้อมูลลงไปในตัวอีพROM โดยที่การนับเมื่อต้องการให้เริ่มทำงานใหม่ จะต้องกดสวิตช์ SW1 เพื่อทำการรีเซตทุกครั้ง ส่วน U7 เป็นบัฟเฟอร์แบบ 3 สถานะที่จะให้ทำงานในโหมดที่มีการ โปรแกรมอีพROM เท่านั้นเพื่อที่จะให้ข้อมูลที่โปรแกรมลงไปบนอีพROM มีความถูกต้องแน่นอน

จากวงจรในรูปที่ 3.9 การทำงานของวงจรเมื่อมีการอ่านข้อมูล สวิตช์ SW3 ถูกเลื่อนมาที่ตำแหน่ง READ ขา  $\overline{CE}$  จะถูกต่อลงกราวด์ทำให้อีพROM พร้อมที่จะอ่านข้อมูลได้ และสัญญาณ  $\overline{READ}$  มีสถานะเป็น Low ผ่าน D5 และ D6 ที่ต่อเป็น OR Gate เมื่อสัญญาณ  $\overline{READ}$  และ  $\overline{Strobe}$  มีสถานะเป็น Low ทั้งคู่ทำให้มีสัญญาณ  $\overline{SEND}$  ส่งไปยังขา 23 ของ U3 และด้วยการหน่วงเวลาไว้ระยะหนึ่งด้วย U4/5, C17, R11 และ D9 ในขณะที่มีการ โปรแกรมสวิตช์จะถูกเลื่อนมาที่ตำแหน่ง PROG ซึ่งจะทำให้ขา  $\overline{PROG}$  มีสัญญาณเป็น Low มาผ่าน D3 และ U4/6 เพื่อสร้างสัญญาณ PRG ออกมาสัญญาณ PRG ที่มีสถานะเป็น Low จะถูกส่งไปยัง U9/3 ที่ต่อเป็น RS ฟลิปฟลอป และไปทำให้ U9/2 มีสถานะเป็น Low

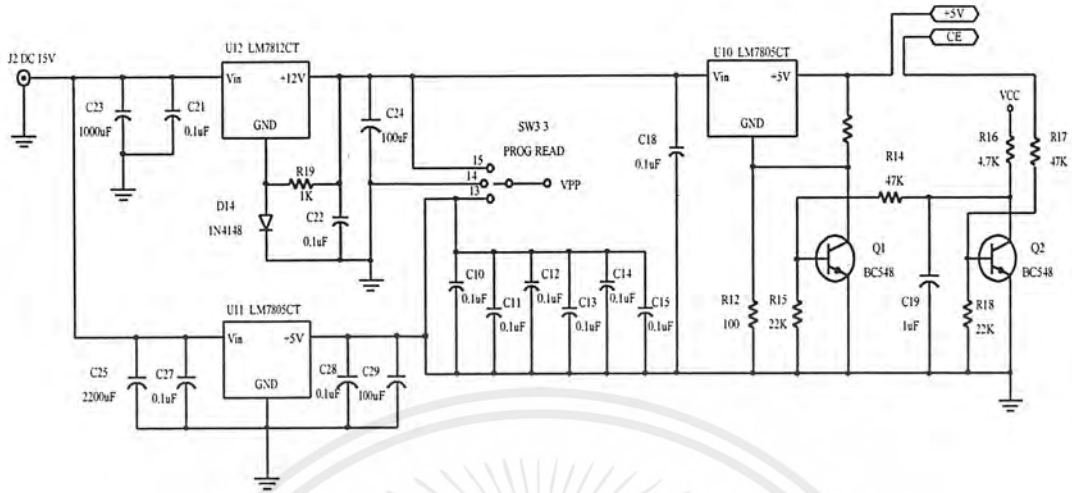
สัญญาณนาฬิกา Clock2 ที่ใช้ในการนับมาจากภาคสร้างสัญญาณนาฬิกาได้ความถี่ 19.2 กิโลเฮิรตซ์ (2.4576 MHz/128) ซึ่งจะได้คาบเวลาเท่ากับ 52.1 ไมโครวินาที U8 จะเป็นตัวนับพัลส์ให้ได้ครบ 19 พัลส์ (52.1  $\mu$ s x 19 = 0.99 ms) ซึ่งแล้วจะทำการรีเซตช่วงการนับพัลส์ส่วนนี้จะใช้ เป็นสัญญาณ  $\overline{PP}$  เพื่อกำหนดช่วงเวลาในการ โปรแกรมซึ่งอยู่ประมาณ 1 มิลลิวินาที



รูปที่ 3.9 วงจรควบคุมการโปรแกรมอีพรอม

### 3.4.3 ภาคจ่ายไฟ

จากวงจรในรูปที่ 3.10 ภาคจ่ายไฟจะประกอบด้วยจุดจ่ายไฟ 2 จุด คือแรงดัน 5 โวลต์และแรงดัน 12.6 โวลต์ สำหรับแรงดัน 5 โวลต์ จะใช้การเรกูเลเตอร์ 7805 ใช้เป็นแรงดันไฟเลี้ยงให้กับวงจรทั้งหมด ส่วนแรงดัน 12.6 โวลต์ จะมาจากแรงดันที่ได้ต่อเข้ากับไอซีเรกูเลเตอร์ 7812 โดยที่ต่อไดโอด D14 ไว้เพื่อนำแรงดันตกคร่อมตัวมัน 0.6 โวลต์ไปใช้ให้ได้แรงดันเอาต์พุตออกมาเป็น 12.6 โวลต์



รูปที่ 3.10 วงจรภาคจ่ายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

#### 4.1 บทนำ

ในการทดลองการทำงานของเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลจะมีโหมดในการทดลองอยู่ 2 โหมด คือ โหมด Stand Alone และโหมด PC Control โดยโหมด Stand Alone จะมีไมโครคอนโทรลเลอร์ 8031 เป็นตัวควบคุมการทำงาน ส่วนโหมด PC Control จะมีไมโครคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

#### 4.2 การทดลองในโหมด Stand Alone

การทดลองในส่วนนี้จะมีรูปแบบการใช้งานเพื่อการทดสอบไอซีได้ดังนี้

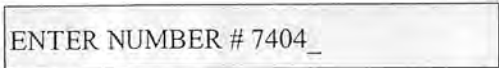
1) เมื่อเปิดเครื่องครั้งแรก เครื่องจะทำงานในโหมดของ PC Control โดยจะแสดงข้อความที่หน้าจอแอลซีดี(LCD) ดังรูปที่ 4.1



IC. TESTER

รูปที่ 4.1 หน้าจอแอลซีดีก่อนเข้าโปรแกรม

2) จากนั้นเมื่อมีการกดคีย์ใดๆ เครื่องจะเริ่มทำงานในโหมด Stand Alone ทันที โดยจะให้ป้อนเบอร์ไอซีที่ต้องการตรวจสอบ เช่น เบอร์ 7404 จะแสดงข้อความที่หน้าจอแอลซีดีดังรูปที่ 4.2

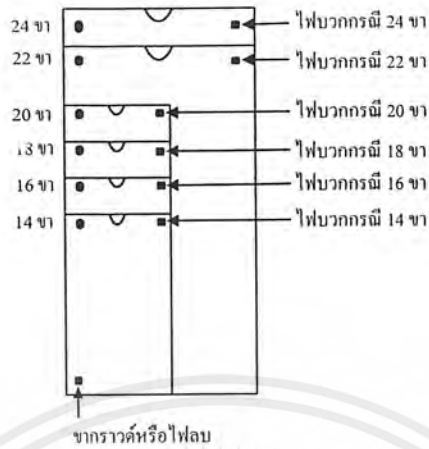


ENTER NUMBER # 7404\_

รูปที่ 4.2 การป้อนเบอร์ไอซีที่จะตรวจสอบ

3) ก่อนกำหนดเบอร์ของไอซีที่ต้องการตรวจสอบต้องดูว่าไอซีเบอร์นั้นๆมีจำนวนขาที่ขา และต้องแน่ใจด้วยว่าขาที่ใช้ต่อไฟเลี้ยงและกราวด์ต้องมีรูปแบบตามที่กำหนดคือขาไฟเลี้ยง (+Vcc) อยู่ที่มุมบนด้านขวาและขากราวด์หรือไฟลบอยู่ที่มุมล่างด้านซ้ายดังรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 รูปแบบการจัดขาไฟเลี้ยงและขากรวด

4) เมื่อใส่เบอร์ไอซีที่ต้องการตรวจสอบแล้วกดคีย์ ENTER เครื่องจะทำการตรวจเช็ค โดยถ้าไอซีที่ตรวจสอบเป็นปกติหรือดีจะแสดงข้อความที่หน้าจอแอลซีดีว่า “PASS” ดังรูปที่ 4.4

\*\* PASS \*\*

รูปที่ 4.4 ผลการตรวจสอบไอซีปรากฏว่าอยู่ในสภาพดี

5) ถ้าไม่ผ่านการทดสอบเครื่องจะแสดงข้อความที่หน้าจอแอลซีดีดังรูปที่ 4.5

\*\* FAIL \*\*

รูปที่ 4.5 ผลการตรวจสอบไอซีปรากฏว่าอยู่ในสภาพไม่ดี

6) ถ้าไอซีเบอร์นั้นๆ ไม่มีในฐานข้อมูลเครื่องจะแสดงข้อความที่จอแอลซีดีดังรูปที่ 4.6

\*\* UNLIST \*\*

รูปที่ 4.6 ผลปรากฏว่าไม่มีข้อมูลของไอซีเบอร์นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) จากนั้นเครื่องจะย้อนกลับไปทำงานตามข้อที่ 2 อีกครั้ง

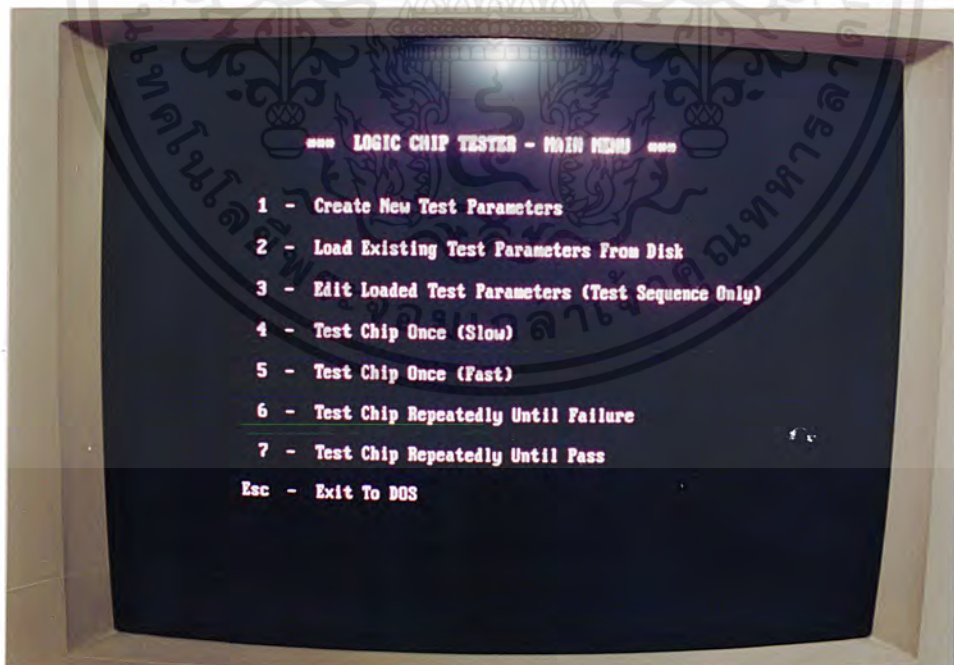
จำนวนไอซีที่ได้ทำการทดสอบจริงในโหมด Stand Alone มีดังนี้

4000, 4001, 4002, 4011, 4012, 4016, 4019, 4023, 4025, 4028, 4030, 4041, 4042, 4043, 4044, 4048, 4051, 4066, 4068, 4069, 4070, 4071, 4072, 4073, 4075, 4077, 4078, 4081, 4082, 4093, 4501, 4503, 4506, 4511, 4512, 4519, 4529, 4532, 4543, 4572, 7401, 7402, 7403, 7404, 7405, 7406, 7407, 7408, 7409, 7410, 7411, 7412, 7413, 7414, 7415, 7416, 7417, 7418, 7420, 7421, 7422, 7425, 7426, 7427, 7428, 7430, 7432, 7437, 7438, 7440, 7442, 7447, 7450, 7451

### 4.3 การทดลองในโหมด PC Control

การทดลองในส่วนนี้จะมีรูปแบบการใช้งานเพื่อการทดสอบไอซีได้ดังนี้

1) เมื่อเริ่มใช้งานก็จะต้องต่อสายสัญญาณจากพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์เข้า กับเครื่อง IC Digital Tester เมื่อรัน โปรแกรม ICTEST.EXE จะแสดงเมนูโปรแกรมตรวจสอบไอซีดิจิทัลที่ หน้าจอคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 เมนูหลักของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) จากเมนูในรูปที่ 4.7 สามารถอธิบายความหมายได้ดังนี้

หัวข้อที่ 1 จะใช้สำหรับสร้างฐานข้อมูลของอุปกรณ์ตัวใหม่

หัวข้อที่ 2 เป็นการเลือกตรวจสอบอุปกรณ์ที่มีอยู่ในไลบรารี

หัวข้อที่ 3 จะเป็นการแก้ไขอุปกรณ์เดิมที่มีอยู่แล้ว

หัวข้อที่ 4 เป็นการเลือกตรวจสอบไอซีแบบช้า

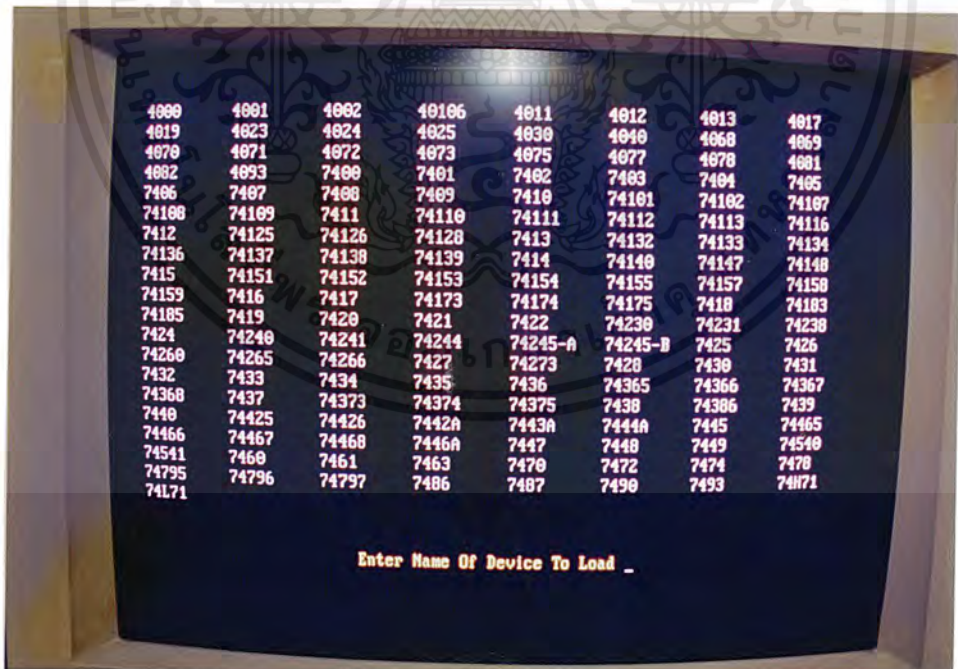
หัวข้อที่ 5 เป็นการเลือกตรวจสอบไอซีแบบเร็ว

หัวข้อที่ 6 เป็นการเลือกตรวจสอบไอซีแบบวนซ้ำหลายๆ ครั้งจนกว่าจะเห็นจุดเสีย

หัวข้อที่ 7 เป็นการเลือกตรวจสอบไอซีแบบวนซ้ำหลายๆ ครั้งจนกว่าจะแน่ใจว่าดี

ในการใช้งานครั้งแรกจะใช้หัวข้อที่ 2 เพื่อเลือกอุปกรณ์ที่มีในไลบรารี เมื่อเลือกแล้วหน้าจอก็จะมีลักษณะดังรูปที่ 4.8 แสดงรายการของไอซีเบอร์ต่างๆ ให้เลือกถ้าไอซีที่ต้องการทดสอบมีอยู่ในรายการนี้ก็สามารถเรียกใช้งานได้เลย

3) การเรียกใช้งานไอซีที่มีไลบรารีอยู่แล้วนี้สามารถเรียกใช้ได้ ตั้งแต่เมื่อเริ่มเข้าโปรแกรมครั้งแรกเลย เช่นถ้าเป็นเบอร์ 7432 ก็สามารถใช้ ICTEST 7432 ได้ทันที

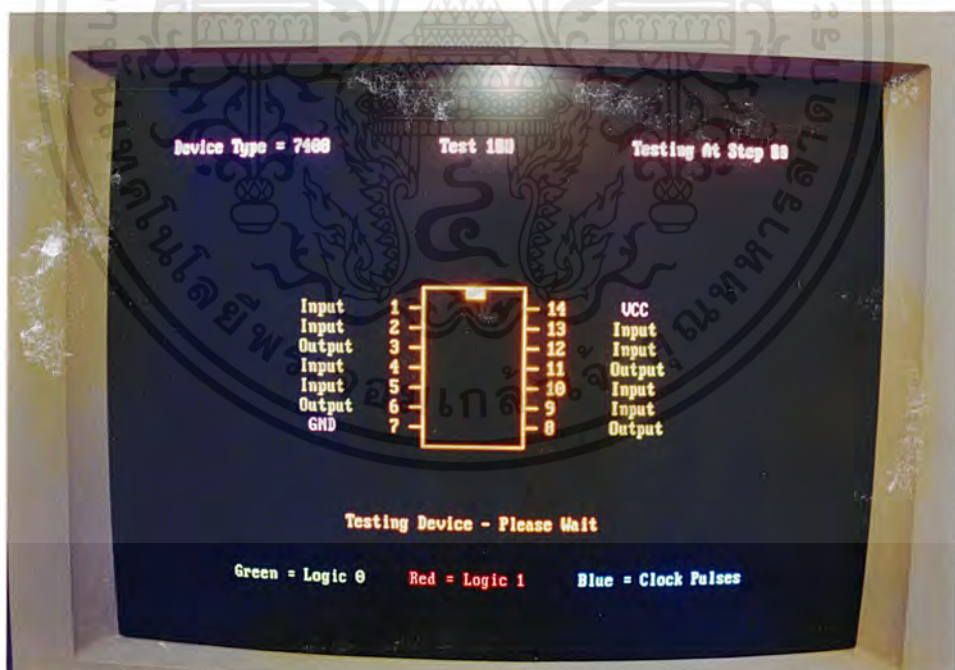


รูปที่ 4.8 เมนูเลือกเบอร์ไอซีที่อยู่ในไลบรารี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การกำหนดเบอร์ของไอซีที่ต้องการตรวจสอบว่าไอซีเบอร์นั้นๆ มีจำนวนขาที่ขา และต้องแน่ใจด้วยว่าขาที่ใช้ต่อไฟเลี้ยงและกราวด์ต้องมีรูปแบบตามที่กำหนดคือขาไฟเลี้ยง (+Vcc) อยู่ที่มุมบนด้านขวาและขากราวด์หรือไฟลอบอยู่ที่มุมล่างด้านซ้าย ดังรูปที่ 4.3 ถ้าเป็นเบอร์ 7432 ซึ่งมีจำนวนขาทั้งหมด 14 ขาจะต้องเลือกสวิทช์ SW1 ไว้ที่ตำแหน่ง 14 แล้วติดตั้งไอซีที่ต้องการทดสอบลงใน TEXTTOOL จากนั้นก็เริ่มตรวจสอบโดยมีเมนูที่ให้เลือกใช้ในการตรวจสอบอยู่ 2 เมนูคือแบบช้าและแบบเร็ว

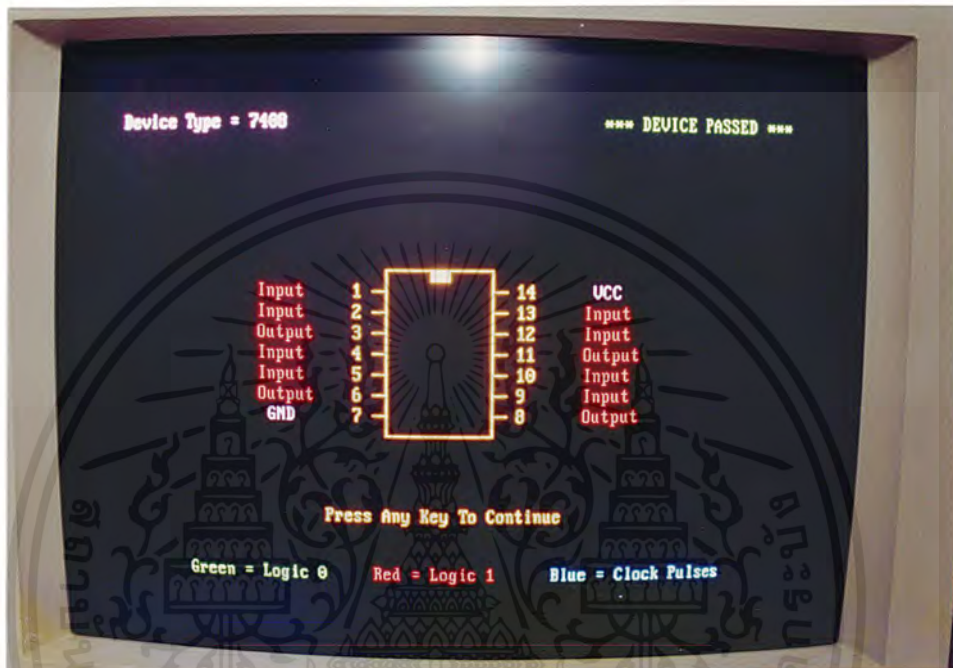
5) การตรวจสอบแบบช้าจะแสดงให้เห็นการป้อนลอจิกไปที่ละขั้น และหน้าจอจะเป็นดังรูปที่ 4.9 ซึ่งสีแดงบนหน้าจอจะแสดงลอจิก “1” หรือ “High” สีเขียวจะแสดงลอจิก “0” หรือ “low” ส่วนสัญญาณนาฬิกาหรือ Clock จะเป็นสีฟ้า การตรวจสอบจะทำทีละขั้น (Step) และแสดงขั้นตอนที่มุมขวาด้านบนของจอ ส่วนที่ขาของไอซีจะมีการเปลี่ยนแปลงสถานะลอจิกตามการทำงาน หากตรวจสอบพบจุดใดผิดปกติหรือได้ค่าเอาต์พุตไม่ถูกต้องก็จะแสดงค่าผิดพลาดออกมา แต่ถ้าถูกต้องก็จะแสดงข้อความ This Step Passed สีเขียวที่มุมบนขวา



รูปที่ 4.9 หน้าจอการตรวจสอบ ไอซีแบบช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) สำหรับในเมนูที่ 5 จะเป็นการทดสอบแบบเร็วหน้าจอก็จะเป็นดังรูปที่ 4.10 โดยไม่มีการแสดงค่าสถานะในการทำงานออกมาจะแจ้งเพียงว่าผ่านหรือไม่ผ่านเท่านั้น ซึ่งถ้าผ่านก็หมายความว่าไอซีตัวนั้นใช้ได้ หากไม่ผ่านก็หมายความว่าไอซีตัวนั้นเสีย

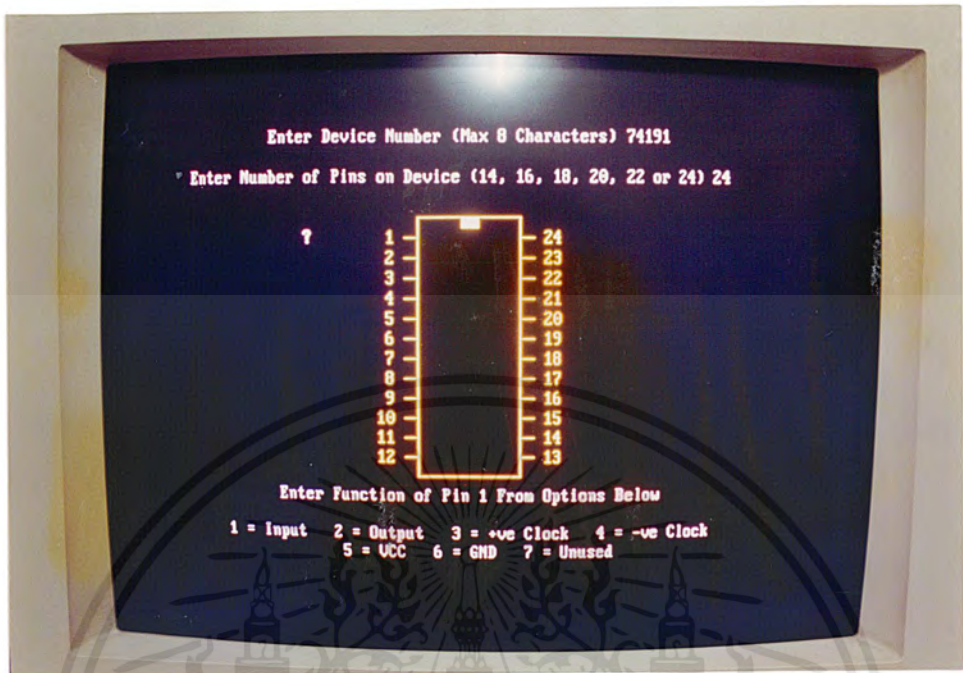


รูปที่ 4.10 หน้าจอการตรวจสอบไอซีแบบเร็ว

7) ส่วนเมนูที่ 6 และเมนูที่ 7 จะเป็นการตรวจสอบซ้ำเพื่อให้แน่ใจว่าไอซีตัวนั้นดีหรือเสียแล้วจริงๆ

8) การกำหนดค่าให้กับไอซีเบอร์ใหม่ ย้อนกลับไปยังเมนูหลักของโปรแกรม ICTEST ในเมนูรูปที่ 4.7 จะใช้เพื่อสร้างและกำหนดค่าต่างๆ ให้อุปกรณ์ เข้าเมนูครั้งแรกจะต้องใส่ชื่อไฟล์ลงไปก่อนขนาดไม่เกิน 8 ตัวอักษร ซึ่งก็คือเบอร์ของไอซีตัวใหม่อย่างเช่น 74139 จากนั้นโปรแกรมจะถามจำนวนขาเมื่อใส่จำนวนขาเรียบร้อยแล้วจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.11 เพื่อให้กำหนดหน้าที่ของขาต่างๆ เริ่มจากให้เลือกขาอินพุต, ขาเอาต์พุต, ขาสัญญาณนาฬิกาโดยสัญญาณนาฬิกาจะให้เลือกทั้งแบบพัลส์ขอบขาขึ้นและพัลส์ขอบขาลง ขาไฟเลี้ยงขากราวด์ ขาไฟเลี้ยงและขากราวด์นี้จะกำหนดได้เพียงอย่างละ 1 ขาเท่านั้น และสุดท้ายคือกำหนดขาไม่ใช้งานเพื่อที่จะไม่ต้องใช้ในการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 การกำหนดค่าให้อุปกรณ์ตัวใหม่

STEP	INPUTS							OUTPUTS				
	1	2	4	5	9	10	12	13	3	6	8	11
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

รูปที่ 4.12 ตารางความจริงการทำงานของไอซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) การกำหนดค่านี้ผู้ใช้งานจะทราบตำแหน่งขาต่างๆ ของไอซีและการทำงานของมันด้วยว่าสามารถศึกษาได้จากรายละเอียดของอุปกรณ์ของไอซีเบอร์นั้นๆ เมื่อกำหนดขาเรียบร้อยแล้วก็จะเข้าเมนูดังในรูปที่ 4.12 ซึ่งจะเป็นการกำหนดตารางความจริงการทำงานของไอซีเบอร์นั้นๆ เพื่อใช้ในการตรวจสอบไอซีเบอร์นั้นๆ ถ้าค่าเอาต์พุตของไอซีที่ต้องการทดสอบไม่ได้ค่าตามนี้แสดงว่าไอซีตัวนั้นมีความผิดพลาด การกำหนดค่าในตารางความจริงไม่จำเป็นต้องกำหนดทุกค่าแต่กำหนดเพียงให้ทราบว่าไอซีทำงานได้ถูกต้องก็เพียงพอแล้ว เมื่อใส่ค่าเรียบร้อยแล้วกด ESC เพื่อออกจากโปรแกรม โปรแกรมจะถามว่าต้องการบันทึกหรือเปล่า ให้ตอบตกลงเพียงแค่นี้ก็จะได้อุปกรณ์ใหม่ 1 ตัว

10) การแก้ไขค่าไอซีตัวเดิมที่มีอยู่แล้ว ในเมนูที่ 3 จะเป็นการแก้ไขค่าของไอซีตัวเดิมที่มีอยู่ โดยจะต้องกำหนดชื่อของไอซีในเมนูที่ 2 ก่อน เมื่อเข้าโปรแกรมส่วนนี้หน้าจอจะเป็นดังในรูปที่ 4.13 อันเป็นตารางการทำงานสามารถแก้ไขค่าที่มีอยู่แล้วเหล่านั้นได้ หรืออาจจะเพิ่มเติมค่าการทดสอบเข้าไปอีกก็ได้ เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วออกจากโปรแกรมโดยการกด ESC จากนั้นก็บันทึกไฟล์ที่แก้ไขใหม่นี้ก็จะได้อไอซีที่ได้ถูกกำหนดค่าใหม่เรียบร้อยแล้ว

STEP	INPUTS								OUTPUTS			
	1	2	4	5	9	10	12	13	3	6	8	11
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

รูปที่ 4.13 การแก้ไขค่าของไอซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไขและพัฒนา

#### 5.1 บทสรุป

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสนอผลงานของ โครงการเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอม ซึ่งใช้ในการตรวจสอบไอซีดิจิทัลตระกูลทีแอลและซีมอสว่าอยู่ในสภาพที่ดีหรือเสีย โดยสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านทางพอร์ตอนุกรมของไมโครคอมพิวเตอร์ และควบคุมการทำงานโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ที่อยู่ในตัวเครื่องเอง ในส่วนของเครื่อง โปรแกรมอีพรอมตอนนี้ยังไม่สามารถที่จะทำงานได้ เนื่องจากยังมีปัญหาในส่วนของการนับแอดเดรสที่จะเขียนข้อมูลลงสู่อีพรอม ซึ่งทำให้โครงการนี้ยังไม่สามารถทำงานได้ตามขีดความสามารถที่กำหนดไว้

#### 5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

จากการทดลองการทำงานของเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและเครื่องโปรแกรมอีพรอม ในการทดลองแต่ละส่วนนั้นสามารถสรุปปัญหา และแนวทางในการแก้ไขปัญหาเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

1) ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ไม่สามารถที่จะทำงานตามโปรแกรมที่เขียนไว้ได้

วิธีการแก้ไข ทำการตรวจสอบลายวงจรบริเวณไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 เมื่อวัดไฟเลี้ยงของ MCS-51 ก็มีแรงดันไฟ 5 โวลต์ จึงทำการตรวจสอบที่ขา  $\overline{EA}$  ของ MCS-51 ปรากฏว่าขา  $\overline{EA}$  ไม่ได้ถูกเชื่อมต่อกับกราวด์ ซึ่งตามปกติแล้วขา  $\overline{EA}$  นี้จะต้องต่อกับกราวด์ถ้าใช้หน่วยความจำโปรแกรมภายนอก จึงต่อขา  $\overline{EA}$  นี้ลงกราวด์เมื่อทำการรันโปรแกรมก็สามารถที่จะรันโปรแกรมตามที่เขียนไว้ได้

2) การทำงานของไอซีเบอร์ 74C922 เป็นส่วนรับข้อมูลจากคีย์เมทริกซ์สวิตช์ ไม่สามารถที่จะให้เอาต์พุตตามคุณสมบัติของมันได้

วิธีการแก้ไข นำไอซีเบอร์ 74C922 ออกมาทดสอบข้างนอก เมื่อทดสอบแล้วก็ปรากฏว่าไอซีตัวนี้ยังสามารถให้เอาต์พุตออกมาถูกต้องตรงตามคุณสมบัติของมัน จึงตรวจสอบลายวงจรปรากฏว่าขากราวด์ของ ไอซีบัคกรีไม่ติดกับลายวงจรจึงทำการบัคกรีที่ขากราวด์นี้อีกครั้งและได้ทำการเปลี่ยนตัวคาปาซิเตอร์ที่ขา 5 และขา 6 ของไอซีด้วยเนื่องจากคาปาซิเตอร์แห่ง พอเข้าโปรแกรมปรากฏว่าโปรแกรมสามารถที่จะรับค่าจากคีย์เมทริกซ์สวิตช์ได้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เมื่อเข้าโปรแกรมบนไมโครคอมพิวเตอร์แล้ว โปรแกรมไม่สามารถที่จะติดต่อรับส่งข้อมูลกับตัวเครื่องตรวจสอบไอซีได้

วิธีการแก้ไข ตรวจสอบไอซีเบอร์ CDP6402CE ก่อนเพราะว่าเป็นตัวหลักในการรับส่งข้อมูลจากไมโครคอมพิวเตอร์กับตัวเครื่อง และตรวจสอบลายวงจรแต่ก็ไม่พบจุดผิดปกติ จึงตรวจสอบอุปกรณ์ทุกตัวที่ทำงานร่วมกับไอซีเบอร์ CDP6402CE ซึ่งพบว่าไอซีเบอร์ 74HCT14 เสียจึงเปลี่ยนเป็นตัวใหม่แล้วเข้าโปรแกรมบนไมโครคอมพิวเตอร์อีกครั้ง ปรากฏว่าโปรแกรมก็ยังไม่สามารถที่จะรับส่งข้อมูลกับตัวเครื่องได้ จึงทดลองเปลี่ยนไอซีเบอร์ 74HCT14 ไปเป็นไอซีเบอร์ 7404 ซึ่งเป็นไอซี NOT Gate เหมือนกัน แล้วเข้าโปรแกรมอีกครั้ง โปรแกรมก็สามารถที่จะรับส่งข้อมูลกับตัวเครื่องได้

4) เมื่อเข้าโปรแกรม LCD MODULE สามารถแสดงผลได้แค่ 8 ตัวอักษรเท่านั้น ซึ่งตามปกติการแสดงผลบน LCD MODULE เป็นแบบ 16 ตัวอักษร 1 บรรทัด

วิธีการแก้ไข เปลี่ยนการกำหนดค่าเริ่มของ LCD MODULE ใหม่ จากที่กำหนดค่าให้ LCD MODULE เป็นแบบ 1 บรรทัด มีแอดเดรสเริ่มต้นที่ตำแหน่ง 00H เปลี่ยนใหม่โดยกำหนดให้เป็นแบบ 2 บรรทัด ที่มีแอดเดรสบรรทัดแรกที่ตำแหน่ง 00H - 00H มี 8 ตัวอักษรและแอดเดรสของบรรทัดที่ 2 เริ่มต้นที่ตำแหน่ง C0H - C7H มี 8 ตัวอักษรเช่นกัน ซึ่งรวมเป็น 16 ตัวอักษร พอเข้าโปรแกรมอีกครั้ง LCD MODULE จึงสามารถแสดงผลได้ 16 ตัวอักษร

5) การนับแอดเดรสในการเขียนอ่านข้อมูลของเครื่อง โปรแกรมอีพรอมยังนับได้ไม่ถูกต้องเนื่องจากไอซีเบอร์ 74HCT4024 และ 74HCT4040 ทำงานไม่เสถียรภาพ

วิธีการแก้ไข จะต้องออกแบบวงจรในส่วนของการนับแอดเดรสให้ดีกว่านี้ วงจรจึงจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

เครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลและโปรแกรมอีพรอมเครื่องนี้ยังไม่สามารถทำงานได้ตามขีดความสามารถของวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ แต่โครงการนี้ยังสามารถที่จะพัฒนาและปรับปรุงให้มีขีดความสามารถมากขึ้นก็คือ

1) สามารถที่จะเพิ่มข้อมูลของไอซีที่จะตรวจสอบได้อีก โดยเพิ่มในส่วนของโปรแกรมบนไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถเพิ่มได้ทั้งไอซีตระกูลที่ทีแอลและซีมอส

2) ออกแบบวงจรใหม่โดยหลีกเลี่ยงการใช้ไอซีเบอร์ CDP6402CE เพราะเป็นไอซีที่มีราคาแพงและหาซื้อได้ยาก เหตุที่ใช้ต้องใช้ไอซีเบอร์ CDP6402CE เพราะที่ใช้พอร์ตอนุกรมในการรับส่งข้อมูล ซึ่งอาจจะเปลี่ยนไปใช้พอร์ตนานในการรับส่งข้อมูลแทนได้

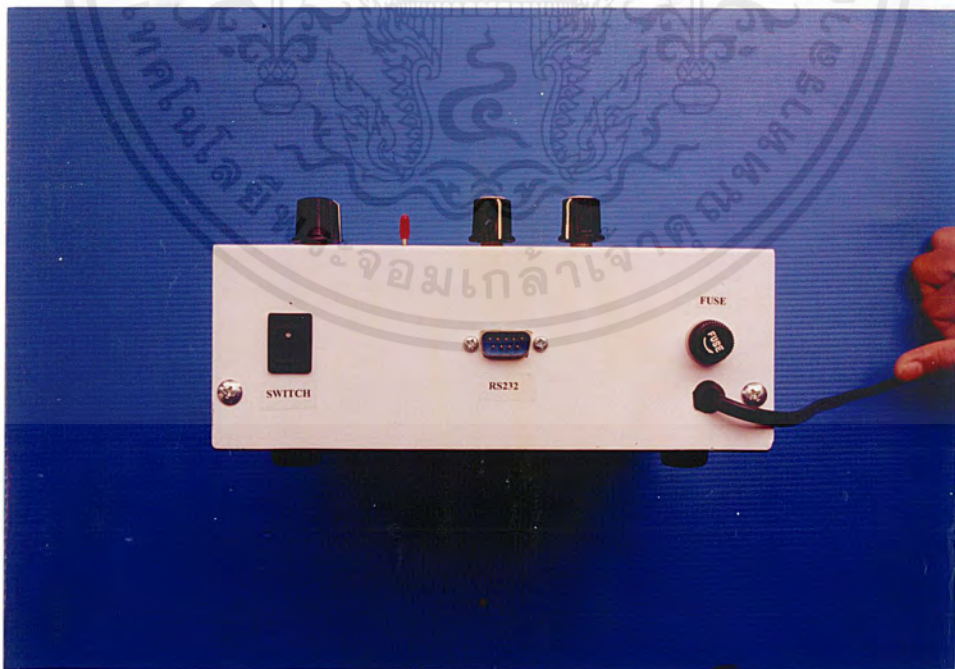
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

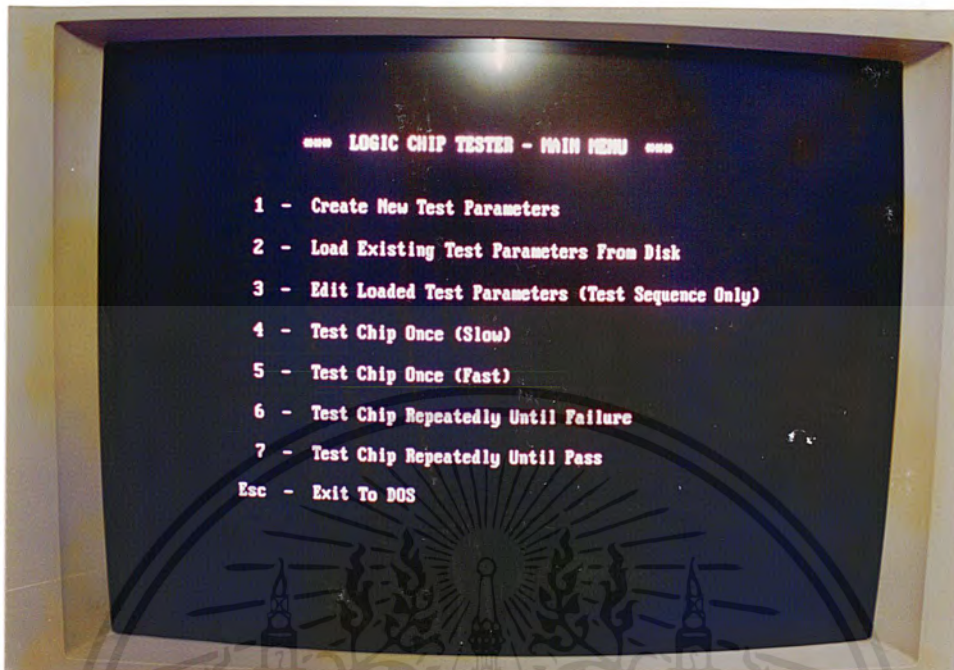


รูปที่ ก.1 แผงควบคุมด้านหน้าของเครื่อง



รูปที่ ก.2 พอร์ตสื่อสารข้อมูลกับไมโครคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



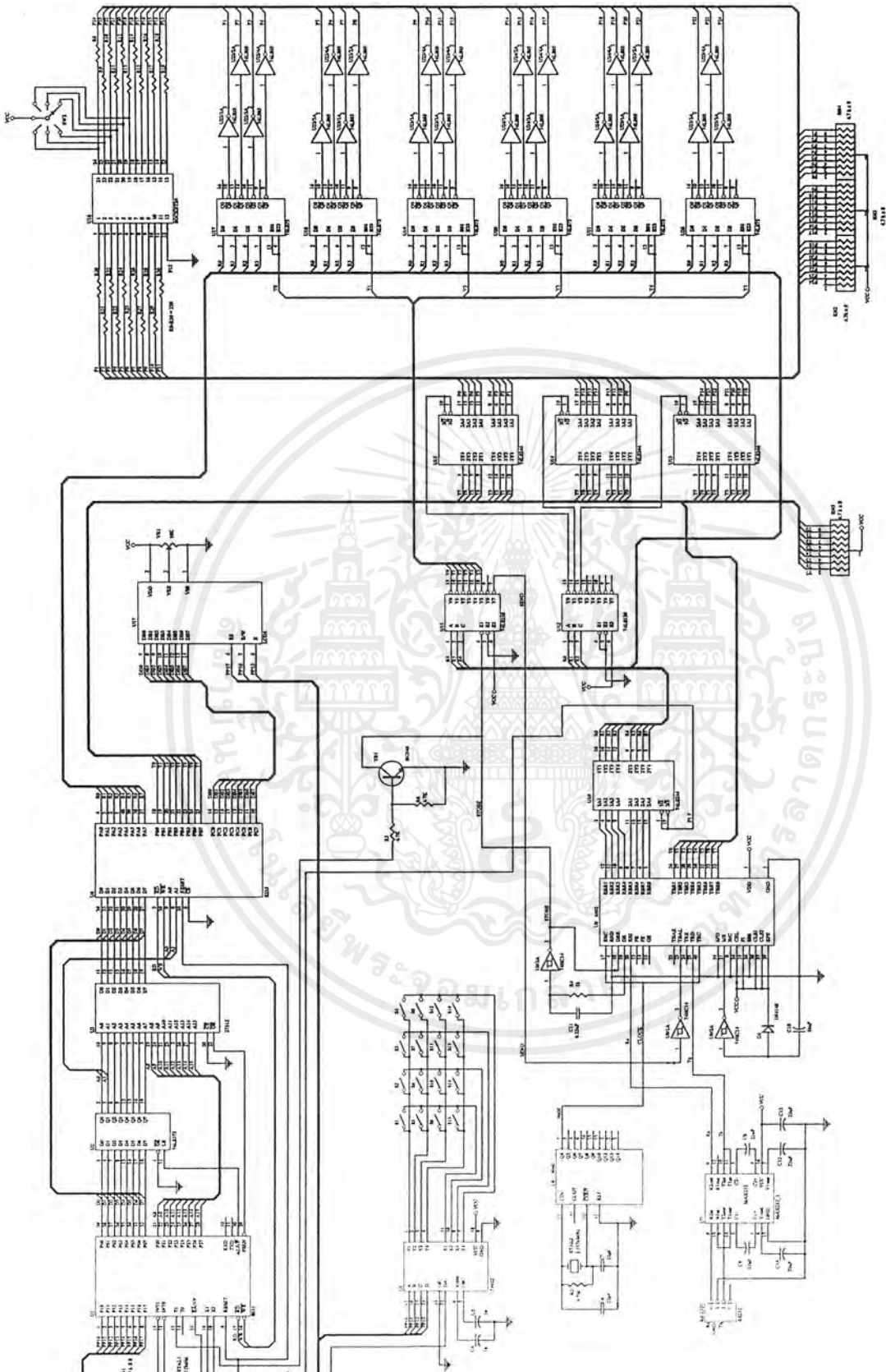
รูปที่ ก.3 ลักษณะหน้าจอ 모니터ที่ใช้ตรวจสอบไอซีดิจิทัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



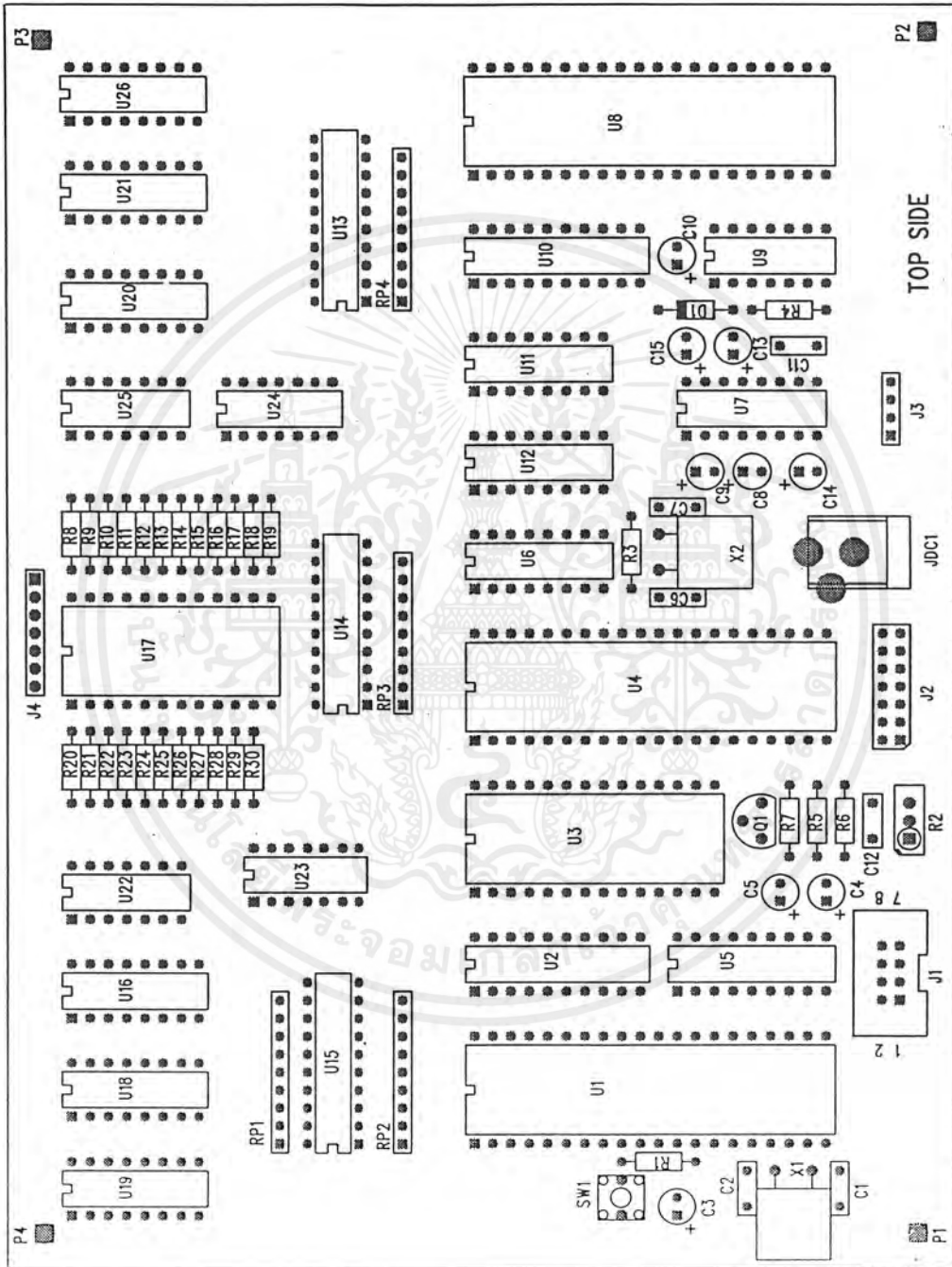
**ภาคผนวก ข**  
**วจนรและแผ่นวจนรพิมพ์**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



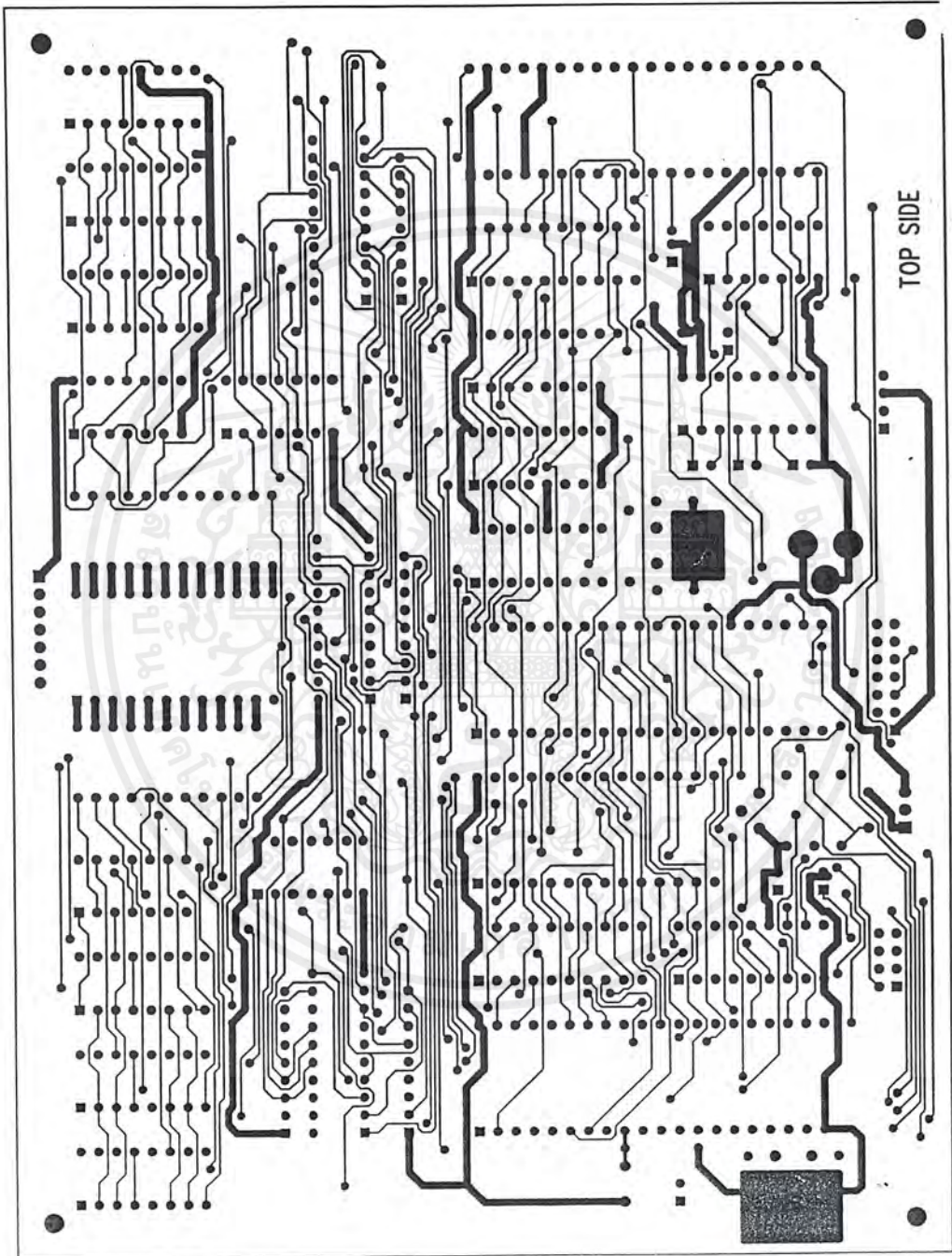
รูปที่ ข.1 วงจรเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



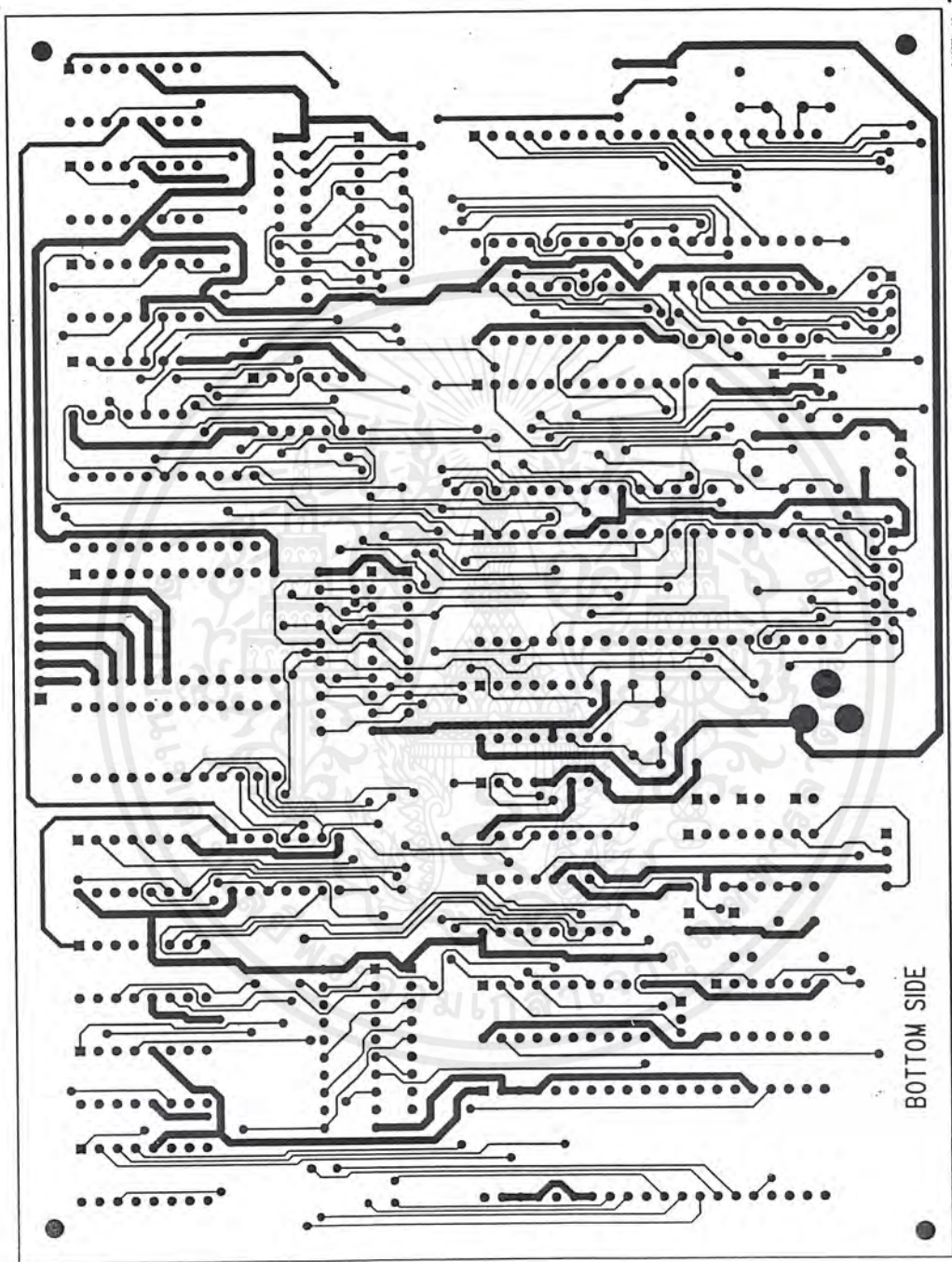
รูปที่ ข.2 การลงอุปกรณ์ของเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



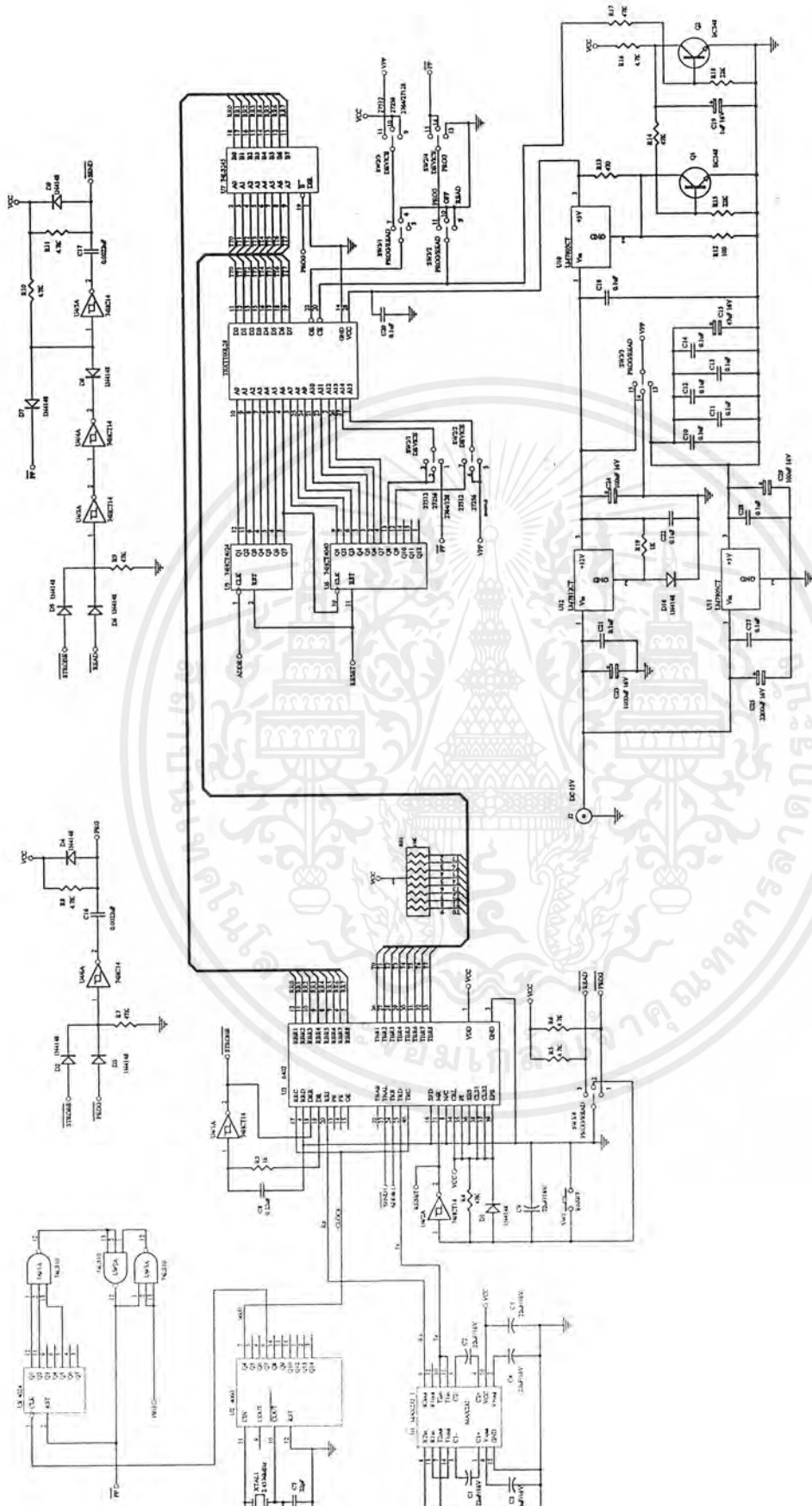
รูปที่ ข.3 แผ่นวงจรพิมพ์ด้านบนของเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



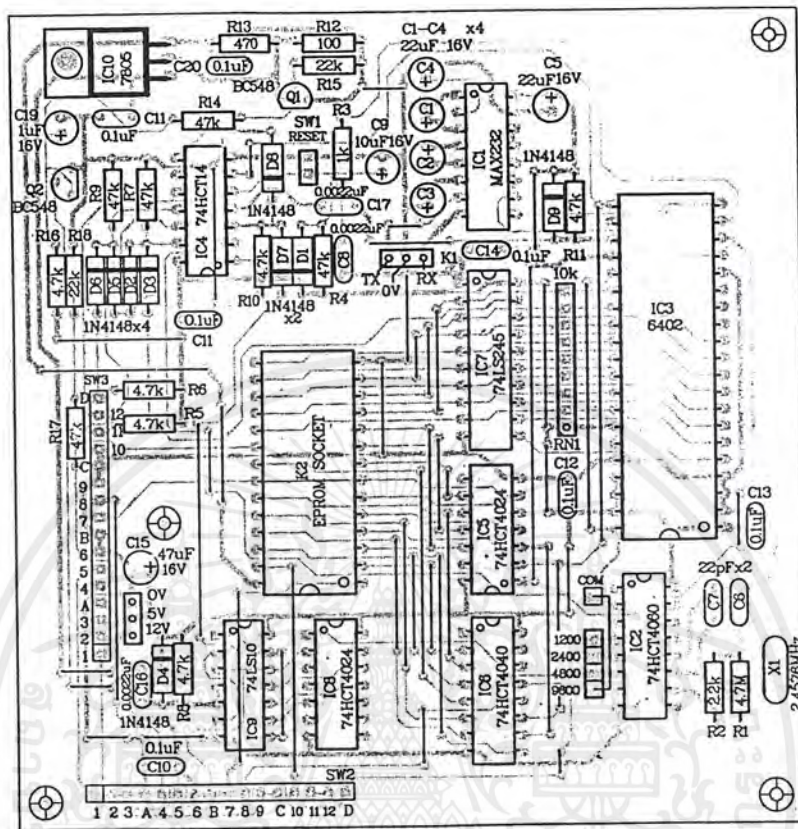
รูปที่ ข.4 แผ่นวงจรพิมพ์ด้านล่างของเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



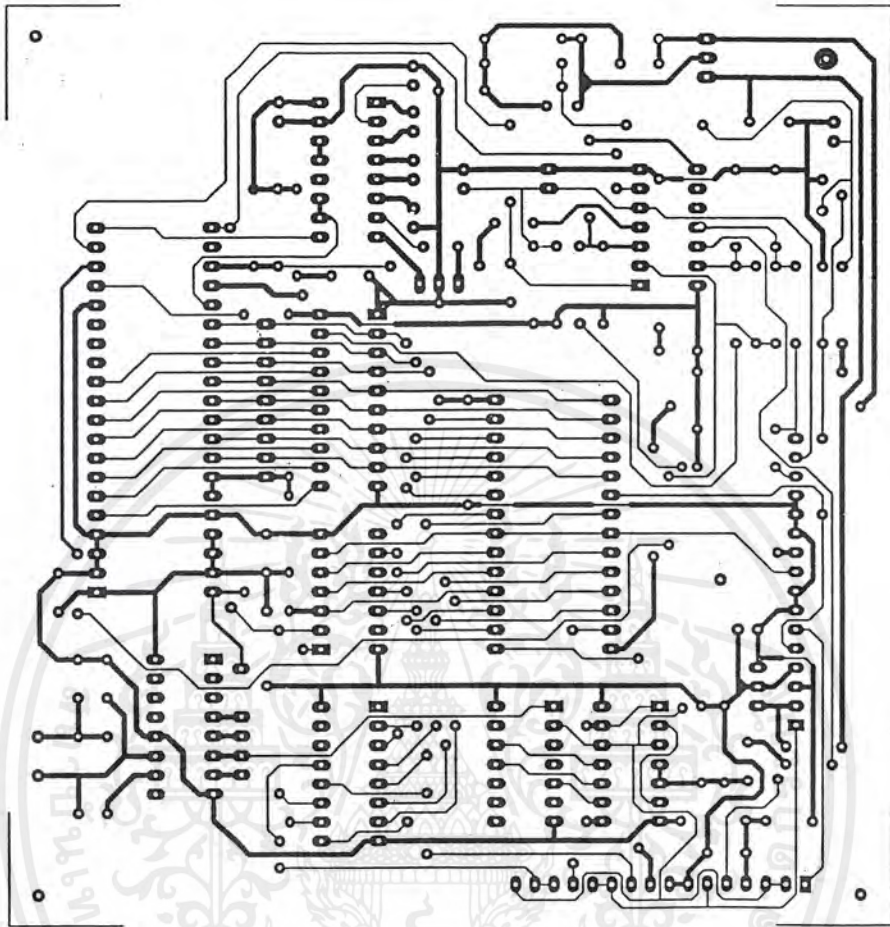
รูปที่ ข.5 วงจรเครื่องโปรแกรมอีพอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานทางการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.6 การลงอุปกรณ์ องเครื่องโปรแกรมอีพรอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

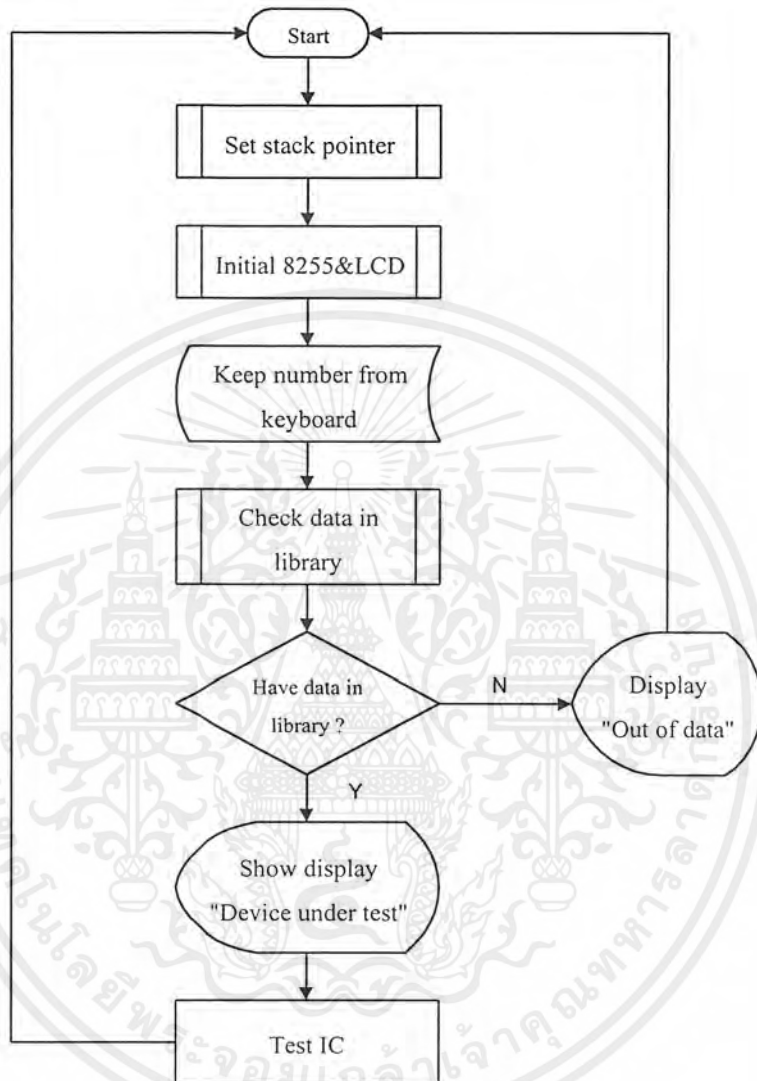


รูปที่ ข.7 แผงวงจรพิมพ์ องค์กรโปรแกรมอีพรอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

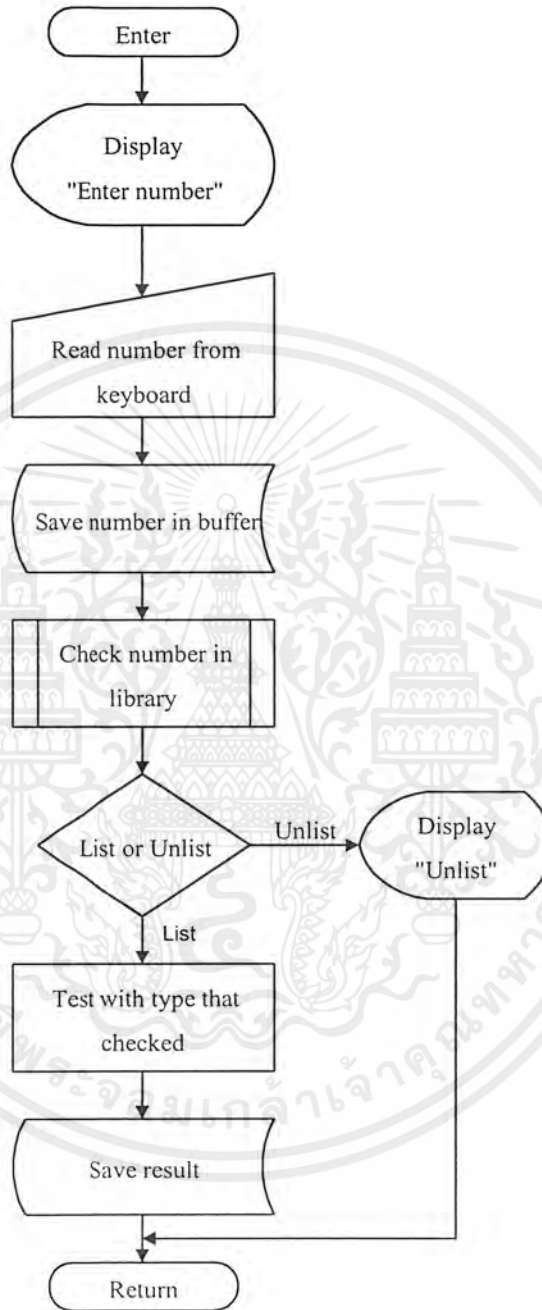


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



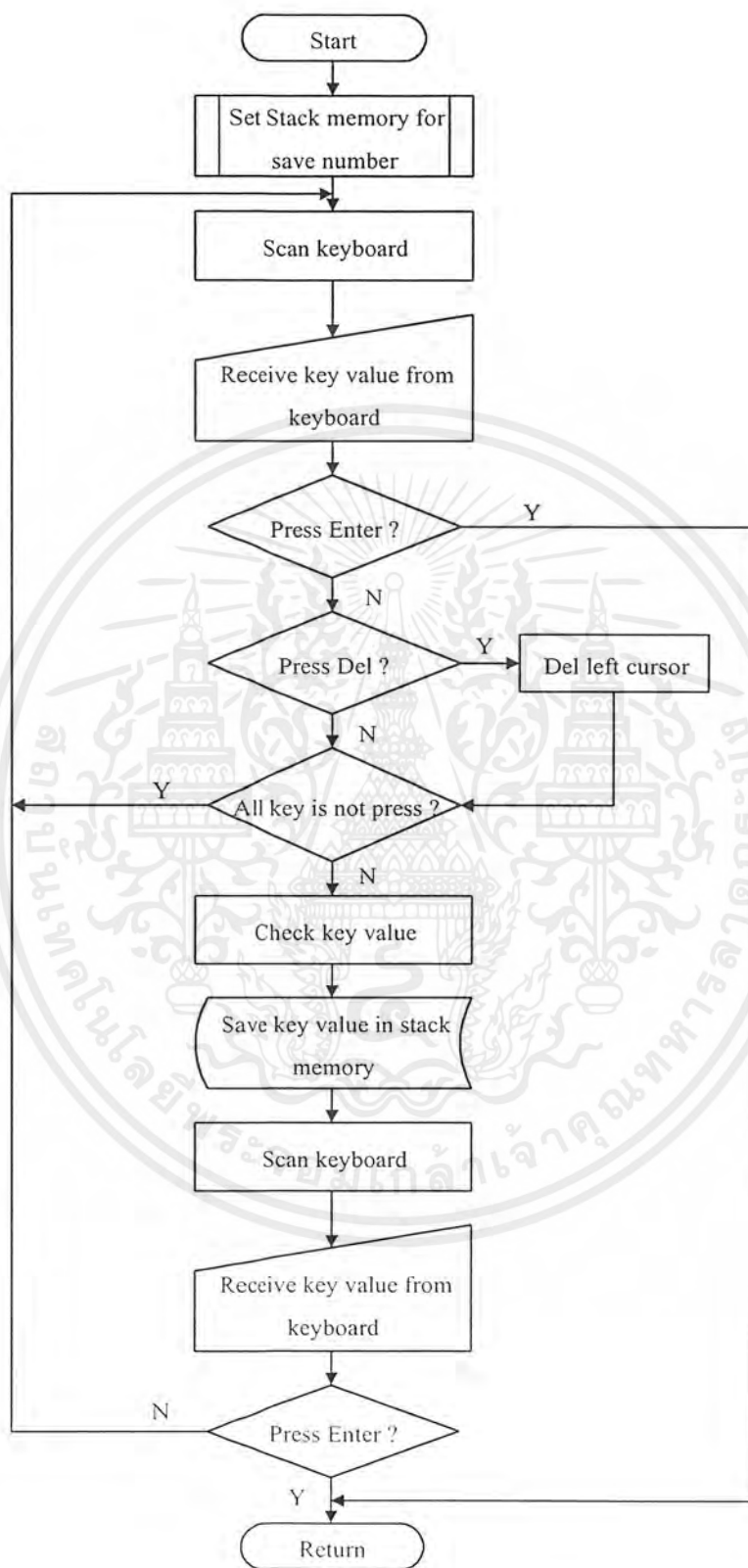
รูปที่ ค.1 แผนผังของโปรแกรมเครื่องตรวจสอบไอซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



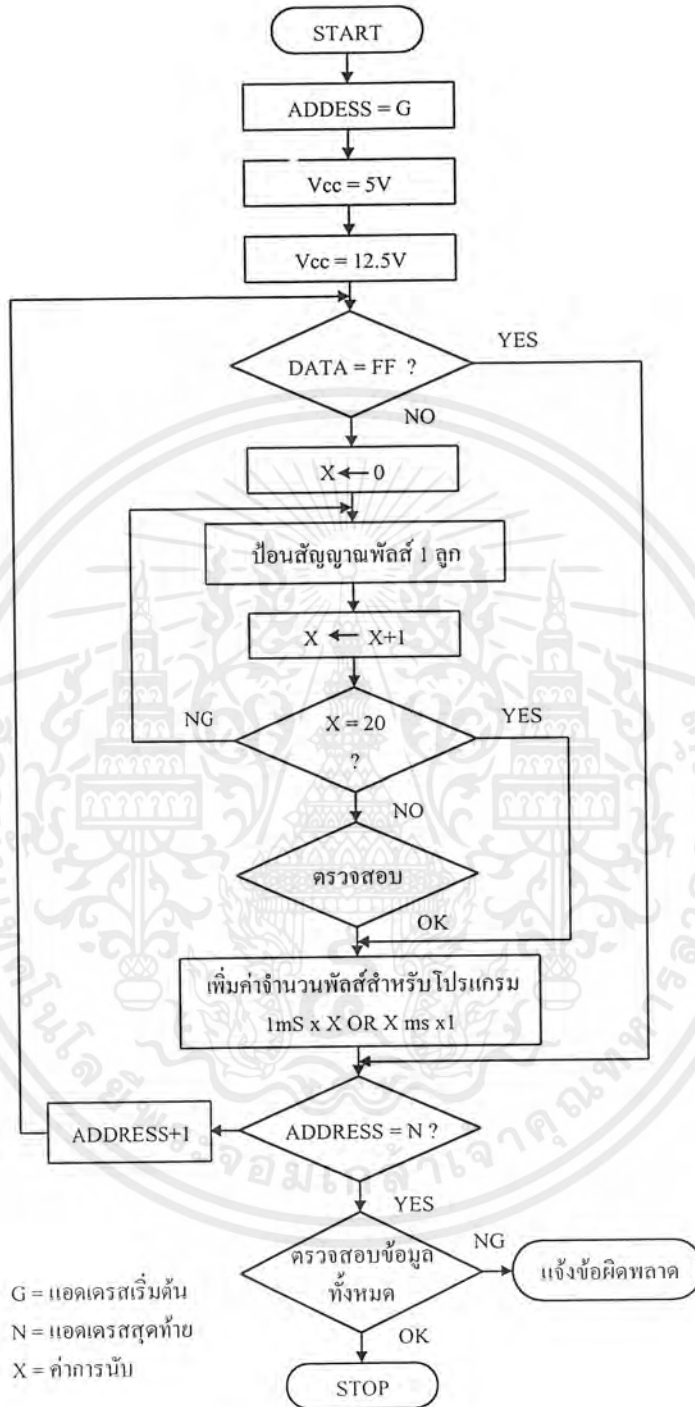
รูปที่ ค.2 แผนผังการตรวจสอบไอซีดีโดยการป้อนเบอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๓.3 แผนผังส่วนอ่านข้อมูลจากคีย์บอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค.4 แผนผังการทำงานของเครื่องโปรแกรมอีพროม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

PORTA EQU 0FC00H ;PORTA OUTPUT          POP DPL
PORTB EQU 0FC01H ;LCD DATA              POP DPH
PORTC EQU 0FC02H ;PORTC INPUT            LCALL PULSE
PORTP EQU 0FC03H ;8255 CONTROL PORT      LCALL TRANSFER
ORG 0000H                                     DJNZ R0,SEND1
SJMP START                                     RET
ORG 0040H                                     ;*****
START: MOV SP,#30H ;MOVE STACK TO NEW LOCATION ; PULSE FUNCTION
MOV R2,#05H                                     ;*****
LCALL DELAY                                     PULSE: CLR P3.5
LCALL INITIAL ;INITIAL 8255                     MOV R2,#2
LCALL SET ;INITIAL LCD                          LCALL DELAY
LCALL DISP ;DISPLAY DEMO                        SETB P3.5
CLR P3.3 ;ONLY BY PC                             MOV R2,#2
CLR P3.5                                         LCALL DELAY
JNB P3.2,$ ;CHECK KEY                             CLR P3.5
SETB P3.3 ;ONLY BY STANDALONE                   MOV R2,#2
LCALL INITIAL1                                   LCALL DELAY
JB P3.2,$                                         SETB P3.5
MAIN1: LCALL ENT                                     RET
SJMP MAIN1                                     ;*****
;*****                                       ; REVICE0 FUNCTION
;*****                                       ;*****
ENT: LCALL ENTER                                     REVICE0: PUSH DPH
MOV A,R7                                         PUSH DPL
CJNE A,#00H,OH_NO ;READ RESULT                   MOV DPTR,#PORTA
LCALL DISPPASS ;DISPLAY ICH PASS                 MOV A,#60H
RET                                               MOVX @DPTR,A
OH_NO: CJNE A,#0FFH,NOLIST                         POP DPH
LCALL DISPPFAIL ;DISPLAY ICH FAIL                 POP DPL
RET                                               PUSH DPH
NOLIST: LCALL DISPUN ;DISPLAY ICH NOLIST           PUSH DPL
RET                                               MOV DPTR,#PORTC
;*****                                       MOVX A,@DPTR
;*****                                       POP DPH
;*****                                       POP DPL
;*****                                       RET
;*****                                       ;*****
;*****                                       ; REVICE1 FUNCTION
;*****                                       ;*****
ENTER: LCALL DISPEN ;DISPLAY PLEASE ENTER NUMBER REVICE1: PUSH DPH
LCALL KEEP ;READ NUMBER FROM KEYBOARD           PUSH DPL
LCALL DATABASE                                     MOV DPTR,#PORTA
RET                                               MOV A,#61H
;*****                                       MOVX @DPTR,A
;*****                                       POP DPH
;*****                                       POP DPL
;*****                                       PUSH DPH
;*****                                       PUSH DPL
;*****                                       MOV DPTR,#PORTC
;*****                                       MOVX A,@DPTR
;*****                                       POP DPH
;*****                                       POP DPL
;*****                                       RET
;*****                                       ;*****
;*****                                       ; REVICE2 FUNCTION
;*****                                       ;*****
SEND: SETB P3.5                                     REVICE2: PUSH DPH
MOV R0,#5                                         PUSH DPL
CLR A                                             MOV DPTR,#PORTA
MOVX A,@A+DPTR                                     MOV @DPTR,A
SEND1: PUSH DPH
PUSH DPL
MOV DPTR,#PORTA
MOVX @DPTR,A

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV     A, #62H
MOVX   @DPTR, A
POP    DPH
POP    DPL
PUSH   DPH
PUSH   DPL
MOV    DPTR, #PORTC
MOVX   A, @DPTR
POP    DPH
POP    DPL
RET

;*****
;
;   DISPEN FUNCTION
;*****
DISPEN: MOV     A, #01H           ;CLEAR
        LCALL  LCDWI
        MOV    DPTR, #D134      ;PLEASE ENTER NUM
        LCALL  ROW1             ;NO:
        MOV    R2, #8
NON7:   LCALL  LCDLDS1
        DJNZ  R2, NON7
        MOV    R2, #5
        LCALL  DELAY
        RET

;*****
;
;   KEEP FUNCTION
;*****
KEEP:   MOV     R1, #20H
        LCALL  ROW2             ;ENTER NEW NUMBER
INN:    LCALL  INKEY
        MOV    A, R2
        CJNE  A, #0CH, ENO      ;CHECK KEY ENTER
        MOV   A, #0F3H         ;END OF NUMBER
        MOV   @R1, A
        RET
ENO:    CJNE  A, #0AH, DO       ;CHECK KEY NO
        LCALL  DEL             ;DELETE 1 CHARACTURE
        SJMP  DDD
DO:     LCALL  CHECK           ;INVERSE TO ASCII CODE
        MOV   @R1, A
        INC  R1
        LCALL  LCDWD          ;DISPLAY ON LCD
DDD:    MOV    R2, #2H
        LCALL  DELAY
        SJMP  INN

;*****
;
;   INKEY FUNCTION
;*****
INKEY:  JNB   P3.2, S          ;CHECK KEY
        MOV   A, P1
        ANL  A, #0FH
        MOV   R2, A
        JB   P3.2, S
        RET

;*****
;
;   DEL FUNCTION
;*****
DEL:    MOV   A, R1
        CJNE  A, #20H, NDEL
        SJMP  DD
NDEL:   DEC   R1
        MOV   A, #10H
        LCALL LCDWI
        MOV   A, #20H          ;DELETE 1 CHARACTURE
        LCALL LCDWD
        MOV   A, #10H
        LCALL LCDWI
DD:     RET

;*****
;
;   CHECK FUNCTION
;*****
CHECK:  MOV   A, R2
TEN:    CJNE  A, #0AH, ELEVEN
        MOV   A, #24H
        RET
ELEVEN: CJNE  A, #0EH, TWEL
        CLR  A
        TWEL: ADD  A, #30H
        RET

;*****
;
;   DISPPASS FUNCTION
;*****
DISPPASS: MOV  A, #01H          ;CLEAR
        LCALL LCDWI
        MOV   DPTR, #DIS6
        LCALL ROW1
        MOV   R2, #8
NON11:  LCALL LCDLDS1
        DJNZ R2, NON11
        LCALL ROW2
        MOV   R2, #8
NON12:  LCALL LCDLDS1
        DJNZ R2, NON12
        MOV   R2, #1AH
        LCALL DELAY
        RET

;*****
;
;   DISPUN FUNCTION
;*****
DISPUN: MOV  A, #01H          ;CLEAR
        LCALL LCDWI
        MOV   DPTR, #DIS5          ;UNLIST PLEASE
        LCALL ROW1                ;ENTER NEW NUMBER
        MOV   R2, #8
NON9:   LCALL LCDLDS1
        DJNZ R2, NON9
        LCALL ROW2                ;ENTER NEW NUMBER
        MOV   R2, #8
NON10:  LCALL LCDLDS1
        DJNZ R2, NON10
        MOV   R2, #20
        LCALL DELAY
        JB   P3.2, S
        RET

;*****
;
;   DISPFALL FUNCTION
;*****

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

DISPFAIL:MOV    A,#01H          ;CLEAR
             LCALL LCDWI
             MOV     DPTR,#DIS7
             LCALL ROW1
             MOV     R2,#8
NON13:  LCALL LCDLDS1
             DJNZ   R2,NON13
             LCALL ROW2
             MOV     R2,#8
NON14:  LCALL LCDLDS1
             DJNZ   R2,NON14
             MOV     R2,#15H
             LCALL DELAY
             RET
;*****
;      DELAY
;*****
DELAY:  MOV     R3,#0C3H
DELAY1: MOV     R4,#0FFH
             DJNZ   R4,$
             DJNZ   R3,DELAY1
             DJNZ   R2,DELAY
             RET
;*****
;      INITIAL 8255
;*****
INITIAL: MOV    DPTR,#PORTP
             MOV    A,#99H          ;CONTROL WORD
             MOVX  @DPTR,A
             RET
;*****
;      INITIAL1 8255
;*****
INITIAL1: MOV   DPTR,#PORTP
             MOV   A,#89H          ;CONTROL WORD
             MOVX  @DPTR,A
             RET
;*****
;      INITIAL LCD
;*****
SET:     MOV     A,#38H          ;FUNCTION SET 8 BIT 2 ROW
             LCALL LCDWI
             MOV     A,#0EH          ;DISPLAY ON DON'T BLINK
             LCALL LCDWI
             MOV     A,#01H          ;CLEAR
             LCALL LCDWI
             MOV     R2,#2
             LCALL DELAY
             RET
;*****
;      DISPLAY DEMO
;*****
DISP:   MOV     DPTR,#DIS1          ;IC DIGITAL TESTER
             LCALL ROW1          ;SET ADDRESS ROW1
             MOV     R2,#8          ;16 CHAR
NON1:   LCALL LCDLDS1          ;WRITE
             DJNZ   R2,NON1        ;FINISH 16 CHAR?
             LCALL ROW2          ;SET ADDRESS ROW1
             MOV     R2,#8          ;16 CHAR
NON2:   LCALL LCDLDS1          ;WRITE
             DJNZ   R2,NON2        ;FINISH 16 CHAR?
             MOV     R2,#0FH
             LCALL DELAY
             RET
;*****
;      SET ADDRESS OF DDRAM
;*****
ROW1:   MOV     A,#80H
             LCALL LCDLDS
             RET
;*****
;      SET ADDRESS OF DDRAM
;*****
ROW2:   MOV     A,#0C0H
             LCALL LCDLDS
             RET
;*****
;      LOAD DATA TO LCD-MODULE
;*****
LCDLDS: PUSH    DPH
             PUSH   DPL
             LCALL LCDWI
             POP     DPL
             POP     DPH
             RET
LCDLDS1: CLR     A
             MOVC   A,@A+DPTR
             PUSH   DPH
             PUSH   DPL
             LCALL LCDWD
             POP     DPL
             POP     DPH
             INC    DPTR
             RET
;*****
;      LCD WRITE INSTRUCTION
;*****
LCDWI:  MOV     DPTR,#PORTB          ;DATA TO PORTC
             MOVX  @DPTR,A
             CLR   P1.7          ;RS=0
             CLR   P1.6          ;R/W=0
             CLR   P1.5          ;ENABLE=0
             NOP
             NOP
             SETB  P1.5          ;ENABLE=1
             NOP
             CLR   P1.5          ;ENABLE=0
             CLR   A
LCDWI1: DEC     A
             JNZ  LCDWI1
             RET
;*****
;      LCD WRITE DATA
;*****
LCDWD:  MOV     DPTR,#PORTB          ;DATA TO PORTC
             MOVX  @DPTR,A
             SETB  P1.7          ;RS=1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเชิงพาณิชย์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CLR    P1.6          ;R/W=0
CLR    P1.5          ;ENABLE=0
NOP
NOP
SETB   P1.5          ;ENABLE=1
NOP
NOP
CLR    P1.5          ;ENABLE=0
CLR    A
LCDWD1: DEC    A
      JNZ    LCDWD1
      RET

;*****
;      DATA FOR LCD
;*****
DIS1:  DB    "    IC. TEST    "
DIS4:  DB    "    # ENTER #    "
DIS5:  DB    "    # UNLIST #    "
DIS6:  DB    "    ## PASS ##    "
DIS7:  DB    "    ## FAIL ##    "
;*****
;      CMOS4000 FUNCTION
;*****
CMOS4000: MOV    DPTR,#DT4000
      LCALL   SEND
      LCALL   REVICE0
      ANL    A,#80H
      CJNE   A,#00H,FAIL1
      LCALL   REVICE1
      ANL    A,#0FFH
      CJNE   A,#34H,FAIL1
      LCALL   REVICE2
      ANL    A,#03H
      CJNE   A,#02H,FAIL1
      LCALL   SEND
      LCALL   REVICE0
      ANL    A,#80H
      CJNE   A,#80H,FAIL1
      LCALL   REVICE1
      ANL    A,#0FFH
      CJNE   A,#08H,FAIL1
      LCALL   REVICE2
      ANL    A,#03H
      CJNE   A,#03H,FAIL1
      LCALL   SEND
      LCALL   REVICE0
      ANL    A,#80H
      CJNE   A,#00H,FAIL1
      LCALL   REVICE1
      ANL    A,#0FFH
      CJNE   A,#91H,FAIL1
      LCALL   REVICE2
      ANL    A,#03H
      CJNE   A,#02H,FAIL1
      LCALL   SEND
      LCALL   REVICE0
      ANL    A,#80H
      CJNE   A,#80H,FAIL1
      LCALL   REVICE1
      ANL    A,#0FFH
      CJNE   A,#0CBH,FAIL2
      LCALL   REVICE2
      ANL    A,#03H
      CJNE   A,#03H,FAIL2
      MOV    R7,#00H
      RET
      FAIL2: MOV    R7,#0FFH
      RET
;*****
;      CMOS4001 FUNCTION
;*****
CMOS4001: MOV    DPTR,#DT4001
      LCALL   SEND
      LCALL   REVICE0
      ANL    A,#0E0H
      ANL    A,#0FFH
      CJNE   A,#89H,FAIL1
      LCALL   REVICE2
      ANL    A,#03H
      CJNE   A,#03H,FAIL1
      SJMP   K1
      FAIL1: MOV    R7,#0FFH
      RET
      K1:    LCALL   SEND
      LCALL   REVICE0
      ANL    A,#80H
      CJNE   A,#00H,FAIL2
      LCALL   REVICE1
      ANL    A,#0FFH
      CJNE   A,#52H,FAIL2
      LCALL   REVICE2
      ANL    A,#03H
      CJNE   A,#02H,FAIL2
      LCALL   SEND
      LCALL   REVICE0
      ANL    A,#80H
      CJNE   A,#80H,FAIL2
      LCALL   REVICE1
      ANL    A,#0FFH
      CJNE   A,#4AH,FAIL2
      LCALL   REVICE2
      ANL    A,#03H
      CJNE   A,#03H,FAIL2
      LCALL   SEND
      LCALL   REVICE0
      ANL    A,#80H
      CJNE   A,#00H,FAIL2
      LCALL   REVICE1
      ANL    A,#0FFH
      CJNE   A,#0D3H,FAIL2
      LCALL   REVICE2
      ANL    A,#03H
      CJNE   A,#02H,FAIL2
      LCALL   SEND
      LCALL   REVICE0
      ANL    A,#80H
      CJNE   A,#80H,FAIL2
      LCALL   REVICE1
      ANL    A,#0FFH
      CJNE   A,#0CBH,FAIL2
      LCALL   REVICE2
      ANL    A,#03H
      CJNE   A,#03H,FAIL2
      MOV    R7,#00H
      RET
      FAIL2: MOV    R7,#0FFH
      RET
;*****
;      CMOS4001 FUNCTION
;*****
CMOS4001: MOV    DPTR,#DT4001
      LCALL   SEND
      LCALL   REVICE0
      ANL    A,#0E0H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE  A, #80H, FAIL3
LCALL REVICE1
ANL   A, #0FFH
CJNE  A, #61H, FAIL3
LCALL REVICE2
ANL   A, #03H
CJNE  A, #02H, FAIL3
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL   A, #0E0H
CJNE  A, #40H, FAIL3
LCALL REVICE1
ANL   A, #0FFH
CJNE  A, #14H, FAIL3
LCALL REVICE2
ANL   A, #03H
CJNE  A, #03H, FAIL3
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL   A, #0E0H
CJNE  A, #20H, FAIL3
LCALL REVICE1
ANL   A, #0FFH
CJNE  A, #8AH, FAIL3
LCALL REVICE2
ANL   A, #03H
CJNE  A, #02H, FAIL3
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL   A, #0E0H
CJNE  A, #60H, FAIL3
LCALL REVICE1
ANL   A, #0FFH
CJNE  A, #9EH, FAIL3
LCALL REVICE2
ANL   A, #03H
CJNE  A, #03H, FAIL3
MOV   R7, #00H
RET
FAIL3: MOV   R7, #0FFH
RET
;
; CMOS4002 FUNCTION
;
CMOS4002: MOV   DPTR, #DT4002
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL   A, #0E0H
CJNE  A, #00H, FAIL4
LCALL REVICE1
ANL   A, #0FFH
CJNE  A, #32H, FAIL4
LCALL REVICE2
ANL   A, #03H
CJNE  A, #02H, FAIL4
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL   A, #0E0H
CJNE  A, #00H, FAIL4
LCALL REVICE1
ANL   A, #0FFH
CJNE  A, #12H, FAIL4
LCALL REVICE2
ANL   A, #03H
CJNE  A, #02H, FAIL4
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL   A, #0E0H
CJNE  A, #00H, FAIL4
LCALL REVICE1
ANL   A, #0FFH
CJNE  A, #0F2H, FAIL4
LCALL REVICE2
ANL   A, #03H
CJNE  A, #02H, FAIL4
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL   A, #0E0H
CJNE  A, #00H, FAIL4
LCALL REVICE1
ANL   A, #0FFH
CJNE  A, #0C3H, FAIL4
LCALL REVICE2
ANL   A, #03H
CJNE  A, #02H, FAIL4
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL   A, #0E0H
CJNE  A, #0C0H, FAIL4
LCALL REVICE1
ANL   A, #0FFH
CJNE  A, #0F0H, FAIL4
LCALL REVICE2
ANL   A, #03H
CJNE  A, #02H, FAIL4
S JMP K2
MOV   R7, #0FFH
RET
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL   A, #0E0H
CJNE  A, #80H, FAIL5
LCALL REVICE1
ANL   A, #0FFH
CJNE  A, #20H, FAIL5
LCALL REVICE2
ANL   A, #03H
CJNE  A, #02H, FAIL5
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL   A, #0E0H
CJNE  A, #0C0H, FAIL5
LCALL REVICE1
ANL   A, #0FFH
CJNE  A, #0F3H, FAIL5
LCALL REVICE2
ANL   A, #03H
CJNE  A, #02H, FAIL5

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL5
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL5
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL5
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL5
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#51H,FAIL5
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL5
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL5
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A2H,FAIL5
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL5
MOV R7,#00H
RET
FAIL5: MOV R7,#0FFH
RET
;
; CMOS40106 FUNCTION
;
CMOS40106:MOV DPTR,#DT40106
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL6
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL6
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL6
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL6
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL6
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL6
MOV R7,#00H
RET
FAIL6: MOV R7,#0FFH
RET
;
; CMOS4011 FUNCTION
;
CMOS4011:MOV DPTR,#DT4011
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL7
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#5EH,FAIL7
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL7
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL7
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0EBH,FAIL7
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL7
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL7
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#75H,FAIL7
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL7
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL7
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A1H,FAIL7
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL7
MOV R7,#00H
RET
FAIL7: MOV R7,#0FFH
RET
;
; CMOS4012 FUNCTION
;
CMOS4012:MOV DPTR,#DT4012
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL8

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE1
ANL A,#0F3H
CJNE A,#00H,FAIL8
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL8
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL8
LCALL REVICE1
ANL A,#0F3H
CJNE A,#51H,FAIL8
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL8
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL8
LCALL REVICE1
ANL A,#0F3H
CJNE A,#0A2H,FAIL8
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL8
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL8
LCALL REVICE1
ANL A,#0F3H
CJNE A,#0F3H,FAIL8
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL8
MOV R7,#00H
RET
FAIL8: MOV R7,#0FFH
RET
;
; CMOS4016 FUNCTION
;
CMOS4016: MOV DPTR,#DT4016
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL9
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#30H,FAIL9
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL9
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL9
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#79H,FAIL9
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL9
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL9
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#86H,FAIL9
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL9
LCALL SEND
LCALL RBVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL9
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL9
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL9
MOV R7,#00H
RET
MOV R7,#0FFH
RET
;
; CMOS4019 FUNCTION
;
CMOS4019: MOV DPTR,#DT4019
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL10
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL10
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL10
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL10
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F7H,FAIL10
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL10
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL10
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL13
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E1H,FAIL13
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL13
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL13
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E0H,FAIL13
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL13
S JMP K5
FAIL13: MOV R7,#0FFH
RET
K5: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0C0H,FAIL14
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E1H,FAIL14
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL14
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#40H,FAIL14
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E1H,FAIL14
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL14
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#90H,FAIL14
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E1H,FAIL14
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL14
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#90H,FAIL14
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E1H,FAIL14
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL14
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL14
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E1H,FAIL14
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL14
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL14
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E3H,FAIL14
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL14
MOV R7,#00H
RET
FAIL14: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; CMOS40193 FUNCTION
;*****
CMOS40193:MOV DPTR,#DT40193
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#90H
CJNE A,#80H,FAIL15
LCALL REVICE1
ANL A,#0F9H
CJNE A,#0F9H,FAIL15
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL15
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0C0H,FAIL15
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DFH,FAIL15
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL15
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0C0H,FAIL15
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E6H,FAIL15
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL15
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0A0H,FAIL15
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E7H,FAIL15

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LCALL	REVICE2	K7:	LCALL	SEND	
ANL	A,#07H		LCALL	REVICE0	
CJNE	A,#04H,FAIL15		ANL	A,#0F0H	
SJMP	K6		CJNE	A,#0C0H,FAIL17	
FAIL15:	MOV	R7,#0FFH	LCALL	REVICE1	
	RET		ANL	A,#0FFH	
K6:	LCALL	SEND	CJNE	A,#0B1H,FAIL17	
	LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2	
	ANL	A,#0F0H	ANL	A,#07H	
	CJNE	A,#0A0H,FAIL16	CJNE	A,#04H,FAIL17	
	LCALL	REVICE1	LCALL	SEND	
	ANL	A,#0FFH	LCALL	REVICE0	
	CJNE	A,#0E6H,FAIL16	ANL	A,#0F0H	
	LCALL	REVICE2	CJNE	A,#40H,FAIL17	
	ANL	A,#07H	LCALL	REVICE1	
	CJNE	A,#04H,FAIL16	ANL	A,#0FFH	
	LCALL	SEND	CJNE	A,#0B1H,FAIL17	
	LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2	
	ANL	A,#0F0H	ANL	A,#07H	
	CJNE	A,#0E0H,FAIL16	CJNE	A,#04H,FAIL17	
	LCALL	REVICE1	LCALL	SEND	
	ANL	A,#0FFH	LCALL	REVICE0	
	CJNE	A,#0E7H,FAIL16	ANL	A,#0F0H	
	LCALL	REVICE2	CJNE	A,#80H,FAIL17	
	ANL	A,#07H	LCALL	REVICE1	
	CJNE	A,#04H,FAIL16	ANL	A,#0FFH	
	LCALL	SEND	CJNE	A,#0E1H,FAIL17	
	LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2	
	ANL	A,#0F0H	ANL	A,#07H	
	CJNE	A,#0E0H,FAIL16	CJNE	A,#04H,FAIL17	
	LCALL	REVICE1	LCALL	SEND	
	ANL	A,#0FFH	LCALL	REVICE0	
	CJNE	A,#0A6H,FAIL16	ANL	A,#0F0H	
	LCALL	REVICE2	CJNE	A,#00H,FAIL17	
	ANL	A,#07H	LCALL	REVICE1	
	CJNE	A,#04H,FAIL16	ANL	A,#0FFH	
	LCALL	SEND	CJNE	A,#61H,FAIL17	
	LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2	
	ANL	A,#0F0H	ANL	A,#07H	
	CJNE	A,#80H,FAIL16	CJNE	A,#04H,FAIL17	
	LCALL	REVICE1	LCALL	SEND	
	ANL	A,#0FFH	LCALL	REVICE0	
	CJNE	A,#0E0H,FAIL16	ANL	A,#0F0H	
	LCALL	REVICE2	CJNE	A,#0E0H,FAIL17	
	ANL	A,#07H	LCALL	REVICE1	
	CJNE	A,#04H,FAIL16	ANL	A,#0FFH	
	LCALL	SEND	CJNE	A,#0B7H,FAIL17	
	LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2	
	ANL	A,#0F0H	ANL	A,#07H	
	CJNE	A,#80H,FAIL16	CJNE	A,#04H,FAIL17	
	LCALL	REVICE1	MOV	R7,#00H	
	ANL	A,#0FFH	RET		
	CJNE	A,#0E0H,FAIL16	FAIL17:	MOV	R7,#0FFH
	LCALL	REVICE2		RET	
	ANL	A,#07H			
	CJNE	A,#04H,FAIL16			
	LCALL	SEND			
	LCALL	REVICE0			
	ANL	A,#0F0H			
	CJNE	A,#80H,FAIL16			
	LCALL	REVICE1			
	ANL	A,#0FFH			
	CJNE	A,#0E0H,FAIL16			
	LCALL	REVICE2			
	ANL	A,#07H			
	CJNE	A,#04H,FAIL16			
	SJMP	K7			
FAIL16:	MOV	R7,#0FFH	CMOS4023:	MOV	DPTR,#DT4023
	RET			LCALL	SEND

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A,#0E0H	ANL	A,#03H
CJNE	A,#00H,FAIL18	CJNE	A,#03H,FAIL19
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A,#0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A,#34H,FAIL18	ANL	A,#0E0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A,#60H,FAIL19
ANL	A,#03H	LCALL	REVICE1
CJNE	A,#02H,FAIL18	ANL	A,#0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A,#0B7H,FAIL19
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A,#0E0H	ANL	A,#03H
CJNE	A,#80H,FAIL18	CJNE	A,#03H,FAIL19
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A,#0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A,#7CH,FAIL18	ANL	A,#0E0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A,#0E0H,FAIL19
ANL	A,#03H	LCALL	REVICE1
CJNE	A,#02H,FAIL18	ANL	A,#0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A,#0CBH,FAIL19
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A,#0E0H	ANL	A,#03H
CJNE	A,#20H,FAIL18	CJNE	A,#03H,FAIL19
LCALL	REVICE1	MOV	R7,#00H
ANL	A,#0FFH	RET	
CJNE	A,#0B5H,FAIL18	FAIL19: MOV	R7,#0FFH
LCALL	REVICE2	RET	
ANL	A,#03H	;	
CJNE	A,#02H,FAIL18	;	CMOS4025 FUNCTION
LCALL	SEND	;	
LCALL	REVICE0	CMOS4025: MOV	DPTR,#DT4025
ANL	A,#0E0H	LCALL	SEND
CJNE	A,#0A0H,FAIL18	LCALL	REVICE0
LCALL	REVICE1	ANL	A,#0E0H
ANL	A,#0FFH	CJNE	A,#00H,FAIL20
CJNE	A,#0FDH,FAIL18	LCALL	REVICE1
LCALL	REVICE2	ANL	A,#0FFH
ANL	A,#03H	CJNE	A,#34H,FAIL20
CJNE	A,#02H,FAIL18	LCALL	REVICE2
SJMP	K8	ANL	A,#03H
FAIL18: MOV	R7,#0FFH	CJNE	A,#02H,FAIL20
RET		LCALL	SEND
K8: LCALL	SEND	LCALL	REVICE0
LCALL	REVICE0	ANL	A,#0E0H
ANL	A,#0E0H	CJNE	A,#80H,FAIL20
CJNE	A,#40H,FAIL19	LCALL	REVICE1
LCALL	REVICE1	ANL	A,#0FFH
ANL	A,#0FFH	CJNE	A,#48H,FAIL20
CJNE	A,#36H,FAIL19	LCALL	REVICE2
LCALL	REVICE2	ANL	A,#03H
ANL	A,#03H	CJNE	A,#02H,FAIL20
CJNE	A,#03H,FAIL19	LCALL	SEND
LCALL	SEND	LCALL	REVICE0
LCALL	REVICE0	ANL	A,#0E0H
ANL	A,#0E0H	CJNE	A,#20H,FAIL20
CJNE	A,#0C0H,FAIL19	LCALL	REVICE1
LCALL	REVICE1	ANL	A,#0FFH
ANL	A,#0FFH	CJNE	A,#81H,FAIL20
CJNE	A,#7EH,FAIL19	LCALL	REVICE2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANL     A, #03H                                ;*****
CJNE    A, #02H, FAIL20                        ;      CMOS4028 FUNCTION
LCALL   SEND                                  ;*****
LCALL   REVICE0                               CMOS4028: MOV    DPTR, #DT4028
ANL     A, #0E0H                               LCALL   SEND
CJNE    A, #0A0H, FAIL20                       LCALL   REVICE0
LCALL   REVICE1                               ANL     A, #0F0H
ANL     A, #0FFH                               CJNE    A, #40H, FAIL22
CJNE    A, #0C9H, FAIL20                       LCALL   REVICE1
LCALL   REVICE2                               ANL     A, #0FFH
ANL     A, #03H                               CJNE    A, #00H, FAIL22
CJNE    A, #02H, FAIL20                       LCALL   REVICE2
SJMP    K9                                     ANL     A, #07H
FAIL20: MOV    R7, #0FFH                       CJNE    A, #04H, FAIL22
RET                                           LCALL   SEND
K9:     LCALL   SEND                           LCALL   REVICE0
LCALL   REVICE0                               ANL     A, #0F0H
ANL     A, #0E0H                               CJNE    A, #00H, FAIL22
CJNE    A, #40H, FAIL21                       LCALL   REVICE1
LCALL   REVICE1                               ANL     A, #0FFH
ANL     A, #0FFH                               CJNE    A, #10H, FAIL22
CJNE    A, #02H, FAIL21                       LCALL   REVICE2
LCALL   REVICE2                               ANL     A, #07H
ANL     A, #03H                               CJNE    A, #05H, FAIL22
CJNE    A, #03H, FAIL21                       LCALL   SEND
LCALL   SEND                                  LCALL   REVICE0
LCALL   REVICE0                               ANL     A, #0F0H
ANL     A, #0E0H                               CJNE    A, #40H, FAIL22
CJNE    A, #0C0H, FAIL21                       LCALL   REVICE1
LCALL   REVICE1                               ANL     A, #0FFH
ANL     A, #0FFH                               CJNE    A, #00H, FAIL22
CJNE    A, #4AH, FAIL21                       LCALL   REVICE2
LCALL   REVICE2                               ANL     A, #07H
ANL     A, #03H                               CJNE    A, #04H, FAIL22
CJNE    A, #03H, FAIL21                       LCALL   SEND
LCALL   SEND                                  LCALL   REVICE0
LCALL   REVICE0                               ANL     A, #0F0H
ANL     A, #0E0H                               CJNE    A, #00H, FAIL22
CJNE    A, #60H, FAIL21                       LCALL   REVICE1
LCALL   REVICE1                               ANL     A, #0FFH
ANL     A, #0FFH                               CJNE    A, #90H, FAIL22
CJNE    A, #83H, FAIL21                       LCALL   REVICE2
LCALL   REVICE2                               ANL     A, #07H
ANL     A, #03H                               CJNE    A, #06H, FAIL22
CJNE    A, #03H, FAIL21                       LCALL   SEND
LCALL   SEND                                  LCALL   REVICE0
LCALL   REVICE0                               ANL     A, #0F0H
ANL     A, #0E0H                               CJNE    A, #10H, FAIL22
CJNE    A, #0E0H, FAIL21                       LCALL   REVICE1
LCALL   REVICE1                               ANL     A, #0FFH
ANL     A, #0FFH                               CJNE    A, #40H, FAIL22
CJNE    A, #0CBH, FAIL21                       LCALL   REVICE2
LCALL   REVICE2                               ANL     A, #07H
ANL     A, #03H                               CJNE    A, #04H, FAIL22
CJNE    A, #03H, FAIL21                       SJMP    K10
MOV     R7, #00H                               FAIL22: MOV    R7, #0FFH
RET                                           RET
FAIL21: MOV    R7, #0FFH                       K10:   LCALL   SEND
RET                                           LCALL   REVICE0

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANL    A,#0F0H
CJNE   A,#00H,FAIL23
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#52H,FAIL23
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL23
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE   A,#00H,FAIL23
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#0C4H,FAIL23
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL23
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE   A,#80H,FAIL23
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#0D0H,FAIL23
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL23
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE   A,#00H,FAIL23
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#28H,FAIL23
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL23
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE   A,#00H,FAIL23
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#31H,FAIL23
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL23
MOV    R7,#00H
RET
FAIL23: MOV    R7,#0FFH
RET
;.....
:      CMOS4030 FUNCTION
;.....
CMOS4030: MOV    DPTR,#DT4030
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL    A,#0E0H
CJNE   A,#0A0H,FAIL24
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#40H,FAIL25
LCALL  REVICE2
ANL    A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL25
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0E0H
CJNE   A,#40H,FAIL25
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#0A0H,FAIL24
LCALL  REVICE2
ANL    A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL24
MOV    R7,#00H
RET
FAIL24: MOV    R7,#0FFH
RET
;.....
:      CMOS4041 FUNCTION
;.....
CMOS4041: MOV    DPTR,#DT4041
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
ANL    A,#0E0H
CJNE   A,#0A0H,FAIL25
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#40H,FAIL25
LCALL  REVICE2
ANL    A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL25
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0E0H
CJNE   A,#40H,FAIL25
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#0A0H,FAIL24
LCALL  REVICE2
ANL    A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL24
MOV    R7,#00H
RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#92H,FAIL25
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL25
MOV R7,#00H
RET
FAIL25: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; CMOS4042 FUNCTION
;*****
CMOS4042: MOV DPTR,#DT4042
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0B0H,FAIL26
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0B4H,FAIL26
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL26
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0B0H,FAIL26
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0B5H,FAIL26
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL26
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#40H,FAIL26
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4BH,FAIL26
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL26
MOV R7,#00H
RET
FAIL25: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; CMOS4043 FUNCTION
;*****
CMOS4043: MOV DPTR,#DT4043
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#40H,FAIL27
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#25H,FAIL27
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL27
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#30H,FAIL27
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#19H,FAIL27
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL27
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL27
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL27
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL27
MOV R7,#00H
RET
FAIL27: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; CMOS4044 FUNCTION
;*****
CMOS4044: MOV DPTR,#DT4044
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0D0H
CJNE A,#90H,FAIL28
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DBH,FAIL28
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL28
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0D0H
CJNE A,#0D0H,FAIL28
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL28
LCALL REVICE2

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL28
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0D0H
CJNE   A,#40H,FAIL28
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#25H,FAIL28
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#06H,FAIL28
MOV     R7,#00H
RET
FAIL28: MOV     R7,#0FFH
RET
;*****
;      CMOS4048 FUNCTION
;*****
CMOS4048: MOV     DPTR,#DT4048
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#30H,FAIL29
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#00H,FAIL29
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL29
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#60H,FAIL29
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0A1H,FAIL29
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL29
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#70H,FAIL29
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0A9H,FAIL29
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL29
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#20H,FAIL29
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#08H,FAIL29
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#0C9H,FAIL29
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0A0H,FAIL31
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0C9H,FAIL31
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0B0H,FAIL30
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0B1H,FAIL30
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL30
SJMP   K11
FAIL30: MOV     R7,#0FFH
RET
K11:   LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0A0H,FAIL31
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0C9H,FAIL31
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0B0H,FAIL30
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#41H,FAIL30
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL30
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0B0H,FAIL30
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#41H,FAIL30
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL30
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0B0H,FAIL30
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0E1H,FAIL30
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#06H,FAIL30
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0B0H,FAIL30
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0D1H,FAIL30
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#05H,FAIL30
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0B0H,FAIL30
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0B1H,FAIL30
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL30

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอาจถูกใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LCALL	REVICE2	CJNE	A, #40H, FAIL32
ANL	A, #07H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #07H, FAIL31	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #10H, FAIL32
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0F0H	ANL	A, #07H
CJNE	A, #0B0H, FAIL31	CJNE	A, #06H, FAIL32
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A, #0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #0E8H, FAIL31	ANL	A, #0F0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A, #40H, FAIL32
ANL	A, #07H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #07H, FAIL31	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #0F0H, FAIL32
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0F0H	ANL	A, #07H
CJNE	A, #90H, FAIL31	CJNE	A, #04H, FAIL32
LCALL	REVICE1	SJMP	K13
ANL	A, #0FFH	FAIL32: MOV	R7, #0FFH
CJNE	A, #0D9H, FAIL31	RET	
LCALL	REVICE2	K13: LCALL	SEND
ANL	A, #07H	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #07H, FAIL31	ANL	A, #0F0H
LCALL	SEND	CJNE	A, #50H, FAIL33
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE1
ANL	A, #0F0H	ANL	A, #0FFH
CJNE	A, #30H, FAIL31	CJNE	A, #08H, FAIL33
LCALL	REVICE1	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0FFH	ANL	A, #07H
CJNE	A, #0F9H, FAIL31	CJNE	A, #04H, FAIL33
LCALL	REVICE2	LCALL	SEND
ANL	A, #07H	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #07H, FAIL31	ANL	A, #0F0H
SJMP	K12	CJNE	A, #40H, FAIL33
FAIL31: MOV	R7, #0FFH	LCALL	REVICE1
RET		ANL	A, #0FFH
K12: LCALL	SEND	CJNE	A, #29H, FAIL33
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0F0H	ANL	A, #07H
CJNE	A, #40H, FAIL32	CJNE	A, #04H, FAIL33
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A, #0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #80H, FAIL32	ANL	A, #0F0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A, #60H, FAIL33
ANL	A, #07H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #04H, FAIL32	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #18H, FAIL33
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0F0H	ANL	A, #07H
CJNE	A, #40H, FAIL32	CJNE	A, #04H, FAIL33
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A, #0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #20H, FAIL32	ANL	A, #0F0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A, #0C0H, FAIL33
ANL	A, #07H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #05H, FAIL32	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #38H, FAIL33
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0F0H	ANL	A, #07H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE  A,#04H,FAIL33          MOV    R7,#00H
LCALL SEND                   RET
LCALL REVICE0                FAIL34: MOV    R7,#0FFH
ANL   A,#0F0H                 RET
CJNE  A,#0F0H,FAIL33        ;*****
LCALL REVICE1                ;      CMOS4068 FUNCTION
ANL   A,#0FFH                ;*****
CJNE  A,#43H,FAIL33        CMOS4068: MOV    DPTR,#DT4068
LCALL REVICE2                LCALL SEND
ANL   A,#07H                 LCALL REVICE0
CJNE  A,#07H,FAIL33        ANL   A,#0E0H
MOV   R7,#00H                CJNE  A,#0C0H,FAIL35
RET                            LCALL REVICE1
FAIL33: MOV    R7,#0FFH      ANL   A,#0FFH
RET                            CJNE  A,#0F3H,FAIL35
;*****                      LCALL REVICE2
;      CMOS4066 FUNCTION      ANL   A,#03H
;*****                      CJNE  A,#02H,FAIL35
CMOS4066: MOV    DPTR,#DT4066 LCALL SEND
LCALL SEND                   LCALL REVICE0
LCALL REVICE0                ANL   A,#0E0H
ANL   A,#0E0H                CJNE  A,#40H,FAIL35
CJNE  A,#0C0H,FAIL34        LCALL REVICE1
LCALL REVICE1                ANL   A,#0FFH
ANL   A,#0FFH                CJNE  A,#51H,FAIL35
CJNE  A,#30H,FAIL34        LCALL REVICE2
LCALL REVICE2                ANL   A,#03H
ANL   A,#03H                 CJNE  A,#03H,FAIL35
CJNE  A,#02H,FAIL34        LCALL SEND
LCALL SEND                   LCALL REVICE0
LCALL REVICE0                ANL   A,#0E0H
ANL   A,#0E0H                CJNE  A,#80H,FAIL35
CJNE  A,#0E0H,FAIL34        LCALL REVICE1
LCALL REVICE1                ANL   A,#0FFH
ANL   A,#0FFH                CJNE  A,#0A2H,FAIL35
CJNE  A,#79H,FAIL34        LCALL REVICE2
LCALL REVICE2                ANL   A,#03H
ANL   A,#03H                 CJNE  A,#03H,FAIL35
CJNE  A,#02H,FAIL34        LCALL SEND
LCALL SEND                   LCALL REVICE0
LCALL REVICE0                ANL   A,#0E0H
ANL   A,#0E0H                CJNE  A,#00H,FAIL35
CJNE  A,#00H,FAIL34        LCALL REVICE1
LCALL REVICE1                ANL   A,#0FFH
ANL   A,#0FFH                CJNE  A,#0C3H,FAIL35
CJNE  A,#86H,FAIL34        LCALL REVICE2
LCALL REVICE2                ANL   A,#03H
ANL   A,#03H                 CJNE  A,#03H,FAIL35
CJNE  A,#03H,FAIL34        LCALL SEND
LCALL SEND                   LCALL REVICE0
LCALL REVICE0                ANL   A,#0E0H
ANL   A,#0E0H                CJNE  A,#0C0H,FAIL35
CJNE  A,#0E0H,FAIL34        LCALL REVICE1
LCALL REVICE1                ANL   A,#0FFH
ANL   A,#0FFH                CJNE  A,#30H,FAIL35
CJNE  A,#0F0H,FAIL34        LCALL REVICE2
LCALL REVICE2                ANL   A,#03H
ANL   A,#03H                 CJNE  A,#03H,FAIL35
CJNE  A,#03H,FAIL34        SJMP  K14

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

FAIL35: MOV R7,#0FFH
RET
K14: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL36
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F0H,FAIL36
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL36
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL36
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL36
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL36
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL36
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#73H,FAIL36
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL36
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL36
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F2H,FAIL36
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL36
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL36
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E3H,FAIL36
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL36
MOV R7,#00H
RET
FAIL36: MOV R7,#0FFH
RET
CMOS4069: MOV DPTR,#DT4069
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL37
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL37
LCALL REVICE2
ANL A.#03H
CJNE A,#02H,FAIL37
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL37
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL37
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL37
MOV R7,#00H
RET
FAIL37: MOV R7,#0FFH
RET
CMOS4070 FUNCTION
CMOS4070: MOV DPTR,#DT4070
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL38
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL38
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL38
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL38
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0EBH,FAIL38
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL38
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL38
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#75H,FAIL38
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL38

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้ในการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL38
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#9EH,FAIL38
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL38
MOV R7,#00H
RET
FAIL38: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; CMOS4071 FUNCTION
;*****
CMOS4071: MOV DPTR,#DT4071
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL39
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#3FH,FAIL39
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL39
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL39
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0EBH,FAIL39
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL39
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL39
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#75H,FAIL39
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL39
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL39
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0C0H,FAIL39
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL39
MOV R7,#00H
RET
;*****
; CMOS4072 FUNCTION
;*****
CMOS4072: MOV DPTR,#DT4072
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL40
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#10H,FAIL40
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL40
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL40
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#20H,FAIL40
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL40
SJMP K15
FAIL40: MOV R7,#0FFH
RET
K15: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL41
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#30H,FAIL41
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL41
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL41
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#41H,FAIL41
LCALL REVICE2
ANL A,#03H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE A,#03H,FAIL41
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL41
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#51H,FAIL41
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL41
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL41
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#61H,FAIL41
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL41
S JMP K16
FAIL41: MOV R7,#0FFH
RET
K16: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL42
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#71H,FAIL42
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL42
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL42
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#82H,FAIL42
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL42
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL42
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#92H,FAIL42
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL42
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL42
LCALL REVICE1
ANL A,#0E0H
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F3H,FAIL42
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL42
MOV R7,#00H
RET
FAIL42: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; CMOS4073 FUNCTION
;*****
CMOS4073: MOV DPTR,#DT4073
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL43
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL43
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL43
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL43
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#48H,FAIL43
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL43
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL43
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#81H,FAIL43
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL43
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL43
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0C9H,FAIL43
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL43
S JMP K17
FAIL43: MOV R7,#0FFH
RET
K17: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใส่ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL46
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#7FH,FAIL46
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL46
MOV R7,#00H
RET
FAIL46: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; CMOS4077 FUNCTION
;*****
CMOS4077: MOV DPTR,#DT4077
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL47
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#61H,FAIL47
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL47
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL47
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#8AH,FAIL47
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL47
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL47
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#14H,FAIL47
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL47
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL47
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL47
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL47
MOV R7,#00H
FAIL47: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; CMOS4078 FUNCTION
;*****
CMOS4078: MOV DPTR,#DT4078
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL48
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F3H,FAIL48
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL48
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL48
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#51H,FAIL48
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL48
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL48
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A2H,FAIL48
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL48
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL48
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0C3H,FAIL48
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL48
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL48
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#10H,FAIL48
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL48
SJMP K19
FAIL48: MOV R7,#0FFH
RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
K19:  LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL  A,#0E0H
      CJNE A,#00H,FAIL49
      LCALL REVICE1
      ANL  A,#0FFH
      CJNE A,#0F0H,FAIL49
      LCALL REVICE2
      ANL  A,#03H
      CJNE A,#02H,FAIL49
      LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL  A,#0E0H
      CJNE A,#00H,FAIL49
      LCALL REVICE1
      ANL  A,#0FFH
      CJNE A,#00H,FAIL49
      LCALL REVICE2
      ANL  A,#03H
      CJNE A,#03H,FAIL49
      LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL  A,#0E0H
      CJNE A,#0E0H,FAIL49
      LCALL REVICE1
      ANL  A,#0FFH
      CJNE A,#73H,FAIL49
      LCALL REVICE2
      ANL  A,#03H
      CJNE A,#02H,FAIL49
      LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL  A,#0E0H
      CJNE A,#0C0H,FAIL49
      LCALL REVICE1
      ANL  A,#0FFH
      CJNE A,#0F2H,FAIL49
      LCALL REVICE2
      ANL  A,#03H
      CJNE A,#02H,FAIL49
      LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL  A,#0E0H
      CJNE A,#80H,FAIL49
      LCALL REVICE1
      ANL  A,#0FFH
      CJNE A,#0E3H,FAIL49
      LCALL REVICE2
      ANL  A,#03H
      CJNE A,#02H,FAIL49
      MOV  R7,#00H
      RET
FAIL49: MOV  R7,#0FFH
        RET
;*****
;      CMOS4081 FUNCTION
;*****
CMOS4081: MOV  DPTR,#DT4081
          LCALL SEND
          LCALL REVICE0
          ANL  A,#0E0H
          CJNE A,#00H,FAIL51
          LCALL REVICE1
          ANL  A,#0FFH
          CJNE A,#00H,FAIL51
          LCALL REVICE2
          ANL  A,#03H
          CJNE A,#02H,FAIL51
          LCALL SEND
          LCALL REVICE0
          ANL  A,#0E0H
          CJNE A,#20H,FAIL50
          LCALL REVICE1
          ANL  A,#0FFH
          CJNE A,#8AH,FAIL50
          LCALL REVICE2
          ANL  A,#03H
          CJNE A,#02H,FAIL50
          LCALL SEND
          LCALL REVICE0
          ANL  A,#0E0H
          CJNE A,#40H,FAIL50
          LCALL REVICE1
          ANL  A,#0FFH
          CJNE A,#14H,FAIL50
          LCALL REVICE2
          ANL  A,#03H
          CJNE A,#03H,FAIL50
          LCALL SEND
          LCALL REVICE0
          ANL  A,#0E0H
          CJNE A,#0E0H,FAIL50
          LCALL REVICE1
          ANL  A,#0FFH
          CJNE A,#0C0H,FAIL50
          LCALL REVICE2
          ANL  A,#03H
          CJNE A,#03H,FAIL50
          MOV  R7,#00H
          RET
FAIL50: MOV  R7,#0FFH
        RET
;*****
;      CMOS4082 FUNCTION
;*****
CMOS4082: MOV  DPTR,#DT4082
          LCALL SEND
          LCALL REVICE0
          ANL  A,#0E0H
          CJNE A,#00H,FAIL51
          LCALL REVICE1
          ANL  A,#0FFH
          CJNE A,#00H,FAIL51
          LCALL REVICE2
          ANL  A,#03H
          CJNE A,#02H,FAIL51
          LCALL SEND

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL51
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#10H,FAIL51
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL51
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL51
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#20H,FAIL51
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL51
SJMP K20
FAIL51: MOV R7,#0FFH
RET
K20: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL52
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#30H,FAIL52
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL52
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL52
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#41H,FAIL52
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL52
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL52
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#51H,FAIL52
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL5
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL52
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#61H,FAIL52
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL52
SJMP K21
K21: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL53
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#71H,FAIL53
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL53
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL53
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0EAH,FAIL53
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL53
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL53
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#92H,FAIL53
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL53
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL53
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F3H,FAIL53
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL53
MOV R7,#00H
RET
FAIL53: MOV R7,#0FFH
RET
.....
CMOS4093 FUNCTION
.....
CMOS4093: MOV DPTR,#DT4093
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL54
LCALL REVICE1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#61H,FAIL54
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#02H,FAIL54
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#0A0H,FAIL54
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0EBH,FAIL54
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#02H,FAIL54
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#0C0H,FAIL54
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#75H,FAIL54
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL54
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#60H,FAIL54
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#9EH,FAIL54
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL54
MOV     R7,#00H
RET
FAIL54: MOV     R7,#0FFH
RET
;*****
; CMOS4501 FUNCTION
;*****
CMOS4501: MOV     DPTR,#DT4501
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#00H,FAIL55
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#90H,FAIL55
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#05H,FAIL55
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0F0H,FAIL55
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0A6H,FAIL55
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL55
MOV     R7,#00H
RET
FAIL55: MOV     R7,#0FFH
RET
;*****
; CMOS4503 FUNCTION
;*****
CMOS4503: MOV     DPTR,#DT4503
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0D0H,FAIL56
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#9DH,FAIL56
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#05H,FAIL56
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#70H,FAIL56
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#6FH,FAIL56
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL56
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#80H,FAIL56
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0F9H,FAIL56
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#06H,FAIL56
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#60H,FAIL56
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0A6H,FAIL56
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL56
MOV     R7,#00H
RET
FAIL56: MOV     R7,#0FFH
RET
;*****
; CMOS4506 FUNCTION
;*****

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CMOS4506: MOV     DPTR, #DT4506
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL   A, #0F0H
          CJNE  A, #00H, FAIL57
          LCALL  REVICE1
          ANL   A, #0FFH
          CJNE  A, #85H, FAIL57
          LCALL  REVICE2
          ANL   A, #07H
          CJNE  A, #06H, FAIL57
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL   A, #0F0H
          CJNE  A, #30H, FAIL57
          LCALL  REVICE1
          ANL   A, #0FFH
          CJNE  A, #18H, FAIL57
          LCALL  REVICE2
          ANL   A, #07H
          CJNE  A, #04H, FAIL57
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL   A, #0F0H
          CJNE  A, #0C0H, FAIL57
          LCALL  REVICE1
          ANL   A, #0FFH
          CJNE  A, #60H, FAIL57
          LCALL  REVICE2
          ANL   A, #07H
          CJNE  A, #04H, FAIL57
          SJMP  K22
FAIL57:  MOV     R7, #0FFH
          RET
K22:    LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL   A, #0F0H
          CJNE  A, #00H, FAIL58
          LCALL  REVICE1
          ANL   A, #0FFH
          CJNE  A, #00H, FAIL58
          LCALL  REVICE2
          ANL   A, #07H
          CJNE  A, #04H, FAIL58
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL   A, #0F0H
          CJNE  A, #00H, FAIL58
          LCALL  REVICE1
          ANL   A, #0FFH
          CJNE  A, #02H, FAIL58
          LCALL  REVICE2
          ANL   A, #07H
          CJNE  A, #04H, FAIL58
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL   A, #0F0H
          CJNE  A, #00H, FAIL58
          LCALL  REVICE1
          ANL   A, #0FFH
          CJNE  A, #04H, FAIL58
          LCALL  REVICE2
          ANL   A, #07H
          CJNE  A, #06H, FAIL58
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL   A, #0F0H
          CJNE  A, #40H, FAIL59
          LCALL  REVICE1
          ANL   A, #0FFH
          CJNE  A, #04H, FAIL58
          LCALL  REVICE2
          ANL   A, #07H
          CJNE  A, #07H, FAIL58
          MOV     R7, #00H
          RET
FAIL58: MOV     R7, #0FFH
          RET
;*****
; CMOS4511 FUNCTION
;*****
CMOS4511: MOV     DPTR, #DT4511
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL   A, #0F0H
          CJNE  A, #80H, FAIL59
          LCALL  REVICE1
          ANL   A, #0FFH
          CJNE  A, #0F8H, FAIL59
          LCALL  REVICE2
          ANL   A, #07H
          CJNE  A, #07H, FAIL59
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL   A, #0F0H
          CJNE  A, #0C0H, FAIL59
          LCALL  REVICE1
          ANL   A, #0FFH
          CJNE  A, #64H, FAIL59
          LCALL  REVICE2
          ANL   A, #07H
          CJNE  A, #04H, FAIL59
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL   A, #0F0H
          CJNE  A, #0E0H, FAIL59
          LCALL  REVICE1
          ANL   A, #0FFH
          CJNE  A, #0B4H, FAIL59
          LCALL  REVICE2
          ANL   A, #07H
          CJNE  A, #07H, FAIL59
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL   A, #0F0H
          CJNE  A, #0C0H, FAIL59
          LCALL  REVICE1
          ANL   A, #0FFH
          CJNE  A, #0F8H, FAIL59
          LCALL  REVICE2
          ANL   A, #07H
          CJNE  A, #06H, FAIL59
          LCALL  SEND
          LCALL  REVICE0
          ANL   A, #0F0H
          CJNE  A, #40H, FAIL59
          LCALL  REVICE1
          ANL   A, #0FFH
          CJNE  A, #04H, FAIL58
          LCALL  REVICE2
          ANL   A, #07H
          CJNE  A, #07H, FAIL58
          MOV     R7, #00H
          RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE    A,#00H,FAIL59
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#04H,FAIL59
MOV     R7,#00H
RET
FAIL59: MOV     R7,#0FFH
RET
;*****
;      CMOS4512 FUNCTION
;*****
CMOS4512: MOV    DPTR,#DT4512
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#0E0H,FAIL60
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#0FH,FAIL60
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#04H,FAIL60
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#10H,FAIL60
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#00H,FAIL60
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#05H,FAIL60
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#0D0H,FAIL60
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#2FH,FAIL60
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#04H,FAIL60
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#20H,FAIL60
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#20H,FAIL60
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#05H,FAIL60
SJMP    K23
FAIL60: MOV     R7,#0FFH
RET
K23:    LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#0B0H,FAIL61
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#04H,FAIL61
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#05H,FAIL61
LCALL   SEND
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#4FH,FAIL61
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#04H,FAIL61
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#40H,FAIL61
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#40H,FAIL61
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#05H,FAIL61
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#70H,FAIL61
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#6FH,FAIL61
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#04H,FAIL61
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#80H,FAIL61
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#60H,FAIL61
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#05H,FAIL61
SJMP    K24
FAIL61: MOV     R7,#0FFH
RET
K24:    LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#0F0H,FAIL62
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#8EH,FAIL62
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#04H,FAIL62
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#00H,FAIL62
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#81H,FAIL62
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#05H,FAIL62

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL62
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL62
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL62
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL62
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#22H,FAIL62
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL62
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL62
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0CBH,FAIL62
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL62
SJMP K25
FAIL62: MOV R7,#0FFH
RET
K25: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL63
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0C4H,FAIL63
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL63
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL63
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E7H,FAIL63
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL63
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL63
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F8H,FAIL63
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL63
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL63
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E7H,FAIL63
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL63
MOV R7,#00H
RET
FAIL63: MOV R7,#0FFH
RET
;
;.....
;
;.....
CMOS4519 FUNCTION
CMOS4519: MOV DPTR,#DT4519
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0E0H,FAIL64
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#07H,FAIL64
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL64
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0C0H,FAIL64
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#54H,FAIL64
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL64
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0A0H,FAIL64
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0B9H,FAIL64

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งไปไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏในเอกสารนี้  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL64
SJMP K26
FAIL64: MOV R7,#0FFH
RET
K26: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#50H,FAIL65
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#8BH,FAIL65
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL65
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#90H,FAIL65
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4CH,FAIL65
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL65
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#70H,FAIL65
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#7EH,FAIL65
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL65
MOV R7,#00H
RET
FAIL65: MOV R7,#0FFH
RET
;.....
; CMOS4529 FUNCTION
;.....
CMOS4529: MOV DPTR,#DT4529
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0B0H,FAIL65
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#58H,FAIL66
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL65
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0B0H,FAIL66
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#01H,FAIL66
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL66
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL66
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#42H,FAIL66
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL66
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#50H,FAIL66
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0BFH,FAIL66
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL66
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#40H,FAIL66
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ASH,FAIL66
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL66
MOV R7,#00H
RET
FAIL66: MOV R7,#0FFH
RET
;.....
; CMOS4532 FUNCTION
;.....
CMOS4532: MOV DPTR,#DT4532
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL66
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL66
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL66
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL66
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#01H,FAIL66
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL66
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL66
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE A,#0FH,FAIL666
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL666
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#40H,FAIL666
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#07H,FAIL666
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL666
LCALL SEND
LCALL PEVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#20H,FAIL666
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0BH,FAIL666
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL666
S JMP K27
FAIL666: MOV R7,#0FFH
RET
K27: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#10H,FAIL67
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#03H,FAIL67
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL67
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL67
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#8DH,FAIL67
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL67
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL67
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#45H,FAIL67
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL67
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL67
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#29H,FAIL67
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL67
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL67
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#11H,FAIL67
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL67
MOV R7,#00H
RET
FAIL67: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; CMOS4543 FUNCTION
;*****
CMOS4543: MOV DPTR,#DT4543
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#90H,FAIL68
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F8H,FAIL68
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL68
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#10H,FAIL68
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#31H,FAIL68
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL68
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#70H,FAIL68
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E8H,FAIL68
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL68
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE    A,#0D0H,FAIL68
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#00H,FAIL68
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#04H,FAIL68
MOV     R7,#00H
RET
FAIL68: MOV     R7,#0FFH
RET

;*****
;      CMOS4572 FUNCTION
;*****
CMOS4572: MOV    DPTR,#DT4572
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#50H,FAIL69
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#0A9H,FAIL69
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#04H,FAIL69
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#50H,FAIL69
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#0AAH,FAIL69
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#05H,FAIL69
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#0A0H,FAIL69
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#0D4H,FAIL69
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#06H,FAIL69
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE    A,#0A0H,FAIL69
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#56H,FAIL69
LCALL   REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE    A,#07H,FAIL69
MOV     R7,#00H
RET
FAIL69: MOV     R7,#0FFH
RET

;*****
;      TTL7400 FUNCTION
;*****
TTL7400: MOV    DPTR,#DT7400
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE    A,#80H,FAIL70
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#4CH,FAIL70
LCALL   REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE    A,#02H,FAIL70
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE    A,#0A0H,FAIL70
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#0DDH,FAIL70
LCALL   REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE    A,#02H,FAIL70
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE    A,#0C0H,FAIL70
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#6EH,FAIL70
LCALL   REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE    A,#03H,FAIL70
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE    A,#60H,FAIL70
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#0B3H,FAIL70
LCALL   REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE    A,#03H,FAIL70
MOV     R7,#00H
RET
FAIL70: MOV     R7,#0FFH
RET

;*****
;      TTL7401 FUNCTION
;*****
TTL7401: MOV    DPTR,#DT7401
LCALL   SEND
LCALL   REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE    A,#20H,FAIL71
LCALL   REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE    A,#21H,FAIL71

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL71
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL71
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#6BH,FAIL71
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL71
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL71
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0B5H,FAIL71
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL71
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL71
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DEH,FAIL71
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL72
MOV R7,#00H
RET
FAIL71: MOV R7,#0FFH
RET
;
; TTL7402 FUNCTION
;
TTL7402: MOV DPTR,#DT7402
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL72
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#21H,FAIL72
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL73
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL72
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4AH,FAIL72
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL72
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL72
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#94H,FAIL72
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL72
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL72
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DEH,FAIL72
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL72
MOV R7,#00H
RET
FAIL72: MOV R7,#0FFH
RET
;
; TTL7403 FUNCTION
;
TTL7403: MOV DPTR,#DT7403
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL73
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4CH,FAIL73
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL73
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL73
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DDH,FAIL73
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL73
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL73
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#6EH,FAIL73
LCALL REVICE2
ANL A,#03H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE A,#03H,FAIL73
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL73
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0B3H,FAIL73
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL73
MOV R7,#00H
RET
FAIL73: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
;
; TTL7404 FUNCTION
;*****
TTL7404: MOV DPTR,#DT7404
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL74
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL74
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL74
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL74
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL74
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL74
MOV R7,#00H
RET
FAIL74: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
;
; TTL7405 FUNCTION
;*****
TTL7405: MOV DPTR,#DT7405
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL75
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL75
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL75
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL75
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL75
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL75
MOV R7,#00H
RET
FAIL75: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
;
; TTL7406 FUNCTION
;*****
TTL7406: MOV DPTR,#DT7406
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL76
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL76
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL76
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL76
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL76
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL76
MOV R7,#00H
RET
FAIL76: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
;
; TTL7407 FUNCTION
;*****
TTL7407: MOV DPTR,#DT7407
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL77
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL77
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL77
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL77
LCALL REVICE1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#00H,FAIL77
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#02H,FAIL77
MOV     R7,#00H
RET
FAIL77: MOV     R7,#0FFH
RET
;*****
;      TTL7408 FUNCTION
;*****
TTL7408: MOV     DPTR,#DT7408
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#00H,FAIL78
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#00H,FAIL78
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#02H,FAIL78
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#40H,FAIL78
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#22H,FAIL78
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL78
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#20H,FAIL78
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#91H,FAIL78
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#02H,FAIL78
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#00H,FAIL78
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#00H,FAIL78
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#02H,FAIL78
MOV     R7,#00H
RET
FAIL78: MOV     R7,#0FFH
RET
;*****
;      TTL7409 FUNCTION
;*****
TTL7409: MOV     DPTR,#DT7409
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#0E0H,FAIL79
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0FFH,FAIL79
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL79
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#40H,FAIL79
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#22H,FAIL79
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL79
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#00H,FAIL79
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#00H,FAIL79
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#02H,FAIL79
MOV     R7,#00H
RET
FAIL79: MOV     R7,#0FFH
RET
;*****
;      TTL7410 FUNCTION
;*****
TTL7410: MOV     DPTR,#DT7410
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#00H,FAIL80
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#8CH,FAIL80
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE  A,#02H,FAIL80
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL  A,#0E0H
CJNE  A,#80H,FAIL80
LCALL REVICE1
ANL  A,#0FFH
CJNE  A,#9CH,FAIL80
LCALL REVICE2
ANL  A,#03H
CJNE  A,#03H,FAIL80
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL  A,#0E0H
CJNE  A,#20H,FAIL80
LCALL REVICE1
ANL  A,#0FFH
CJNE  A,#0ADH,FAIL80
LCALL REVICE2
ANL  A,#03H
CJNE  A,#02H,FAIL80
SJMP  K28
FAIL80: MOV  R7,#0FFH
RET
K28:   LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL  A,#0E0H
CJNE  A,#0A0H,FAIL81
LCALL REVICE1
ANL  A,#0FFH
CJNE  A,#0BDH,FAIL81
LCALL REVICE2
ANL  A,#03H
CJNE  A,#03H,FAIL81
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL  A,#0E0H
CJNE  A,#40H,FAIL81
LCALL REVICE1
ANL  A,#0FFH
CJNE  A,#0CEH,FAIL81
LCALL REVICE2
ANL  A,#03H
CJNE  A,#02H,FAIL81
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL  A,#0E0H
CJNE  A,#0C0H,FAIL81
LCALL REVICE1
ANL  A,#0FFH
CJNE  A,#0DEH,FAIL81
LCALL REVICE2
ANL  A,#03H
CJNE  A,#03H,FAIL81
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL  A,#0E0H
CJNE  A,#60H,FAIL81
LCALL REVICE1
ANL  A,#0E0H
CJNE  A,#0EFH,FAIL81
LCALL REVICE2
ANL  A,#03H
CJNE  A,#02H,FAIL81
MOV  R7,#00H
RET
FAIL81: MOV  R7,#0FFH
RET
;*****
;      TTL7411 FUNCTION
;*****
TTL7411: MOV  DPTR,#DT7411
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL  A,#0E0H
CJNE  A,#00H,FAIL82
LCALL REVICE1
ANL  A,#0FFH
CJNE  A,#00H,FAIL82
LCALL REVICE2
ANL  A,#03H
CJNE  A,#02H,FAIL82
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL  A,#0E0H
CJNE  A,#00H,FAIL82
LCALL REVICE1
ANL  A,#0FFH
CJNE  A,#12H,FAIL82
LCALL REVICE2
ANL  A,#03H
CJNE  A,#03H,FAIL82
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL  A,#0E0H
CJNE  A,#40H,FAIL82
LCALL REVICE1
ANL  A,#0FFH
CJNE  A,#21H,FAIL82
LCALL REVICE2
ANL  A,#03H
CJNE  A,#02H,FAIL82
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL  A,#0E0H
CJNE  A,#0A0H,FAIL82
LCALL REVICE1
ANL  A,#0FFH
CJNE  A,#10H,FAIL82
LCALL REVICE2
ANL  A,#03H
CJNE  A,#02H,FAIL82
SJMP  K29
FAIL82: MOV  R7,#0FFH
RET
K29:   LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL  A,#0E0H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL85
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#73H,FAIL85
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL85
MOV R7,#00H
RET
FAIL85: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74123 FUNCTION
;*****
TTL74123: MOV DPTR,#DT74123
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL86
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#44H,FAIL86
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL86
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0B0H,FAIL86
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#5CH,FAIL86
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL86
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0A0H,FAIL86
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#54H,FAIL86
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL86
SJMF K31
FAIL86: MOV R7,#0FFH
RET
K31: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL87
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#7CH,FAIL87
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL87
LCALL SEND
CJNE A,#06H,FAIL87
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0D0H,FAIL87
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#6CH,FAIL87
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL87
MOV R7,#00H
RET
FAIL87: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74125 FUNCTION
;*****
TTL74125: MOV DPTR,#DT74125
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL88
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DEH,FAIL88
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL88
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL88
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL88
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL88
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL88
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#6DH,FAIL88
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL88

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE A,#03H,FAIL88 ; TTL74126 FUNCTION
LCALL SEND ;*****
LCALL REVICE0 TTL74126: MOV DPTR,#DT74126
ANL A,#0E0H LCALL SEND
CJNE A,#0E0H,FAIL88 LCALL REVICE0
LCALL REVICE1 ANL A,#0E0H
ANL A,#0FFH CJNE A,#0E0H,FAIL90
CJNE A,#0FFH,FAIL88 LCALL REVICE1
LCALL REVICE2 ANL A,#0FFH
ANL A,#03H CJNE A,#0FFH,FAIL90
CJNE A,#03H,FAIL88 LCALL REVICE2
SJMP K32 ANL A,#03H
FAIL88: MOV R7,#0FFH CJNE A,#03H,FAIL90
RET LCALL SEND
K32: LCALL REVICE0 LCALL REVICE0
LCALL REVICE0 ANL A,#0E0H
ANL A,#0E0H CJNE A,#20H,FAIL90
CJNE A,#0A0H,FAIL89 LCALL REVICE1
LCALL REVICE1 ANL A,#0FFH
ANL A,#0FFH CJNE A,#21H,FAIL90
CJNE A,#0EFH,FAIL89 LCALL REVICE2
LCALL REVICE2 ANL A,#03H
ANL A,#03H CJNE A,#03H,FAIL90
CJNE A,#03H,FAIL89 LCALL SEND
LCALL SEND LCALL REVICE0
LCALL REVICE0 ANL A,#0E0H
ANL A,#0E0H CJNE A,#80H,FAIL90
CJNE A,#0E0H,FAIL89 LCALL REVICE1
LCALL REVICE1 ANL A,#0FFH
ANL A,#0FFH CJNE A,#4CH,FAIL90
CJNE A,#7DH,FAIL89 LCALL REVICE2
LCALL REVICE2 ANL A,#03H
ANL A,#03H CJNE A,#02H,FAIL90
CJNE A,#03H,FAIL89 LCALL SEND
LCALL SEND LCALL REVICE0
LCALL REVICE0 ANL A,#0E0H
ANL A,#0E0H CJNE A,#0C0H,FAIL90
CJNE A,#0E0H,FAIL89 LCALL REVICE1
LCALL REVICE1 ANL A,#0FFH
ANL A,#0FFH CJNE A,#0DEH,FAIL90
CJNE A,#0EDH,FAIL89 LCALL REVICE2
LCALL REVICE2 ANL A,#03H
ANL A,#03H CJNE A,#02H,FAIL90
CJNE A,#03H,FAIL89 MOV R7,#00H
LCALL SEND RET
LCALL REVICE0 FAIL90: MOV R7,#0FFH
ANL A,#0E0H RET
CJNE A,#0A0H,FAIL89 ;*****
LCALL REVICE1 ; TTL7413 FUNCTION
ANL A,#0FFH ;*****
CJNE A,#7FH,FAIL89 TTL7413: MOV DPTR,#DT7413
LCALL REVICE2 LCALL SEND
ANL A,#03H LCALL REVICE0
CJNE A,#03H,FAIL89 ANL A,#0E0H
MOV R7,#00H CJNE A,#00H,FAIL91
RET LCALL REVICE1
FAIL89: MOV R7,#0FFH ANL A,#0FFH
RET CJNE A,#0CH,FAIL91
LCALL REVICE2

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้ในการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANL	A, #03H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #02H, FAIL91	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #0ADH, FAIL92
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0E0H	ANL	A, #03H
CJNE	A, #20H, FAIL91	CJNE	A, #02H, FAIL92
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A, #0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #1CH, FAIL91	ANL	A, #0E0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A, #60H, FAIL92
ANL	A, #03H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #02H, FAIL91	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #0BDH, FAIL92
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0E0H	ANL	A, #03H
CJNE	A, #40H, FAIL91	CJNE	A, #02H, FAIL92
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A, #0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #2CH, FAIL91	ANL	A, #0E0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A, #0E0H, FAIL92
ANL	A, #03H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #02H, FAIL91	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #0F3H, FAIL92
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0E0H	ANL	A, #03H
CJNE	A, #60H, FAIL91	CJNE	A, #03H, FAIL92
LCALL	REVICE1	MOV	R7, #00H
ANL	A, #0FFH	RET	
CJNE	A, #3CH, FAIL91	FAIL92: MOV	R7, #0FFH
LCALL	REVICE2	RET	
ANL	A, #03H		
CJNE	A, #02H, FAIL91		
SJMP	K33		
FAIL91: MOV	R7, #0FFH	TTL74132: MOV	DPTR, #DT74132
RET		LCALL	SEND
K33: LCALL	SEND	LCALL	REVICE0
LCALL	REVICE0	ANL	A, #0E0H
ANL	A, #0E0H	CJNE	A, #80H, FAIL93
CJNE	A, #00H, FAIL92	LCALL	REVICE1
LCALL	REVICE1	ANL	A, #0FFH
ANL	A, #0FFH	CJNE	A, #4CH, FAIL93
CJNE	A, #8DH, FAIL92	LCALL	REVICE2
LCALL	REVICE2	ANL	A, #03H
ANL	A, #03H	CJNE	A, #02H, FAIL93
CJNE	A, #02H, FAIL92	LCALL	SEND
LCALL	SEND	LCALL	REVICE0
LCALL	REVICE0	ANL	A, #0E0H
ANL	A, #0E0H	CJNE	A, #0A0H, FAIL93
CJNE	A, #20H, FAIL92	LCALL	REVICE1
LCALL	REVICE1	ANL	A, #0FFH
ANL	A, #0FFH	CJNE	A, #0DDH, FAIL93
CJNE	A, #9DH, FAIL92	LCALL	REVICE2
LCALL	REVICE2	ANL	A, #03H
ANL	A, #03H	CJNE	A, #02H, FAIL93
CJNE	A, #02H, FAIL92	LCALL	SEND
LCALL	SEND	LCALL	REVICE0
LCALL	REVICE0	ANL	A, #0E0H
ANL	A, #0E0H	CJNE	A, #0C0H, FAIL93
CJNE	A, #40H, FAIL92	LCALL	REVICE1

```

ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#6EH,FAIL93
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL93
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#60H,FAIL93
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0B3H,FAIL93
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL93
MOV     R7,#00H
RET
FAIL93: MOV     R7,#0FFH
RET
;*****
;      TTL74133 FUNCTION
;*****
TTL74133: MOV     DPTR,#DT74133
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#00H,FAIL94
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#08H,FAIL94
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL94
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#10H,FAIL94
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#08H,FAIL94
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL94
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#30H,FAIL94
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#08H,FAIL94
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL94
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#00H,FAIL94
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#78H,FAIL94
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL94
SJMP   K34
FAIL94: MOV     R7,#0FFH
RET
K34:    LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0F0H,FAIL95
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#08H,FAIL95
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL95
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0F0H,FAIL95
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#09H,FAIL95
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL95
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#00H,FAIL95
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0F8H,FAIL95
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL95
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0F0H,FAIL95
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0FH,FAIL95
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL95
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0F0H,FAIL95
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#1FH,FAIL95
LCALL  REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL95
SJMP   K35
FAIL95: MOV     R7,#0FFH

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ โดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
K35:  LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL A,#0F0H
      CJNE A,#0F0H,FAIL96
      LCALL REVICE1
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#3FH,FAIL96
      LCALL REVICE2
      ANL A,#07H
      CJNE A,#04H,FAIL96
      LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL A,#0F0H
      CJNE A,#0F0H,FAIL96
      LCALL REVICE1
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#7FH,FAIL96
      LCALL REVICE2
      ANL A,#07H
      CJNE A,#04H,FAIL96
      LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL A,#0F0H
      CJNE A,#0F0H,FAIL96
      LCALL REVICE1
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#0FFH,FAIL96
      LCALL REVICE2
      ANL A,#07H
      CJNE A,#04H,FAIL96
      LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL A,#0F0H
      CJNE A,#0F0H,FAIL96
      LCALL REVICE1
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#0FFH,FAIL96
      LCALL REVICE2
      ANL A,#07H
      CJNE A,#05H,FAIL96
      LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL A,#0F0H
      CJNE A,#0F0H,FAIL96
      LCALL REVICE1
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#0FFH,FAIL96
      LCALL REVICE2
      ANL A,#07H
      CJNE A,#07H,FAIL96
      MOV R7,#00H
      RET
FAIL96: MOV R7,#0FFH
        RET
;
;.....
;          TTL74136 FUNCTION
;.....
TTL74136 MOV DPTR,#DT74136
        LCALL SEND
        LCALL REVICE0
        ANL A,#0F0H
        CJNE A,#0F0H,FAIL98
        LCALL REVICE1
        ANL A,#0FFH
        CJNE A,#0FFH,FAIL98
        LCALL REVICE2
        ANL A,#07H
        CJNE A,#07H,FAIL98
        LCALL SEND
TTL74137: MOV DPTR,#DT74137
        LCALL SEND
        LCALL REVICE0
        ANL A,#0F0H
        CJNE A,#0F0H,FAIL98
        LCALL REVICE1
        ANL A,#0FFH
        CJNE A,#0FFH,FAIL98
        LCALL REVICE2
        ANL A,#07H
        CJNE A,#07H,FAIL98
        LCALL SEND
FAIL97: MOV R7,#0FFH
        RET
;
;.....
;          TTL74137 FUNCTION
;.....
TTL74137 MOV DPTR,#DT74137
        LCALL SEND
        LCALL REVICE0
        ANL A,#0F0H
        CJNE A,#0F0H,FAIL98
        LCALL REVICE1
        ANL A,#0FFH
        CJNE A,#0FFH,FAIL98
        LCALL REVICE2
        ANL A,#07H
        CJNE A,#07H,FAIL98
        LCALL SEND

```

LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A,#0F0H	ANL	A,#07H
CJNE	A,#00H,FAIL98	CJNE	A,#07H,FAIL99
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A,#0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A,#0FDH,FAIL98	ANL	A,#0F0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A,#30H,FAIL99
ANL	A,#07H	LCALL	REVICE1
CJNE	A,#07H,FAIL98	ANL	A,#0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A,#0BEH,FAIL99
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A,#0F0H	ANL	A,#07H
CJNE	A,#0F0H,FAIL98	CJNE	A,#07H,FAIL99
LCALL	REVICE1	SJMP	K37
ANL	A,#0FFH	FAIL99:	MOV R7,#0FFH
CJNE	A,#0FDH,FAIL98	RET	
LCALL	REVICE2	K37:	LCALL SEND
ANL	A,#07H	LCALL	REVICE0
CJNE	A,#07H,FAIL98	ANL	A,#0F0H
LCALL	SEND	CJNE	A,#40H,FAIL100
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE1
ANL	A,#0F0H	ANL	A,#0FFH
CJNE	A,#00H,FAIL98	CJNE	A,#0DEH,FAIL100
LCALL	REVICE1	LCALL	REVICE2
ANL	A,#0FFH	ANL	A,#07H
CJNE	A,#0FCH,FAIL98	CJNE	A,#07H,FAIL100
LCALL	REVICE2	LCALL	SEND
ANL	A,#07H	LCALL	REVICE0
CJNE	A,#07H,FAIL98	ANL	A,#0F0H
SJMP	K36	CJNE	A,#50H,FAIL100
FAIL98:	MOV R7,#0FFH	LCALL	REVICE1
RET		ANL	A,#0FFH
K36:	LCALL SEND	CJNE	A,#0EEH,FAIL100
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A,#0F0H	ANL	A,#07H
CJNE	A,#00H,FAIL99	CJNE	A,#07H,FAIL100
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A,#0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A,#0FEH,FAIL99	ANL	A,#0F0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A,#60H,FAIL100
ANL	A,#07H	LCALL	REVICE1
CJNE	A,#05H,FAIL99	ANL	A,#0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A,#0F6H,FAIL100
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A,#0F0H	ANL	A,#07H
CJNE	A,#10H,FAIL99	CJNE	A,#07H,FAIL100
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A,#0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A,#0FEH,FAIL99	ANL	A,#0F0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A,#70H,FAIL100
ANL	A,#07H	LCALL	REVICE1
CJNE	A,#06H,FAIL99	ANL	A,#0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A,#0FAH,FAIL100
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A,#0F0H	ANL	A,#07H
CJNE	A,#20H,FAIL99	CJNE	A,#07H,FAIL100
LCALL	REVICE1	MOV	R7,#00H
ANL	A,#0FFH	RET	
CJNE	A,#7EH,FAIL99	FAIL100:	MOV R7,#0FFH

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
;*****
;
TTL74138 FUNCTION
;*****
TTL74138: MOV     DPTR,#DT74138
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0F0H,FAIL101
LCALL REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0FFH,FAIL101
LCALL REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL101
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#80H,FAIL101
LCALL REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0FDH,FAIL101
LCALL REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL101
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0F0H,FAIL101
LCALL REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0FDH,FAIL101
LCALL REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL101
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#00H,FAIL101
LCALL REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0FCH,FAIL101
LCALL REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL101
SJMP   K38
FAIL101: MOV     R7,#0FFH
RET
K38:   LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#00H,FAIL102
LCALL REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0FEH,FAIL102
LCALL REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#05H,FAIL102
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#10H,FAIL102
LCALL REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0FEH,FAIL102
LCALL REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#06H,FAIL102
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#20H,FAIL102
LCALL REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#7EH,FAIL102
LCALL REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL102
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#30H,FAIL102
LCALL REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0BEH,FAIL102
LCALL REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL102
SJMP   K39
FAIL102: MOV     R7,#0FFH
RET
K39:   LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#40H,FAIL103
LCALL REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0DEH,FAIL103
LCALL REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL103
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#50H,FAIL103
LCALL REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0EEH,FAIL103
LCALL REVICE2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL103
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#60H,FAIL103
LCALL REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0F6H,FAIL103

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL103
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#70H,FAIL103
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FAH,FAIL103
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL103
MOV R7,#00H
RET
FAIL103: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74139 FUNCTION
;*****
TTL74139: MOV DPTR,#DT74139
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0D0H,FAIL104
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#7FH,FAIL104
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL104
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0B0H,FAIL104
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL104
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL104
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL104
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#3FH,FAIL104
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL104
SJMP K40
FAIL104: MOV R7,#0FFH
RET
K40: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0A0H,FAIL105
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#5EH,FAIL105
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL105
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0C0H,FAIL105
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0EDH,FAIL105
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL105
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0E0H,FAIL105
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F3H,FAIL105
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL105
MOV R7,#00H
RET
FAIL105: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL7414 FUNCTION
;*****
TTL7414: MOV DPTR,#DT7414
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL106
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL106
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL106
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL106
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL106
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL106
MOV R7,#00H
RET
FAIL106: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
;*****
TTL74140 FUNCTION
;*****

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0E7H,FAIL109
LCALL  REVIC2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL109
LCALL  SEND
LCALL  REVIC0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0F0H,FAIL109
LCALL  REVIC1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0FEH,FAIL109
LCALL  REVIC2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#04H,FAIL109
LCALL  SEND
LCALL  REVIC0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#70H,FAIL109
LCALL  REVIC1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0F1H,FAIL109
LCALL  REVIC2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#05H,FAIL109
LCALL  SEND
LCALL  REVIC0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0B0H,FAIL109
LCALL  REVIC1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0F9H,FAIL109
LCALL  REVIC2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#05H,FAIL109
SJMP   K42
FAIL109: MOV    R7,#0FFH
RET
K42:    LCALL  SEND
LCALL  REVIC0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0D0H,FAIL110
LCALL  REVIC1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0F5H,FAIL110
LCALL  REVIC2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#05H,FAIL110
LCALL  SEND
LCALL  REVIC0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0E0H,FAIL110
LCALL  REVIC1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0FDH,FAIL110
LCALL  REVIC2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#05H,FAIL110
LCALL  SEND
LCALL  REVIC0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0E7H,FAIL110
LCALL  REVIC1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#73H,FAIL110
LCALL  REVIC2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#05H,FAIL110
LCALL  SEND
LCALL  REVIC0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0F0H,FAIL110
LCALL  REVIC1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0BBH,FAIL110
LCALL  REVIC2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#05H,FAIL110
LCALL  SEND
LCALL  REVIC0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0F0H,FAIL110
LCALL  REVIC1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0D7H,FAIL110
LCALL  REVIC2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#05H,FAIL110
MOV    R7,#00H
RET
FAIL110: MOV    R7,#0FFH
RET
;*****
;          TTL74148 FUNCTION
;*****
TTL74148: MOV    DPTR,#D74148
LCALL  SEND
LCALL  REVIC0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0A0H,FAIL111
LCALL  REVIC1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0AFH,FAIL111
LCALL  REVIC2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#07H,FAIL111
LCALL  SEND
LCALL  REVIC0
ANL     A,#0F0H
CJNE   A,#0F0H,FAIL111
LCALL  REVIC1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0FEH,FAIL111
LCALL  REVIC2
ANL     A,#07H
CJNE   A,#05H,FAIL111
LCALL  SEND
LCALL  REVIC0

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลนี้ไปใช้ในเชิงพาณิชย์โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

CJNE A,#1FH,FAIL113
SJMP K44
FAIL113: MOV R7,#0FFH
RET
K44: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0FCH,FAIL114
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E1H,FAIL114
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1FH,FAIL114
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0FCH,FAIL114
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0D2H,FAIL114
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1FH,FAIL114
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#7CH,FAIL114
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0B3H,FAIL114
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1FH,FAIL114
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0BCH,FAIL114
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#73H,FAIL114
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1FH,FAIL114
SJMP K45
FAIL114: MOV R7,#0FFH
RET
K45: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0DCH,FAIL115
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F3H,FAIL115
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1EH,FAIL115
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0ECH,FAIL115
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F3H,FAIL115
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1DH,FAIL115
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0F4H,FAIL115
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F3H,FAIL115
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1BH,FAIL115
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0F8H,FAIL115
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F3H,FAIL115
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#17H,FAIL115
MOV R7,#00H
RET
FAIL115: MOV R7,#0FFH
RET
;
; .....
; TTL7415 FUNCTION
; .....
TTL7415: MOV DPTR,#DT7415
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL116
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL116
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL116
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL116
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#10H,FAIL116
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL116
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H

```

```

CJNE A,#20H,FAIL116
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#21H,FAIL116
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL116
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL116
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#31H,FAIL116
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL116
SJMP K46
FAIL116: MOV R7,#0FFH
RET
K46: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL117
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#42H,FAIL117
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL117
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL117
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL117
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL117
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL117
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#63H,FAIL117
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL117
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL117
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL117
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL117
MOV R7,#00H
RET
FAIL117: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74151 FUNCTION
;*****
TTL74151: MOV DPTR,#DT74151
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FOH
CJNE A,#0A0H,FAIL118
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AEH,FAIL118
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL118
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FOH
CJNE A,#50H,FAIL118
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#56H,FAIL118
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL118
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FOH
CJNE A,#70H,FAIL118
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0C2H,FAIL118
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL118
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FOH
CJNE A,#80H,FAIL118
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#01H,FAIL118
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL118
SJMP K47
FAIL118: MOV R7,#0FFH
RET
K47: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FOH
CJNE A,#0B0H,FAIL119
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E2H,FAIL119

```

LCALL	REVICE2	CJNE	A, #0F0H, FAIL120
ANL	A, #07H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #07H, FAIL119	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #0CAH, FAIL120
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0F0H	ANL	A, #07H
CJNE	A, #40H, FAIL119	CJNE	A, #05H, FAIL120
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A, #0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #21H, FAIL119	ANL	A, #0F0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A, #00H, FAIL120
ANL	A, #07H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #04H, FAIL119	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #09H, FAIL120
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0F0H	ANL	A, #07H
CJNE	A, #0D0H, FAIL119	CJNE	A, #06H, FAIL120
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A, #0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #0D2H, FAIL119	ANL	A, #0F0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A, #0F0H, FAIL120
ANL	A, #07H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #07H, FAIL119	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #0BAH, FAIL120
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0F0H	ANL	A, #07H
CJNE	A, #20H, FAIL119	CJNE	A, #06H, FAIL120
LCALL	REVICE1	SJMP	K49
ANL	A, #0FFH	FAIL120:	MOV R7, #0FFH
CJNE	A, #11H, FAIL119	RET	
LCALL	REVICE2	K49:	LCALL SEND
ANL	A, #07H	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #04H, FAIL119	ANL	A, #0F0H
SJMP	K48	CJNE	A, #00H, FAIL121
FAIL119:	MOV R7, #0FFH	LCALL	REVICE1
RET		ANL	A, #0FFH
K48:	LCALL SEND	CJNE	A, #29H, FAIL121
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0F0H	ANL	A, #07H
CJNE	A, #0B0H, FAIL120	CJNE	A, #05H, FAIL121
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A, #0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #0F2H, FAIL120	ANL	A, #0F0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A, #0F0H, FAIL121
ANL	A, #07H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #07H, FAIL120	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #5AH, FAIL121
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0F0H	ANL	A, #07H
CJNE	A, #10H, FAIL120	CJNE	A, #07H, FAIL121
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A, #0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #31H, FAIL120	ANL	A, #0F0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A, #00H, FAIL121
ANL	A, #07H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #04H, FAIL120	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #99H, FAIL121
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0F0H	ANL	A, #07H

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE A,#04H,FAIL121
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL121
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0BAH,FAIL121
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL121
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL121
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#79H,FAIL121
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL121
MOV R7,#00H
RET
FAIL121: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74153 FUNCTION
;*****
TTL74153: MOV DPTR,#DT74153
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#90H,FAIL122
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL122
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL122
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#70H,FAIL122
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A1H,FAIL122
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL122
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#40H,FAIL122
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#51H,FAIL122
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL122
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL122
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A6H,FAIL122
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL122
SJMP K50
FAIL122: MOV R7,#0FFH
RET
K50: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL123
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL123
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL123
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#60H,FAIL123
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A5H,FAIL123
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL123
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#60H,FAIL123
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#51H,FAIL123
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL123
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0A0H,FAIL123
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A6H,FAIL123
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL123
SJMP K51
FAIL123: MOV R7,#0FFH
RET
K51: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ มีอายุขัยแต่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยประการ  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE A,#0A0H,FAIL124
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL124
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL124
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#60H,FAIL124
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A5H,FAIL124
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL124
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#90H,FAIL124
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A2H,FAIL124
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL124
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#50H,FAIL124
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#59H,FAIL124
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL124
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#90H,FAIL124
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL124
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL124
SJMF K52
FAIL124: MOV R7,#0FFH
RET
K52: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#50H,FAIL125
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A9H,FAIL125
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL125
MOV R7,#00H
RET
FAIL125: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74154 FUNCTION
;*****
TTL74154: MOV DPTR,#DT74154
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FEH,FAIL126
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL126
LCALL REVICE2
ANL A,#7FH
CJNE A,#40H,FAIL126

```

LCALL SEND	CJNE A,#0FFH,FAIL127
LCALL REVICE0	LCALL REVICE2
ANL A,#0FFH	ANL A,#7FH
CJNE A,#0FDH,FAIL126	CJNE A,#58H,FAIL127
LCALL REVICE1	LCALL SEND
ANL A,#0FFH	LCALL REVICE0
CJNE A,#0FFH,FAIL126	ANL A,#0FFH
LCALL REVICE2	CJNE A,#7FH,FAIL127
ANL A,#7FH	LCALL REVICE1
CJNE A,#60H,FAIL126	ANL A,#0FFH
LCALL SEND	CJNE A,#0FFH,FAIL127
LCALL REVICE0	LCALL REVICE2
ANL A,#0FFH	ANL A,#7FH
CJNE A,#0FBH,FAIL126	CJNE A,#78H,FAIL127
LCALL REVICE1	SJMP K54
ANL A,#0FFH	FAIL127: MOV R7,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL126	RET
LCALL REVICE2	K54: LCALL SEND
ANL A,#7FH	LCALL REVICE0
CJNE A,#50H,FAIL126	ANL A,#0FFH
LCALL SEND	CJNE A,#0FFH,FAIL128
LCALL REVICE0	LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH	ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F7H,FAIL126	CJNE A,#0FEH,FAIL128
LCALL REVICE1	LCALL REVICE2
ANL A,#0FFH	ANL A,#7FH
CJNE A,#0FFH,FAIL126	CJNE A,#44H,FAIL128
LCALL REVICE2	LCALL SEND
ANL A,#7FH	LCALL REVICE0
CJNE A,#70H,FAIL126	ANL A,#0FFH
SJMP K53	CJNE A,#0FFH,FAIL128
FAIL126: MOV R7,#0FFH	LCALL REVICE1
RET	ANL A,#0FFH
K53: LCALL SEND	CJNE A,#0FDH,FAIL128
LCALL REVICE0	LCALL REVICE2
ANL A,#0FFH	ANL A,#7FH
CJNE A,#0EFH,FAIL127	CJNE A,#64H,FAIL128
LCALL REVICE1	LCALL SEND
ANL A,#0FFH	LCALL REVICE0
CJNE A,#0FFH,FAIL127	ANL A,#0FFH
LCALL REVICE2	CJNE A,#0FFH,FAIL128
ANL A,#7FH	LCALL REVICE1
CJNE A,#48H,FAIL127	ANL A,#0FFH
LCALL SEND	CJNE A,#0FBH,FAIL128
LCALL REVICE0	LCALL REVICE2
ANL A,#0FFH	ANL A,#7FH
CJNE A,#0DFH,FAIL127	CJNE A,#54H,FAIL128
LCALL REVICE1	LCALL SEND
ANL A,#0FFH	LCALL REVICE0
CJNE A,#0FFH,FAIL127	ANL A,#0FFH
LCALL REVICE2	CJNE A,#0FFH,FAIL128
ANL A,#7FH	LCALL REVICE1
CJNE A,#68H,FAIL127	ANL A,#0FFH
LCALL SEND	CJNE A,#0F7H,FAIL128
LCALL REVICE0	LCALL REVICE2
ANL A,#0FFH	ANL A,#7FH
CJNE A,#0BFH,FAIL127	CJNE A,#74H,FAIL128
LCALL REVICE1	SJMP K55
ANL A,#0FFH	FAIL128: MOV R7,#0FFH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
K55: LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#0FFH,FAIL129
      LCALL REVICE1
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#0EPH,FAIL129
      LCALL REVICE2
      ANL A,#7FH
      CJNE A,#4CH,FAIL129
      LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#0FFH,FAIL129
      LCALL REVICE1
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#0DFH,FAIL129
      LCALL REVICE2
      ANL A,#7FH
      CJNE A,#6CH,FAIL129
      LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#0FFH,FAIL129
      LCALL REVICE1
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#0BFH,FAIL129
      LCALL REVICE2
      ANL A,#7FH
      CJNE A,#5CH,FAIL129
      LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#0FFH,FAIL129
      LCALL REVICE1
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#7FH,FAIL129
      LCALL REVICE2
      ANL A,#7FH
      CJNE A,#7CH,FAIL129
      MOV R7,#00H
      RET
FAIL129: MOV R7,#0FFH
          RET
;.....
;      TTL74157 FUNCTION
;.....
TTL74157: MOV DPTR,#D74157
          LCALL SEND
          LCALL REVICE0
          ANL A,#0F0H
          CJNE A,#0F0H,FAIL130
          LCALL REVICE1
          ANL A,#0FFH
          CJNE A,#0FFH,FAIL130
          LCALL REVICE2
          ANL A,#07H
          CJNE A,#05H,FAIL130
          MOV R7,#0FFH
          RET
K56: LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL A,#0F0H
      CJNE A,#0E0H,FAIL131
      LCALL REVICE1
      ANL A,#0FFH
      CJNE A,#0FFH,FAIL131
      LCALL REVICE2
      ANL A,#07H
      CJNE A,#05H,FAIL131
      LCALL SEND
      LCALL REVICE0
      ANL A,#0F0H
      CJNE A,#10H,FAIL131
      LCALL REVICE1
      ANL A,#0FFH

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

CJNE A, #0B0H, FAIL133 ;*****
LCALL REVICE1 ; TTL7417 FUNCTION
ANL A, #0FFH ;*****
CJNE A, #6DH, FAIL133 TTL7417: MOV DPTR, #DT7417
LCALL REVICE2 LCALL SEND
ANL A, #07H LCALL REVICE0
CJNE A, #05H, FAIL133 ANL A, #0E0H
LCALL SEND CJNE A, #0E0H, FAIL135
LCALL REVICE0 LCALL REVICE1
ANL A, #0F0H ANL A, #0FFH
CJNE A, #50H, FAIL133 CJNE A, #0FFH, FAIL135
LCALL REVICE1 LCALL REVICE2
ANL A, #0FFH ANL A, #03H
CJNE A, #92H, FAIL133 CJNE A, #03H, FAIL135
LCALL REVICE2 LCALL SEND
ANL A, #07H LCALL REVICE0
CJNE A, #04H, FAIL133 ANL A, #0E0H
LCALL SEND CJNE A, #00H, FAIL135
LCALL REVICE0 LCALL REVICE1
ANL A, #0F0H ANL A, #0FFH
CJNE A, #70H, FAIL133 CJNE A, #00H, FAIL135
LCALL REVICE1 LCALL REVICE2
ANL A, #0FFH ANL A, #03H
CJNE A, #0B3H, FAIL133 CJNE A, #02H, FAIL135
LCALL REVICE2 MOV R7, #00H
ANL A, #07H RET
CJNE A, #05H, FAIL133 FAIL135: MOV R7, #0FFH
MOV R7, #00H RET
RET ;*****
FAIL133: MOV R7, #0FFH ; TTL7418 FUNCTION
RET ;*****
;*****
; TTL7416 FUNCTION
;*****
TTL7416: MOV DPTR, #DT7416
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #40H, FAIL134
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #0ADH, FAIL134
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL134
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #0A0H, FAIL134
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #52H, FAIL134
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #03H, FAIL134
MOV R7, #00H
RET
FAIL134: MOV R7, #0FFH
RET
;*****
;*****
;*****
TTL7418: MOV DPTR, #DT7418
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #00H, FAIL136
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #0CH, FAIL136
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL136
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #20H, FAIL136
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #1CH, FAIL136
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL136
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #40H, FAIL136
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #2CH, FAIL136

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL136
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL136
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#3CH,FAIL136
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL136
SJMP K58
FAIL136: MOV R7,#0FFH
RET
K58: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL137
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#8DH,FAIL137
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL137
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL137
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#9DH,FAIL137
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL137
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL137
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL137
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL137
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL137
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0BDH,FAIL137
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL137
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL137
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#03H,FAIL137
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL137
MOV R7,#00H
RET
FAIL137: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74181 FUNCTION
;*****
TTL74181: MOV DPTR,#DT74181
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FFH
CJNE A,#80H,FAIL138
LCALL REVICE1
ANL A,#0FH
CJNE A,#0FH,FAIL138
LCALL REVICE2
ANL A,#7FH
CJNE A,#40H,FAIL138
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AAH,FAIL138
LCALL REVICE1
ANL A,#0FH
CJNE A,#0FH,FAIL138
LCALL REVICE2
ANL A,#7FH
CJNE A,#6AH,FAIL138
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FFH
CJNE A,#61H,FAIL138
LCALL REVICE1
ANL A,#0FH
CJNE A,#0FH,FAIL138
LCALL REVICE2
ANL A,#7FH
CJNE A,#65H,FAIL138
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FFH
CJNE A,#67H,FAIL138
LCALL REVICE1
ANL A,#0FH
CJNE A,#06H,FAIL138
LCALL REVICE2
ANL A,#7FH
CJNE A,#70H,FAIL138
SJMP K59
FAIL138: MOV R7,#0FFH
RET
K59: LCALL SEND

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE0
ANL A,#0FFH
CJNE A,#77H,FAIL139
LCALL REVICE1
ANL A,#0FH
CJNE A,#02H,FAIL139
LCALL REVICE2
ANL A,#7FH
CJNE A,#70H,FAIL139
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FFH
CJNE A,#8BH,FAIL139
LCALL REVICE1
ANL A,#0FH
CJNE A,#0AH,FAIL139
LCALL REVICE2
ANL A,#7FH
CJNE A,#6DH,FAIL139
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FFH
CJNE A,#9BH,FAIL139
LCALL REVICE1
ANL A,#0FH
CJNE A,#00H,FAIL139
LCALL REVICE2
ANL A,#7FH
CJNE A,#7FH,FAIL139
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FFH
CJNE A,#5AH,FAIL139
LCALL REVICE1
ANL A,#0FH
CJNE A,#06H,FAIL139
LCALL REVICE2
ANL A,#7FH
CJNE A,#6BH,FAIL139
MOV R7,#00H
RET
FAIL139: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74182 FUNCTION
;*****
TTL74182: MOV DPTR,#DT74182
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#10H,FAIL140
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DFH,FAIL140
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL140
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#50H,FAIL140
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#11H,FAIL140
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL140
MOV R7,#00H
RET
FAIL140: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74192 FUNCTION
;*****
TTL74192: MOV DPTR,#DT74192
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL141
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E9H,FAIL141
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL141
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL141
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E9H,FAIL141
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL141
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL141
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0CDH,FAIL141
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL141
SJMP K60
FAIL141: MOV R7,#0FFH
RET
K60: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL142
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0EDH,FAIL142
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL142

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL142
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ECH,FAIL142
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL142
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0C0H,FAIL142
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0EDH,FAIL142
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL142
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0C0H,FAIL142
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ACH,FAIL142
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL142
MOV R7,#00H
RET
FAIL142: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL7420 FUNCTION
;*****
TTL7420: MOV DPTR,#DT7420
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL143
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0CH,FAIL143
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL143
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL143
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#1CH,FAIL143
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL143
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL143
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#3CH,FAIL143
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL143
S JMP K61
FAIL143: MOV R7,#0FFH
RET
K61: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL144
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#8DH,FAIL144
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL144
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL144
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#9DH,FAIL144
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL144
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL144
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0BDH,FAIL144

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL144
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL144
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F3H,FAIL144
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL144
MOV R7,#00H
RET
FAIL144: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL7421 FUNCTION
;*****
TTL7421: MOV DPTR,#DT7421
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#60H
CJNE A,#60H,FAIL145
LCALL REVICE1
ANL A,#0BFH
CJNE A,#0BFH,FAIL145
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL145
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#60H
CJNE A,#40H,FAIL145
LCALL REVICE1
ANL A,#0BFH
CJNE A,#22H,FAIL145
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL145
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#60H
CJNE A,#20H,FAIL145
LCALL REVICE1
ANL A,#0BFH
CJNE A,#91H,FAIL145
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL145
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#60H
CJNE A,#00H,FAIL145
LCALL REVICE1
ANL A,#0BFH
CJNE A,#00H,FAIL145
LCALL REVICE2
ANL A,#0FFH
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL145
SJMPL K62
FAIL146: MOV R7,#0FFH
RET
K62: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL147
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL145
SJMPL K62
FAIL145: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL7422 FUNCTION
;*****
TTL7422: MOV DPTR,#DT7422
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL146
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0CH,FAIL146
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL146
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL146
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#2CH,FAIL146
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL146
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL146
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#3CH,FAIL146
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL146
SJMPL K62
FAIL146: MOV R7,#0FFH
RET
K62: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL147
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL145
SJMPL K62

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE A,#8DH,FAIL147
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL147
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL147
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#9DH,FAIL147
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL147
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL147
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL147
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL147
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL147
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0BDH,FAIL147
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL147
SJMP K63
FAIL147: MOV R7,#0FFH
RET
K63: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL148
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0EH,FAIL148
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL148
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL148
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#1EH,FAIL148
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL148
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL148
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#2EH,FAIL148
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL148
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL148
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#3EH,FAIL148
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL148
SJMP K64
FAIL148: MOV R7,#0FFH
RET
K64: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL149
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#8FH,FAIL149
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL149
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL149
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#9FH,FAIL149
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL149
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL149
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AFH,FAIL149
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL149
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL149
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0B3H,FAIL149
LCALL REVICE2

```

```

ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL149
MOV     R7,#00H
RET
FAIL149: MOV   R7,#0FFH
RET
;*****
;      TTL74237 FUNCTION
;*****
TTL74237: MOV   DPTR,#DT74237
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE  A,#00H,FAIL150
LCALL  REVICE1
ANL    A,#03H
CJNE  A,#01H,FAIL150
LCALL  REVICE2
ANL    A,#04H
CJNE  A,#04H,FAIL150
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE  A,#80H,FAIL150
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE  A,#01H,FAIL150
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE  A,#04H,FAIL150
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE  A,#00H,FAIL150
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE  A,#02H,FAIL150
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE  A,#06H,FAIL150
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE  A,#10H,FAIL150
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE  A,#02H,FAIL150
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE  A,#05H,FAIL150
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE  A,#20H,FAIL150
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE  A,#82H,FAIL150
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE  A,#04H,FAIL150
SJMP  K65
FAIL150: MOV   R7,#0FFH
RET
CJNE  A,#04H,FAIL150
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE  A,#30H,FAIL151
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE  A,#42H,FAIL151
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE  A,#04H,FAIL151
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE  A,#40H,FAIL151
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE  A,#22H,FAIL151
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE  A,#04H,FAIL151
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE  A,#50H,FAIL151
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE  A,#12H,FAIL151
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE  A,#04H,FAIL151
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE  A,#60H,FAIL151
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE  A,#0AH,FAIL151
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE  A,#04H,FAIL151
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0F0H
CJNE  A,#70H,FAIL151
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE  A,#06H,FAIL151
LCALL  REVICE2
ANL    A,#07H
CJNE  A,#04H,FAIL151
MOV    R7,#00H
RET
FAIL151: MOV   R7,#0FFH
RET
;*****

```



```

CJNE A,#02H,FAIL154
MOV R7,#00H
RET
FAIL154: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74243 FUNCTION
;*****
TTL74243: MOV DPTR,#DT74243
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL155
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#7FH,FAIL155
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL155
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL155
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL155
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL155
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL155
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#7FH,FAIL155
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL155
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL155
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL155
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL155
MOV R7,#0DH
RET
FAIL155: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74244 FUNCTION
;*****
TTL74244: MOV DPTR,#DT74244
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0F8H,FAIL156
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL156
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#17H,FAIL156
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#10H,FAIL156
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#12H,FAIL156
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#12H,FAIL156
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0F8H,FAIL156
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL156
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#17H,FAIL156
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#20H,FAIL156
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#21H,FAIL156
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#11H,FAIL156
SJMP K66
FAIL156: MOV R7,#0FFH
RET
K66: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#08H,FAIL157
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0CH,FAIL157
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#14H,FAIL157
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0D0H,FAIL157
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0D2H,FAIL157
LCALL REVICE2

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANL     A, #1FH
CJNE   A, #12H, FAIL157
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A, #0FCH
CJNE   A, #30H, FAIL157
LCALL  REVICE1
ANL     A, #0FFH
CJNE   A, #33H, FAIL157
LCALL  REVICE2
ANL     A, #1FH
CJNE   A, #13H, FAIL157
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A, #0FCH
CJNE   A, #18H, FAIL157
LCALL  REVICE1
ANL     A, #0FFH
CJNE   A, #1EH, FAIL157
LCALL  REVICE2
ANL     A, #1FH
CJNE   A, #16H, FAIL157
S JMP  K67
FAIL157: MOV  R7, #0FFH
RET
K67:   LCALL SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A, #0FCH
CJNE   A, #0E0H, FAIL158
LCALL  REVICE1
ANL     A, #0FFH
CJNE   A, #0B1H, FAIL158
LCALL  REVICE2
ANL     A, #1FH
CJNE   A, #11H, FAIL158
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A, #0FCH
CJNE   A, #28H, FAIL158
LCALL  REVICE1
ANL     A, #0FFH
CJNE   A, #2DH, FAIL158
LCALL  REVICE2
ANL     A, #1FH
CJNE   A, #15H, FAIL158
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A, #0FCH
CJNE   A, #0F0H, FAIL158
LCALL  REVICE1
ANL     A, #0FFH
CJNE   A, #0F3H, FAIL158
LCALL  REVICE2
ANL     A, #1FH
CJNE   A, #13H, FAIL158
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A, #0FCH
CJNE   A, #0E8H, FAIL158
LCALL  REVICE1
LCALL  REVICE1
ANL     A, #0FFH
CJNE   A, #0EDH, FAIL158
LCALL  REVICE2
ANL     A, #1FH
CJNE   A, #15H, FAIL158
S JMP  K68
FAIL158: MOV  R7, #0FFH
RET
K68:   LCALL SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A, #0FCH
CJNE   A, #0D8H, FAIL159
LCALL  REVICE1
ANL     A, #0FFH
CJNE   A, #0DEH, FAIL159
LCALL  REVICE2
ANL     A, #1FH
CJNE   A, #16H, FAIL159
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A, #0FCH
CJNE   A, #38H, FAIL159
LCALL  REVICE1
ANL     A, #0FFH
CJNE   A, #3FH, FAIL159
LCALL  REVICE2
ANL     A, #1FH
CJNE   A, #17H, FAIL159
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A, #0FCH
CJNE   A, #0F8H, FAIL159
LCALL  REVICE1
ANL     A, #0FFH
CJNE   A, #0FFH, FAIL159
LCALL  REVICE2
ANL     A, #1FH
CJNE   A, #17H, FAIL159
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A, #0FCH
CJNE   A, #10H, FAIL159
LCALL  REVICE1
ANL     A, #0FFH
CJNE   A, #12H, FAIL159
LCALL  REVICE2
ANL     A, #1FH
CJNE   A, #12H, FAIL159
MOV    R7, #00H
RET
FAIL159: MOV  R7, #0FFH
RET
;*****
;      TTL74245 FUNCTION
;*****
TTL74245: MOV  DTR, #DT74245
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANL    A,#0FCH
CJNE   A,#0FCH,FAIL160
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#0FFH,FAIL160
LCALL  REVICE2
ANL    A,#1FH
CJNE   A,#17H,FAIL160
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0FCH
CJNE   A,#0F8H,FAIL160
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#0FFH,FAIL160
LCALL  REVICE2
ANL    A,#1FH
CJNE   A,#17H,FAIL160
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0FCH
CJNE   A,#78H,FAIL160
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#80H,FAIL160
LCALL  REVICE2
ANL    A,#1FH
CJNE   A,#17H,FAIL160
SJMPL K69
FAIL160: MOV   R7,#0FFH
        RET
K69:    LCALL SEND
        LCALL REVICE0
ANL    A,#0FCH
CJNE   A,#04H,FAIL161
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#00H,FAIL161
LCALL  REVICE2
ANL    A,#1FH
CJNE   A,#10H,FAIL161
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0FCH
CJNE   A,#0ACH,FAIL161
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#92H,FAIL161
LCALL  REVICE2
ANL    A,#1FH
CJNE   A,#15H,FAIL161
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0FCH
CJNE   A,#0FCH,FAIL161
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#0FFH,FAIL161
LCALL  REVICE2
ANL    A,#1FH
CJNE   A,#17H,FAIL161
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0FCH
CJNE   A,#00H,FAIL161
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#00H,FAIL161
LCALL  REVICE2
ANL    A,#1FH
CJNE   A,#10H,FAIL161
MOV    R7,#00H
RET
FAIL161: MOV   R7,#0FFH
        RET
;*****
;      TTL7425 FUNCTION
;*****
TTL7425: MOV   DPTR,#DT7425
        LCALL SEND
        LCALL REVICE0
ANL    A,#0E0H
CJNE   A,#0A0H,FAIL162
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#50H,FAIL162
LCALL  REVICE2
ANL    A,#03H
CJNE   A,#02H,FAIL162
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0E0H
CJNE   A,#0C0H,FAIL162
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#60H,FAIL162
LCALL  REVICE2
ANL    A,#03H
CJNE   A,#02H,FAIL162
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0E0H
CJNE   A,#0E0H,FAIL162
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#70H,FAIL162
LCALL  REVICE2
ANL    A,#03H
CJNE   A,#02H,FAIL162
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL    A,#0E0H
CJNE   A,#80H,FAIL162
LCALL  REVICE1
ANL    A,#0FFH
CJNE   A,#0C1H,FAIL162
LCALL  REVICE2
ANL    A,#03H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	CJNE	A, #02H, FAIL162		ANL	A, #0E0H
	SJMP	K70		CJNE	A, #0C0H, FAIL164
FAIL162:	MOV	R7, #0FFH		LCALL	REVICE1
	RET			ANL	A, #0FFH
K70:	LCALL	SEND		CJNE	A, #62H, FAIL164
	LCALL	REVICE0		LCALL	REVICE2
	ANL	A, #0E0H		ANL	A, #03H
	CJNE	A, #0A0H, FAIL163		CJNE	A, #03H, FAIL164
	LCALL	REVICE1		LCALL	SEND
	ANL	A, #0FFH		LCALL	REVICE0
	CJNE	A, #0D1H, FAIL163		ANL	A, #0E0H
	LCALL	REVICE2		CJNE	A, #0E0H, FAIL164
	ANL	A, #03H		LCALL	REVICE1
	CJNE	A, #02H, FAIL163		ANL	A, #0FFH
	LCALL	SEND		CJNE	A, #72H, FAIL164
	LCALL	REVICE0		LCALL	REVICE2
	ANL	A, #0E0H		ANL	A, #03H
	CJNE	A, #0C0H, FAIL163		CJNE	A, #03H, FAIL164
	LCALL	REVICE1		LCALL	SEND
	ANL	A, #0FFH		LCALL	REVICE0
	CJNE	A, #0E1H, FAIL163		ANL	A, #0E0H
	LCALL	REVICE2		CJNE	A, #80H, FAIL164
	ANL	A, #03H		LCALL	REVICE1
	CJNE	A, #02H, FAIL163		ANL	A, #0FFH
	LCALL	SEND		CJNE	A, #0C3H, FAIL164
	LCALL	REVICE0		LCALL	REVICE2
	ANL	A, #0E0H		ANL	A, #03H
	CJNE	A, #0E0H, FAIL163		CJNE	A, #03H, FAIL164
	LCALL	REVICE1		SJMP	K72
	ANL	A, #0FFH	FAIL164:	MOV	R7, #0FFH
	CJNE	A, #0F1H, FAIL163		RET	
	LCALL	REVICE2	K72:	LCALL	SEND
	ANL	A, #03H		LCALL	REVICE0
	CJNE	A, #02H, FAIL163		ANL	A, #0E0H
	LCALL	SEND		CJNE	A, #0A0H, FAIL165
	LCALL	REVICE0		LCALL	REVICE1
	ANL	A, #0E0H		ANL	A, #0FFH
	CJNE	A, #80H, FAIL163		CJNE	A, #0D3H, FAIL165
	LCALL	REVICE1		LCALL	REVICE2
	ANL	A, #0FFH		ANL	A, #03H
	CJNE	A, #42H, FAIL163		CJNE	A, #03H, FAIL165
	LCALL	REVICE2		LCALL	SEND
	ANL	A, #03H		LCALL	REVICE0
	CJNE	A, #03H, FAIL163		ANL	A, #0E0H
	SJMP	K71		CJNE	A, #0C0H, FAIL165
FAIL163:	MOV	R7, #0FFH		LCALL	REVICE1
	RET			ANL	A, #0FFH
K71:	LCALL	SEND		CJNE	A, #0E3H, FAIL165
	LCALL	REVICE0		LCALL	REVICE2
	ANL	A, #0E0H		ANL	A, #03H
	CJNE	A, #0A0H, FAIL164		CJNE	A, #03H, FAIL165
	LCALL	REVICE1		LCALL	SEND
	ANL	A, #0FFH		LCALL	REVICE0
	CJNE	A, #52H, FAIL164		ANL	A, #0E0H
	LCALL	REVICE2		CJNE	A, #0E0H, FAIL165
	ANL	A, #03H		LCALL	REVICE1
	CJNE	A, #03H, FAIL164		ANL	A, #0FFH
	LCALL	SEND		CJNE	A, #0F3H, FAIL165
	LCALL	REVICE0		LCALL	REVICE2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL168
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL168
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL168
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL168
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL168
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL168
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL168
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL168
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#1EH,FAIL168
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL168
SJMP K74
FAIL168: MOV R7,#0FFH
RET
K74: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL169
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL169
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL169
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL169
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#2DH,FAIL169
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL169
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#40H,FAIL169
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL169
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL169
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL169
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4CH,FAIL169
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL169
MOV R7,#00H
RET
FAIL169: MOV R7,#0FFH
RET
*****
; TTL74257 FUNCTION
*****
TTL74257: MOV DPTR,#DT74257
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL170
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4CH,FAIL170
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL170
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL170
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL170
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL170
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL170
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL170
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL170
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#40H,FAIL170

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#92H,FAIL170
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL170
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0A0H,FAIL170
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#6DH,FAIL170
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL170
SJMP K75
FAIL170: MOV R7,#0FFH
RET
K75: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0E0H,FAIL171
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL171
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL171
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#10H,FAIL171
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL171
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL171
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#30H,FAIL171
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#21H,FAIL171
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL171
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0D0H,FAIL171
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DEH,FAIL171
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL171
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL171
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4CH,FAIL171
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL171
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0C0H,FAIL171
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DEH,FAIL171
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL171
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL172
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4CH,FAIL172
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL172
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL172
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL172
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL172
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL172
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4CH,FAIL172
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL172
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0C0H,FAIL172
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DEH,FAIL172
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL172
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL171
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4CH,FAIL171
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL171
MOV R7,#00H
RET
FAIL171: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74258 FUNCTION
;*****
TTL74258: MOV DPTR,#DT74258
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL172
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4CH,FAIL172
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL172
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL172
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL172
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL172
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL172
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4CH,FAIL172
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL172
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0C0H,FAIL172
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DEH,FAIL172
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL172
LCALL SEND

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ขอสงวนสิทธิ์ในทรัพย์สินทางปัญญา  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#20H,FAIL172
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#21H,FAIL172
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL172
SJMP K76
FAIL172: MOV R7,#0FFH
RET
K76: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#60H,FAIL173
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0B3H,FAIL173
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL173
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#90H,FAIL173
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4CH,FAIL173
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL173
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0B0H,FAIL173
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#6DH,FAIL173
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL173
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#50H,FAIL173
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#92H,FAIL173
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL173
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#70H,FAIL173
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0B1H,FAIL173
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL173
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#10H,FAIL174
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL174
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL174
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#20H,FAIL174
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#80H,FAIL174
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL174
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#40H,FAIL174
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#80H,FAIL174
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL174
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL174
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#80H,FAIL174
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL174
SJMP K77
FAIL174: MOV R7,#0FFH
RET
K77: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#10H,FAIL175
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#05H,FAIL175
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL175
SJMP K77

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ควรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL177
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL177
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0D9H,FAIL177
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL177
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL177
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E0H,FAIL177
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL177
SJMP K78
FAIL177: MOV R7,#0FFH
RET
K78: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL178
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F9H,FAIL178
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL178
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL178
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#08H,FAIL178
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL178
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL178
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#70H,FAIL178
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL178
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL178
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0B8H,FAIL178
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL178
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL178
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#99H,FAIL178
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL178
MOV R7,#00H
RET
FAIL178: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74266 FUNCTION
;*****
TTL74266: MOV DPTR,#DT74266
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL179
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#61H,FAIL179
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL179
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL179
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#8AH,FAIL179
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL179
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL179
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#14H,FAIL179
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL179
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL179

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL179
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL179
MOV R7,#00H
RET
FAIL179: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL7427 FUNCTION
;*****
TTL7427: MOV DPTR,#DT7427
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL180
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#8CH,FAIL180
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL180
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL180
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#10H,FAIL180
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL180
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL180
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#21H,FAIL180
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL180
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL180
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#31H,FAIL180
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL180
SJMP R79
FAIL180: MOV R7,#0FFH
RET
K79: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL181
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#42H,FAIL181
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL181
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL181
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL181
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL181
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL181
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#63H,FAIL181
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL181
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL181
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#63H,FAIL181
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL181
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL181
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#73H,FAIL181
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL181
MOV R7,#00H
RET
FAIL181: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL7428 FUNCTION
;*****
TTL7428: MOV DPTR,#DT7428
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL182
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#21H,FAIL182
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL182
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE A,#40H,FAIL182
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4AH,FAIL182
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL182
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL182
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#94H,FAIL182
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL182
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL182
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DEH,FAIL182
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL182
MOV R7,#00H
RET
FAIL182: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74280 FUNCTION
;*****
TTL74280: MOV DPTR,#DT74280
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL183
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#55H,FAIL183
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL183
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL183
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AAH,FAIL183
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL183
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#50H,FAIL183
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL183
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL183
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL183
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#02H,FAIL183
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL183
S JMP K80
FAIL183: MOV R7,#0FFH
RET
K80: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL184
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DH,FAIL184
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL184
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL184
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FAH,FAIL184
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL184
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL184
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#34H,FAIL184
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL184
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL184
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#6BH,FAIL184
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL184
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#02H,FAIL184
LCALL REVICE2
ANL A,#03H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV R7,#00H
RET
FAIL184: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74283 FUNCTION
;*****
TTL74283: MOV DPTR,#DT74283
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL185
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL185
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL185
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#80H,FAIL185
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#04H,FAIL185
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL185
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL185
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL185
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL185
SJMP K81
FAIL185: MOV R7,#0FFH
RET
K81: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0D0H,FAIL186
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0D2H,FAIL186
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL186
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#10H,FAIL186
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#13H,FAIL186
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#07H,FAIL186
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H,FAIL186
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E0H,FAIL186
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL186
MOV R7,#00H
RET
FAIL186: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74293 FUNCTION
;*****
TTL74293: MOV DPTR,#DT74293
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL187
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E0H,FAIL187
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL187
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL187
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#60H,FAIL187
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL187
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL187
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#70H,FAIL187
LCALL REVICE2
ANL A,#03H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	CJNE	A, #02H, FAIL187		ANL	A, #0E0H
	SJMP	K82		CJNE	A, #00H, FAIL189
FAIL187:	MOV	R7, #0FFH		LCALL	REVICE1
	RET			ANL	A, #0FFH
K82:	LCALL	SEND		CJNE	A, #73H, FAIL189
	LCALL	REVICE0		LCALL	REVICE2
	ANL	A, #0E0H		ANL	A, #03H
	CJNE	A, #00H, FAIL188		CJNE	A, #02H, FAIL189
	LCALL	REVICE1		LCALL	SEND
	ANL	A, #0FFH		LCALL	REVICE0
	CJNE	A, #32H, FAIL188		ANL	A, #0E0H
	LCALL	REVICE2		CJNE	A, #00H, FAIL189
	ANL	A, #03H		LCALL	REVICE1
	CJNE	A, #02H, FAIL188		ANL	A, #0FFH
	LCALL	SEND		CJNE	A, #38H, FAIL189
	LCALL	REVICE0		LCALL	REVICE2
	ANL	A, #0E0H		ANL	A, #03H
	CJNE	A, #00H, FAIL188		CJNE	A, #02H, FAIL189
	LCALL	REVICE1		LCALL	SEND
	ANL	A, #0FFH		LCALL	REVICE0
	CJNE	A, #72H, FAIL188		ANL	A, #0E0H
	LCALL	REVICE2		CJNE	A, #00H, FAIL189
	ANL	A, #03H		LCALL	REVICE1
	CJNE	A, #02H, FAIL188		ANL	A, #0FFH
	LCALL	SEND		CJNE	A, #78H, FAIL189
	LCALL	REVICE0		LCALL	REVICE2
	ANL	A, #0E0H		ANL	A, #03H
	CJNE	A, #00H, FAIL188		CJNE	A, #02H, FAIL189
	LCALL	REVICE1		MOV	R7, #00H
	ANL	A, #0FFH		RET	
	CJNE	A, #31H, FAIL188	FAIL189:	MOV	R7, #0FFH
	LCALL	REVICE2		RET	
	ANL	A, #03H			
	CJNE	A, #02H, FAIL188			
	LCALL	SEND			
	LCALL	REVICE0			
	ANL	A, #0E0H			
	CJNE	A, #00H, FAIL188			
	LCALL	REVICE1			
	ANL	A, #0FFH			
	CJNE	A, #71H, FAIL188			
	LCALL	REVICE2			
	ANL	A, #03H			
	CJNE	A, #02H, FAIL188			
	SJMP	K83			
FAIL188:	MOV	R7, #0FFH			
	RET				
K83:	LCALL	SEND			
	LCALL	REVICE0			
	ANL	A, #0E0H			
	CJNE	A, #00H, FAIL189			
	LCALL	REVICE1			
	ANL	A, #0FFH			
	CJNE	A, #33H, FAIL189			
	LCALL	REVICE2			
	ANL	A, #03H			
	CJNE	A, #02H, FAIL189			
	LCALL	SEND			
	LCALL	REVICE0			
	ANL	A, #0E0H			
	CJNE	A, #0C0H, FAIL190			
	LCALL	REVICE1			
	ANL	A, #0FFH			
	CJNE	A, #0CFH, FAIL190			
	LCALL	REVICE2			
	ANL	A, #03H			
	CJNE	A, #02H, FAIL190			
	LCALL	SEND			
	LCALL	REVICE0			
	ANL	A, #0E0H			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CJNE	A, #0A0H, FAIL190	CJNE	A, #02H, FAIL191
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A, #0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #0CFH, FAIL190	ANL	A, #0E0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A, #0E0H, FAIL191
ANL	A, #03H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #02H, FAIL190	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #4FH, FAIL191
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0E0H	ANL	A, #03H
CJNE	A, #60H, FAIL190	CJNE	A, #02H, FAIL191
LCALL	REVICE1	LCALL	SEND
ANL	A, #0FFH	LCALL	REVICE0
CJNE	A, #0CFH, FAIL190	ANL	A, #0E0H
LCALL	REVICE2	CJNE	A, #20H, FAIL191
ANL	A, #03H	LCALL	REVICE1
CJNE	A, #02H, FAIL190	ANL	A, #0FFH
LCALL	SEND	CJNE	A, #08H, FAIL191
LCALL	REVICE0	LCALL	REVICE2
ANL	A, #0E0H	ANL	A, #03H
CJNE	A, #0E0H, FAIL190	CJNE	A, #02H, FAIL191
LCALL	REVICE1	MOV	R7, #00H
ANL	A, #0FFH	RET	
CJNE	A, #0CEH, FAIL190	FAIL191: MOV	R7, #0FFH
LCALL	REVICE2	RET	
ANL	A, #03H	.....	
CJNE	A, #02H, FAIL190	TTL7432 FUNCTION	
SJMP	K84	.....	
FAIL190: MOV	R7, #0FFH	TTL7432: MOV	DPTR, #DT7432
RET		LCALL	SEND
K84: LCALL	SEND	LCALL	REVICE0
LCALL	REVICE0	ANL	A, #0E0H
ANL	A, #0E0H	CJNE	A, #00H, FAIL192
CJNE	A, #0E0H, FAIL191	LCALL	REVICE1
LCALL	REVICE1	ANL	A, #0FFH
ANL	A, #0FFH	CJNE	A, #00H, FAIL192
CJNE	A, #0CDH, FAIL191	LCALL	REVICE2
LCALL	REVICE2	ANL	A, #03H
ANL	A, #03H	CJNE	A, #02H, FAIL192
CJNE	A, #02H, FAIL191	LCALL	SEND
LCALL	SEND	LCALL	REVICE0
LCALL	REVICE0	ANL	A, #0E0H
ANL	A, #0E0H	CJNE	A, #0C0H, FAIL192
CJNE	A, #0E0H, FAIL191	LCALL	REVICE1
LCALL	REVICE1	ANL	A, #0FFH
ANL	A, #0FFH	CJNE	A, #0DEH, FAIL192
CJNE	A, #0CBH, FAIL191	LCALL	REVICE2
LCALL	REVICE2	ANL	A, #03H
ANL	A, #03H	CJNE	A, #02H, FAIL192
CJNE	A, #02H, FAIL191	LCALL	SEND
LCALL	SEND	LCALL	REVICE0
LCALL	REVICE0	ANL	A, #0E0H
ANL	A, #0E0H	CJNE	A, #0A0H, FAIL192
CJNE	A, #0E0H, FAIL191	LCALL	REVICE1
LCALL	REVICE1	ANL	A, #0FFH
ANL	A, #0FFH	CJNE	A, #6DH, FAIL192
CJNE	A, #8FH, FAIL191	LCALL	REVICE2
LCALL	REVICE2	ANL	A, #03H
ANL	A, #03H	CJNE	A, #03H, FAIL192

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL192
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL192
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL192
MOV R7,#00H
RET
FAIL192: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74354 FUNCTION
;*****
TTL74354: MOV DPTR,#DT74354
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A8H,FAIL193
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#02H,FAIL193
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1AH,FAIL193
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A8H,FAIL193
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#06H,FAIL193
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1AH,FAIL193
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A8H,FAIL193
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#42H,FAIL193
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#16H,FAIL193
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A8H,FAIL193
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#46H,FAIL193
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#16H,FAIL193
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A8H,FAIL194
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#12H,FAIL194
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1AH,FAIL194
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A8H,FAIL194
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#16H,FAIL194
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1AH,FAIL194
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A8H,FAIL194
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#16H,FAIL194
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1AH,FAIL194
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#52H,FAIL194
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#16H,FAIL194
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A8H,FAIL194
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#56H,FAIL194
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#16H,FAIL194
MOV R7,#00H
RET
FAIL194: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74365 FUNCTION
;*****
TTL74365: MOV DPTR,#DT74365
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL195
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL195
LCALL REVICE2
ANL A,#07H

```

เอกสารนี้เป็นของสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

CJNE A,#0E0H,FAIL198
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL198
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL198
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0A0H,FAIL198
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL198
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL198
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#40H,FAIL198
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL198
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL198
MOV R7,#00H
RET
FAIL198: MOV R7,#0FFH
RET
;
; TTL74367 FUNCTION
;
TTL74367: MOV DPTR,#DT74367
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL199
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL199
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL199
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#00H,FAIL199
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL199
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL199
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0E0H,FAIL199
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL200
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL200
MOV R7,#00H
RET
FAIL200: MOV R7,#0FFH
RET
;
; TTL74368 FUNCTION
;
TTL74368: MOV DPTR,#DT74368
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL200
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL200
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL200
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#50H,FAIL200
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL200
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL200
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#40H,FAIL200
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL200
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL200
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0A0H,FAIL200
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#52H,FAIL200
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#05H,FAIL200
MOV R7,#00H
RET
FAIL200: MOV R7,#0FFH
RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





```

RET
FAIL205: MOV R7, #0FFH
RET
;*****
; TTL7440 FUNCTION
;*****
TTL7440: MOV DPTR, #DT7440
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #00H, FAIL206
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #0CH, FAIL206
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL206
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #20H, FAIL206
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #1CH, FAIL206
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL206
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #40H, FAIL206
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #2CH, FAIL206
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL206
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #60H, FAIL206
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #3CH, FAIL206
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL206
SJMP K89
FAIL206: MOV R7, #0FFH
RET
K88: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #00H, FAIL207
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #8DH, FAIL207
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #04H, FAIL208
CJNE A, #02H, FAIL207
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #20H, FAIL207
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #9DH, FAIL207
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL207
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #40H, FAIL207
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #0ADH, FAIL207
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL207
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #60H, FAIL207
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #0BDH, FAIL207
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL207
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #0E0H, FAIL207
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #0F3H, FAIL207
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #03H, FAIL207
MOV R7, #00H
RET
FAIL207: MOV R7, #0FFH
RET
;*****
; TTL7442 FUNCTION
;*****
TTL7442: MOV DPTR, #DT7442
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0F0H
CJNE A, #0E0H, FAIL208
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #3FH, FAIL208
LCALL REVICE2
ANL A, #07H
CJNE A, #04H, FAIL208

```



```

LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL210
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0D0H,FAIL210
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#21H,FAIL210
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL210
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0D0H,FAIL210
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0CH,FAIL210
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#06H,FAIL210
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0E0H,FAIL210
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#99H,FAIL210
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL210
SJMP K90
FAIL210: MOV R7,#0FFH
RET
K90: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0E0H,FAIL211
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#4CH,FAIL211
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL211
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL211
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0C1H,FAIL211
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL211
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0F0H,FAIL211
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0C0H,FAIL211
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#03H,FAIL211
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL211
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#0C0H,FAIL211
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#1EH,FAIL211
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL211
MOV R7,#00H
RET
FAIL211: MOV R7,#0FFH
RET
;
; TTL7450 FUNCTION
;
TTL7450: MOV DPTR,#DI7450
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL212
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#8CH,FAIL212
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL212
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL212
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0B3H,FAIL212
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL212
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL212

```

```

LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#9DH,FAIL212
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL212
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL212
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#83H,FAIL212
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL212
MOV R7,#00H
RET
FAIL212: MOV R7,#0FFH
RET
;
; TTL7451 FUNCTION
;
TTL7451: MOV DPTR,#DT7451
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#20H,FAIL213
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#34H,FAIL213
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL213
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL213
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#2CH,FAIL213
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL213
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL213
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#1CH,FAIL213
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL213
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL213
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#08H,FAIL213
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL213
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL214
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DH,FAIL214
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL214
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL214
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#06H,FAIL214
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL214
LCALL SEND
ANL A,#0FFH
CJNE A,#08H,FAIL213
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL213
SJMP K91
MOV R7,#0FFH
RET
K91: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL214
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#36H,FAIL214
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL214
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL214
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#2BH,FAIL214
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL214
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL214
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0DH,FAIL214
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL214
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#60H,FAIL214
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#06H,FAIL214
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL214
LCALL SEND

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL214
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0BH,FAIL214
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL214
MOV R7,#00H
RET
FAIL214: MOV R7,#0FFH
RET
;
; *****
; TTL7452 FUNCTION
; *****
TTL7452: MOV DPTR,#DT7452
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL215
LCALL REVICE1
ANL A,#0FBH
CJNE A,#0FBH,FAIL215
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL215
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL215
LCALL REVICE1
ANL A,#0FBH
CJNE A,#00H,FAIL215
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL215
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL215
LCALL REVICE1
ANL A,#0FBH
CJNE A,#18H,FAIL215
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL215
SJMPL K92
FAIL215: MOV R7,#0FFH
RET
;
; *****
; TTL7453 FUNCTION
; *****
TTL7453: MOV DPTR,#DT74533
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0C8H,FAIL217
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#9CH,FAIL217
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#19H,FAIL217
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#30H,FAIL217
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#6BH,FAIL217
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#16H,FAIL217
MOV R7,#00H
RET
FAIL217: MOV R7,#0FFH
RET
;
; *****
; TTL74540 FUNCTION
; *****
TTL74540: MOV DPTR,#DT74540
LCALL SEND
LCALL REVICE0

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่างที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ควรแก้ไข ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANL     A,#0FCH
CJNE   A,#00H,FAIL218
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0F8H,FAIL218
LCALL  REVICE2
ANL     A,#1FH
CJNE   A,#17H,FAIL218
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0FCH
CJNE   A,#50H,FAIL218
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#55H,FAIL218
LCALL  REVICE2
ANL     A,#1FH
CJNE   A,#15H,FAIL218
MOV     R7,#00H
RET
FAIL218: MOV     R7,#0FFH
RET
;.....
;      TTL74541 FUNCTION
;.....
TTL74541: MOV     DPTR,#DT74541
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0FCH
CJNE   A,#0F8H,FAIL219
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0FFH,FAIL219
LCALL  REVICE2
ANL     A,#1FH
CJNE   A,#17H,FAIL219
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0FCH
CJNE   A,#50H,FAIL219
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0ADH,FAIL219
LCALL  REVICE2
ANL     A,#1FH
CJNE   A,#12H,FAIL219
MOV     R7,#00H
RET
FAIL219: MOV     R7,#0FFH
RET
;.....
;      TTL7455 FUNCTION
;.....
TTL7455: MOV     DPTR,#DT7455
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#0E0H,FAIL220
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#58H,FAIL221
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL221
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#11H,FAIL220
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#02H,FAIL220
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#00H,FAIL220
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0F0H,FAIL220
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL220
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#20H,FAIL220
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#0B8H,FAIL220
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL220
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#40H,FAIL220
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#98H,FAIL220
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL220
LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0E0H
CJNE   A,#60H,FAIL220
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#78H,FAIL220
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL220
SJMP   K93
FAIL220: MOV     R7,#0FFH
RET
K93:   LCALL  SEND
LCALL  REVICE0
ANL     A,#0B0H
CJNE   A,#80H,FAIL221
LCALL  REVICE1
ANL     A,#0FFH
CJNE   A,#58H,FAIL221
LCALL  REVICE2
ANL     A,#03H
CJNE   A,#03H,FAIL221
LCALL  SEND

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น กรุณาอย่าเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ควรฉีกใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL221
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#38H,FAIL221
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL221
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL221
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#18H,FAIL221
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL221
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0B0H,FAIL221
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F8H,FAIL221
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL221
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL221
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0D9H,FAIL221
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL221
MOV R7,#00H
RET
FAIL221: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74563 FUNCTION
;*****
TTL74563: MOV DPTR,#DT74563
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#00H,FAIL222
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F8H,FAIL222
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1FH,FAIL222
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#50H,FAIL222
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A5H,FAIL222
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1AH,FAIL222
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A8H,FAIL222
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A2H,FAIL222
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1AH,FAIL222
MOV R7,#00H
RET
FAIL222: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL74573 FUNCTION
;*****
TTL74573: MOV DPTR,#DT74573
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0F8H,FAIL223
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL223
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1FH,FAIL223
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A8H,FAIL223
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AAH,FAIL223
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1AH,FAIL223
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE A, #0A8H, FAIL223
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #0A2H, FAIL223
LCALL REVICE2
ANL A, #1FH
CJNE A, #1AH, FAIL223
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0FCH
CJNE A, #0F8H, FAIL223
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #0A7H, FAIL223
LCALL REVICE2
ANL A, #1FH
CJNE A, #1AH, FAIL223
MOV R7, #00H
RET
FAIL223: MOV R7, #0FFH
RET
;
; TTL7458 FUNCTION
;
TTL7458: MOV DPTR, #DT7458
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #0E0H, FAIL224
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #0FFH, FAIL224
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #03H, FAIL224
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #0E0H, FAIL224
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #8CH, FAIL224
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #03H, FAIL224
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #00H, FAIL224
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #00H, FAIL224
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL224
MOV R7, #00H
RET
FAIL224: MOV R7, #0FFH
RET
;
; TTL7460 FUNCTION
;
TTL7460: MOV DPTR, #DT7460
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #0E0H, FAIL225
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #6FH, FAIL225
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #03H, FAIL225
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #0A0H, FAIL225
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #9AH, FAIL225
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL225
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #40H, FAIL225
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #95H, FAIL225
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #03H, FAIL225
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #00H, FAIL225
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #90H, FAIL225
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL225
MOV R7, #00H
RET
FAIL225: MOV R7, #0FFH
RET
;
; TTL7461 FUNCTION
;
TTL7461: MOV DPTR, #DT7461
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #0E0H, FAIL226
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #0FFH, FAIL226

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL226
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL226
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#42H,FAIL226
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL226
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL226
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#85H,FAIL226
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL226
SJMP K94
FAIL226: MOV R7,#0FFH
RET
K94: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL227
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL227
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL227
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL227
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#10H,FAIL227
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL227
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL227
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FH,FAIL227
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL227
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL227
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0BH,FAIL228
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL228
SJMP K95
FAIL228: MOV R7,#0FFH
RET
CJNE A,#00H,FAIL227
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0E0H,FAIL227
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL227
MOV R7,#00H
RET
FAIL227: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL7462 FUNCTION
;*****
TTL7462: MOV DPTR,#DT7462
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL228
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FBH,FAIL228
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL228
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL228
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#04H,FAIL228
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL228
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#50H,FAIL228
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#08H,FAIL228
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL228
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#80H,FAIL228
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0BH,FAIL228
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL228
SJMP K95
FAIL228: MOV R7,#0FFH
RET
LCALL SEND

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่างไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL229
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#78H,FAIL229
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL229
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL229
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#88H,FAIL229
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL229
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL229
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#56H,FAIL229
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL229
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#40H,FAIL229
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0A5H,FAIL229
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL229
MOV R7,#00H
RET
FAIL229: MOV R7,#0FFH
RET
;
; *****
; TTL74640 FUNCTION
; *****
TTL74640: MOV DPTR,#DT74640
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0F8H,FAIL230
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#07H,FAIL230
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#10H,FAIL230
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A8H,FAIL230
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AAH,FAIL230
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#12H,FAIL230
S JMP K96
FAIL230: MOV R7,#0FFH
RET
K96: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#04H,FAIL231
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F8H,FAIL231
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#17H,FAIL231
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0FCH,FAIL231
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#07H,FAIL231
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#10H,FAIL231
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0ACH,FAIL231
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AAH,FAIL231
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#12H,FAIL231
MOV R7,#00H
RET
FAIL231: MOV R7,#0FFH
RET
;
; *****
; TTL74643 FUNCTION
; *****
TTL74643: MOV DPTR,#DT74643

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่ควรนำไปใช้ในนโยบายด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0F8H,FAIL232
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL232
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#17H,FAIL232
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#50H,FAIL232
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ADH,FAIL232
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#12H,FAIL232
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#54H,FAIL232
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#55H,FAIL232
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#15H,FAIL232
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0ACH,FAIL232
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AAH,FAIL232
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#12H,FAIL232
MOV R7,#00H
RET
FAIL232: MOV R7,#0FFH
RET
;*****
; TTL7465 FUNCTION
;*****
TTL7465: MOV DPTR,#DT7465
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL233
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#08H,FAIL233
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL233
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL234
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#70H,FAIL234
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL234
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL234
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#70H,FAIL234
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL234
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL233
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AAH,FAIL233
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL233
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0A0H,FAIL233
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AAH,FAIL233
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL233
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0E0H,FAIL233
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0F7H,FAIL233
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL233
SJMP K97
FAIL233: MOV R7,#0FFH
RET
K97: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#0C0H,FAIL234
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL234
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL234
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL234
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL234
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL234
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0E0H
CJNE A,#00H,FAIL234
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#70H,FAIL234

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#02H,FAIL234
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#CE0H
CJNE A,#20H,FAIL234
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#80H,FAIL234
LCALL REVICE2
ANL A,#03H
CJNE A,#03H,FAIL234
MOV R7,#00H
RET
FAIL234: MOV R7,#0FFH
RET
;
; TTL74688 FUNCTION
;
TTL74688: MOV DPTR,#DT74688
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A8H,FAIL235
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AAH,FAIL235
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1AH,FAIL235
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0F8H,FAIL235
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0FFH,FAIL235
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#17H,FAIL235
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0A6H,FAIL235
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AAH,FAIL235
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1AH,FAIL235
SJMP K98
FAIL235: MOV R7,#0FFH
RET
K98: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#50H,FAIL236
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#55H,FAIL236
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1DH,FAIL236
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#04H,FAIL236
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#00H,FAIL236
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#18H,FAIL236
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0FCH
CJNE A,#0ACH,FAIL236
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0AAH,FAIL236
LCALL REVICE2
ANL A,#1FH
CJNE A,#1AH,FAIL236
MOV R7,#00H
RET
FAIL236: MOV R7,#0FFH
RET
;
; TTL7485 FUNCTION
;
TTL7485: MOV DPTR,#DT7485
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#20H,FAIL237
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#51H,FAIL237
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#07H,FAIL237
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#90H,FAIL237
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH
CJNE A,#0ACH,FAIL237
LCALL REVICE2
ANL A,#07H
CJNE A,#04H,FAIL237
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A,#0F0H
CJNE A,#30H,FAIL237
LCALL REVICE1
ANL A,#0FFH

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CJNE A, #0A9H, FAIL237
LCALL REVICE2
ANL A, #07H
CJNE A, #06H, FAIL237
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0F0H
CJNE A, #80H, FAIL237
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #54H, FAIL237
LCALL REVICE2
ANL A, #07H
CJNE A, #05H, FAIL237
SJMP K99
FAIL237: MOV R7, #0FFH
RET
K99: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0F0H
CJNE A, #30H, FAIL238
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #49H, FAIL238
LCALL REVICE2
ANL A, #07H
CJNE A, #06H, FAIL238
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0F0H
CJNE A, #80H, FAIL238
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #0B4H, FAIL238
LCALL REVICE2
ANL A, #07H
CJNE A, #05H, FAIL238
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0F0H
CJNE A, #30H, FAIL238
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #71H, FAIL238
LCALL REVICE2
ANL A, #07H
CJNE A, #06H, FAIL238
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0F0H
CJNE A, #80H, FAIL238
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #8CH, FAIL238
LCALL REVICE2
ANL A, #07H
CJNE A, #05H, FAIL238
SJMP K100
FAIL238: MOV R7, #0FFH
RET
K100: LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0F0H
CJNE A, #90H, FAIL239
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #61H, FAIL239
LCALL REVICE2
ANL A, #07H
CJNE A, #06H, FAIL239
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0F0H
CJNE A, #20H, FAIL239
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #9CH, FAIL239
LCALL REVICE2
ANL A, #07H
CJNE A, #05H, FAIL239
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0F0H
CJNE A, #50H, FAIL239
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #62H, FAIL239
LCALL REVICE2
ANL A, #07H
CJNE A, #06H, FAIL239
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0F0H
CJNE A, #0A0H, FAIL239
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #98H, FAIL239
LCALL REVICE2
ANL A, #07H
CJNE A, #05H, FAIL239
MOV R7, #00H
RET
FAIL239: MOV R7, #0FFH
RET
;.....
; TTL7485 FUNCTION
;.....
TTL7485: MOV DPTR, #DT7485
LCALL SEND
LCALL REVICE0
ANL A, #0E0H
CJNE A, #00H, FAIL240
LCALL REVICE1
ANL A, #0FFH
CJNE A, #00H, FAIL240
LCALL REVICE2
ANL A, #03H
CJNE A, #02H, FAIL240

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL SEND                                RET
LCALL REVICE0                            ;*****
ANL  A,#0E0H                              ;   TTL FUNCTION
CJNE A,#0C0H,FAIL240                      ;*****
LCALL REVICE1                            TTL:  INC  R1
ANL  A,#0FFH                              MOV  A,@R1
CJNE A,#6EH,FAIL240                      CJNE A,#34H,NO3
LCALL REVICE2                            LCALL TTL74
ANL  A,#03H                              RET
CJNE A,#03H,FAIL240                      NO3:  MOV  R7,#55H
LCALL SEND                                RET
LCALL REVICE0                            ;*****
ANL  A,#0E0H                              ;   CMOS40 FUNCTION
CJNE A,#0A0H,FAIL240                      ;*****
LCALL REVICE1                            CMOS40: INC  R1
ANL  A,#0FFH                              MOV  A,@R1
CJNE A,#0DDH,FAIL240                      CJNE A,#30H,C401
LCALL REVICE2                            LCALL CMOS400
ANL  A,#03H                              RET
CJNE A,#02H,FAIL240                      C401: CJNE A,#31H,C402
LCALL SEND                                LCALL CMOS401
LCALL REVICE0                            RET
ANL  A,#0E0H                              C402: CJNE A,#32H,C403
CJNE A,#60H,FAIL240                      LCALL CMOS402
LCALL REVICE1                            RET
ANL  A,#0FFH                              C403: CJNE A,#33H,C404
CJNE A,#0B3H,FAIL240                      LCALL CMOS403
LCALL REVICE2                            RET
ANL  A,#03H                              C404: CJNE A,#34H,C405
CJNE A,#03H,FAIL240                      LCALL CMOS404
MOV  R7,#00H                              RET
RET                                         C405: CJNE A,#35H,C406
FAIL240: MOV R7,#0FFH                      LCALL CMOS405
RET                                         RET
;*****                                  C406: CJNE A,#36H,C407
;   DATABASE FUNCTION                      LCALL CMOS406
;*****                                  RET
DATABASE: MOV R1,#20H                      C407: CJNE A,#37H,C408
MOV  A,@R1                                LCALL CMOS407
CJNE A,#34H,T7                            RET
LCALL CMOS                                C408: CJNE A,#38H,C409
RET                                         LCALL CMOS408
T7:  CJNE A,#37H,NO1                      RET
LCALL TTL                                  C409: CJNE A,#39H,NO4
RET                                         LCALL CMOS409
NO1:  MOV  R7,#55H                          RET
RET                                         NO4:  MOV  R7,#55H
;*****                                  RET
;   CMOS FUNCTION                          ;*****
;*****                                  ;   CMOS45 FUNCTION
;*****                                  ;*****
CMOS:  INC  R1                              CMOS45: INC  R1
MOV  A,@R1                                MOV  A,@R1
CJNE A,#30H,C45                            CJNE A,#30H,C451
LCALL CMOS40                              LCALL CMOS450
RET                                         RET
C45:  CJNE A,#35H,NO2                      C451: CJNE A,#31H,C452
LCALL CMOS45                              LCALL CMOS451
RET                                         RET
NO2:  MOV  R7,#55H                          RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

C452: CJNE A,#32H,C453
      LCALL CMOS452
      RET
C453: CJNE A,#33H,C454
      LCALL CMOS453
      RET
C454: CJNE A,#34H,C457
      LCALL CMOS454
      RET
C457: CJNE A,#37H,NO5
      LCALL CMOS457
      RET
NO5:  MOV R7,#55H
      RET
;*****
; CMOS400 FUNCTION
;*****
CMOS400: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#30H,C4001
        LCALL MOS4000
        RET
C4001: CJNE A,#31H,C4002
        LCALL MOS4001
        RET
C4002: CJNE A,#32H,NO6
        LCALL MOS4002
        RET
NO6:  MOV R7,#55H
      RET
;*****
; CMOS401 FUNCTION
;*****
CMOS401: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#30H,C4011
        LCALL MOS4010
        RET
C4011: CJNE A,#31H,C4012
        LCALL MOS4011
        RET
C4012: CJNE A,#32H,C4019
        LCALL MOS4012
        RET
C4019: CJNE A,#39H,NO7
        LCALL MOS4019
        RET
NO7:  MOV R7,#55H
      RET
;*****
; CMOS402 FUNCTION
;*****
CMOS402: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#33H,C4025
        LCALL MOS4023
        RET
C4025: CJNE A,#35H,C4028
        LCALL MOS4025
        RET
C4028: CJNE A,#38H,NO8
        LCALL MOS4028
        RET
NO8:  MOV R7,#55H
      RET
;*****
; CMOS403 FUNCTION
;*****
CMOS403: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#30H,NO9
        LCALL MOS4030
        RET
NO9:  MOV R7,#55H
      RET
;*****
; CMOS404 FUNCTION
;*****
CMOS404: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#31H,C4042
        LCALL MOS4041
        RET
C4042: CJNE A,#32H,C4043
        LCALL MOS4042
        RET
C4043: CJNE A,#33H,C4044
        LCALL MOS4043
        RET
C4044: CJNE A,#34H,C4048
        LCALL MOS4044
        RET
C4048: CJNE A,#38H,NO10
        LCALL MOS4048
        RET
NO10: MOV R7,#55H
      RET
;*****
; CMOS405 FUNCTION
;*****
CMOS405: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#31H,NO11
        LCALL MOS4051
        RET
NO11: MOV R7,#55H
      RET
;*****
; CMOS406 FUNCTION
;*****
CMOS406: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#35H,C4068
        LCALL MOS4066
        RET
C4068: CJNE A,#38H,C4069
        LCALL MOS4068
        RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

C4069: CJNE A,#39H,NO12
        LCALL MOS4069
        RET
NO12:  MOV R7,#55H
        RET
;*****
;      CMOS407 FUNCTION
;*****
CMOS407: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#30H,C4071
        LCALL MOS4070
        RET
C4071: CJNE A,#31H,C4072
        LCALL MOS4071
        RET
C4072: CJNE A,#32H,C4073
        LCALL MOS4072
        RET
C4073: CJNE A,#33H,C4075
        LCALL MOS4073
        RET
C4075: CJNE A,#35H,C4077
        LCALL MOS4075
        RET
C4077: CJNE A,#37H,C4078
        LCALL MOS4077
        RET
C4078: CJNE A,#38H,NO13
        LCALL MOS4078
        RET
NO13:  MOV R7,#55H
        RET
;*****
;      CMOS408 FUNCTION
;*****
CMOS408: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#31H,C4082
        LCALL MOS4081
        RET
C4082: CJNE A,#32H,NO14
        LCALL MOS4082
        RET
NO14:  MOV R7,#55H
        RET
;*****
;      CMOS409 FUNCTION
;*****
CMOS409: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#33H,NO15
        LCALL MOS4093
        RET
NO15:  MOV R7,#55H
        RET
;*****
;      CMOS450 FUNCTION
;*****
CMOS450: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#31H,C4503
        LCALL MOS4501
        RET
C4503: CJNE A,#33H,C4506
        LCALL MOS4503
        RET
C4506: CJNE A,#36H,NO16
        LCALL MOS4506
        RET
NO16:  MOV R7,#55H
        RET
;*****
;      CMOS451 FUNCTION
;*****
CMOS451: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#31H,C4512
        LCALL MOS4511
        RET
C4512: CJNE A,#32H,C4519
        LCALL MOS4512
        RET
C4519: CJNE A,#39H,NO17
        LCALL MOS4519
        RET
NO17:  MOV R7,#55H
        RET
;*****
;      CMOS452 FUNCTION
;*****
CMOS452: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#39H,NO18
        LCALL MOS4529
        RET
NO18:  MOV R7,#55H
        RET
;*****
;      CMOS453 FUNCTION
;*****
CMOS453: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#32H,NO19
        LCALL MOS4532
        RET
NO19:  MOV R7,#55H
        RET
;*****
;      CMOS454 FUNCTION
;*****
CMOS454: INC R1
        MOV A,@R1
        CJNE A,#33H,NO20
        LCALL MOS4543
        RET
NO20:  MOV R7,#55H
        RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;*****
;
;          CMOS457 FUNCTION
;*****
CMOS457:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#32H,NO21
          LCALL  CMOS4572
          RET
NO21:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4000 FUNCTION
;*****
MOS4000:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO22
          LCALL  CMOS4000
          RET
NO22:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4001 FUNCTION
;*****
MOS4001:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO23
          LCALL  CMOS4001
          RET
NO23:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4002 FUNCTION
;*****
MOS4002:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO24
          LCALL  CMOS4002
          RET
NO24:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4010 FUNCTION
;*****
MOS4010:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#36H,NO26
          LCALL  CMOS40106
          RET
NO26:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4011 FUNCTION
;*****
MOS4011:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO27
          LCALL  CMOS4011
          RET
NO27:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          CMOS457 FUNCTION
;*****
CMOS457:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#32H,NO21
          LCALL  CMOS4572
          RET
NO21:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4000 FUNCTION
;*****
MOS4000:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO22
          LCALL  CMOS4000
          RET
NO22:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4001 FUNCTION
;*****
MOS4001:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO23
          LCALL  CMOS4001
          RET
NO23:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4002 FUNCTION
;*****
MOS4002:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO24
          LCALL  CMOS4002
          RET
NO24:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4010 FUNCTION
;*****
MOS4010:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#36H,NO26
          LCALL  CMOS40106
          RET
NO26:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4011 FUNCTION
;*****
MOS4011:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO27
          LCALL  CMOS4011
          RET
NO27:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4012 FUNCTION
;*****
MOS4012:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO28
          LCALL  CMOS4012
          RET
NO28:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4019 FUNCTION
;*****
MOS4019:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,C40192
          LCALL  CMOS4019
          RET
C40192:  CJNE   A,#32H,C40193
          LCALL  CMOS40192
          RET
C40193:  CJNE   A,#33H,NO34
          LCALL  CMOS40193
          RET
NO34:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4023 FUNCTION
;*****
MOS4023:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO36
          LCALL  CMOS4023
          RET
NO36:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4025 FUNCTION
;*****
MOS4025:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO38
          LCALL  CMOS4025
          RET
NO38:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4028 FUNCTION
;*****
MOS4028:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO40
          LCALL  CMOS4028
          RET
NO40:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****
;
;          MOS4030 FUNCTION
;*****
MOS4030:  INC    R1
          MOV    A,@R1
          CJNE   A,#0F3H,NO40
          LCALL  CMOS4028
          RET
NO40:    MOV    R7,#55H
          RET
;*****

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งไปไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;*****
MOS4030: INC R1
          MOV A,@R1
          CJNE A,#0F3H,NO42
          LCALL CMOS4030
          RET
NO42:    MOV R7,#55H
          RET
;*****
; MOS4041 FUNCTION
;*****
MOS4041: INC R1
          MOV A,@R1
          CJNE A,#0F3H,NO46
          LCALL CMOS4041
          RET
NO46:    MOV R7,#55H
          RET
;*****
; MOS4042 FUNCTION
;*****
MOS4042: INC R1
          MOV A,@R1
          CJNE A,#0F3H,NO47
          LCALL CMOS4042
          RET
NO47:    MOV R7,#55H
          RET
;*****
; MOS4043 FUNCTION
;*****
MOS4043: INC R1
          MOV A,@R1
          CJNE A,#0F3H,NO48
          LCALL CMOS4043
          RET
NO48:    MOV R7,#55H
          RET
;*****
; MOS4044 FUNCTION
;*****
MOS4044: INC R1
          MOV A,@R1
          CJNE A,#0F3H,NO49
          LCALL CMOS4044
          RET
NO49:    MOV R7,#55H
          RET
;*****
; MOS4048 FUNCTION
;*****
MOS4048: INC R1
          MOV A,@R1
          CJNE A,#0F3H,NO50
          LCALL CMOS4048
          RET
NO50:    MOV R7,#55H
          RET
;*****
; MOS4051 FUNCTION
;*****
MOS4051: INC R1
          MOV A,@R1
          CJNE A,#0F3H,NO53
          LCALL CMOS4051
          RET
NO53:    MOV R7,#55H
          RET
;*****
; MOS4066 FUNCTION
;*****
MOS4066: INC R1
          MOV A,@R1
          CJNE A,#0F3H,NO54
          LCALL CMOS4066
          RET
NO54:    MOV R7,#55H
          RET
;*****
; MOS4068 FUNCTION
;*****
MOS4068: INC R1
          MOV A,@R1
          CJNE A,#0F3H,NO55
          LCALL CMOS4068
          RET
NO55:    MOV R7,#55H
          RET
;*****
; MOS4069 FUNCTION
;*****
MOS4069: INC R1
          MOV A,@R1
          CJNE A,#0F3H,NO56
          LCALL CMOS4069
          RET
NO56:    MOV R7,#55H
          RET
;*****
; MOS4070 FUNCTION
;*****
MOS4070: INC R1
          MOV A,@R1
          CJNE A,#0F3H,NO57
          LCALL CMOS4070
          RET
NO57:    MOV R7,#55H
          RET
;*****
; MOS4071 FUNCTION
;*****
MOS4071: INC R1
          MOV A,@R1
          CJNE A,#0F3H,NO58
          LCALL CMOS4071
          RET
NO58:    MOV R7,#55H
          RET
;*****

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;*****
;      MOS4072 FUNCTION
;*****
MOS4072: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO59
          LCALL   CMOS4072
          RET
NO59:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4073 FUNCTION
;*****
MOS4073: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO60
          LCALL   CMOS4073
          RET
NO60:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4075 FUNCTION
;*****
MOS4075: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO61
          LCALL   CMOS4075
          RET
NO61:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4077 FUNCTION
;*****
MOS4077: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO63
          LCALL   CMOS4077
          RET
NO63:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4078 FUNCTION
;*****
MOS4078: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO64
          LCALL   CMOS4078
          RET
NO64:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4081 FUNCTION
;*****
MOS4081: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO65
          LCALL   CMOS4081
          RET
NO65:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4082 FUNCTION
;*****
MOS4082: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO66
          LCALL   CMOS4082
          RET
NO66:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4093 FUNCTION
;*****
MOS4093: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO67
          LCALL   CMOS4093
          RET
NO67:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4501 FUNCTION
;*****
MOS4501: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO68
          LCALL   CMOS4501
          RET
NO68:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4503 FUNCTION
;*****
MOS4503: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO69
          LCALL   CMOS4503
          RET
NO69:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4506 FUNCTION
;*****
MOS4506: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO70
          LCALL   CMOS4506
          RET
NO70:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4511 FUNCTION
;*****
MOS4511: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO72
          LCALL   CMOS4511
          RET
NO72:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
RET
;*****
;      MOS4082 FUNCTION
;*****
MOS4082: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO66
          LCALL   CMOS4082
          RET
NO66:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4093 FUNCTION
;*****
MOS4093: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO67
          LCALL   CMOS4093
          RET
NO67:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4501 FUNCTION
;*****
MOS4501: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO68
          LCALL   CMOS4501
          RET
NO68:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4503 FUNCTION
;*****
MOS4503: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO69
          LCALL   CMOS4503
          RET
NO69:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4506 FUNCTION
;*****
MOS4506: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO70
          LCALL   CMOS4506
          RET
NO70:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
;      MOS4511 FUNCTION
;*****
MOS4511: INC      R1
          MOV      A,@R1
          CJNE    A,#0F3H,NO72
          LCALL   CMOS4511
          RET
NO72:    MOV      R7,#55H
          RET
;*****
RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

NO72:  MOV    R7,#55H
      RET
;*****
;      MOS4512 FUNCTION
;*****
MOS4512: INC   R1
      MOV    A,@R1
      CJNE  A,#0F3H,NO73
      LCALL CMOS4512
      RET
NO73:  MOV    R7,#55H
      RET
;*****
;      MOS4519 FUNCTION
;*****
MOS4519: INC   R1
      MOV    A,@R1
      CJNE  A,#0F3H,NO77
      LCALL CMOS4519
      RET
NO77:  MOV    R7,#55H
      RET
;*****
;      MOS4529 FUNCTION
;*****
MOS4529: INC   R1
      MOV    A,@R1
      CJNE  A,#0F3H,NO79
      LCALL CMOS4529
      RET
NO79:  MOV    R7,#55H
      RET
;*****
;      MOS4532 FUNCTION
;*****
MOS4532: INC   R1
      MOV    A,@R1
      CJNE  A,#0F3H,NO80
      LCALL CMOS4532
      RET
NO80:  MOV    R7,#55H
      RET
;*****
;      MOS4543 FUNCTION
;*****
MOS4543: INC   R1
      MOV    A,@R1
      CJNE  A,#0F3H,NO81
      LCALL CMOS4543
      RET
NO81:  MOV    R7,#55H
      RET
;*****
;      MOS4572 FUNCTION
;*****
MOS4572: INC   R1
      MOV    A,@R1
      CJNE  A,#0F3H,NO82
      LCALL CMOS4572
      RET
NO82:  MOV    R7,#55H
      RET
;*****
;      TTL74 FUNCTION
;*****
TTL74:  INC   R1
      MOV    A,@R1
      CJNE  A,#30H,T741
      LCALL TTL740
      RET
T741:  CJNE  A,#31H,T742
      LCALL TTL741
      RET
T742:  CJNE  A,#32H,T743
      LCALL TTL742
      RET
T743:  CJNE  A,#33H,T744
      LCALL TTL743
      RET
T744:  CJNE  A,#34H,T745
      LCALL TTL744
      RET
T745:  CJNE  A,#35H,T746
      LCALL TTL745
      RET
T746:  CJNE  A,#36H,T748
      LCALL TTL746
      RET
T748:  CJNE  A,#38H,NO83
      LCALL TTL748
      RET
NO83:  MOV    R7,#55H
      RET
;*****
;      TTL740 FUNCTION
;*****
TTL740: INC   R1
      MOV    A,@R1
      CJNE  A,#30H,T7401
      LCALL TL7400
      RET
T7401: CJNE  A,#31H,T7402
      LCALL TL7401
      RET
T7402: CJNE  A,#32H,T7403
      LCALL TL7402
      RET
T7403: CJNE  A,#33H,T7404
      LCALL TL7403
      RET
T7404: CJNE  A,#34H,T7405
      LCALL TL7404
      RET
T7405: CJNE  A,#35H,T7406
      LCALL TL7405
      RET
T7406: CJNE  A,#36H,T7407
      LCALL TL7406
      RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
T7407: CJNE A,#37H,T7408
LCALL TL7407
RET
T7408: CJNE A,#38H,T7409
LCALL TL7408
RET
T7409: CJNE A,#39H,NO84
LCALL TL7409
RET
NO84: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TTL741 FUNCTION
;*****
TTL741: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#30H,T7411
LCALL TL7410
RET
T7411: CJNE A,#31H,T7412
LCALL TL7411
RET
T7412: CJNE A,#32H,T7413
LCALL TL7412
RET
T7413: CJNE A,#33H,T7414
LCALL TL7413
RET
T7414: CJNE A,#34H,T7415
LCALL TL7414
RET
T7415: CJNE A,#35H,T7416
LCALL TL7415
RET
T7416: CJNE A,#36H,T7417
LCALL TL7416
RET
T7417: CJNE A,#37H,T7418
LCALL TL7417
RET
T7418: CJNE A,#38H,T7419
LCALL TL7418
RET
T7419: CJNE A,#39H,NO85
LCALL TL7419
RET
NO85: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TTL742 FUNCTION
;*****
TTL742: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#30H,T7421
LCALL TL7420
RET
T7421: CJNE A,#31H,T7422
LCALL TL7421
RET
T7422: CJNE A,#32H,T7423
LCALL TL7422
RET
T7423: CJNE A,#33H,T7424
LCALL TL7423
RET
T7424: CJNE A,#34H,T7425
LCALL TL7424
RET
T7425: CJNE A,#35H,T7426
LCALL TL7425
RET
T7426: CJNE A,#36H,T7427
LCALL TL7426
RET
T7427: CJNE A,#37H,T7428
LCALL TL7427
RET
T7428: CJNE A,#38H,T7429
LCALL TL7428
RET
T7429: CJNE A,#39H,NO86
LCALL TL7429
RET
NO86: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TTL743 FUNCTION
;*****
TTL743: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#30H,T7432
LCALL TL7430
RET
T7432: CJNE A,#32H,T7435
LCALL TL7432
RET
T7435: CJNE A,#35H,T7436
LCALL TL7435
RET
T7436: CJNE A,#36H,T7437
LCALL TL7436
RET
T7437: CJNE A,#37H,T7438
LCALL TL7437
RET
T7438: CJNE A,#38H,NO87
LCALL TL7438
RET
NO87: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TTL744 FUNCTION
;*****
TTL744: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#30H,T7442
LCALL TL7440
RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
T7442: CJNE A,#32H,T7447
LCALL TL7442
RET
T7447: CJNE A,#37H,NO88
LCALL TL7447
RET
NO88: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TTL745 FUNCTION
;*****
TTL745: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#30H,T7451
LCALL TL7450
RET
T7451: CJNE A,#31H,T7452
LCALL TL7451
RET
T7452: CJNE A,#32H,T7453
LCALL TL7452
RET
T7453: CJNE A,#33H,T7454
LCALL TL7453
RET
T7454: CJNE A,#34H,T7455
LCALL TL7454
RET
T7455: CJNE A,#35H,T7456
LCALL TL7455
RET
T7456: CJNE A,#36H,T7457
LCALL TL7456
RET
T7457: CJNE A,#37H,T7458
LCALL TL7457
RET
T7458: CJNE A,#38H,NO89
LCALL TL7458
RET
NO89: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TTL746 FUNCTION
;*****
TTL746: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#30H,T7461
LCALL TL7460
RET
T7461: CJNE A,#31H,T7462
LCALL TL7461
RET
T7462: CJNE A,#32H,T7464
LCALL TL7462
RET
T7464: CJNE A,#34H,T7465
LCALL TL7464
RET
RET
T7465: CJNE A,#35H,T7468
LCALL TL7465
RET
T7468: CJNE A,#38H,NO90
LCALL TL7468
RET
NO90: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TTL748 FUNCTION
;*****
TTL748: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#35H,T7486
LCALL TL7485
RET
T7486: CJNE A,#36H,NO92
LCALL TL7486
RET
NO92: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7400 FUNCTION
;*****
TL7400: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO94
LCALL TTL7400
RET
NO94: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7401 FUNCTION
;*****
TL7401: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO95
LCALL TTL7401
RET
NO95: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7402 FUNCTION
;*****
TL7402: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO96
LCALL TTL7402
RET
NO96: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7403 FUNCTION
;*****
TL7403: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO97
LCALL TTL7403
RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET                                LCALL  TTL7409
NO97:  MOV    R7,#55H
RET
;*****
; TL7404 FUNCTION
;*****
TL7404: INC    R1
MOV    A,@R1
CJNE  A,#0F3H,NO98
LCALL  TTL7404
RET
NO98:  MOV    R7,#55H
RET
;*****
; TL7405 FUNCTION
;*****
TL7405: INC    R1
MOV    A,@R1
CJNE  A,#0F3H,NO99
LCALL  TTL7405
RET
NO99:  MOV    R7,#55H
RET
;*****
; TL7406 FUNCTION
;*****
TL7406: INC    R1
MOV    A,@R1
CJNE  A,#0F3H,NO100
LCALL  TTL7406
RET
NO100: MOV    R7,#55H
RET
;*****
; TL7407 FUNCTION
;*****
TL7407: INC    R1
MOV    A,@R1
CJNE  A,#0F3H,NO101
LCALL  TTL7407
RET
NO101: MOV    R7,#55H
RET
;*****
; TL7408 FUNCTION
;*****
TL7408: INC    R1
MOV    A,@R1
CJNE  A,#0F3H,NO102
LCALL  TTL7408
RET
NO102: MOV    R7,#55H
RET
;*****
; TL7409 FUNCTION
;*****
TL7409: INC    R1
MOV    A,@R1
CJNE  A,#0F3H,NO103
LCALL  TTL7409
RET
NO103: MOV    R7,#55H
RET
;*****
; TL7410 FUNCTION
;*****
TL7410: INC    R1
MOV    A,@R1
CJNE  A,#0F3H,NO104
LCALL  TTL7410
RET
NO104: MOV    R7,#55H
RET
;*****
; TL7411 FUNCTION
;*****
TL7411: INC    R1
MOV    A,@R1
CJNE  A,#0F3H,NO105
LCALL  TTL7411
RET
NO105: MOV    R7,#55H
RET
;*****
; TL7412 FUNCTION
;*****
TL7412: INC    R1
MOV    A,@R1
CJNE  A,#0F3H,TL74123
LCALL  TTL7412
RET
TL74123: CJNE  A,#33H,TL74125
LCALL  TTL74123
RET
TL74125: CJNE  A,#35H,TL74126
LCALL  TTL74125
RET
TL74126: CJNE  A,#36H,NO106
LCALL  TTL74126
RET
NO106: MOV    R7,#55H
RET
;*****
; TL7413 FUNCTION
;*****
TL7413: INC    R1
MOV    A,@R1
CJNE  A,#0F3H,TL74132
LCALL  TTL7413
RET
TL74132: CJNE  A,#32H,TL74133
LCALL  TTL74132
RET
TL74133: CJNE  A,#33H,TL74136
LCALL  TTL74133
RET
TL74136: CJNE  A,#36H,TL74137
LCALL  TTL74136
RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ขอสงวนสิทธิ์ในนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
TL74137: CJNE A,#37H,TL74138
LCALL TTL74137
RET
TL74138: CJNE A,#38H,TL74139
LCALL TTL74138
RET
TL74139: CJNE A,#39H,NO107
LCALL TTL74139
RET
NO107: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7414 FUNCTION
;*****
TL7414: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,TL74140
LCALL TTL7414
RET
TL74140: CJNE A,#30H,TL74147
LCALL TTL74140
RET
TL74147: CJNE A,#37H,TL74148
LCALL TTL74147
RET
TL74148: CJNE A,#38H,TL74149
LCALL TTL74148
RET
TL74149: CJNE A,#39H,NO108
LCALL TTL74149
RET
NO108: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7415 FUNCTION
;*****
TL7415: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,TL74151
LCALL TTL7415
RET
TL74151: CJNE A,#31H,TL74153
LCALL TTL74151
RET
TL74153: CJNE A,#33H,TL74154
LCALL TTL74153
RET
TL74154: CJNE A,#34H,TL74157
LCALL TTL74154
RET
TL74157: CJNE A,#37H,TL74158
LCALL TTL74157
RET
TL74158: CJNE A,#38H,NO109
LCALL TTL74158
RET
NO109: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7416 FUNCTION
;*****
TL7416: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO110
LCALL TTL7416
RET
NO110: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7417 FUNCTION
;*****
TL7417: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO111
LCALL TTL7417
RET
NO111: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7418 FUNCTION
;*****
TL7418: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,TL74181
LCALL TTL7418
RET
TL74181: CJNE A,#31H,TL74182
LCALL TTL74181
RET
TL74182: CJNE A,#32H,NO112
LCALL TTL74182
RET
NO112: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7419 FUNCTION
;*****
TL7419: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#32H,NO113
LCALL TTL74192
RET
NO113: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7420 FUNCTION
;*****
TL7420: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO114
LCALL TTL7420
RET
NO114: MOV R7,#55H
RET
;*****

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

RET
NO122: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7429 FUNCTION
;*****
TL7429: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#33H,NO123
LCALL TTL74293
RET
NO123: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7430 FUNCTION
;*****
TL7430: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO124
LCALL TTL7430
RET
NO124: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7432 FUNCTION
;*****
TL7432: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO125
LCALL TTL7432
RET
NO125: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7435 FUNCTION
;*****
TL7435: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#34H,NO126
LCALL TTL74354
RET
NO126: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7436 FUNCTION
;*****
TL7436: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#35H,TL74366
LCALL TTL74365
RET
TL74366: CJNE A,#36H,TL74367
LCALL TTL74366
RET
TL74367: CJNE A,#37H,TL74368
LCALL TTL74367
RET
TL74368: CJNE A,#38H,NO127
LCALL TTL74368
RET
RET
NO127: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7437 FUNCTION
;*****
TL7437: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,TL74373
LCALL TTL7437
RET
TL74373: CJNE A,#33H,TL74375
LCALL TTL74373
RET
TL74375: CJNE A,#35H,NO128
LCALL TTL74375
RET
NO128: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7438 FUNCTION
;*****
TL7438: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,TL74386
LCALL TTL7438
RET
TL74386: CJNE A,#36H,NO129
LCALL TTL74386
RET
NO129: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7440 FUNCTION
;*****
TL7440: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO131
LCALL TTL7440
RET
NO131: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7442 FUNCTION
;*****
TL7442: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO132
LCALL TTL7442
RET
NO132: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7447 FUNCTION
;*****
TL7447: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO133
LCALL TTL7447
RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RET
NO133: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7450 FUNCTION
;*****
TL7450: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO134
LCALL TTL7450
RET
NO134: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7451 FUNCTION
;*****
TL7451: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO135
LCALL TTL7451
RET
NO135: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7452 FUNCTION
;*****
TL7452: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO136
LCALL TTL7452
RET
NO136: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7453 FUNCTION
;*****
TL7453: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#33H,NO137
LCALL TTL74533
RET
NO137: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7454 FUNCTION
;*****
TL7454: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#30H,TL74541
LCALL TTL74540
RET
TL74541: CJNE A,#31H,NO138
LCALL TTL74541
RET
NO138: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7455 FUNCTION
;*****
TL7455: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO139
LCALL TTL7455
RET
NO139: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7456 FUNCTION
;*****
TL7456: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#33H,NO140
LCALL TTL74563
RET
NO140: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7457 FUNCTION
;*****
TL7457: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#33H,NO141
LCALL TTL74573
RET
NO141: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7458 FUNCTION
;*****
TL7458: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO142
LCALL TTL7458
RET
NO142: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7460 FUNCTION
;*****
TL7460: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO144
LCALL TTL7460
RET
NO144: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7461 FUNCTION
;*****
TL7461: INC R1
MOV A,@R1
CJNE A,#0F3H,NO145
LCALL TTL7461
RET
NO145: MOV R7,#55H
RET
;*****
; TL7462 FUNCTION
;*****

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ โดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;*****
TL7462:  INC    R1
        MOV    A,@R1
        CJNE   A,#0F3H,NO146
        LCALL  TTL7462
        RET
NO146:  MOV    R7,#55H
        RET
;*****
;      TL7464 FUNCTION
;*****
TL7464:  INC    R1
        MOV    A,@R1
        CJNE   A,#30H,TL74643
        LCALL  TTL74640
        RET
TL74643: CJNE   A,#33H,NO147
        LCALL  TTL74643
        RET
NO147:  MOV    R7,#55H
        RET
;*****
;      TL7465 FUNCTION
;*****
TL7465:  INC    R1
        MOV    A,@R1
        CJNE   A,#0F3H,NO148
        LCALL  TTL7465
        RET
NO148:  MOV    R7,#55H
        RET
;*****
;      TL7468 FUNCTION
;*****
TL7468:  INC    R1
        MOV    A,@R1
        CJNE   A,#38H,NO149
        LCALL  TTL74688
        RET
NO149:  MOV    R7,#55H
        RET
;*****
;      TL7485 FUNCTION
;*****
TL7485:  INC    R1
        MOV    A,@R1
        CJNE   A,#0F3H,NO154
        LCALL  TTL7485
        RET
NO154:  MOV    R7,#55H
        RET
;*****
;      TL7486 FUNCTION
;*****
TL7486:  INC    R1
        MOV    A,@R1
        CJNE   A,#0F3H,NO155
        LCALL  TTL7486
        RET
NO155:  MOV    R7,#55H
        RET
;*****
;      DATA FOR TEST
;*****
DT4000:  DB
00H,10H,24H,33H,42H,50H,00H,18H,2CH,33H,43H,50H
        DB
00H,10H,25H,3BH,42H,50H,00H,18H,2DH,3BH,43H,50H
        DB
00H,10H,26H,37H,42H,50H,00H,18H,2EH,37H,43H,50H
        DB
00H,10H,23H,3FH,42H,50H,00H,18H,2BH,3FH,43H,50H
DT4001:  DB
00H,18H,21H,36H,42H,50H,00H,1CH,25H,37H,43H,50H
        DB
00H,1AH,2BH,3EH,42H,50H,00H,1EH,2FH,3FH,43H,50H
DT4002:  DB
00H,12H,22H,33H,43H,50H,00H,12H,22H,31H,43H,50H
        DB
00H,12H,22H,3FH,43H,50H,00H,12H,23H,3CH,43H,50H
        DB
00H,1EH,20H,3FH,43H,50H,00H,1AH,20H,32H,43H,50H
        DB
00H,1EH,23H,3FH,43H,50H,00H,12H,20H,30H,43H,50H
        DB
00H,16H,21H,35H,43H,50H,00H,1AH,22H,3AH,43H,50H
DT4010G: DB
00H,14H,2DH,3AH,42H,50H,00H,1EH,2FH,3FH,43H,50H
DT4011:  DB
00H,18H,2FH,37H,42H,50H,00H,1AH,2EH,3EH,42H,50H
        DB
00H,1CH,25H,37H,43H,50H,00H,1EH,21H,3EH,43H,50H
DT4012:  DB
00H,12H,20H,30H,43H,50H,00H,16H,21H,35H,43H,50H
        DB
00H,1AH,22H,3AH,43H,50H,00H,1EH,23H,3FH,43H,50H
DT4016:  DB
00H,1CH,20H,33H,42H,50H,00H,1EH,29H,37H,42H,50H
        DB
00H,1CH,26H,3BH,43H,50H,00H,1EH,2FH,3FH,43H,50H
DT4019:  DB
00H,1FH,2FH,3FH,47H,50H,00H,1FH,27H,3FH,47H,50H
        DB
00H,1FH,27H,3FH,46H,50H,00H,10H,28H,3FH,47H,50H
        DB
00H,15H,2DH,3FH,44H,50H,00H,15H,25H,3FH,45H,50H
DT40192: DB
00H,19H,21H,3FH,47H,50H,00H,1FH,27H,3DH,46H,50H
        DB
00H,1EH,26H,3EH,44H,50H,00H,1EH,27H,3EH,44H,50H
        DB
00H,1EH,26H,3EH,44H,50H,00H,1EH,27H,3EH,44H,50H
        DB
00H,1EH,26H,3EH,44H,50H,00H,1EH,27H,3EH,44H,50H
        DB
00H,1EH,26H,3EH,44H,50H,00H,1EH,27H,3EH,44H,50H
        DB
00H,16H,27H,3EH,44H,50H,00H,1EH,27H,3EH,44H,50H
        DB
00H,16H,27H,3EH,44H,50H,00H,1EH,27H,3EH,44H,50H
DT40193: DB
00H,1EH,29H,3FH,47H,50H,00H,1EH,2FH,3DH,46H,50H
        DB
00H,1EH,26H,3EH,44H,50H,00H,1EH,27H,3EH,44H,50H
        DB
00H,1EH,26H,3EH,44H,50H,00H,1EH,27H,3EH,44H,50H
        DB
00H,1EH,26H,3EH,44H,50H,00H,1EH,27H,3EH,44H,50H
        DB
00H,1EH,26H,3EH,44H,50H,00H,1EH,27H,3EH,44H,50H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DB	DT4068 : DB
00H, 16H, 27H, 3EH, 44H, 50H, 00H, 1EH, 27H, 3EH, 44H, 50H	00H, 1CH, 23H, 3FH, 43H, 50H, 00H, 14H, 21H, 35H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 16H, 27H, 3EH, 44H, 50H, 00H, 1EH, 27H, 3EH, 44H, 50H	00H, 18H, 22H, 3AH, 43H, 50H, 00H, 10H, 23H, 3CH, 43H, 50H
DT4023 : DB	DB
00H, 10H, 24H, 33H, 42H, 50H, 00H, 18H, 2CH, 37H, 42H, 50H	00H, 1CH, 20H, 33H, 43H, 50H, 00H, 10H, 20H, 3FH, 43H, 50H
DB	DB
00H, 12H, 25H, 3BH, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3FH, 42H, 50H	00H, 10H, 20H, 30H, 43H, 50H, 00H, 1CH, 23H, 37H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 14H, 26H, 33H, 43H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 37H, 43H, 50H	00H, 1CH, 22H, 3FH, 43H, 50H, 00H, 18H, 23H, 3EH, 43H, 50H
DB	DT4069 : DB
00H, 16H, 27H, 3BH, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT4025 : DB	DT4070 : DB
00H, 10H, 24H, 33H, 42H, 50H, 00H, 18H, 2CH, 37H, 42H, 50H	00H, 18H, 21H, 36H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2BH, 3EH, 42H, 50H
DB	DB
00H, 12H, 25H, 3BH, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3FH, 42H, 50H	00H, 1CH, 25H, 37H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DB	DT4071 : DB
00H, 14H, 26H, 33H, 43H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 37H, 43H, 50H	00H, 18H, 2FH, 37H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2BH, 3EH, 42H, 50H
DB	DB
00H, 16H, 27H, 3BH, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	00H, 1CH, 25H, 37H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 21H, 3EH, 43H, 50H
DT4028 : DB	DT4072 : DB
00H, 1FH, 2FH, 30H, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 31H, 47H, 50H	00H, 12H, 20H, 30H, 43H, 50H, 00H, 16H, 20H, 31H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 1FH, 2FH, 30H, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 39H, 47H, 50H	00H, 1AH, 20H, 32H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 20H, 33H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 1FH, 2FH, 34H, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 35H, 47H, 50H	00H, 12H, 21H, 34H, 43H, 50H, 00H, 16H, 21H, 35H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 1FH, 2FH, 3CH, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3DH, 47H, 50H	00H, 1AH, 21H, 36H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 21H, 37H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 1FH, 2FH, 32H, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 33H, 47H, 50H	00H, 12H, 22H, 38H, 43H, 50H, 00H, 16H, 22H, 39H, 43H, 50H
DT4030 : DB	DB 00H, 1EH, 23H, 3FH, 43H, 50H
00H, 1AH, 2BH, 3EH, 42H, 50H, 00H, 1CH, 25H, 37H, 43H, 50H	DT4073 : DB
DB	00H, 10H, 24H, 33H, 42H, 50H, 00H, 18H, 2CH, 37H, 42H, 50H
00H, 18H, 21H, 36H, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	DB
DT4041 : DB	00H, 12H, 25H, 3BH, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3FH, 42H, 50H
00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 16H, 2BH, 3DH, 42H, 50H	DB
DT4042 : DB	00H, 16H, 26H, 33H, 43H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 37H, 43H, 50H
00H, 1FH, 2CH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2DH, 3FH, 47H, 50H	DB
DB 00H, 17H, 2BH, 37H, 46H, 50H	00H, 16H, 26H, 3BH, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT4043 : DB	DT4075 : DB
00H, 17H, 2DH, 33H, 46H, 50H, 00H, 1BH, 2BH, 35H, 45H, 50H	00H, 10H, 24H, 33H, 42H, 50H, 00H, 18H, 2DH, 37H, 42H, 50H
DB	DB
00H, 13H, 29H, 31H, 44H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H	00H, 12H, 25H, 3BH, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3FH, 42H, 50H
DT4044 : DB	DB
00H, 19H, 2BH, 3DH, 45H, 50H, 00H, 1DH, 2FH, 3FH, 47H, 50H	00H, 16H, 26H, 33H, 43H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 37H, 43H, 50H
DB 00H, 15H, 2DH, 3BH, 46H, 50H	DB
DT4048 : DB	00H, 16H, 27H, 3BH, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 37H, 42H, 50H
00H, 13H, 20H, 30H, 44H, 50H, 00H, 17H, 21H, 3AH, 44H, 50H	DT4077 : DB
DB	00H, 18H, 21H, 36H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2BH, 3EH, 42H, 50H
00H, 17H, 29H, 3AH, 44H, 50H, 00H, 13H, 28H, 30H, 44H, 50H	DB
DT4051 : DB	00H, 1CH, 25H, 37H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
00H, 1FH, 21H, 34H, 47H, 50H, 00H, 1FH, 21H, 3EH, 46H, 50H	DT4078 : DB
DB	00H, 1EH, 23H, 3FH, 43H, 50H, 00H, 14H, 21H, 35H, 43H, 50H
00H, 1FH, 21H, 3DH, 45H, 50H, 00H, 1FH, 21H, 3BH, 47H, 50H	DB
DB	00H, 18H, 22H, 3AH, 43H, 50H, 00H, 10H, 23H, 3CH, 43H, 50H
00H, 1EH, 29H, 3CH, 47H, 50H, 00H, 1FH, 28H, 3EH, 47H, 50H	DB
DB	00H, 1CH, 20H, 33H, 43H, 50H, 00H, 10H, 20H, 3FH, 43H, 50H
00H, 1DH, 29H, 3DH, 47H, 50H, 00H, 17H, 29H, 3FH, 47H, 50H	DB
DB	00H, 10H, 20H, 30H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 23H, 37H, 43H, 50H
00H, 14H, 20H, 38H, 44H, 50H, 00H, 14H, 20H, 32H, 45H, 50H	DB
DB	00H, 1CH, 22H, 3FH, 43H, 50H, 00H, 18H, 23H, 3EH, 43H, 50H
00H, 14H, 20H, 31H, 46H, 50H, 00H, 14H, 20H, 3FH, 44H, 50H	DT4081 : DB
DB	00H, 18H, 2FH, 37H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2BH, 3EH, 42H, 50H
00H, 15H, 2BH, 30H, 44H, 50H, 00H, 14H, 29H, 32H, 44H, 50H	DB
DB	00H, 1CH, 25H, 37H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 21H, 3EH, 43H, 50H
00H, 16H, 28H, 31H, 44H, 50H, 00H, 1CH, 28H, 33H, 44H, 50H	DT4082 : DB
DB 00H, 1FH, 23H, 34H, 47H, 50H	00H, 12H, 20H, 30H, 43H, 50H, 00H, 16H, 20H, 31H, 43H, 50H
T4066 : DB	DB
00H, 1CH, 20H, 33H, 42H, 50H, 00H, 1EH, 29H, 37H, 42H, 50H	00H, 1AH, 20H, 32H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 20H, 33H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 1CH, 26H, 3BH, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	00H, 12H, 21H, 34H, 43H, 50H, 00H, 16H, 21H, 35H, 43H, 50H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DB	00H, 1AH, 21H, 36H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 21H, 37H, 43H, 50H
DB	00H, 12H, 2AH, 3EH, 43H, 50H, 00H, 16H, 22H, 39H, 43H, 50H
DB	00H, 1EH, 23H, 3FH, 43H, 50H
DT4093:	DB
DB	00H, 18H, 21H, 36H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2BH, 3EH, 42H, 50H
DB	00H, 1CH, 25H, 37H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT4501:	DB
DB	00H, 10H, 20H, 39H, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 46H, 50H
DT4503:	DB
DB	00H, 1DH, 2DH, 3BH, 45H, 50H, 00H, 17H, 2FH, 3EH, 44H, 50H
DB	00H, 1CH, 2DH, 3FH, 46H, 50H, 00H, 16H, 2FH, 3AH, 47H, 50H
DT4506:	DB
DB	00H, 10H, 25H, 38H, 46H, 50H, 00H, 13H, 2CH, 31H, 46H, 50H
DB	00H, 1CH, 24H, 36H, 46H, 50H, 00H, 10H, 24H, 30H, 46H, 50H
DB	00H, 10H, 26H, 30H, 46H, 50H, 00H, 10H, 24H, 30H, 47H, 50H
DT4511:	DB
DB	00H, 18H, 28H, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1CH, 2CH, 3FH, 47H, 50H
DB	00H, 1EH, 2CH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1CH, 28H, 3FH, 47H, 50H
DB	00H, 14H, 28H, 3FH, 47H, 50H
DT4512:	DB
DB	00H, 1EH, 2FH, 30H, 45H, 50H, 00H, 11H, 20H, 30H, 45H, 50H
DB	00H, 1DH, 2FH, 32H, 45H, 50H, 00H, 12H, 20H, 32H, 45H, 50H
DB	00H, 1BH, 2FH, 34H, 45H, 50H, 00H, 14H, 20H, 34H, 45H, 50H
DB	00H, 17H, 2FH, 36H, 45H, 50H, 00H, 18H, 20H, 36H, 45H, 50H
DB	00H, 1FH, 2EH, 38H, 45H, 50H, 00H, 10H, 21H, 38H, 45H, 50H
DB	00H, 1FH, 2DH, 3AH, 45H, 50H, 00H, 10H, 22H, 32H, 47H, 50H
DB	00H, 1FH, 2BH, 3CH, 45H, 50H, 00H, 10H, 24H, 3CH, 45H, 50H
DB	00H, 1FH, 27H, 3EH, 45H, 50H, 00H, 10H, 28H, 3EH, 45H, 50H
DB	00H, 10H, 28H, 3FH, 45H, 50H, 00H, 1FH, 27H, 3EH, 47H, 50H
DT4519:	DB
DB	00H, 1EH, 27H, 3FH, 46H, 50H, 00H, 1CH, 24H, 3FH, 47H, 50H
DB	00H, 1AH, 29H, 3FH, 45H, 50H, 00H, 15H, 2BH, 3FH, 47H, 50H
DB	00H, 19H, 2CH, 3FH, 45H, 50H, 00H, 17H, 2EH, 3FH, 45H, 50H
DT4529:	DB
DB	00H, 1BH, 28H, 35H, 47H, 50H, 00H, 1BH, 2AH, 35H, 47H, 50H
DB	00H, 15H, 2FH, 3BH, 44H, 50H, 00H, 14H, 2DH, 3BH, 46H, 50H
DT4532:	DB
DB	00H, 10H, 2EH, 30H, 47H, 50H, 00H, 10H, 2FH, 30H, 47H, 50H
DB	00H, 18H, 2FH, 30H, 47H, 50H, 00H, 14H, 2FH, 30H, 47H, 50H
DB	00H, 12H, 2FH, 30H, 47H, 50H, 00H, 11H, 2FH, 30H, 47H, 50H
DB	00H, 10H, 2FH, 38H, 47H, 50H, 00H, 10H, 2FH, 34H, 47H, 50H
DB	00H, 10H, 2FH, 32H, 47H, 50H, 00H, 10H, 2FH, 31H, 47H, 50H
DT4543:	DB
DB	00H, 19H, 28H, 3FH, 47H, 50H, 00H, 11H, 29H, 3FH, 47H, 50H
DB	00H, 17H, 28H, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1DH, 28H, 3FH, 47H, 50H
DT4572:	DB
DB	00H, 15H, 29H, 3AH, 44H, 50H, 00H, 15H, 2BH, 3AH, 45H, 50H
DB	00H, 1FH, 2DH, 3FH, 46H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H
DT7400:	DB
DB	00H, 18H, 2CH, 34H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3DH, 42H, 50H
DB	00H, 1CH, 2EH, 36H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT7401:	DB
DB	00H, 12H, 21H, 32H, 43H, 50H, 00H, 16H, 2BH, 36H, 43H, 50H
DB	00H, 1AH, 25H, 3BH, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT7402:	DB
DB	00H, 12H, 21H, 32H, 43H, 50H, 00H, 16H, 2BH, 36H, 43H, 50H
DB	00H, 1AH, 25H, 3BH, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT7403:	DB
DB	00H, 18H, 2CH, 34H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3DH, 42H, 50H
DB	00H, 1CH, 2EH, 36H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT7404:	DB
DB	00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT7405:	DB
DB	00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT7406:	DB
DB	00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT7407:	DB
DB	00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H
DT7408:	DB
DB	00H, 18H, 2CH, 34H, 42H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 36H, 43H, 50H
DB	00H, 1AH, 2DH, 3DH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT7409:	DB
DB	00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3DH, 42H, 50H
DB	00H, 1CH, 2EH, 36H, 43H, 50H, 00H, 16H, 2CH, 34H, 42H, 50H
DT7410:	DB
DB	00H, 10H, 2CH, 38H, 42H, 50H, 00H, 18H, 2CH, 39H, 43H, 50H
DB	00H, 12H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3BH, 43H, 50H
DB	00H, 14H, 2EH, 3CH, 42H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 3DH, 43H, 50H
DB	00H, 16H, 2FH, 3EH, 42H, 50H
DT7411:	DB
DB	00H, 10H, 2CH, 38H, 42H, 50H, 00H, 10H, 2EH, 3CH, 43H, 50H
DB	00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2CH, 39H, 42H, 50H
DB	00H, 1EH, 2DH, 3BH, 42H, 50H, 00H, 14H, 2FH, 3EH, 43H, 50H
DB	00H, 1AH, 2EH, 3DH, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2EH, 3FH, 43H, 50H
DT7412:	DB
DB	00H, 10H, 2CH, 38H, 42H, 50H, 00H, 18H, 2CH, 39H, 43H, 50H
DB	00H, 12H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3BH, 43H, 50H
DB	00H, 14H, 2EH, 3CH, 42H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 3DH, 43H, 50H
DB	00H, 16H, 2FH, 3EH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT74123:	DB
DB	00H, 18H, 27H, 3CH, 47H, 50H, 00H, 1BH, 2FH, 3DH, 47H, 50H
DB	00H, 1AH, 27H, 3DH, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H
DB	00H, 18H, 27H, 3CH, 47H, 50H, 00H, 1DH, 2FH, 3EH, 47H, 50H
DT74125:	DB
DB	00H, 1CH, 2EH, 3DH, 42H, 50H, 00H, 18H, 2CH, 34H, 42H, 50H
DB	00H, 1AH, 2DH, 36H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3EH, 43H, 50H
DB	00H, 1AH, 2FH, 3EH, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2DH, 37H, 43H, 50H
DB	00H, 1EH, 2DH, 3EH, 43H, 50H, 00H, 1AH, 2FH, 37H, 43H, 50H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DT74126: DB	DB
00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 36H, 43H, 50H	00H, 10H, 2DH, 38H, 42H, 50H, 00H, 12H, 2DH, 39H, 42H, 50H
DB	DB
00H, 18H, 2CH, 34H, 42H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 3DH, 42H, 50H	00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 16H, 2DH, 3BH, 42H, 50H
DT7413: DB	DB 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
00H, 10H, 2CH, 30H, 42H, 50H, 00H, 12H, 2CH, 31H, 42H, 50H	DT74147: DB
DB	00H, 1FH, 2FH, 3FH, 45H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3EH, 45H, 50H
00H, 14H, 2CH, 32H, 42H, 50H, 00H, 16H, 2CH, 33H, 42H, 50H	DB
DB	00H, 1FH, 2EH, 3FH, 45H, 50H, 00H, 17H, 2FH, 3FH, 45H, 50H
00H, 10H, 2DH, 38H, 42H, 50H, 00H, 12H, 2DH, 39H, 42H, 50H	DB
DB	00H, 1BH, 2FH, 3FH, 45H, 50H, 00H, 1DH, 2FH, 3FH, 45H, 50H
00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 16H, 2DH, 3BH, 42H, 50H	DB
DB 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	00H, 1EH, 2FH, 3FH, 45H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 37H, 45H, 50H
DT74132: DB	DB
00H, 18H, 2CH, 34H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3DH, 42H, 50H	00H, 1FH, 2FH, 3BH, 45H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3DH, 45H, 50H
DB	DT74148: DB
00H, 1CH, 2EH, 36H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	00H, 1AH, 2FH, 3AH, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2EH, 3FH, 47H, 50H
DT74133: DB	DB
00H, 10H, 28H, 30H, 44H, 50H, 00H, 11H, 28H, 30H, 44H, 50H	00H, 15H, 2EH, 3AH, 47H, 50H, 00H, 1AH, 2EH, 35H, 47H, 50H
DB	DB
00H, 13H, 28H, 30H, 44H, 50H, 00H, 10H, 28H, 37H, 44H, 50H	00H, 1DH, 2EH, 3AH, 47H, 50H, 00H, 1EH, 2EH, 35H, 47H, 50H
DB	DB
00H, 1FH, 28H, 30H, 44H, 50H, 00H, 1FH, 29H, 30H, 44H, 50H	00H, 1FH, 2EH, 35H, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2EH, 3AH, 47H, 50H
DB	DB
00H, 10H, 28H, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 30H, 44H, 50H	00H, 1FH, 2EH, 3DH, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2EH, 3EH, 47H, 50H
DB	DT74149: DB
00H, 1FH, 2FH, 31H, 44H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 33H, 44H, 50H	00H, 10H, 2CH, 3FH, 4FH, 51H, 0CH, 1FH, 2FH, 3FH, 4FH, 51H
DB	DB
00H, 1FH, 2FH, 37H, 44H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 44H, 50H	0CH, 1FH, 2BH, 3FH, 4FH, 51H, 0CH, 1FH, 29H, 3FH, 4FH, 51H
DB	DB
00H, 1FH, 2FH, 3FH, 45H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H	0CH, 1FH, 2AH, 3FH, 4FH, 51H, 0CH, 17H, 2BH, 3FH, 4FH, 51H
DT74136: DB	DB
00H, 18H, 2CH, 34H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3DH, 42H, 50H	0CH, 1BH, 2BH, 3FH, 4FH, 51H, 0CH, 1DH, 2BH, 3FH, 4FH, 51H
DB	DB
00H, 1CH, 2EH, 36H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	0CH, 1EH, 2BH, 3FH, 4FH, 51H, 04H, 1FH, 2BH, 3FH, 4FH, 51H
DT74137: DB	DB 08H, 1FH, 2BH, 3FH, 4FH, 51H
00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 10H, 2DH, 3FH, 47H, 50H	DT7415: DB
DB	00H, 10H, 2CH, 3BH, 42H, 50H, 00H, 18H, 2CH, 39H, 43H, 50H
00H, 1FH, 2DH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 10H, 2CH, 3FH, 47H, 50H	DB
DB	00H, 12H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3BH, 43H, 50H
00H, 10H, 2EH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 11H, 2EH, 3FH, 47H, 50H	DB
DB	00H, 14H, 2EH, 3CH, 42H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 3DH, 43H, 50H
00H, 12H, 2EH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 13H, 2EH, 3FH, 47H, 50H	DB
DB	00H, 16H, 2FH, 3EH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
00H, 14H, 2EH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 15H, 2EH, 3FH, 47H, 50H	DT74151: DB
DB	00H, 1AH, 2FH, 3AH, 46H, 50H, 00H, 15H, 27H, 35H, 45H, 50H
00H, 16H, 2EH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 17H, 2EH, 3FH, 47H, 50H	DB
DT74138: DB	00H, 17H, 23H, 3CH, 47H, 50H, 00H, 18H, 23H, 30H, 44H, 50H
00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 18H, 2DH, 3FH, 47H, 50H	DB
DB	00H, 1BH, 23H, 3EH, 47H, 50H, 00H, 14H, 23H, 32H, 44H, 50H
00H, 1FH, 2DH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 10H, 2CH, 3FH, 47H, 50H	DB
DB	00H, 1DH, 23H, 3DH, 47H, 50H, 00H, 12H, 23H, 31H, 44H, 50H
00H, 10H, 2EH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 11H, 2EH, 3FH, 47H, 50H	DB
DB	00H, 1EH, 23H, 3FH, 47H, 50H, 00H, 11H, 23H, 33H, 44H, 50H
00H, 12H, 2EH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 13H, 2EH, 3FH, 47H, 50H	DB
DB	00H, 1FH, 2BH, 3CH, 45H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 30H, 46H, 50H
00H, 14H, 2EH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 15H, 2EH, 3FH, 47H, 50H	DB
DB	00H, 1FH, 2BH, 3EH, 46H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 32H, 45H, 50H
00H, 16H, 2EH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 17H, 2EH, 3FH, 47H, 50H	DB
DT74139: DB	00H, 1FH, 2BH, 35H, 47H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 39H, 44H, 50H
00H, 1DH, 2FH, 37H, 47H, 50H, 00H, 1BH, 2FH, 3FH, 46H, 50H	DB
DB	00H, 1FH, 2BH, 3BH, 47H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 37H, 44H, 50H
00H, 18H, 2FH, 37H, 44H, 50H, 00H, 1AH, 2FH, 37H, 45H, 50H	DT74153: DB
DB	00H, 19H, 2EH, 35H, 47H, 50H, 00H, 17H, 2DH, 3AH, 46H, 50H
00H, 1CH, 2FH, 3FH, 44H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 45H, 50H	DB
DT7414: DB	00H, 14H, 2DH, 35H, 46H, 50H, 00H, 18H, 2EH, 3AH, 46H, 50H
00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	DB
DT74140: DB	00H, 18H, 2EH, 35H, 47H, 50H, 00H, 16H, 2DH, 3AH, 47H, 50H
00H, 10H, 2CH, 30H, 42H, 50H, 00H, 12H, 2CH, 31H, 42H, 50H	DB
DB	00H, 16H, 2DH, 35H, 46H, 50H, 00H, 1AH, 2EH, 3AH, 46H, 50H
00H, 14H, 2CH, 32H, 42H, 50H, 00H, 16H, 2CH, 33H, 42H, 50H	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DB	DB
00H, 1AH, 2EH, 35H, 47H, 50H, 00H, 16H, 2DH, 3AH, 47H, 50H	00H, 1EH, 2FH, 3CH, 44H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3EH, 44H, 50H
DB	DB
00H, 19H, 2EH, 3AH, 44H, 50H, 00H, 15H, 2DH, 35H, 44H, 50H	00H, 1EH, 2EH, 3EH, 44H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3EH, 44H, 50H
DB	DB 00H, 1EH, 2EH, 3AH, 44H, 50H
00H, 19H, 2EH, 35H, 45H, 50H, 00H, 15H, 2DH, 3AH, 45H, 50H	DT7420: DB
DB	00H, 10H, 2CH, 30H, 42H, 50H, 00H, 12H, 2CH, 31H, 42H, 50H
00H, 1BH, 2EH, 39H, 44H, 50H, 00H, 17H, 2DH, 36H, 44H, 50H	DB
DB	00H, 14H, 2CH, 32H, 42H, 50H, 00H, 16H, 2CH, 33H, 42H, 50H
00H, 1BH, 2EH, 35H, 45H, 50H, 00H, 17H, 2DH, 3AH, 45H, 50H	DB
DT74154: DB	00H, 10H, 2DH, 38H, 42H, 50H, 00H, 12H, 2DH, 39H, 42H, 50H
0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 40H, 54H, 0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 40H, 56H	DB
DB	00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 16H, 2DH, 3BH, 42H, 50H
0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 40H, 55H, 0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 40H, 57H	DB 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DB	DT7421: DB
0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 48H, 54H, 0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 48H, 56H	00H, 16H, 2FH, 3BH, 43H, 50H, 00H, 14H, 2EH, 32H, 43H, 50H
DB	DB
0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 48H, 55H, 0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 48H, 57H	00H, 12H, 2DH, 39H, 42H, 50H, 00H, 10H, 2CH, 30H, 42H, 50H
DB	DT7422: DB
0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 44H, 54H, 0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 44H, 56H	00H, 10H, 2CH, 30H, 42H, 50H, 00H, 12H, 2CH, 31H, 42H, 50H
DB	DB
0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 44H, 55H, 0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 44H, 57H	00H, 14H, 2CH, 32H, 42H, 50H, 00H, 16H, 2CH, 33H, 42H, 50H
DB	DB
0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 4CH, 54H, 0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 4CH, 56H	00H, 10H, 2DH, 38H, 42H, 50H, 00H, 12H, 2DH, 39H, 42H, 50H
DB	DB
0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 4CH, 55H, 0FH, 1FH, 2FH, 3FH, 4CH, 57H	00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 16H, 2DH, 3BH, 42H, 50H
DT74157: DB	DB
00H, 1FH, 2FH, 3FH, 45H, 50H, 00H, 1DH, 2EH, 3DH, 46H, 50H	00H, 10H, 2EH, 30H, 43H, 50H, 00H, 12H, 2EH, 31H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 18H, 2CH, 34H, 44H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 3DH, 44H, 50H	00H, 14H, 2EH, 32H, 43H, 50H, 00H, 16H, 2EH, 33H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 1AH, 2DH, 36H, 45H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 45H, 50H	00H, 10H, 2FH, 38H, 43H, 50H, 00H, 12H, 2FH, 39H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 19H, 2CH, 34H, 44H, 50H, 00H, 1BH, 2DH, 36H, 45H, 50H	00H, 14H, 2FH, 3AH, 43H, 50H, 00H, 16H, 2FH, 3BH, 43H, 50H
DB	DT74237: DB
00H, 1DH, 2EH, 3DH, 44H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 36H, 47H, 50H	00H, 10H, 21H, 30H, 44H, 50H, 00H, 18H, 2DH, 3FH, 47H, 50H
DT74158: DB	DB
00H, 1AH, 2DH, 3DH, 46H, 50H, 00H, 1DH, 2EH, 36H, 47H, 50H	00H, 10H, 2EH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 11H, 2EH, 3FH, 47H, 50H
DB	DB
00H, 18H, 2CH, 34H, 44H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 3DH, 44H, 50H	00H, 12H, 2EH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 13H, 2EH, 3FH, 47H, 50H
DB	DB
00H, 1AH, 2DH, 36H, 45H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 45H, 50H	00H, 14H, 2EH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 15H, 2EH, 3FH, 47H, 50H
DB	DB
00H, 19H, 2CH, 34H, 44H, 50H, 00H, 1BH, 2DH, 36H, 45H, 50H	00H, 15H, 2EH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 17H, 2EH, 3FH, 47H, 50H
DB	DT74240: DB
00H, 1DH, 2EH, 3DH, 44H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 45H, 50H	00H, 15H, 25H, 35H, 45H, 51H, 08H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 51H
DT7416: DB	DB
00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	04H, 15H, 25H, 35H, 4DH, 51H, 0CH, 1FH, 2FH, 3FH, 4FH, 51H
DT7417: DB	DT74241: DB
00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H	08H, 1FH, 2FH, 3FH, 4FH, 51H, 00H, 15H, 25H, 35H, 4DH, 51H
DT7418: DB	DT74242: DB
00H, 10H, 2CH, 30H, 42H, 50H, 00H, 12H, 2CH, 31H, 42H, 50H	00H, 1AH, 27H, 30H, 43H, 50H, 00H, 1AH, 2FH, 37H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 14H, 2CH, 32H, 42H, 50H, 00H, 16H, 2CH, 33H, 42H, 50H	00H, 10H, 28H, 37H, 42H, 50H, 00H, 18H, 2FH, 37H, 42H, 50H
DB	DT74243: DB
00H, 10H, 2DH, 38H, 42H, 50H, 00H, 12H, 2DH, 39H, 42H, 50H	00H, 1AH, 2FH, 37H, 43H, 50H, 00H, 1AH, 27H, 30H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 16H, 2DH, 3BH, 42H, 50H	00H, 13H, 2FH, 37H, 42H, 50H, 00H, 10H, 28H, 37H, 42H, 50H
DB 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	DT74244: DB
DT74181: DB	08H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 51H, 00H, 15H, 27H, 35H, 47H, 51H
00H, 18H, 2FH, 30H, 40H, 54H, 0AH, 1AH, 2FH, 30H, 4AH, 56H	DB
DB	08H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 51H, 00H, 17H, 25H, 37H, 45H, 51H
0EH, 16H, 2FH, 30H, 45H, 56H, 07H, 16H, 2FH, 30H, 40H, 57H	DB
DB	08H, 15H, 2DH, 35H, 45H, 51H, 00H, 1DH, 27H, 3DH, 47H, 51H
07H, 17H, 2FH, 30H, 40H, 57H, 0BH, 18H, 2FH, 30H, 4DH, 56H	DB
DB	00H, 17H, 27H, 37H, 47H, 51H, 08H, 15H, 2FH, 35H, 47H, 51H
08H, 19H, 2FH, 30H, 4FH, 57H, 0AH, 15H, 2FH, 30H, 4BH, 56H	DB
DT74182: DB	00H, 1FH, 25H, 3FH, 45H, 51H, 08H, 17H, 2DH, 37H, 45H, 51H
00H, 13H, 2FH, 3FH, 44H, 50H, 00H, 15H, 2DH, 37H, 45H, 50H	DB
DT74192: DB	00H, 1FH, 27H, 3FH, 47H, 51H, 08H, 1FH, 2DH, 3FH, 45H, 51H
00H, 1EH, 2FH, 3EH, 45H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3EH, 44H, 50H	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DB	DT7426: DB
08H, 1DH, 2FH, 3DH, 47H, 51H, 08H, 17H, 2FH, 37H, 47H, 51H	00H, 18H, 2CH, 34H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 36H, 43H, 50H
DB	DB
08H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 51H, 00H, 15H, 27H, 35H, 47H, 51H	00H, 1CH, 2EH, 3DH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DT74245: DB	DT74260: DB
0CH, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 51H, 08H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 51H	00H, 10H, 26H, 30H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2EH, 32H, 43H, 50H
DB	DB
08H, 1FH, 27H, 36H, 47H, 51H, 04H, 10H, 28H, 3FH, 47H, 51H	00H, 14H, 27H, 3DH, 42H, 50H, 00H, 16H, 2FH, 3DH, 43H, 50H
DB	DB
0CH, 1AH, 2AH, 3FH, 47H, 51H, 0CH, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 51H	00H, 18H, 26H, 3EH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DB 08H, 1FH, 27H, 30H, 40H, 51H	DB
DT7425: DB	00H, 12H, 2EH, 30H, 42H, 50H, 00H, 1EH, 26H, 37H, 43H, 50H
00H, 1AH, 2CH, 35H, 42H, 50H, 00H, 1CH, 2CH, 36H, 42H, 50H	DB
DB	00H, 1CH, 2EH, 3BH, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2FH, 39H, 43H, 50H
00H, 1EH, 2CH, 37H, 42H, 50H, 00H, 18H, 2DH, 3CH, 42H, 50H	DT74266: DB
DB	00H, 18H, 21H, 36H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2BH, 3EH, 42H, 50H
00H, 1AH, 2DH, 3BH, 42H, 50H, 00H, 1CH, 2DH, 3EH, 42H, 50H	DB
DB	00H, 1CH, 25H, 37H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
00H, 1EH, 2DH, 3FH, 42H, 50H, 00H, 18H, 2EH, 34H, 43H, 50H	DT7427: DB
DB	00H, 10H, 2CH, 38H, 42H, 50H, 00H, 18H, 2CH, 39H, 43H, 50H
00H, 1AH, 2EH, 35H, 43H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 36H, 43H, 50H	DB
DB	00H, 12H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3BH, 43H, 50H
00H, 1EH, 2EH, 37H, 43H, 50H, 00H, 18H, 2FH, 3CH, 43H, 50H	DB
DB	00H, 14H, 2EH, 3CH, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2EH, 3DH, 43H, 50H
00H, 1AH, 2FH, 3DH, 43H, 50H, 00H, 1CH, 2FH, 3EH, 43H, 50H	DB
DB	00H, 16H, 2FH, 3EH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 18H, 2CH, 34H, 42H, 50H	DT7428: DB
DT74251: DB	00H, 12H, 21H, 32H, 43H, 50H, 00H, 16H, 2BH, 36H, 43H, 50H
00H, 15H, 23H, 34H, 45H, 50H, 00H, 15H, 23H, 3AH, 46H, 50H	DB
DB	00H, 1AH, 25H, 3BH, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
00H, 15H, 23H, 39H, 46H, 50H, 00H, 15H, 23H, 3BH, 46H, 50H	DT74280: DB
DB	00H, 12H, 27H, 35H, 43H, 50H, 00H, 14H, 2EH, 3AH, 42H, 50H
00H, 15H, 2BH, 38H, 46H, 50H, 00H, 15H, 2BH, 3AH, 46H, 50H	DB
DB	00H, 16H, 2FH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 10H, 26H, 30H, 42H, 50H
00H, 15H, 2BH, 39H, 46H, 50H, 00H, 15H, 2BH, 3BH, 46H, 50H	DB
DB	00H, 16H, 2FH, 30H, 43H, 50H, 00H, 10H, 26H, 3FH, 43H, 50H
DT74253: DB	DB
00H, 11H, 2CH, 30H, 46H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H	00H, 16H, 26H, 33H, 43H, 50H, 00H, 10H, 2FH, 36H, 42H, 50H
DB	DT74283: DB
00H, 10H, 2CH, 30H, 44H, 50H, 00H, 10H, 2EH, 31H, 44H, 50H	00H, 19H, 20H, 39H, 44H, 50H, 00H, 19H, 24H, 39H, 44H, 50H
DB	DB
00H, 10H, 2CH, 30H, 45H, 50H, 00H, 10H, 2DH, 32H, 45H, 50H	00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1DH, 22H, 3DH, 45H, 50H
DB	DB
00H, 12H, 2CH, 30H, 44H, 50H, 00H, 1AH, 2CH, 34H, 44H, 50H	00H, 19H, 23H, 39H, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2CH, 3FH, 44H, 50H
DT74257: DB	DT74293: DB
00H, 18H, 2CH, 34H, 46H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H	00H, 10H, 2BH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 37H, 42H, 50H
DB	DB
00H, 18H, 2CH, 34H, 44H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 3DH, 44H, 50H	00H, 10H, 2BH, 35H, 42H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 37H, 42H, 50H
DB	DB
00H, 1AH, 2DH, 36H, 45H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 45H, 50H	00H, 10H, 2BH, 33H, 42H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 37H, 42H, 50H
DB	DB
00H, 19H, 2CH, 34H, 44H, 50H, 00H, 1BH, 2DH, 36H, 45H, 50H	00H, 10H, 2BH, 33H, 42H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 37H, 42H, 50H
DB	DB
00H, 1DH, 2EH, 3DH, 44H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 45H, 50H	00H, 10H, 2BH, 33H, 42H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 37H, 42H, 50H
DT74258: DB	DB
00H, 18H, 2CH, 34H, 46H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H	00H, 10H, 2BH, 33H, 42H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 37H, 42H, 50H
DB	DT7430: DB
00H, 18H, 2CH, 34H, 44H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 3DH, 44H, 50H	00H, 1EH, 2FH, 3CH, 42H, 50H, 00H, 1CH, 2FH, 3CH, 42H, 50H
DB	DB
00H, 1AH, 2DH, 36H, 45H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 45H, 50H	00H, 1AH, 2FH, 3CH, 42H, 50H, 00H, 16H, 2FH, 3CH, 42H, 50H
DB	DB
00H, 19H, 2CH, 34H, 44H, 50H, 00H, 1BH, 2DH, 36H, 45H, 50H	00H, 1EH, 2EH, 3CH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2DH, 3CH, 42H, 50H
DB	DB
00H, 1DH, 2EH, 3DH, 44H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 45H, 50H	00H, 1EH, 2BH, 3CH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3EH, 42H, 50H
DT74259: DB	DB
00H, 19H, 2FH, 37H, 45H, 50H, 00H, 1AH, 2FH, 3FH, 45H, 50H	00H, 1EH, 2FH, 3FH, 42H, 50H, 00H, 12H, 28H, 30H, 42H, 50H
DB	DT7432: DB
00H, 1CH, 2FH, 3FH, 45H, 50H, 00H, 18H, 2FH, 3FH, 44H, 50H	00H, 18H, 2CH, 34H, 42H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 3DH, 42H, 50H
DB	DB
00H, 19H, 2FH, 3FH, 44H, 50H, 00H, 1AH, 2FH, 3FH, 44H, 50H	00H, 1AH, 2DH, 36H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DB	DT74354: DB
00H, 1BH, 2FH, 3FH, 44H, 50H, 00H, 1CH, 2FH, 3FH, 44H, 50H	00H, 1AH, 22H, 30H, 4EH, 51H, 08H, 1AH, 26H, 30H, 3EH, 51H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเพื่อการวิจัยและพัฒนาเท่านั้น  
 ไม่ควรตีพิมพ์ หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้

DB	DB
08H, 1AH, 22H, 34H, 4EH, 51H, 08H, 1AH, 26H, 34H, 4EH, 51H	00H, 1EH, 29H, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1EH, 2CH, 3FH, 47H, 50H
DB	DB
08H, 1AH, 22H, 31H, 4EH, 51H, 08H, 1AH, 26H, 31H, 4EH, 51H	00H, 1FH, 29H, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1FH, 2CH, 3FH, 47H, 50H
DB	DB
08H, 1AH, 22H, 35H, 4EH, 51H, 08H, 1AH, 26H, 35H, 4EH, 51H	00H, 1CH, 2BH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 3FH, 47H, 50H
DT74365: DB	DT7450: DB
00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 47H, 50H	00H, 10H, 2CH, 3BH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3BH, 43H, 50H
DB	DB
00H, 1EH, 2FH, 3FH, 45H, 50H, 00H, 14H, 2DH, 3AH, 44H, 50H	00H, 16H, 2DH, 39H, 42H, 50H, 00H, 12H, 2FH, 3BH, 43H, 50H
DB	DT7451: DB
00H, 1FH, 2FH, 3FH, 45H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 47H, 50H	00H, 12H, 2CH, 33H, 43H, 50H, 00H, 14H, 2CH, 32H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 15H, 2DH, 3AH, 44H, 50H, 00H, 14H, 2DH, 3AH, 46H, 50H	00H, 1AH, 2CH, 31H, 42H, 50H, 00H, 1CH, 2CH, 30H, 42H, 50H
DT74366: DB	DB
00H, 15H, 2DH, 3AH, 44H, 50H, 00H, 14H, 2DH, 3AH, 46H, 50H	00H, 10H, 2DH, 31H, 42H, 50H, 00H, 10H, 2EH, 33H, 42H, 50H
DB	DB
00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 47H, 50H	00H, 10H, 2FH, 32H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 30H, 42H, 50H
DB	DB
00H, 1EH, 2FH, 3FH, 45H, 50H, 00H, 14H, 2DH, 3AH, 44H, 50H	00H, 16H, 2EH, 30H, 43H, 50H, 00H, 1CH, 2FH, 30H, 43H, 50H
DT74367: DB	DT7452: DB
00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 14H, 2DH, 3AH, 44H, 50H	00H, 1EH, 2BH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 30H, 42H, 50H
DB	DB
00H, 1EH, 2FH, 3EH, 45H, 50H	00H, 10H, 2BH, 31H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2AH, 3AH, 42H, 50H
DT74368: DB	DB
00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 15H, 2DH, 3AH, 44H, 50H	00H, 1AH, 2AH, 3BH, 42H, 50H, 00H, 16H, 29H, 34H, 43H, 50H
DB	DT74533: DB
00H, 14H, 2DH, 3AH, 44H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 45H, 50H	08H, 1CH, 2CH, 39H, 49H, 51H, 08H, 1FH, 2FH, 3FH, 4FH, 51H
DT7437: DB	DT74540: DB
00H, 1BH, 2CH, 34H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3DH, 42H, 50H	00H, 10H, 2BH, 3FH, 47H, 51H, 00H, 15H, 2DH, 3FH, 47H, 51H
DB	DT74541: DB
00H, 1CH, 2EH, 36H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	08H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 51H, 00H, 15H, 2DH, 3FH, 47H, 51H
DT74373: DB	DT7455: DB
08H, 1FH, 2FH, 3FH, 4FH, 51H, 08H, 1CH, 2CH, 39H, 49H, 51H	00H, 1EH, 29H, 31H, 42H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 3FH, 43H, 50H
DB	DB
08H, 1CH, 24H, 39H, 49H, 51H, 08H, 1FH, 27H, 3FH, 4FH, 51H	00H, 12H, 2BH, 3BH, 43H, 50H, 00H, 14H, 2BH, 39H, 43H, 50H
DT74375: DB	DB
00H, 1EH, 23H, 3FH, 45H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 50H	00H, 16H, 2BH, 37H, 43H, 50H, 00H, 18H, 2BH, 35H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 17H, 2FH, 3BH, 47H, 50H, 00H, 16H, 23H, 3BH, 45H, 50H	00H, 1AH, 2BH, 33H, 43H, 50H, 00H, 1CH, 2BH, 31H, 43H, 50H
DT7438: DB	DB
00H, 1BH, 2CH, 34H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2DH, 3DH, 42H, 50H	00H, 1EH, 2BH, 3FH, 42H, 50H, 00H, 10H, 29H, 3DH, 42H, 50H
DB	DT74563: DB
00H, 1CH, 2EH, 36H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	00H, 10H, 2BH, 3FH, 4FH, 51H, 00H, 15H, 2DH, 3FH, 4FH, 51H
DT74386: DB	DB
00H, 1BH, 21H, 36H, 42H, 50H, 00H, 1AH, 2BH, 3EH, 42H, 50H	00H, 15H, 25H, 3FH, 4FH, 51H, 08H, 1AH, 22H, 3FH, 4FH, 51H
DB	DT74573: DB
00H, 1CH, 25H, 37H, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	08H, 1FH, 2FH, 3FH, 4FH, 51H, 08H, 1AH, 2AH, 3FH, 4FH, 51H
DT7440: DB	DB
00H, 10H, 2CH, 30H, 42H, 50H, 00H, 12H, 2CH, 31H, 42H, 50H	08H, 1AH, 22H, 3FH, 4FH, 51H, 08H, 1FH, 27H, 3FH, 4FH, 51H
DB	DT7458: DB
00H, 14H, 2CH, 32H, 42H, 50H, 00H, 16H, 2CH, 33H, 42H, 50H	00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 1EH, 2CH, 3BH, 43H, 50H
DB	DB
00H, 10H, 2DH, 3BH, 42H, 50H, 00H, 12H, 2DH, 39H, 42H, 50H	DB 00H, 10H, 2CH, 30H, 42H, 50H
DB	DT7460: DB
00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 16H, 2DH, 3BH, 42H, 50H	00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 1AH, 2AH, 3FH, 42H, 50H
DB	DB
00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H	00H, 14H, 25H, 3FH, 43H, 50H, 00H, 10H, 30H, 3FH, 42H, 50H
DT7442: DB	DT7461: DB
00H, 1FH, 2FH, 33H, 44H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 33H, 46H, 50H	00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 1AH, 2AH, 37H, 43H, 50H
DB	DB
00H, 1FH, 2FH, 33H, 45H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 33H, 47H, 50H	00H, 14H, 2DH, 3BH, 42H, 50H, 00H, 10H, 2BH, 33H, 42H, 50H
DB	DB
00H, 1FH, 2FH, 3BH, 44H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3BH, 46H, 50H	00H, 1EH, 2BH, 33H, 42H, 50H, 00H, 10H, 2FH, 33H, 42H, 50H
DB	DB
00H, 1FH, 2FH, 3BH, 45H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 3BH, 47H, 50H	DB 00H, 10H, 29H, 3FH, 43H, 50H
DB	DT7462: DB
00H, 1FH, 2FH, 37H, 44H, 50H, 00H, 1FH, 2FH, 37H, 46H, 50H	00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H, 00H, 10H, 2CH, 30H, 42H, 50H
DT7447: DB	DB
00H, 1CH, 29H, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1CH, 2CH, 3FH, 47H, 50H	00H, 16H, 2CH, 30H, 42H, 50H, 00H, 18H, 2FH, 30H, 42H, 50H
DB	DB
00H, 1DH, 2BH, 3FH, 47H, 50H, 00H, 1DH, 2CH, 3FH, 47H, 50H	00H, 10H, 2CH, 37H, 42H, 50H, 00H, 10H, 2CH, 3BH, 43H, 50H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DB
00H, 1AH, 2EH, 35H, 43H, 50H, 00H, 14H, 2DH, 3AH, 42H, 50H
DT74640: DB
08H, 1FH, 27H, 30H, 40H, 51H, 08H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 51H
DB
08H, 1FH, 2FH, 3AH, 42H, 51H, 04H, 10H, 28H, 3FH, 47H, 51H
DB
0CH, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 51H, 0CH, 1AH, 2AH, 3FH, 47H, 51H
DT74643: DB
08H, 1FH, 2FH, 3FH, 47H, 51H, 08H, 1FH, 2FH, 3AH, 42H, 51H
DB
04H, 15H, 2DH, 3FH, 47H, 51H, 0CH, 1AH, 2AH, 3FH, 47H, 51H
DT7465: DB
00H, 10H, 28H, 30H, 42H, 50H, 00H, 14H, 2DH, 35H, 43H, 50H
DB
00H, 1AH, 2AH, 3AH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
DB
00H, 1CH, 28H, 30H, 42H, 50H, 00H, 10H, 2FH, 30H, 42H, 50H
DB
00H, 10H, 28H, 37H, 42H, 50H, 00H, 12H, 28H, 38H, 43H, 50H
DT74688: DB
08H, 1AH, 2AH, 3AH, 4AH, 51H, 08H, 1FH, 2FH, 3FH, 4FH, 51H
DB
08H, 1AH, 2AH, 3AH, 4AH, 51H, 00H, 15H, 25H, 35H, 4DH, 51H
DB
04H, 10H, 20H, 30H, 48H, 51H, 0CH, 1AH, 2AH, 3AH, 4AH, 51H
DT7485: DB
00H, 12H, 27H, 35H, 47H, 50H, 00H, 19H, 2FH, 3AH, 44H, 50H
DB
00H, 13H, 2FH, 3AH, 46H, 50H, 00H, 18H, 27H, 35H, 45H, 50H
DB
00H, 13H, 2FH, 34H, 46H, 50H, 00H, 18H, 27H, 3BH, 45H, 50H
DB
00H, 13H, 27H, 37H, 46H, 50H, 00H, 18H, 2FH, 36H, 45H, 50H
DB
00H, 19H, 27H, 36H, 46H, 50H, 00H, 12H, 2FH, 39H, 45H, 50H
DB
00H, 15H, 27H, 36H, 46H, 50H, 00H, 1AH, 2FH, 39H, 45H, 50H
DT7486: DB
00H, 18H, 2CH, 34H, 42H, 50H, 00H, 1CH, 2EH, 36H, 43H, 50H
DB
00H, 1AH, 2DH, 3DH, 42H, 50H, 00H, 1EH, 2FH, 3FH, 43H, 50H
END

รูปที่ ค.4 โปรแกรมควบคุมการตรวจสอบไอซีบนไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Init:
REM $STATIC
DIM PinTypes%(1 TO 24)
DIM TestData%(1 TO 22, 1 TO 100)
DIM EditPos%(1 TO 22)
DIM SendData%(1 TO 23)
DIM GetData%(1 TO 23)
DIM PinMatch%(1 TO 24)
DIM EditMatch%(1 TO 24)
SCREEN 0
WIDTH 80
COLOR 7, 0
CLS
IF LEFT$(COMMAND$, 2) = "/" THEN GOTO Help
PRINT
PRINT "Chip Tester Software Loading - Please Wait"
ValidData% = 0
ON ERROR GOTO DosError
Temp% = 0
SHELL "VER > CHIPTTEST.TMP"
OPEN "CHIPTTEST.TMP" FOR INPUT AS #1
DO UNTIL EOF(1) OR Temp% = 1
  LINE INPUT #1, Temp$
  Temp$ = LTRIM$(RTRIM$(Temp$))
  IF LEN(Temp$) > 0 THEN
    Dos = VAL(RIGHT$(Temp$, 5))
    Temp% = 1
  END IF
LOOP
CLOSE #1
KILL "CHIPTTEST.TMP"
IF Dos < 3 THEN GOTO WrongDos
ON ERROR GOTO 0
GOSUB OpenCom
Chip$ = UCASE$(COMMAND$)
IF LEFT$(Chip$, 2) = "/1" OR LEFT$(Chip$, 2) = "/2" THEN
  Chip$ = RIGHT$(Chip$, LEN(Chip$) - 2)
END IF
Chip$ = LTRIM$(RTRIM$(Chip$))
IF Chip$ <> "" THEN
  IF RIGHT$(Chip$, 4) <> ".CHP" THEN
    Chip$ = Chip$ + ".CHP"
  END IF
  GOTO AutoLoad
END IF

MainMenu:
CLS
LOCATE 3, 20, 0, 8, 9
COLOR 15
PRINT "**** LOGIC CHIP TESTER - MAIN MENU ****"
COLOR 7
LOCATE 6, 15
PRINT "1 - Create New Test Parameters"
LOCATE 8, 15
PRINT "2 - Load Existing Test Parameters From Disk"
LOCATE 10, 15
PRINT "3 - Edit Loaded Test Parameters (Test Sequence Only)"
LOCATE 12, 15
PRINT "4 - Test Chip Once (Slow)"
LOCATE 14, 15
PRINT "5 - Test Chip Once (Fast)"
LOCATE 16, 15
PRINT "6 - Test Chip Repeatedly Until Failure"
LOCATE 18, 15
PRINT "7 - Test Chip Repeatedly Until Pass"
LOCATE 20, 13
PRINT "Esc - Exit To DOS"

MenuLoop:
Key$ = ""
DO WHILE (LEN(Key$) = "")
  REM Key$ = INKEY$
  REM LOOP UNTIL Key$ <> ""
  LOOP
  SELECT CASE Key$
    CASE "1"
      GOTO NewData
    CASE "2"
      GOTO LoadData
    CASE "3"
      IF ValidData% = 0 THEN
        LOCATE 21, 30
        COLOR 12
        PRINT "No Device Data Loaded"
        COLOR 7
        BEEP
      ELSE
        GOTO EditData
      END IF
    CASE "4"
      GOTO TestOnce
  END SELECT
END WHILE
END IF

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

IF ValidData% = 0 THEN
  LOCATE 23, 30
  COLOR 12
  PRINT "No Device Data Loaded"
  COLOR 7
  BEEP
ELSE
  Slow% = 1
  GOTO TestOnce
END IF
CASE "5"
  IF ValidData% = 0 THEN
    LOCATE 23, 30
    COLOR 12
    PRINT "No Device Data Loaded"
    COLOR 7
    BEEP
  ELSE
    Slow% = 0
    GOTO TestOnce
  END IF
CASE "6"
  IF ValidData% = 0 THEN
    LOCATE 23, 30
    COLOR 12
    PRINT "No Device Data Loaded"
    COLOR 7
    BEEP
  ELSE
    GOTO TestFail
  END IF
CASE "7"
  IF ValidData% = 0 THEN
    LOCATE 23, 30
    COLOR 12
    PRINT "No Device Data Loaded"
    COLOR 7
    BEEP
  ELSE
    GOTO TestPass
  END IF
CASE CHR$(27)
  GOTO Quit
END SELECT
GOTO MenuLoop

```

```

TestOnce:
GOSUB TestChipInit
DeviceFail% = 0
GOSUB TestChipMain
LOCATE 21, 25
COLOR 14
PRINT " Press Any Key To Continue ";
LOCATE 2, 56
IF DeviceFail% = 1 THEN
  COLOR 12
  PRINT "*** DEVICE FAILED ***"
  BEEP
ELSE
  COLOR 10
  PRINT "*** DEVICE PASSED ***"
END IF
DO
LOOP UNTIL INKEY$ <> ""
GOTO MainMenu

```

```

TestFail:
GOSUB TestChipInit
Slow% = 0
DeviceFail% = 0
TestCount% = 1
DO
  COLOR 15
  LOCATE 2, 35
  PRINT "Test"; TestCount%
  GOSUB TestChipMain
  IF TestCount% < 32000 THEN
    TestCount% = TestCount% + 1
  END IF
LOOP UNTIL DeviceFail% = 1 OR INKEY$ = CHR$(27)
LOCATE 2, 56
IF DeviceFail% = 1 THEN
  COLOR 12
  PRINT "*** DEVICE FAILED ***"
  BEEP
ELSE
  COLOR 10
  PRINT "*** DEVICE PASSED ***"
END IF
DO
LOOP UNTIL INKEY$ <> ""

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LOCATE 21, 25
COLOR 15
PRINT " Press Any Key To Continue ";
DO
LOOP UNTIL INKEYS <> ""
GOTO MainMenu

TestPass:
GOSUB TestChipInit
Slow% = 0
TestCount% = 1
DO
DeviceFail% = 0
COLOR 15
LOCATE 2, 35
PRINT "Test"; TestCount%
GOSUB TestChipMain
IF TestCount% < 32000 THEN
TestCount% = TestCount% + 1
END IF
LOOP UNTIL DeviceFail% = 0 OR INKEYS = CHR$(27)
LOCATE 2, 56
IF DeviceFail% = 1 THEN
COLOR 12
PRINT "**** DEVICE FAILED ****"
ELSE
COLOR 10
PRINT "**** DEVICE PASSED ****"
BEEP
END IF
DO: LOOP UNTIL INKEYS = ""
LOCATE 21, 25
COLOR 15
PRINT " Press Any Key To Continue ";
DO
LOOP UNTIL INKEYS <> ""

GOTO MainMenu
TestChipInit:
CLS
GOSUB Picture
LOCATE 2, 5
COLOR 15
PRINT "Device Type = "; Chip$
COLOR 7
IF PinType$(Pin%) = 5 AND PinType$(Pin% / 2) = 6 THEN
Offset% = 0
LOCATE 22, 9
PRINT "Place Device At Bottom Of Socket, And Set Switch To Position"; Pin%
ELSE
Offset% = 1
FOR Count% = 1 TO Pin%
IF PinType$(Count%) = 5 THEN VCCPin% = Count%
IF PinType$(Count%) = 6 THEN GNDPin% = Count%
NEXT
LOCATE 20, 14
PRINT "Place Device One Position Up From Bottom Of Socket.";
LOCATE 21, 10
PRINT "Set Switch To Position 24. Link Pin 12 Of Socket To Pin"; GNDPin%;
LOCATE 22, 12
PRINT "Of Device, & Link Pin 24 Of Socket To Pin"; VCCPin%; "Of Device.";
END IF
FOR Count% = 1 TO Pin%
IF Offset% = 0 THEN
IF Count% <= Pin% / 2 THEN
PinMatch% Count% = ((24 - Pin%) / 2) + Count%
ELSE
PinMatch% Count% = ((24 - Pin%) / 2) - 1 + Count%
END IF
ELSE
IF Count% <= Pin% - 2 THEN
PinMatch% Count% = ((24 - Pin%) / 2) + 1 + Count%
ELSE
PinMatch% Count% = ((24 - Pin%) / 2) + Count%
END IF
END IF
GOSUB PinPosition
SELECT CASE PinType$(Count%)
CASE 1
PRINT " GND"
CASE 2
PRINT " Supply"
CASE 3
PRINT " VCC"
CASE 4
PRINT " GND"
CASE 5
PRINT " VCC"
CASE 6
PRINT " GND"
CASE

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        PRINT " Unused"
    END SELECT
NEXT
GOSUB PinConv
FOR Count% = 1 TO Pin%
    SELECT CASE PinTypes%(Count%)
        CASE 2, 4, 5
            SendData%(PinMatch%(Count%)) = 1
        CASE 1, 3, 6
            SendData%(PinMatch%(Count%)) = 0
    END SELECT
NEXT
GOSUB SendData
LOCATE 24, 27
COLOR 14
PRINT "Press Any Key To Continue";
DO
LOOP UNTIL INKEY$ <> ""
LOCATE 20, 1
PRINT SPACES(400);
COLOR 15
LOCATE 2, 56
PRINT "Testing At Step 0"
COLOR 14
LOCATE 21, 25
PRINT "Testing Device - Please Wait"
COLOR 10
LOCATE 24, 12
PRINT "Green = Logic 0";
COLOR 12
LOCATE 24, 32
PRINT "Red = Logic 1";
COLOR 11
LOCATE 24, 51
PRINT "Blue = Clock Pulses";
RETURN

PinConv:
PosCount% = 1
IF PosPin% > 0 OR NegPin% > 0 THEN
    FOR Count% = 1 TO Pin%
        IF PinTypes%(Count%) = 3 OR PinTypes%(Count%) = 4 THEN
            EditMatch%(Count%) = PosCount%
            PosCount% = PosCount% + 1
        END IF
    NEXT
END IF
IF InPin% > 0 THEN
    FOR Count% = 1 TO Pin%
        IF PinTypes%(Count%) = 1 THEN
            EditMatch%(Count%) = PosCount%
            PosCount% = PosCount% + 1
        END IF
    NEXT
END IF
FOR Count% = 1 TO Pin%
    IF PinTypes%(Count%) = 2 THEN
        EditMatch%(Count%) = PosCount%
        PosCount% = PosCount% + 1
    END IF
NEXT
RETURN

TestChipMain:
FOR DataStep% = 1 TO TestStep%
    LOCATE 2, 71
    COLOR 15
    PRINT DataStep%
    IF PosPin% + NegPin% > 0 THEN
        FOR Count% = 1 TO Pin%
            SELECT CASE PinTypes%(Count%)
                CASE 3
                    IF TestData%(EditMatch%(Count%), DataStep%) > 0 THEN
                        GOSUB PinPosition
                        COLOR 11
                        PRINT "+ Clock"
                        FOR Clock% = 1 TO TestData%(EditMatch%(Count%), DataStep%)
                            SendData%(PinMatch%(Count%)) = 1
                            GOSUB SendData
                            SendData%(PinMatch%(Count%)) = 0
                            GOSUB SendData
                            GOSUB PinPosition
                            IF Count% > Pin% / 2 THEN
                                LOCATE CSRLIN, POS(0) + 5
                            ELSE
                                LOCATE CSRLIN, POS(0) - 5
                            END IF
                            PRINT Clock%;
                            IF Slow% = 1 THEN
                                Time% = TIMER * .05
                            END IF
                        NEXT Clock%
                    END IF
                CASE 4
                    IF TestData%(EditMatch%(Count%), DataStep%) > 0 THEN
                        GOSUB PinPosition
                        COLOR 11
                        PRINT "- Clock"
                        FOR Clock% = 1 TO TestData%(EditMatch%(Count%), DataStep%)
                            SendData%(PinMatch%(Count%)) = 0
                            GOSUB SendData
                            SendData%(PinMatch%(Count%)) = 1
                            GOSUB SendData
                            GOSUB PinPosition
                            IF Count% > Pin% / 2 THEN
                                LOCATE CSRLIN, POS(0) + 5
                            ELSE
                                LOCATE CSRLIN, POS(0) - 5
                            END IF
                            PRINT Clock%;
                            IF Slow% = 1 THEN
                                Time% = TIMER * .05
                            END IF
                        NEXT Clock%
                    END IF
                CASE 1, 2, 5, 6
                    IF TestData%(EditMatch%(Count%), DataStep%) > 0 THEN
                        GOSUB PinPosition
                        COLOR 11
                        PRINT "Clock"
                        FOR Clock% = 1 TO TestData%(EditMatch%(Count%), DataStep%)
                            SendData%(PinMatch%(Count%)) = 1
                            GOSUB SendData
                            SendData%(PinMatch%(Count%)) = 0
                            GOSUB SendData
                            GOSUB PinPosition
                            IF Count% > Pin% / 2 THEN
                                LOCATE CSRLIN, POS(0) + 5
                            ELSE
                                LOCATE CSRLIN, POS(0) - 5
                            END IF
                            PRINT Clock%;
                            IF Slow% = 1 THEN
                                Time% = TIMER * .05
                            END IF
                        NEXT Clock%
                    END IF
            END SELECT
        NEXT Count%
    END IF
NEXT DataStep%
RETURN

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ELSE
    Time = TIMER + .01
END IF
DO: LOOP UNTIL TIMER >= Time OR TIMER < 1
NEXT
IF Slow% = 1 THEN
    Time = TIMER + .3
    DO
        LOOP UNTIL TIMER >= Time OR TIMER < 1
    END IF
GOSUB PinPosition
IF Count% > Pin% / 2 THEN
    LOCATE CSRLIN, POS(0) + 8
ELSE
    LOCATE CSRLIN, POS(0) - 6
END IF
PRINT SPACES(6)
END IF
CASE 4
IF TestData%(EditMatch%(Count%), DataStep%) > 0 THEN
GOSUB PinPosition
COLOR 11
PRINT "- Clock"
FOR Clock% = 1 TO TestData%(EditMatch%(Count%), DataStep%)
    SendData%(PinMatch%(Count%)) = 0
    GOSUB SendData
    SendData%(PinMatch%(Count%)) = 1
    GOSUB SendData
    GOSUB PinPosition
    IF Count% > Pin% / 2 THEN
        LOCATE CSRLIN, POS(0) + 8
    ELSE
        LOCATE CSRLIN, POS(0) - 6
    END IF
    PRINT Clock%;
    IF Slow% = 1 THEN
        Time = TIMER * .05
    ELSE
        Time = TIMER + .01
    END IF
    DO: LOOP UNTIL TIMER >= Time OR TIMER < 1
NEXT
IF Slow% = 1 THEN
    Time = TIMER + .3
    DO
        LOOP UNTIL TIMER >= Time OR TIMER < 1
    END IF
GOSUB PinPosition
IF Count% > Pin% / 2 THEN
    LOCATE CSRLIN, POS(0) + 8
ELSE
    LOCATE CSRLIN, POS(0) - 6
END IF
PRINT SPACES(6)
END IF
END SELECT
NEXT
END IF
LoopFail% = 0
FOR Count% = 1 TO Pin%
    SELECT CASE PinTypes%(Count%)
        CASE 1
            SendData%(PinMatch%(Count%)) = TestData%(EditMatch%(Count%), DataStep%) - 1
        CASE 2, 4, 5
            SendData%(PinMatch%(Count%)) = 1
        CASE 3, 6
            SendData%(PinMatch%(Count%)) = 0
    END SELECT
NEXT
GOSUB SendData
GOSUB GetData
FOR Count% = 1 TO Pin%
    GOSUB PinPosition
    IF PinTypes%(Count%) = 1 THEN
        IF GetData%(PinMatch%(Count%)) = 1 THEN
            COLOR 12
            PRINT " Input";
        END IF
        IF GetData%(PinMatch%(Count%)) = 0 THEN
            COLOR 10
            PRINT " Input";
        END IF
    END IF
    IF PinTypes%(Count%) = 2 THEN
        IF GetData%(PinMatch%(Count%)) = 1 THEN
            COLOR 12
            PRINT " Output";
        END IF
        IF GetData%(PinMatch%(Count%)) = 0 THEN
            COLOR 10
            PRINT " Output";
        END IF
    END IF
NEXT

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        PRINT " Output";
    END IF
END IF
IF PinTypes%(Count%) = 3 THEN
    IF GetData%(PinMatch%(Count%)) = 1 THEN
        COLOR 12
        PRINT "+ Clock";
    END IF
    IF GetData%(PinMatch%(Count%)) = 0 THEN
        COLOR 10
        PRINT "+ Clock";
    END IF
END IF
IF PinTypes%(Count%) = 4 THEN
    IF GetData%(PinMatch%(Count%)) = 1 THEN
        COLOR 12
        PRINT "- Clock";
    END IF
    IF GetData%(PinMatch%(Count%)) = 0 THEN
        COLOR 10
        PRINT "- Clock";
    END IF
END IF
IF (PinTypes%(Count%) = 1 OR PinTypes%(Count%) = 2) THEN
    IF TestData$(EditMatch%(Count%), DataStep%) <> 0 THEN
        IF GetData%(PinMatch%(Count%)) <> TestData$(EditMatch%(Count%), DataStep%) - 1 THEN
            LoopFail% = 1
            DeviceFail% = 1
        END IF
    END IF
END IF
IF PinTypes%(Count%) = 3 AND GetData%(PinMatch%(Count%)) <> 0 THEN
    LoopFail% = 1
    DeviceFail% = 1
END IF
IF PinTypes%(Count%) = 4 AND GetData%(PinMatch%(Count%)) <> 1 THEN
    LoopFail% = 1
    DeviceFail% = 1
END IF
NEXT
LOCATE 2, 31
IF Slow% = 1 THEN
    IF LoopFail% = 1 THEN
        COLOR 12
        PRINT "This Step Failed"
    ELSE
        COLOR 10
        PRINT "This Step Passed"
    END IF
    Time = TIMER + 1
    DO
    LOOP UNTIL TIMER >= Time OR TIMER < 1
END IF
NEXT
COLOR 7
RETURN

```

NewData:

```

CLS
LOCATE 2, 17
INPUT "Enter Device Number (Max 8 Characters) ", Chip$
IF Chip$ = "" THEN GOTO MainMenu
Abort% = 0
IF LEN(Chip$) > 8 THEN Abort% = 1
Chip$ = UCASE$(Chip$)
Bad$ = " [ ] ^*2{\#;,<>./'+ ~" + CHR$(34)
FOR Temp% = 1 TO LEN(Bad$)
    IF INSTR(Chip$, MIDS(Bad$, Temp%, 1)) > 0 THEN
        Abort% = 1
        EXIT FOR
    END IF
NEXT
IF Abort% = 1 THEN
    LOCATE 22, 18
    COLOR 12
    PRINT "Invalid File Name - Press Any Key To Continue"
    BEEP
    DO
    LOOP UNTIL INKEY$ <> ""
    GOTO MainMenu
END IF
LOCATE 4, 8
INPUT "Enter Number of Pins on Device (4, 16, 18, 20, 22 or 24) ", Pin$
SELECT CASE Pin$
    CASE "14", "16", "18", "20", "22", "24"
        Pin% = VAL(Pin$)
    CASE ELSE
        GOTO MainMenu
END SELECT

```

Abort% = 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

GOSUB EditPinFunctions
IF Abort% = 1 THEN GOTO MainMenu
TestStep% = 1
ERASE TestData%
CLS
GOSUB TopLine
GOSUB DivideLines
GOSUB EditTestRoutine
ValidData% = 1
GOSUB SaveData
GOTO MainMenu

EditData:
CLS
GOSUB TopLine
GOSUB DivideLines
Temp% = TestStep%
IF Temp% > 22 THEN Temp% = 22
FOR DataStep% = 1 TO Temp%
    Row% = DataStep% + 3
    PosCount% = 1
    GOSUB DataLine
NEXT
GOSUB EditTestRoutine
ValidData% = 1
GOSUB SaveData
GOTO MainMenu

EditTestRoutine:
Row% = 4
PosCount% = 1
DataStep% = 1
Abort% = 0
GOSUB DataLine
IF PosCount% <= PosPin% + NegPin% THEN
    LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) + LEN(STR$(TestData%(PosCount%, DataStep%))) - 1
ELSE
    LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%)
END IF
DO UNTIL Abort% = 1
    DO
        Key$ = UCASE$(INKEY$)
        LOOP UNTIL Key$ <> ""
        SELECT CASE Key$
            CASE CHR$(0) + CHR$(80)
                IF DataStep% < 100 THEN
                    DataStep% = DataStep% + 1
                    IF TestStep% < DataStep% THEN TestStep% = DataStep%
                    IF Row% < 25 THEN
                        Row% = Row% + 1
                        GOSUB DataLine
                        IF PosCount% <= PosPin% + NegPin% THEN
                            LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) + LEN(STR$(TestData%(PosCount%, DataStep%))) - 1
                        ELSE
                            LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%)
                        END IF
                    ELSE
                        DataTemp% = DataStep%
                        DataStep% = DataStep% - 21
                        FOR Row% = 4 TO 25
                            GOSUB DataLine
                            DataStep% = DataStep% + 1
                        NEXT
                        Row% = 25
                        DataStep% = DataTemp%
                        IF PosCount% <= PosPin% + NegPin% THEN
                            LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) + LEN(STR$(TestData%(PosCount%, DataStep%))) - 1
                        ELSE
                            LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%)
                        END IF
                    END IF
                END IF
            CASE CHR$(0) + CHR$(72)
                IF DataStep% > 1 THEN
                    DataStep% = DataStep% - 1
                    IF Row% > 4 THEN
                        Row% = Row% - 1
                        IF PosCount% <= PosPin% + NegPin% THEN
                            LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) + LEN(STR$(TestData%(PosCount%, DataStep%))) - 1
                        ELSE
                            LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%)
                        END IF
                    END IF
                ELSE
                    DataTemp% = DataStep%
                    FOR Row% = 4 TO 25
                        IF DataStep% <= TestStep% THEN
                            GOSUB DataLine
                            DataStep% = DataStep% + 1
                        END IF
                    NEXT
                END IF
            CASE CHR$(0) + CHR$(74)
                Row% = 4
                PosCount% = 1
                DataStep% = 1
                GOSUB DataLine
        END SELECT
    DO

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

DataStep% = DataTemp%
IF PosCount% <= PosPin% + NegPin% THEN
    LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) + LEN(STR$(TestData%(PosCount%), DataStep%)) - 1
ELSE
    LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%)
END IF
END IF
END IF
CASE CHR$(13)
    PosCount% = 1
    IF DataStep% < 100 THEN
        DataStep% = DataStep% + 1
        IF TestStep% < DataStep% THEN TestStep% = DataStep%
        IF Row% < 25 THEN
            Row% = Row% + 1
            GOSUB DataLine

            IF PosCount% <= PosPin% + NegPin% THEN
                LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) + LEN(STR$(TestData%(PosCount%), DataStep%)) - 1
            ELSE
                LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%)
            END IF
        ELSE
            DataTemp% = DataStep%
            DataStep% = DataStep% - 21
            FOR Row% = 4 TO 25
                GOSUB DataLine
                DataStep% = DataStep% + 1
            NEXT
            Row% = 25
            DataStep% = DataTemp%
            IF PosCount% <= PosPin% + NegPin% THEN
                LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) + LEN(STR$(TestData%(PosCount%), DataStep%)) - 1
            ELSE
                LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%)
            END IF
        END IF
    END IF
CASE CHR$(0) + CHR$(83)
    IF DataStep% = TestStep% AND TestStep% > 1 THEN
        FOR Temp% = 1 TO EditPin%
            TestData%(Temp%, DataStep%) = 0
        NEXT
        TestStep% = TestStep% - 1
        DataStep% = TestStep%
        PosCount% = 1
        LOCATE Row%, 1
        PRINT SPACE$(80);
        Row% = Row% - 1
        GOSUB DivideLines
        GOSUB DataLine
        IF PosCount% <= PosPin% + NegPin% THEN
            LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) + LEN(STR$(TestData%(PosCount%), DataStep%)) - 1
        ELSE
            LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%)
        END IF
    END IF
END SELECT
IF PosCount% <= PosPin% + NegPin% THEN
    SELECT CASE Key%
        CASE "0" TO "9"
            Value$ = STR$(TestData%(PosCount%), DataStep%)
            Value$ = RTRIM$(Value$)
            IF PosPin% + NegPin% > 1 THEN
                IF LEN(Value$) < 3 THEN
                    Value$ = Value$ + Key%
                    TestData%(PosCount%, DataStep%) = VAL(Value$)
                    LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) - 1
                    PRINT TestData%(PosCount%, DataStep%);
                    LOCATE Row%, POS(0) - 1
                ELSE
                    BEEP
                END IF
            ELSE
                IF LEN(Value$) < 5 THEN
                    Value$ = Value$ + Key%
                    TestData%(PosCount%, DataStep%) = VAL(Value$)
                    LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) - 1
                    PRINT TestData%(PosCount%, DataStep%);
                    LOCATE Row%, POS(0) - 1
                ELSE
                    BEEP
                END IF
            END IF
        END SELECT
    CASE CHR$(8)
        Value$ = STR$(TestData%(PosCount%), DataStep%)
        Value$ = RTRIM$(Value$)
        IF LEN(Value$) > 1 THEN
            Value$ = LEFT$(Value$, LEN(Value$) - 1)
            Value$ = Value$ + Key%
            TestData%(PosCount%, DataStep%) = VAL(Value$)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้拿去ให้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) - 1
PRINT TestData%(PosCount%, DataStep%);
LOCATE Row%, POS(0) - 1
ELSE
BEEP
END IF
CASE CHR$(9), CHR$(0) + CHR$(77)
IF PosCount% < EditPin% THEN
PosCount% = PosCount% + 1
IF PosCount% <= PosPin% + NegPin% THEN
LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) + LEN(STR$(TestData%(PosCount%, DataStep%))) - 1
ELSE
LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%)
END IF
END IF
CASE CHR$(0) + CHR$(75)
IF PosCount% > 1 THEN
PosCount% = PosCount% - 1
LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) + LEN(STR$(TestData%(PosCount%, DataStep%))) - 1
END IF
CASE CHR$(27)
Abort% = 1
END SELECT
ELSE
SELECT CASE Key$
CASE "1"
TestData%(PosCount%, DataStep%) = 2
PRINT "1";
IF PosCount% < EditPin% THEN
PosCount% = PosCount% + 1
END IF
CASE "0"
TestData%(PosCount%, DataStep%) = 1
PRINT "0";
IF PosCount% < EditPin% THEN
PosCount% = PosCount% + 1
END IF
CASE "X"
IF PosCount% > InPin% + PosPin% + NegPin% THEN
TestData%(PosCount%, DataStep%) = 0
PRINT "X";
IF PosCount% < EditPin% THEN
PosCount% = PosCount% + 1
END IF
END IF
CASE " "
TestData%(PosCount%, DataStep%) = TestData%(PosCount%, DataStep%) + 1
IF TestData%(PosCount%, DataStep%) > 2 THEN
TestData%(PosCount%, DataStep%) = 0
END IF
IF PosCount% <= InPin% + PosPin% + NegPin% THEN
IF TestData%(PosCount%, DataStep%) = 0 THEN
TestData%(PosCount%, DataStep%) = 1
END IF
END IF
SELECT CASE TestData%(PosCount%, DataStep%)
CASE 0
PRINT "X";
CASE 1
PRINT "0";
CASE 2
PRINT "1";
END SELECT
CASE CHR$(9), CHR$(0) + CHR$(77)
IF PosCount% < EditPin% THEN
PosCount% = PosCount% + 1
END IF
CASE CHR$(0) + CHR$(75)
IF PosCount% > 1 THEN
PosCount% = PosCount% - 1
END IF
CASE CHR$(27)
Abort% = 1
END SELECT
IF PosCount% == PosPin% + NegPin% THEN
LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%) + LEN(STR$(TestData%(PosCount%, DataStep%))) - 1
ELSE
LOCATE Row%, EditPos%(PosCount%)
END IF
END IF
LOOP
LOCATE , , 0
RETURN

```

```

TopLine:
LOCATE 1, 1
PRINT " "; SPACES(75);
LOCATE 2, 1
PRINT " "; SPACES(75);
COLOR 14

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Position% = 6
PosCount% = 1
IF PosPin% > 0 OR NegPin% > 0 THEN
  FOR Count% = 1 TO Pin%
    IF PinTypes%(Count%) = 3 OR PinTypes%(Count%) = 4 THEN
      LOCATE 2, Position%
      PRINT Count%;
      EditPos%(PosCount%) = Position% + 1
      PosCount% = PosCount% + 1
      Position% = Position% + 3
    END IF
  NEXT
  Divider1% = Position% + 3
  Position% = Divider1% + 1
ELSE
  Divider1% = 0
END IF
IF InPin% > 0 THEN
  FOR Count% = 1 TO Pin%
    IF PinTypes%(Count%) = 1 THEN
      LOCATE 2, Position%
      PRINT Count%;
      EditPos%(PosCount%) = Position% + 1
      PosCount% = PosCount% + 1
      Position% = Position% + 3
    END IF
  NEXT
  Divider2% = Position% + 3
  Position% = Divider2% + 1
ELSE
  Divider2% = 0
END IF
FOR Count% = 1 TO Pin%
  IF PinTypes%(Count%) = 2 THEN
    LOCATE 2, Position%
    PRINT Count%;
    EditPos%(PosCount%) = Position% + 1
    PosCount% = PosCount% + 1
    Position% = Position% + 3
  END IF
NEXT
IF Position% > 80 THEN Position% = 80
COLOR 15
LOCATE 2, 1
PRINT "STEP";
LOCATE 1, 7
IF Divider1% <> 0 THEN
  PRINT "CLOCKS";
  IF Divider2% <> 0 THEN
    LOCATE 1, Divider1% + 2
    PRINT "INPUTS";
  END IF
ELSE
  PRINT "INPUTS";
END IF
IF Divider2% > 71 THEN
  LOCATE 1, 78
  PRINT "OUT";
ELSE
  IF Divider2% <> 0 THEN
    LOCATE 1, Divider2% + 2
  ELSE
    LOCATE 1, Divider1% + 2
  END IF
  PRINT "OUTPUTS";
END IF
COLOR 7
LOCATE 3, 1
PRINT " ";
FOR Count% = 5 TO Position%
  PRINT " ";
NEXT
IF Divider1% <> 0 THEN
  LOCATE 1, Divider1%
  PRINT " ";
  LOCATE 2, Divider1%
  PRINT " ";
  LOCATE 3, Divider1%
  PRINT " ";
END IF
IF Divider2% <> 0 THEN
  LOCATE 1, Divider2%
  PRINT " ";
  LOCATE 2, Divider2%
  PRINT " ";
  LOCATE 3, Divider2%
  PRINT " ";
END IF
LOCATE 4, 1
RETURN

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

DivideLines:
  FOR Count% = 4 TO 25
    LOCATE Count%, 5
    PRINT " ";
    IF Divider1% <> 0 THEN
      LOCATE Count%, Divider1%
      PRINT " ";
    END IF
    IF Divider2% <> 0 THEN
      LOCATE Count%, Divider2%
      PRINT " ";
    END IF
  NEXT
  RETURN

DataLine:
  LOCATE Row%, 1, 0
  PRINT LTRIM$(STR$(DataStep%)); " ";
  FOR Count% = 1 TO EditPin%
    SELECT CASE Count%
      CASE IS <= (PosPin% + NegPin%)
        LOCATE Row%, EditPos%(Count%) - 1
        PRINT TestData%(Count%, DataStep%);
        IF PosPin% + NegPin% = 1 THEN
          PRINT SPACE$(5 - LEN(STR$(TestData%(Count%, DataStep%))));
        END IF
      CASE (PosPin% + NegPin% + 1) TO (PosPin% + NegPin% + InPin%)
        LOCATE Row%, EditPos%(Count%)
        SELECT CASE TestData%(Count%, DataStep%)
          CASE 0
            TestData%(Count%, DataStep%) = 1
            PRINT "0";
          CASE 1
            PRINT "0";
          CASE 2
            PRINT "1";
        END SELECT
      CASE IS > (PosPin% + NegPin% + InPin%)
        LOCATE Row%, EditPos%(Count%)
        SELECT CASE TestData%(Count%, DataStep%)
          CASE 0
            PRINT "X";
          CASE 1
            PRINT "0";
          CASE 2
            PRINT "1";
        END SELECT
    END SELECT
  NEXT
  LOCATE , , 1
  RETURN

SaveData:
  LOCATE 23, 27
  COLOR 14
  PRINT " Save Device Data [Y/N] ? ";
  COLOR 7
  DO
    Key$ = UCASE$(INKEY$)
    LOOP UNTIL Key$ = "Y" OR Key$ = "N" OR Key$ = CHR$(27)
    IF Key$ <> "Y" THEN RETURN
    LOCATE 23, 29
    COLOR 14
    PRINT "Saving Device Data File "
    COLOR 7
    ON ERROR GOTO SaveError
    OPEN Chip$ = ".CHP" FOR OUTPUT AS #1

    PRINT #1, "*** CHIP TESTER DEVICE FILE"
    PRINT #1, "#"
    PRINT #1, "#"
    PRINT #1, "*** PIN COUNT"
    PRINT #1, Pin%
    PRINT #1, InPin%
    PRINT #1, OutPin%
    PRINT #1, PosPin%
    PRINT #1, NegPin%
    PRINT #1, EditPin%
    PRINT #1, "*** PIN TYPES"
    FOR Count% = 1 TO Pin%
      PRINT #1, PinTypes%(Count%)
    NEXT
    PRINT #1, "*** TEST DATA"
    PRINT #1, TestStep%
    FOR Count% = 1 TO TestStep%
      FOR Temp% = 1 TO EditPin%
        PRINT #1, TestData%(Temp%, Count%);
      NEXT
    NEXT
    PRINT #1,
  NEXT

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

PRINT #1, "*** END"
CLOSE #1
ON ERROR GOTO 0
RETURN

Picture:
COLOR 14
LOCATE 12 - INT(Pin% / 4), 33
PRINT " "
FOR Count% = 1 TO Pin% / 2 STEP 1
  IF Count% < 10 THEN
    LOCATE , 29
  ELSE
    LOCATE , 28
  END IF
  PRINT Count%; " " ; Pin% - Count% + 1
NEXT
LOCATE , 33
PRINT " "
COLOR 7
RETURN

EditPinFunctions:
GOSUB Picture
LOCATE 22, 12
PRINT "1 = Input 2 = Output 3 = +ve Clock 4 = -ve Clock"
LOCATE 23, 25
PRINT "5 = VCC 6 = GND 7 = Unused"
VCC% = 0
GND% = 0
InPin% = 0
OutPin% = 0
PosPin% = 0
NegPin% = 0
FOR Count% = 1 TO Pin%
  LOCATE 20, 18
  PRINT "Enter Function of Pin"; Count%; "From Options Below"
  GOSUB PinPosition
  COLOR 15
  PRINT " ?"
  DO
    Key$ = INKEY$
  LOOP UNTIL Key$ <> ""
  SELECT CASE Key$
    CASE "1"
      PinTypes%(Count%) = 1
      GOSUB PinPosition
      PRINT " Input"
      InPin% = InPin% + 1
    CASE "2"
      PinTypes%(Count%) = 2
      GOSUB PinPosition
      PRINT " Output"
      OutPin% = OutPin% + 1
    CASE "3"
      PinTypes%(Count%) = 3
      GOSUB PinPosition
      PRINT "+ Clock"
      PosPin% = PosPin% + 1
    CASE "4"
      PinTypes%(Count%) = 4
      GOSUB PinPosition
      PRINT "- Clock"
      NegPin% = NegPin% + 1
    CASE "5"
      IF VCC% = 0 THEN
        PinTypes%(Count%) = 5
        VCCPin% = Count%
        GOSUB PinPosition
        PRINT " VCC"
        VCC% = 1
      ELSE
        BEEP
        Count% = Count% - 1
      END IF
    CASE "6"
      IF GND% = 0 THEN
        PinTypes%(Count%) = 6
        GNDPin% = Count%
        GOSUB PinPosition
        PRINT " GND"
        GND% = 1
      ELSE
        BEEP
        Count% = Count% - 1
      END IF
    CASE "7"
      PinTypes%(Count%) = 7
      GOSUB PinPosition
      PRINT " Unused"
  END SELECT
NEXT

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CASE CHR$(27)
  Abort% = 1
  COLOR 7
  EXIT FOR
CASE ELSE
  Count% = Count% - 1
END SELECT
COLOR 7
NEXT
IF Abort% = 1 THEN RETURN
LOCATE 20, 18
PRINT SPACE$(44)
LOCATE 23, 25
PRINT SPACE$(40)
LOCATE 22, 12
IF VCC% = 0 OR GND% = 0 OR OutPin% = 0 OR (InPin% = 0 AND PosPin% = 0 AND NegPin% = 0) THEN
  BEEP
  COLOR 12
  PRINT "Pin Functions Do Not Make Sense - Any Key To Try Again"
  COLOR 7
  DO
  LOOP UNTIL INKEY$ <> ""
  FOR Count% = 5 TO 18
    LOCATE Count%, 15
    PRINT SPACE$(50)
  NEXT
  GOTO EditPinFunctions
END IF
IF Pin% > 20 AND (VCCPin% <> Pin% OR GNDPin% <> (Pin% / 2)) THEN
  BEEP
  COLOR 12
  PRINT "Power Pins Cannot Be Accomodated, Any Key To Try Again"
  COLOR 7
  DO
  LOOP UNTIL INKEY$ <> ""
  FOR Count% = 5 TO 18
    LOCATE Count%, 15
    PRINT SPACE$(50)
  NEXT
  GOTO EditPinFunctions
END IF
PRINT SPACE$(19); "All Correct [Y/N]"; SPACE$(19)
DO
  Key$ = UCASE$(INKEY$)
  LOOP UNTIL Key$ = "Y" OR Key$ = "N" OR Key$ = CHR$(27)
  SELECT CASE Key$
    CASE "N"
      FOR Count% = 5 TO 18
        LOCATE Count%, 15
        PRINT SPACE$(50)
      NEXT
      GOTO EditPinFunctions
    CASE CHR$(27)
      Abort% = 1
  END SELECT
  LOCATE 22, 31
  PRINT SPACE$(18)
  EditPin% = InPin% + OutPin% + PosPin% + NegPin%
  RETURN

PinPosition:
IF Count% > (Pin% / 2) THEN
  LOCATE 13 - INT(Pin% / 4) + (Pin% - Count%), 53
ELSE
  LOCATE 12 - INT(Pin% / 4) + Count%, 19
END IF
RETURN

LoadData:
CLS
COLOR 14
LOCATE 23, 25
PRINT "Reading Devices - Please Wait";
LOCATE 1, 1
COLOR 7
ON ERROR GOTO LoadError
IF Dos >= 5 THEN
  SHELL "DIR *.CHP /-P /-W /ON > CHIPTEST.TMP"
ELSE
  SHELL "DIR *.CHP > CHIPTEST.TMP"
END IF
OPEN "CHIPTEST.TMP" FOR INPUT AS #1
Count% = 0
DO UNTIL EOF(1)
  LINE INPUT #1, Temp$
  IF LEFT$(Temp$, 1) <> " " AND LEN(Temp$) <> 0 THEN
    PRINT LEFT$(Temp$, 8); " ";
    Count% = Count% + 1
    IF Count% = 168 THEN
      LOCATE 23, 25
      COLOR 14

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

PRINT " Press Any Key For Next Part "
COLOR 7
DO
LOOP UNTIL INKEY$ <> ""
Count% = 0
CLS
END IF
END IF
LOOP
CLOSE #1
KILL "CHIPTEST.TMP"
LOCATE 23, 25
COLOR 14

INPUT "Enter Name Of Device To Load ", Temp$
IF Temp$ = "" THEN GOTO MainMenu
Chip$ = UCASE$(Temp$)
IF RIGHT$(Chip$, 4) <> ".CHP" THEN Chip$ = Chip$ + ".CHP"
ERASE TestData%
ValidData% = 0
LOCATE 23, 25
COLOR 14
PRINT " Loading Device Data File "
COLOR 7
AutoLoad:
ON ERROR GOTO LoadError
OPEN Chip$ FOR INPUT AS #1
INPUT #1, Temp$
IF Temp$ <> "**** CHIP TESTER DEVICE FILE" THEN ERROR 255
INPUT #1, Temp$
INPUT #1, Temp$
INPUT #1, Temp$
IF Temp$ <> "**** PIN COUNT" THEN ERROR 255
INPUT #1, Pin%
INPUT #1, InPin%
INPUT #1, OutPin%
INPUT #1, PosPin%
INPUT #1, NegPin%
INPUT #1, EditPin%
INPUT #1, Temp$
IF Temp$ <> "**** PIN TYPES" THEN ERROR 255
FOR Count% = 1 TO Pin%
INPUT #1, PinTypes%(Count%)
NEXT
INPUT #1, Temp$
IF Temp$ <> "**** TEST DATA" THEN ERROR 255
INPUT #1, TestStep%
FOR Count% = 1 TO TestStep%
FOR Temp% = 1 TO EditPin%
INPUT #1, TestData%(Temp%, Count%)
NEXT
NEXT
INPUT #1, Temp$
IF Temp$ <> "**** END" THEN ERROR 255
CLOSE #1
ON ERROR GOTO 0
Chip$ = LEFT$(Chip$, LEN(Chip$) - 4)
ValidData% = 1
GOTO MainMenu

SendData:
Word1% = 0
Word2% = 0
Word3% = 0
Word4% = 0
Word5% = 0
Word6% = 0
FOR Temp% = 23 TO 1 STEP -1
SELECT CASE Temp%
CASE 1 TO 4
Word1% = 2 * Word1% + SendData%(Temp%)
CASE 5 TO 8
Word2% = 2 * Word2% + SendData%(Temp%)
CASE 9 TO 12
Word3% = 2 * Word3% + SendData%(Temp%)
CASE 13 TO 16
Word4% = 2 * Word4% + SendData%(Temp%)
CASE 17 TO 20
Word5% = 2 * Word5% + SendData%(Temp%)
CASE 21 TO 23
Word6% = 2 * Word6% + SendData%(Temp%)
END SELECT
NEXT
ON ERROR GOTO GetByteError
PRINT #2, CHR$(Word1% + &H0);
PRINT #2, CHR$(Word2% + &H10);
PRINT #2, CHR$(Word3% + &H20);
PRINT #2, CHR$(Word4% + &H30);
PRINT #2, CHR$(Word5% + &H40);
PRINT #2, CHR$(Word6% + &H50);
ON ERROR GOTO 0

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RETURN

GetByte:
ON ERROR GOTO GetByteError
Timeout = TIMER + .1
DO WHILE EOF(2) AND Timeout > TIMER AND TIMER > 1
LOOP
IF NOT EOF(2) THEN
Temp$ = INPUT$(1, #2)
ELSE
ERROR 255
END IF
ON ERROR GOTO 0
RETURN

GetData:
PRINT #2, CHR$(&H70);
GOSUB GetByte
Word1% = ASC(Temp$)
PRINT #2, CHR$(&H71);
GOSUB GetByte
Word2% = ASC(Temp$)
PRINT #2, CHR$(&H72);
GOSUB GetByte
Word3% = ASC(Temp$)
IF Word3% >= 128 THEN
Word3% = Word3% - 128
END IF
FOR Count% = 7 TO 0 STEP -1
IF Word1% >= (2 ^ Count%) THEN
Word1% = Word1% - (2 ^ Count%)
GetData%(1 + Count%) = 1
ELSE
GetData%(1 + Count%) = 0
END IF
IF Word2% >= (2 ^ Count%) THEN
Word2% = Word2% - (2 ^ Count%)
GetData%(9 + Count%) = 1
ELSE
GetData%(9 + Count%) = 0
END IF
IF Count% <> 7 THEN
IF Word3% >= (2 ^ Count%) THEN
Word3% = Word3% - (2 ^ Count%)
GetData%(17 + Count%) = 1
ELSE
GetData%(17 + Count%) = 0
END IF
END IF
NEXT
RETURN

OpenCom:
ON ERROR GOTO OpenError
IF LEFT$(COMMAND$, 2) = "/2" THEN
OPEN "COM2:9600,N,8,1,CS0,DS0" FOR RANDOM AS #2 LEN = 1
ELSE
OPEN "COM1:9600,N,8,1,CS0,DS0" FOR RANDOM AS #2 LEN = 1
END IF
ON ERROR GOTO 0
RETURN

OpenError:
CLOSE
COLOR 7
CLS
LOCATE 2, 1
COLOR 12
IF LEFT$(COMMAND$, 2) = "/2" THEN
PRINT "Fatal Error Opening COM2"
ELSE
PRINT "Fatal Error Opening COM1"
END IF
COLOR 7
BEEP
LOCATE 5, 1
END

GetByteError:
CLOSE
COLOR 7
CLS
LOCATE 2, 1
COLOR 12
PRINT "Fatal Communication Error"
COLOR 7
BEEP
LOCATE 5, 1
END

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LoadError:
  CLOSE #1
  LOCATE 23, 12
  COLOR 12
  PRINT "Error Loading Device Data File - Press Any Key To Continue"
  COLOR 7
  BEEP
  DO
  LOOP UNTIL INKEY$ <> ""
  RESUME MainMenu

SaveError:
  CLOSE #1
  LOCATE 23, 12
  COLOR 12
  PRINT "Error Saving Device Data File - Press Any Key To Continue"
  COLOR 7
  BEEP
  DO
  LOOP UNTIL INKEY$ <> ""
  RESUME MainMenu

Quit:
  LOCATE 23, 30
  COLOR 12
  PRINT " Exit To DOS [Y/N] ? "
  DO
    Key$ = UCASE$(INKEY$)
  LOOP UNTIL Key$ <> ""
  COLOR 7
  SELECT CASE Key$
    CASE "N", CHR$(27)
      LOCATE 23, 30
      PRINT SPACES(20);
      GOTO MenuLoop
    CASE "Y"
      CLOSE
      CLS
      PRINT
      PRINT "Goodbye!"
      PRINT
      END
  END SELECT
  GOTO Quit

WrongDos:
  PRINT
  PRINT "MS-DOS Version 3.00 or Higher Required"

  PRINT
  END

DosError:
  PRINT
  PRINT "Error Writing to Disk"
  PRINT
  END

Help:
  PRINT
  PRINT
  PRINT "Logic Chip Tester Control Software"
  PRINT
  PRINT
  PRINT "CHIPTEST <Options> <FileName>"
  PRINT
  PRINT "Options"
  PRINT "      /1 = Use COM1 (default)"
  PRINT "      /2 = Use COM2"
  PRINT "      /? = Display this help information"
  PRINT
  PRINT "FileName * Name of device file to load (.CHP extension assumed)"
  PRINT
  PRINT
  END

```

### รูปที่ ก.5 โปรแกรมควบคุมการตรวจสอบไอซีบนไมโครคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# MAXIM

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

**MAX220-MAX249**

### General Description

The MAX220-MAX249 family of line drivers/receivers is intended for all EIA/TIA-232E and V.28/V.24 communications interfaces, and in particular, for those applications where  $\pm 12V$  is not available.

These parts are particularly useful in battery-powered systems, since their low-power shutdown mode reduces power dissipation to less than  $5\mu W$ . The MAX225, MAX233, MAX235, and MAX245-MAX247 use no external components and are recommended for applications where printed circuit board space is critical.

### Applications

Portable Computers  
Low-Power Modems  
Interface Translation  
Battery-Powered RS-232 Systems  
Multi-Drop RS-232 Networks

### Features

#### Superior to Bipolar

- ◆ Operate from Single +5V Power Supply (+5V and +12V—MAX231/MAX239)
- ◆ Low-Power Receive Mode in Shutdown (MAX223/MAX242)
- ◆ Meet All EIA/TIA-232E and V.28 Specifications
- ◆ Multiple Drivers and Receivers
- ◆ 3-State Driver and Receiver Outputs
- ◆ Open-Line Detection (MAX243)

### Ordering Information

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX220CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX220CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX220CWE	0°C to +70°C	16 Wide SO
MAX220C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX220EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX220ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX220EWE	-40°C to +85°C	16 Wide SO
MAX220EJE	-40°C to +85°C	16 CERDIP
MAX220MJE	-55°C to +125°C	16 CERDIP

Ordering Information continued at end of data sheet.

\*Contact factory for dice specifications.

### Selection Table

Part Number	Power Supply (V)	No. of RS-232 Drivers/Rx	No. of Ext. Caps	Nominal Cap. Value ( $\mu F$ )	SHDN & Three-State	Rx Active In SHDN	Data Rate (kbps)	Features
MAX220	+5	2/2	4	4.7/10	No		120	Ultra-low-power, industry-standard pinout
MAX222	+5	2/2	4	0.1	Yes		200	Low-power shutdown
MAX223 (MAX213)	+5	4/5	4	1.0 (0.1)	Yes	✓	120	MAX241 + receivers active in shutdown
MAX225	+5	5/5	0	-	Yes	✓	120	Available in SO
MAX230 (MAX200)	+5	5/0	4	1.0 (0.1)	Yes		120	5 drivers with shutdown
MAX231 (MAX201)	+5 and +7.5 to +13.2	2/2	2	1.0 (0.1)	No		120	Standard +5/+12V or battery supplies; same functions as MAX232
MAX232 (MAX202)	+5	2/2	4	1.0 (0.1)	No		120 (64)	Industry standard
MAX232A	+5	2/2	4	0.1	No		200	Higher slew rate, small caps
MAX233 (MAX203)	+5	2/2	0	-	No		120	No external caps
MAX233A	+5	2/2	0	-	No		200	No external caps, high slew rate
MAX234 (MAX204)	+5	4/0	4	1.0 (0.1)	No		120	Replaces 1488
MAX235 (MAX205)	+5	5/5	0	-	Yes		120	No external caps
MAX236 (MAX206)	+5	4/3	4	1.0 (0.1)	Yes		120	Shutdown, three state
MAX237 (MAX207)	+5	5/3	4	1.0 (0.1)	No		120	Complements IBM PC serial port
MAX238 (MAX208)	+5	4/4	4	1.0 (0.1)	No		120	Replaces 1488 and 1489
MAX239 (MAX209)	+5 and +7.5 to +13.2	3/5	2	1.0 (0.1)	No		120	Standard +5/+12V or battery supplies; single-package solution for IBM PC serial port
MAX240	+5	5/5	4	1.0	Yes		120	DIP or flatpack package
MAX241 (MAX211)	+5	4/5	4	1.0 (0.1)	Yes		120	Complete IBM PC serial port
MAX242	+5	2/2	4	0.1	Yes	✓	200	Separate shutdown and enable
MAX243	+5	2/2	4	0.1	No		200	Open-line detection simplifies cabling
MAX244	+5	8/10	4	1.0	No		120	High slew rate
MAX245	+5	8/10	0	-	Yes	✓	120	High slew rate, int. caps, two shutdown modes
MAX246	+5	8/10	0	-	Yes	✓	120	High slew rate, int. caps, three shutdown modes
MAX247	+5	8/9	0	-	Yes	✓	120	High slew rate, int. caps, nine operating modes
MAX248	+5	8/8	4	1.0	Yes	✓	120	High slew rate, selective half-chip enables
MAX249	+5	6/10	4	1.0	Yes	✓	120	Available in quad flatpack package

**MAXIM**

Maxim Integrated Products

 For free samples & the latest literature: <http://www.maxim-ic.com>, or phone 1-800-998-8800

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

**MAX220-MAX249**

### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS—MAX220/222/232A/233A/242/243

Supply Voltage (V <sub>CC</sub> ).....	-0.3V to +6V	16-Pin Narrow SO (derate 8.70mW/°C above +70°C).....	696mW
Input Voltages		16-Pin Wide SO (derate 9.52mW/°C above +70°C).....	762mW
T <sub>IN</sub> .....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> - 0.3V)	18-Pin Wide SO (derate 9.52mW/°C above +70°C).....	762mW
R <sub>IN</sub> .....	±30V	20-Pin Wide SO (derate 10.00mW/°C above +70°C).....	800mW
T <sub>OUT</sub> (Note 1).....	±15V	20-Pin SSOP (derate 8.00mW/°C above +70°C).....	640mW
Output Voltages		16-Pin CERDIP (derate 10.00mW/°C above +70°C).....	800mW
T <sub>OUT</sub> .....	±15V	18-Pin CERDIP (derate 10.53mW/°C above +70°C).....	842mW
R <sub>OUT</sub> .....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)	Operating Temperature Ranges	
Driver/Receiver Output Short Circuited to GND.....	Continuous	MAX2_AC_, MAX2_C_.....	0°C to +70°C
Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)		MAX2_AE_, MAX2_E_.....	-40°C to +85°C
16-Pin Plastic DIP (derate 10.53mW/°C above +70°C).....	842mW	MAX2_AM_, MAX2_M_.....	-55°C to +125°C
18-Pin Plastic DIP (derate 11.11mW/°C above +70°C).....	889mW	Storage Temperature Range.....	-65°C to +160°C
20-Pin Plastic DIP (derate 8.00mW/°C above +70°C).....	440mW	Lead Temperature (soldering, 10sec).....	+300°C

**Note 1:** Input voltage measured with T<sub>OUT</sub> in high-impedance state, SHDN or V<sub>CC</sub> = 0V.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX220/222/232A/233A/242/243

(V<sub>CC</sub> = +5V ±10%, C1-C4 = 0.1μF, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>RS-232 TRANSMITTERS</b>						
Output Voltage Swing	All transmitter outputs loaded with 3kΩ to GND		±5	±8		V
Input Logic Threshold Low				1.4	0.8	V
Input Logic Threshold High			2	1.4		V
Logic Pull-Up/Input Current	Normal operation			5	40	μA
	SHDN = 0V, MAX222/242, shutdown			±0.01	±1	
Output Leakage Current	V <sub>CC</sub> = 5.5V, SHDN = 0V, V <sub>OUT</sub> = ±15V, MAX222/242			±0.01	±10	μA
	V <sub>CC</sub> = SHDN = 0V, V <sub>OUT</sub> = ±15V			±0.01	±10	
Data Rate	Except MAX220, normal operation			200	116	kbits/sec
	MAX220			22	20	
Transmitter Output Resistance	V <sub>CC</sub> = V+ = V- = 0V, V <sub>OUT</sub> = ±2V		300	10M		Ω
Output Short-Circuit Current	V <sub>OUT</sub> = 0V		±7	±22		mA
<b>RS-232 RECEIVERS</b>						
RS-232 Input Voltage Operating Range					±30	V
RS-232 Input Threshold Low	V <sub>CC</sub> = 5V	Except MAX243 R2 <sub>IN</sub>	0.8	1.3		V
		MAX243 R2 <sub>IN</sub> (Note 2)	-3			
RS-232 Input Threshold High	V <sub>CC</sub> = 5V	Except MAX243 R2 <sub>IN</sub>		1.8	2.4	V
		MAX243 R2 <sub>IN</sub> (Note 2)		-0.5	-0.1	
RS-232 Input Hysteresis	Except MAX243, V <sub>CC</sub> = 5V, no hyst. in shdn.		0.2	0.5	1	V
	MAX243			1		
RS-232 Input Resistance			3	5	7	kΩ
TTL/CMOS Output Voltage Low	I <sub>OUT</sub> = 3.2mA			0.2	0.4	V
TTL/CMOS Output Voltage High	I <sub>OUT</sub> = -1.0mA		3.5	V <sub>CC</sub> - 0.2		V
TTL/CMOS Output Short-Circuit Current	Sourcing V <sub>OUT</sub> = GND		-2	-10		mA
	Sinking V <sub>OUT</sub> = V <sub>CC</sub>		10	30		
TTL/CMOS Output Leakage Current	SHDN = V <sub>CC</sub> or EN = V <sub>CC</sub> (SHDN = 0V for MAX222), 0V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ V <sub>CC</sub>			±0.05	±10	μA

**MAXIM**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

**MAX220-MAX249**
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX220/222/232A/233A/242/243 (continued)**

 (V<sub>CC</sub> = +5V ±10%, C1-C4 = 0.1µF, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
EN Input Threshold Low	MAX242			1.4	0.8	V
EN Input Threshold High	MAX242		2.0	1.4		V
<b>POWER SUPPLY</b>						
Operating Supply Voltage			4.5		5.5	V
V <sub>CC</sub> Supply Current (SHDN = V <sub>CC</sub> ), Figures 5, 6, 9, 19	No load	MAX220		0.5	2	mA
		MAX222/232A/233A/242/243		4	10	
	3kΩ load both inputs	MAX220		12		
		MAX222/232A/233A/242/243		15		
Shutdown Supply Current	MAX222/242	T <sub>A</sub> = +25°C		0.1	10	µA
		T <sub>A</sub> = 0° to +70°C		2	50	
		T <sub>A</sub> = -40° to +85°C		2	50	
		T <sub>A</sub> = -55° to +125°C		35	100	
SHDN Input Leakage Current	MAX222/242				±1	µA
SHDN Threshold Low	MAX222/242			1.4	0.8	V
SHDN Threshold High	MAX222/242		2.0	1.4		V
<b>AC CHARACTERISTICS</b>						
Transition Slew Rate	C <sub>L</sub> = 50pF to 2500pF, R <sub>L</sub> = 3kΩ to 7kΩ, V <sub>CC</sub> = 5V, T <sub>A</sub> = +25°C, measured from +3V to -3V or -3V to +3V	MAX222/232A/233A/242/243	6	12	30	V/µs
		MAX220	1.5	3	30	
Transmitter Propagation Delay TLL to RS-232 (normal operation), Figure 1	I <sub>PHLT</sub>	MAX222/232A/233A/242/243		1.3	3.5	µs
		MAX220		4	10	
	I <sub>PLHT</sub>	MAX222/232A/233A/242/243		1.5	3.5	
		MAX220		5	10	
Receiver Propagation Delay RS-232 to TLL (normal operation), Figure 2	I <sub>PHLR</sub>	MAX222/232A/233A/242/243		0.5	1	µs
		MAX220		0.6	3	
	I <sub>PLHR</sub>	MAX222/232A/233A/242/243		0.6	1	
		MAX220		0.8	3	
Receiver Propagation Delay RS-232 to TLL (shutdown), Figure 2	I <sub>PHLS</sub>	MAX242		0.5	10	µs
	I <sub>PLHS</sub>	MAX242		2.5	10	
Receiver-Output Enable Time, Figure 3	I <sub>ER</sub>	MAX242		125	500	ns
Receiver-Output Disable Time, Figure 3	I <sub>DR</sub>	MAX242		160	500	ns
Transmitter-Output Enable Time (SHDN goes high), Figure 4	I <sub>ET</sub>	MAX222/242, 0.1µF caps (includes charge-pump start-up)		250		µs
Transmitter-Output Disable Time (SHDN goes low), Figure 4	I <sub>DT</sub>	MAX222/242, 0.1µF caps		600		ns
Transmitter + to - Propagation Delay Difference (normal operation)	I <sub>PHLT</sub> - I <sub>PLHT</sub>	MAX222/232A/233A/242/243		300		ns
		MAX220		2000		
Receiver + to - Propagation Delay Difference (normal operation)	I <sub>PHLR</sub> - I <sub>PLHR</sub>	MAX222/232A/233A/242/243		100		ns
		MAX220		225		

 Note 2: MAX243 R<sub>2OUT</sub> is guaranteed to be low when R<sub>2N</sub> is ≥ 0V or is floating.

**MAXIM**

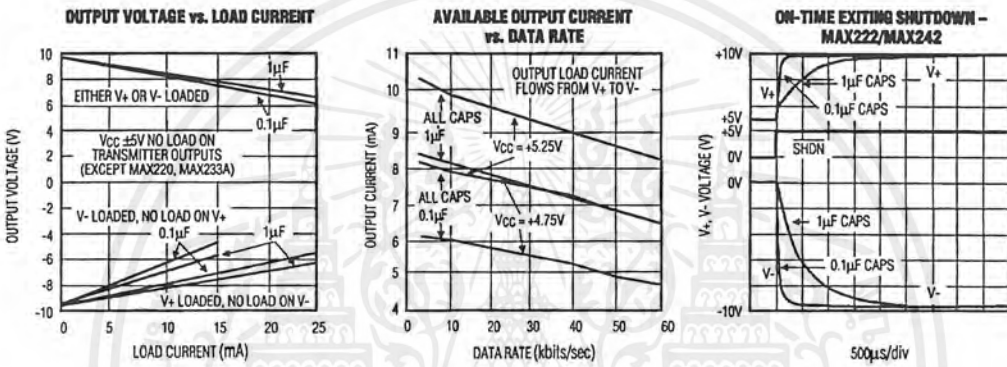
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

MAX220-MAX249

### Typical Operating Characteristics

MAX220/MAX222/MAX232A/MAX233A/MAX242/MAX243



MAXIM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

**MAX220-MAX249**

### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS—MAX223/MAX230-MAX241

V <sub>CC</sub> .....	-0.3V to +6V	20-Pin Wide SO (derate 10.00mW/°C above +70°C) .....	800mW
V <sub>+</sub> .....	(V <sub>CC</sub> - 0.3V) to +14V	24-Pin Wide SO (derate 11.76mW/°C above +70°C) .....	941mW
V <sub>-</sub> .....	+0.3V to -14V	28-Pin Wide SO (derate 12.50mW/°C above +70°C) .....	1W
Input Voltages		44-Pin Plastic FP (derate 11.11 mW/°C above +70°C) .....	889mW
T <sub>IN</sub> .....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)	14-Pin CERDIP (derate 9.09mW/°C above +70°C) .....	727mW
R <sub>IN</sub> .....	±30V	16-Pin CERDIP (derate 10.00mW/°C above +70°C) .....	800mW
Output Voltages		20-Pin CERDIP (derate 11.11mW/°C above +70°C) .....	889mW
T <sub>OUT</sub> .....	(V <sub>+</sub> + 0.3V) to (V <sub>-</sub> - 0.3V)	24-Pin Narrow CERDIP	
R <sub>OUT</sub> .....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)	(derate 12.50mW/°C above +70°C) .....	1W
Short-Circuit Duration, T <sub>OUT</sub> .....	Continuous	24-Pin Sidebrazed (derate 20.0mW/°C above +70°C) .....	1.6W
Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)		28-Pin SSOP (derate 9.52mW/°C above +70°C) .....	762mW
14-Pin Plastic DIP (derate 10.00mW/°C above +70°C) .....		Operating Temperature Ranges	
16-Pin Plastic DIP (derate 10.53mW/°C above +70°C) .....		MAX2 __ C .....	0°C to +70°C
20-Pin Plastic DIP (derate 11.11 mW/°C above +70°C) .....		MAX2 __ E .....	-40°C to +85°C
24-Pin Narrow Plastic DIP		MAX2 __ M .....	-55°C to +125°C
(derate 13.33mW/°C above +70°C) .....		Storage Temperature Range .....	-65°C to +160°C
24-Pin Plastic DIP (derate 9.09mW/°C above +70°C) .....		Lead Temperature (soldering, 10sec) .....	+300°C
16-Pin Wide SO (derate 9.52mW/°C above +70°C) .....			

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX223/MAX230-MAX241

(MAX223/230/232/234/236/237/238/240/241 V<sub>CC</sub> = +5V ±10%, MAX233/MAX235 V<sub>CC</sub> = 5V ±5%, C1-C4 = 1.0μF MAX231/MAX239 V<sub>CC</sub> = 5V ±10%, V<sub>+</sub> = 7.5V to 13.2V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Voltage Swing	All transmitter outputs loaded with 3kΩ to ground	±5.0	±7.3		V
V <sub>CC</sub> Power-Supply Current	No load, T <sub>A</sub> = +25°C	MAX232/233	5	10	mA
		MAX223/230/234-238/240/241	7	15	
		MAX231 /239	.4	1	
V <sub>+</sub> Power-Supply Current		MAX231	1.8	5	mA
		MAX239	5	15	
Shutdown Supply Current	T <sub>A</sub> = +25°C	MAX223	15	50	μA
		MAX230/235/236/240/241	1	10	
Input Logic Threshold Low	T <sub>IN</sub> ; EN, SHDN (MAX223), EN, SHDN (MAX230/235-241)			0.8	V
Input Logic Threshold High	T <sub>IN</sub>	2.0			V
	EN, SHDN (MAX223), EN, SHDN (MAX230/235/236/240/241)	2.4			
Logic Pull-Up Current	T <sub>IN</sub> = 0V		1.5	200	μA
Receiver Input Voltage Operating Range		-30		30	V

**MAXIM**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

**MAX220-MAX249**

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX223/MAX230-MAX241 (continued)

(MAX223/230/232/234/236/237/238/240/241  $V_{CC} = +5V \pm 10\%$ , MAX233/MAX235  $V_{CC} = 5V \pm 5\%$ , C1-C4 = 1.0 $\mu$ F MAX231/MAX239  $V_{CC} = 5V \pm 10\%$ ,  $V_+ = 7.5V$  to 13.2V,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
RS-232 Input Threshold Low	$T_A = +25^\circ\text{C}$ , $V_{CC} = 5V$	Normal operation SHDN = 5V (MAX223) SHDN = 0V (MAX235/236/240/241)	0.8	1.2		V
		Shutdown (MAX223) SHDN = 0V, EN = 5V (R4 <sub>IN</sub> , R5 <sub>IN</sub> )	0.6	1.5		
RS-232 Input Threshold High	$T_A = +25^\circ\text{C}$ , $V_{CC} = 5V$	Normal operation SHDN = 5V (MAX223) SHDN = 0V (MAX235/236/240/241)		1.7	2.4	V
		Shutdown (MAX223) SHDN = 0V, EN = 5V (R4 <sub>IN</sub> , R5 <sub>IN</sub> )		1.5	2.4	
RS-232 Input Hysteresis	$V_{CC} = 5V$ ; no hysteresis in shutdown		0.2	0.5	1.0	V
RS-232 Input Resistance	$T_A = +25^\circ\text{C}$ , $V_{CC} = 5V$		3	5	7	k $\Omega$
TTL/CMOS Output Voltage Low	$I_{OUT} = 1.6\text{mA}$ (MAX231-233) $I_{OUT} = 3.2\text{mA}$				0.4	V
TTL/CMOS Output Voltage High	$I_{OUT} = -1\text{mA}$		3.5	$V_{CC} - 0.4$		V
TTL/CMOS Output Leakage Current	$0V \leq R_{OUT} \leq V_{CC}$ ; EN = 0V (MAX223); EN = $V_{CC}$ (MAX235-241)			0.05	$\pm 10$	$\mu\text{A}$
Receiver Output Enable Time	Normal operation	MAX223		600		ns
		MAX235/236/239/240/241		400		
Receiver Output Disable Time	Normal operation	MAX223		900		ns
		MAX235/236/239/240/241		250		
Propagation Delay	RS-232 IN to TTL/CMOS OUT, $C_L = 150\text{pF}$	Normal operation		0.5	10	$\mu\text{s}$
		SHDN = 0V (MAX223)	I <sub>PHLS</sub>	4	40	
			I <sub>PLHS</sub>	6	40	
Transition Region Slew Rate	MAX223/MAX230/MAX234-241 $T_A = +25^\circ\text{C}$ , $V_{CC} = 5V$ , $R_L = 3\text{k}\Omega$ to 7k $\Omega$ , $C_L = 50\text{pF}$ to 2500pF, measured from +3V to -3V or -3V to +3V		3	5.1	30	V/ $\mu\text{s}$
	MAX231/MAX232/MAX233 $T_A = +25^\circ\text{C}$ , $V_{CC} = 5V$ , $R_L = 3\text{k}\Omega$ to 7k $\Omega$ , $C_L = 50\text{pF}$ to 2500pF, measured from +3V to -3V or -3V to +3V			4	30	
Transmitter Output Resistance	$V_{CC} = V_+ = V_- = 0V$ , $V_{OUT} = \pm 2V$		300			$\Omega$
Transmitter Out Short-Circuit Current				$\pm 10$		mA

**MAXIM**

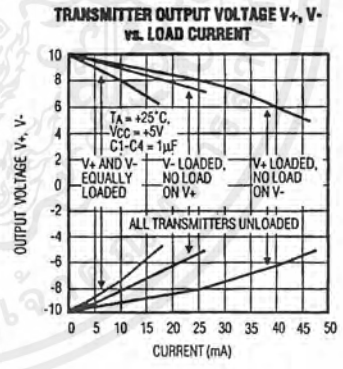
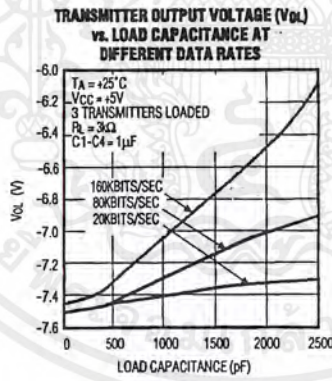
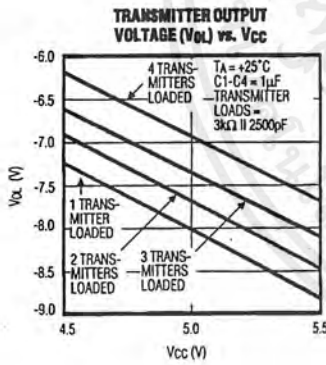
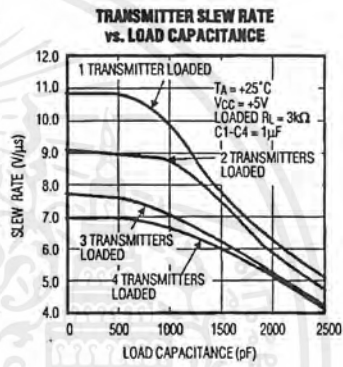
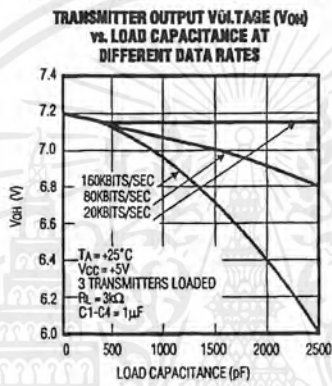
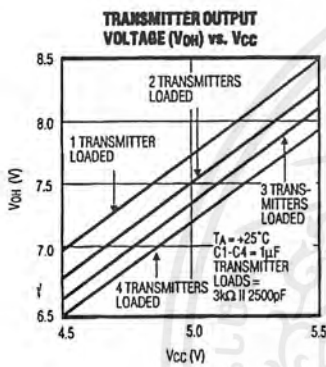
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

### Typical Operating Characteristics

MAX220-MAX249

#### MAX223/MAX230-MAX241



**V+, V- WHEN EXITING SHUTDOWN  
(1µF CAPACITORS)**



\*SHUTDOWN POLARITY IS REVERSED FOR THE MAX241

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

MAX220-MAX249

### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS—MAX225/MAX244-MAX249

Supply Voltage ( $V_{CC}$ )	-0.3V to +6V	Continuous Power Dissipation ( $T_A = +70^\circ\text{C}$ )	
Input Voltages		28-Pin Wide SO (derate 12.50mW/°C above +70°C)	1W
$T_{IN}$ , ENA, ENB, ENR, ENT, ENRA,		40-Pin Plastic DIP (derate 11.11mW/°C above +70°C)	611mW
ENRB, ENTA, ENTB	-0.3V to ( $V_{CC} + 0.3$ V)	44-Pin PLCC (derate 13.33mW/°C above +70°C)	1.07W
$R_{IN}$	$\pm 25$ V	Operating Temperature Ranges	
$T_{OUT}$ (Note 3)	$\pm 15$ V	MAX225C, MAX24C	0°C to +70°C
$R_{OUT}$	-0.3V to ( $V_{CC} + 0.3$ V)	MAX225E, MAX24E	-40°C to +85°C
Short Circuit (one output at a time)		Storage Temperature Range	-65°C to +160°C
$T_{OUT}$ to GND	Continuous	Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C
$R_{OUT}$ to GND	Continuous		

**Note 3:** Input voltage measured with transmitter output in a high-impedance state, shutdown, or  $V_{CC} = 0$ V.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX225/MAX244-MAX249

(MAX225  $V_{CC} = 5.0$ V  $\pm 5\%$ ; MAX244-MAX249  $V_{CC} = +5.0$ V  $\pm 10\%$ , external capacitors C1-C4 = 1 $\mu$ F,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>RS-232 TRANSMITTER</b>					
Input Logic Threshold Low			1.4	0.8	V
Input Logic Threshold High		2	1.4		V
Logic Pull-Up/Input Current	Tables 1a-1d		10	50	$\mu$ A
	Normal operation				
	Shutdown	$\pm 0.01$		$\pm 1$	
Data Rate	Tables 1a-1d, normal operation		120	64	kbits/sec
Output Voltage Swing	All transmitter outputs loaded with 30k to GND	$\pm 5$	$\pm 7.5$		V
Output Leakage Current (shutdown)	Tables 1a-1d		$\pm 0.01$	$\pm 25$	$\mu$ A
	ENA, ENB, ENT, ENTA, ENTB = $V_{CC}$ , $V_{OUT} = \pm 15$ V				
	$V_{CC} = 0$ V, $V_{OUT} = \pm 15$ V		$\pm 0.01$	$\pm 25$	
Transmitter Output Resistance	$V_{CC} = V_+ = V_- = 0$ V, $V_{OUT} = \pm 2$ V (Note 4)	300	10M		$\Omega$
Output Short-Circuit Current	$V_{OUT} = 0$ V	$\pm 7$	$\pm 30$		mA
<b>RS-232 RECEIVERS</b>					
RS-232 Input Voltage Operating Range				$\pm 25$	V
RS-232 Input Threshold Low	$V_{CC} = 5$ V	0.8	1.3		V
RS-232 Input Threshold High	$V_{CC} = 5$ V		1.8	2.4	V
RS-232 Input Hysteresis	$V_{CC} = 5$ V	0.2	0.5	1.0	V
RS-232 Input Resistance		3	5	7	k $\Omega$
TTL/CMOS Output Voltage Low	$I_{OUT} = 3.2$ mA		0.2	0.4	V
TTL/CMOS Output Voltage High	$I_{OUT} = -1.0$ mA	3.5	$V_{CC} - 0.2$		V
TTL/CMOS Output Short-Circuit Current	Sourcing $V_{OUT} = GND$	-2	-10		mA
	Sinking $V_{OUT} = V_{CC}$	10	30		
TTL/CMOS Output Leakage Current	Normal operation, outputs disabled, Tables 1A-1D, $0$ V $\leq V_{OUT} \leq V_{CC}$ , ENR <sub>-</sub> = $V_{CC}$		$\pm 0.05$	$\pm 0.10$	$\mu$ A

MAXIM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX225/MAX244-MAX249 (continued)

(MAX225  $V_{CC} = 5.0V \pm 5\%$ ; MAX244-MAX249  $V_{CC} = +5.0V \pm 10\%$ , external capacitors C1-C4 = 1 $\mu$ F,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>POWER SUPPLY AND CONTROL LOGIC</b>					
Operating Supply Voltage	MAX225	4.75		5.25	V
	MAX244-MAX249	4.5		5.5	
V <sub>CC</sub> Supply Current (normal operation)	No load	MAX225	10	20	mA
		MAX244-MAX249	11	30	
	3k $\Omega$ loads on all outputs	MAX225	40		
		MAX244-MAX249	57		
Shutdown Supply Current	$T_A = +25^\circ\text{C}$		8	25	$\mu$ A
	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$			50	
Control Input	Leakage current			$\pm 1$	$\mu$ A
	Threshold low		1.4	0.8	V
	Threshold high	2.4	1.4		
<b>AC CHARACTERISTICS</b>					
Transition Slew Rate	$C_L = 50\text{pF}$ to 2500pF, $R_L = 3\text{k}\Omega$ to 7k $\Omega$ , $V_{CC} = 5V$ , $T_A = +25^\circ\text{C}$ , measured from +3V to -3V or -3V to +3V	5	10	30	V/ $\mu$ s
Transmitter Propagation Delay TLL to RS-232 (normal operation), Figure 1	t <sub>PHLT</sub>		1.3	3.5	$\mu$ s
	t <sub>PLHT</sub>		1.5	3.5	
Receiver Propagation Delay TLL to RS-232 (normal operation), Figure 2	t <sub>PHLR</sub>		0.6	1.5	$\mu$ s
	t <sub>PLHR</sub>		0.6	1.5	
Receiver Propagation Delay TLL to RS-232 (low-power mode), Figure 2	t <sub>PHLS</sub>		0.6	10	$\mu$ s
	t <sub>PLHS</sub>		3.0	10	
Transmitter + to - Propagation Delay Difference (normal operation)	t <sub>PHLT</sub> - t <sub>PLHT</sub>		350		ns
Receiver + to - Propagation Delay Difference (normal operation)	t <sub>PHLR</sub> - t <sub>PLHR</sub>		350		ns
Receiver-Output Enable Time, Figure 3	t <sub>ER</sub>		100	500	ns
Receiver-Output Disable Time, Figure 3	t <sub>DR</sub>		100	500	ns
Transmitter Enable Time	t <sub>ET</sub>	MAX246-MAX249 (excludes charge-pump start-up)	5		$\mu$ s
		MAX225/MAX245-MAX249 (includes charge-pump start-up)	10		ms
Transmitter Disable Time, Figure 4	t <sub>DT</sub>		100		ns

**Note 4:** The 300 $\Omega$  minimum specification complies with EIA/TIA-232E, but the actual resistance when in shutdown mode or  $V_{CC} = 0$  is 10M $\Omega$  as is implied by the leakage specification.

**MAXIM**

MAX220-MAX249

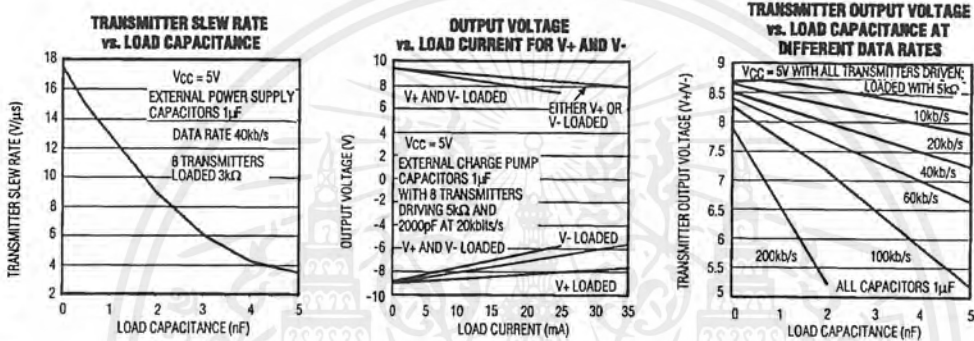
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

MAX220-MAX249

### Typical Operating Characteristics

MAX225/MAX244-MAX249



MAXIM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

MAX220-MAX249

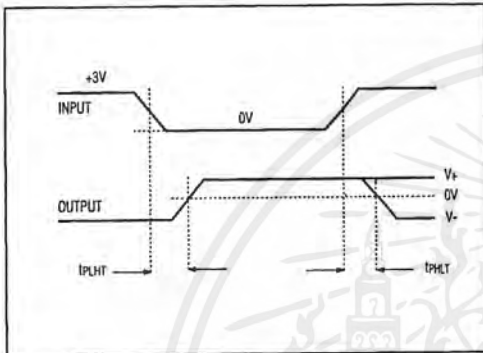


Figure 1. Transmitter Propagation Delay Timing

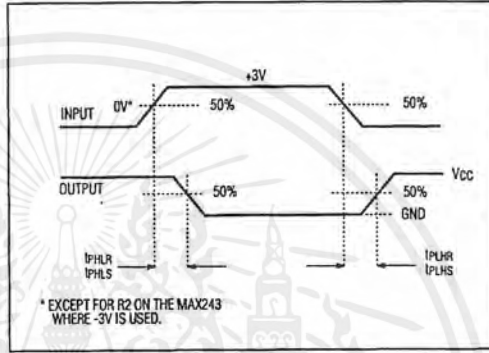


Figure 2. Receiver Propagation Delay Timing

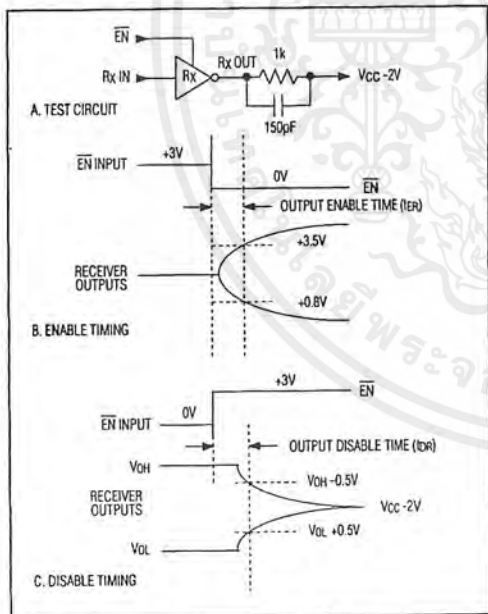


Figure 3. Receiver-Output Enable and Disable Timing

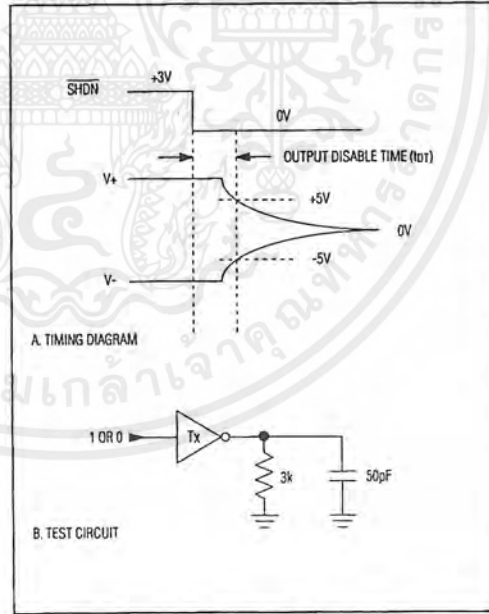


Figure 4. Transmitter-Output Disable Timing



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

**MAX220-MAX249**
**Table 1a. MAX225 Control Pin Configurations**

ENT	ENR	OPERATION STATUS	TRANSMITTERS	RECEIVERS
0	0	Normal Operation	All Active	All Active
0	1	Normal Operation	All Active	All 3-State
1	0	Shutdown	All 3-State	All Low-Power Receive Mode
1	1	Shutdown	All 3-State	All 3-State

**Table 1b. MAX245 Control Pin Configurations**

ENT	ENR	OPERATION STATUS	TRANSMITTERS		RECEIVERS	
			TA1-TA4	TB1-TB4	RA1-RA5	RB1-RB5
0	0	Normal Operation	All Active	All Active	All Active	All Active
0	1	Normal Operation	All Active	All Active	RA1-RA4 3-State RA5 Active	RB1-RB4 3-State RB5 Active
1	0	Shutdown	All 3-State	All 3-State	All Low Power Receiver Mode	All Low Power Receiver Mode
1	1	Shutdown	All 3-State	All 3-State	RA1-RA4 3-State RA5 Low-Power Receiver Mode	RB1-RB4 3-State RA5 Low-Power Receiver Mode

**Table 1c. MAX246 Control Pin Configurations**

ENA	ENB	OPERATION STATUS	TRANSMITTERS		RECEIVERS	
			TA1-TA4	TB1-TB4	RA1-RA5	RB1-RB5
0	0	Normal Operation	All Active	All Active	All Active	All Active
0	1	Normal Operation	All Active	All 3-State	All Active	RB1-RB4 3-State RB5 Active
1	0	Shutdown	All 3-State	All Active	RA1-RA4 3-State RA5 Active	All Active
1	1	Shutdown	All 3-State	All 3-State	RA1-RA4 3-State RA5 Low-Power Receiver Mode	RB1-RB4 3-State RA5 Low-Power Receiver Mode

**MAXIM**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

**MAX220-MAX249**
**Table 1d. MAX247/248/249 Control Pin Configurations**

ENTA	ENTB	ENFA	ENRB	OPERATION STATUS	TRANSMITTERS		RECEIVERS		
					MAX247	TA1-TA4	TB1-TB4	RA1-RA4	RB1-RB5
					MAX248	TA1-TA4	TB1-TB4	RA1-RA4	RB1-RB4
					MAX249	TA1-TA3	TB1-TB3	RA1-RA5	RB1-RB5
0	0	0	0	Normal Operation	All Active	All Active	All Active	All Active	
0	0	0	1	Normal Operation	All Active	All Active	All Active	All 3-State, except RB5 stays active on MAX247	
0	0	1	0	Normal Operation	All Active	All Active	All 3-State	All Active	
0	0	1	1	Normal Operation	All Active	All Active	All 3-State	All 3-State, except RB5 stays active on MAX247	
0	1	0	0	Normal Operation	All Active	All 3-State	All Active	All Active	
0	1	0	1	Normal Operation	All Active	All 3-State	All Active	All 3-State, except RB5 stays active on MAX247	
0	1	1	0	Normal Operation	All Active	All 3-State	All 3-State	All Active	
0	1	1	1	Normal Operation	All Active	All 3-State	All 3-State	All 3-State, except RB5 stays active on MAX247	
1	0	0	0	Normal Operation	All 3-State	All Active	All Active	All Active	
1	0	0	1	Normal Operation	All 3-State	All Active	All Active	All 3-State, except RB5 stays active on MAX247	
1	0	1	0	Normal Operation	All 3-State	All Active	All 3-State	All Active	
1	0	1	1	Normal Operation	All 3-State	All Active	All 3-State	All 3-State, except RB5 stays active on MAX247	
1	1	0	0	Shutdown	All 3-State	All 3-State	Low-Power Receive Mode	Low-Power Receive Mode	
1	1	0	1	Shutdown	All 3-State	All 3-State	Low-Power Receive Mode	All 3-State, except RB5 stays active on MAX247	
1	1	1	0	Shutdown	All 3-State	All 3-State	All 3-State	Low-Power Receive Mode	
1	1	1	1	Shutdown	All 3-State	All 3-State	All 3-State	All 3-State, except RB5 stays active on MAX247	

**MAXIM**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

MAX220-MAX249

### Detailed Description

The MAX220-MAX249 contain four sections: dual charge-pump DC-DC voltage converters, RS-232 drivers, RS-232 receivers, and receiver and transmitter enable control inputs.

#### Dual Charge-Pump Voltage Converter

The MAX220-MAX249 have two internal charge-pumps that convert +5V to  $\pm 10V$  (unloaded) for RS-232 driver operation. The first converter uses capacitor C1 to double the +5V input to +10V on C3 at the V+ output. The second converter uses capacitor C2 to invert +10V to -10V on C4 at the V- output.

A small amount of power may be drawn from the +10V (V+) and -10V (V-) outputs to power external circuitry (see Typical Operating Characteristics), except on the MAX225 and MAX245-MAX247, where these pins are not available. V+ and V- are not regulated, so the output voltage drops with increasing load current. Do not load V+ and V- to a point that violates the minimum  $\pm 5V$  EIA/TIA-232E driver output voltage when sourcing current from V+ and V- to external circuitry.

When using the shutdown feature in the MAX222, MAX225, MAX230, MAX235, MAX236, MAX240, MAX241, and MAX245-MAX249 avoid using V+ and V- to power external circuitry. When these parts are shut down, V- falls to 0V, and V+ falls to +5V. For applications where a +10V external supply is applied to the V+ pin (instead of using the internal charge pump to generate +10V), the C1 capacitor must not be installed and the SHDN pin must be tied to VCC. This is because V+ is internally connected to VCC in shutdown mode.

#### RS-232 Drivers

The typical driver output voltage swing is  $\pm 8V$  when loaded with a nominal  $5k\Omega$  RS-232 receiver and  $V_{CC} = +5V$ . Output swing is guaranteed to meet the EIA/TIA-232E and V.28 specification, which calls for  $\pm 5V$  minimum driver output levels under worst-case conditions. These include a minimum  $3k\Omega$  load,  $V_{CC} = +4.5V$ , and maximum operating temperature. Unloaded driver output voltage ranges from (V+ -1.3V) to (V- +0.5V).

Input thresholds are both TTL and CMOS compatible. The inputs of unused drivers can be left unconnected since  $400k\Omega$  input pull-up resistors to VCC are built-in. The pull-up resistors force the outputs of unused drivers low because all drivers invert. The internal input pull-up resistors typically source  $12\mu A$ , except in shutdown mode where the pull-ups are disabled. Driver outputs turn off and enter a high-impedance state—where leakage current is typically microamperes (maximum  $25\mu A$ )—when in shutdown mode, in three-state mode, or when device power is removed. Outputs can be driven to  $\pm 15V$ . The power-supply current typically drops to  $8\mu A$  in shutdown mode.

The MAX239 has a receiver 3-state control line, and the MAX223, MAX225, MAX235, MAX236, MAX240, and MAX241 have both a receiver 3-state control line and a low-power shutdown control. The receiver TTL/CMOS outputs are in a high-impedance, 3-state mode whenever the 3-state ENable line is high, and are also high-impedance whenever the shutdown control line is high.

When in low-power shutdown mode, the driver outputs are turned off and their leakage current is less than  $1\mu A$  with the driver output pulled to ground. The driver output leakage remains less than  $1\mu A$ , even if the transmitter output is backdriven between 0V and ( $V_{CC} + 6V$ ). Below -0.5V, the transmitter is diode clamped to ground with  $1k\Omega$  series impedance. The transmitter is also zener clamped to approximately  $V_{CC} + 6V$ , with a series impedance of  $1k\Omega$ .

The driver output slew rate is limited to less than  $30V/\mu s$  as required by the EIA/TIA-232E and V.28 specifications. Typical slew rates are  $24V/\mu s$  unloaded and  $10V/\mu s$  loaded with  $3\Omega$  and  $2500pF$ .

#### RS-232 Receivers

EIA/TIA-232E and V.28 specifications define a voltage level greater than 3V as a logic 0, so all receivers invert. Input thresholds are set at 0.8V and 2.4V, so receivers respond to TTL level inputs as well as EIA/TIA-232E and V.28 levels.

The receiver inputs withstand an input overvoltage up to  $\pm 25V$  and provide input terminating resistors with nominal  $5k\Omega$  values. The receivers implement Type 1 interpretation of the fault conditions of V.28 and EIA/TIA-232E.

The receiver input hysteresis is typically 0.5V with a guaranteed minimum of 0.2V. This produces clear output transitions with slow-moving input signals, even with moderate amounts of noise and ringing. The receiver propagation delay is typically 600ns and is independent of input swing direction.

#### Low-Power Receive Mode

The low-power receive-mode feature of the MAX223, MAX242, and MAX245-MAX249 puts the IC into shutdown mode, but still allows it to receive information. This is important for applications where systems are periodically awakened to look for activity. Using low-power receive mode, the system can still receive a signal that will activate it on command and prepare it for communication at faster data rates. This operation conserves system power.

#### Negative Threshold—MAX243

The MAX243 is pin compatible with the MAX232A, differing only in that RS-232 cable fault protection is removed on one of the two receiver inputs. This means that control lines such as CTS and RTS can either be driven or left floating without interrupting communication. Different cables are not needed to interface with different pieces of equipment.

MAXIM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

MAX220-MAX249

The input threshold of the receiver without cable fault protection is  $-0.8V$  rather than  $+1.4V$ . Its output goes positive only if the input is connected to a control line that is actively driven negative. If not driven, it defaults to the 0 or "OK to send" state. Normally, the MAX243's other receiver ( $+1.4V$  threshold) is used for the data line (TD or RD), while the negative threshold receiver is connected to the control line (DTR, DTS, CTS, RTS, etc.).

Other members of the RS-232 family implement the optional cable fault protection as specified by EIA/TIA-232E specifications. This means a receiver output goes high whenever its input is driven negative, left floating, or shorted to ground. The high output tells the serial communications IC to stop sending data. To avoid this, the control lines must either be driven or connected with jumpers to an appropriate positive voltage level.

### Shutdown—MAX222-MAX242

On the MAX222, MAX235, MAX236, MAX240, and MAX241, all receivers are disabled during shutdown. On the MAX223 and MAX242, two receivers continue to operate in a reduced power mode when the chip is in shutdown. Under these conditions, the propagation delay increases to about  $2.5\mu s$  for a high-to-low input transition. When in shutdown the receiver acts as a CMOS inverter with no hysteresis. The MAX223 and MAX242 also have a receiver output enable input ( $\overline{EN}$ ) that allows receiver output control independent of  $\overline{SHDN}$ . With all other devices,  $\overline{SHDN}$  also disables the receiver outputs.

The MAX225 provides five transmitters and five receivers, while the MAX245 provides ten receivers and eight transmitters. Both devices have separate receiver and transmitter-enable controls. The charge pumps turn off and the devices shut down when a logic high is applied to the ENT input. In this state, the supply current drops to less than  $25\mu A$  and the receivers continue to operate in a low-power receive mode. Driver outputs enter a high-impedance state (three-state mode). On the MAX225, all five receivers are controlled by the ENR input. On the MAX245, eight of the receiver outputs are controlled by the ENR input, while the remaining two receivers (RA5 and RB5) are always active. RA1-RA4 and RB1-RB4 are put in a three-state mode when  $\overline{ENR}$  is a logic high.

### Receiver and Transmitter Enable Control Inputs

The MAX225 and MAX245-MAX249 feature transmitter and receiver enable controls.

The receivers have three modes of operation: full-speed receive (normal active), three-state (disabled), and low-power receive (enabled receivers continue to function at lower data rates). The receiver enable inputs control the

full-speed receive and three-state modes. The transmitters have two modes of operation: full-speed transmit (normal active) and three-state (disabled). The transmitter enable inputs also control the shutdown mode. The device enters shutdown mode when all transmitters are disabled. Enabled receivers function in the low-power receive mode when in shutdown.

Tables 1a-1d define the control states. The MAX244 has no control pins and is not included in these tables.

The MAX246 has ten receivers and eight drivers with two control pins, each controlling one side of the device. A logic high at the A-side control input ( $\overline{ENA}$ ) causes the four A-side receivers and drivers to go into a three-state mode. Similarly, the B-side control input ( $\overline{ENB}$ ) causes the four B-side drivers and receivers to go into a three-state mode. As in the MAX245, one A-side and one B-side receiver (RA5 and RB5) remain active at all times. The entire device is put into shutdown mode when both the A and B sides are disabled ( $\overline{ENA} = \overline{ENB} = +5V$ ).

The MAX247 provides nine receivers and eight drivers with four control pins. The  $\overline{ENRA}$  and  $\overline{ENRB}$  receiver enable inputs each control four receiver outputs. The  $\overline{ENTA}$  and  $\overline{ENTB}$  transmitter enable inputs each control four drivers. The ninth receiver (RB5) is always active. The device enters shutdown mode with a logic high on both  $\overline{ENTA}$  and  $\overline{ENTB}$ .

The MAX248 provides eight receivers and eight drivers with four control pins. The  $\overline{ENRA}$  and  $\overline{ENRB}$  receiver enable inputs each control four receiver outputs. The  $\overline{ENTA}$  and  $\overline{ENTB}$  transmitter enable inputs control four drivers each. This part does not have an always-active receiver. The device enters shutdown mode and transmitters go into a three-state mode with a logic high on both  $\overline{ENTA}$  and  $\overline{ENTB}$ .

The MAX249 provides ten receivers and six drivers with four control pins. The  $\overline{ENRA}$  and  $\overline{ENRB}$  receiver enable inputs each control five receiver outputs. The  $\overline{ENTA}$  and  $\overline{ENTB}$  transmitter enable inputs control three drivers each. There is no always-active receiver. The device enters shutdown mode and transmitters go into a three-state mode with a logic high on both  $\overline{ENTA}$  and  $\overline{ENTB}$ . In shutdown mode, active receivers operate in a low-power receive mode at data rates up to 20kbits/s.

### Applications Information

Figures 5 through 25 show pin configurations and typical operating circuits. In applications that are sensitive to power-supply noise,  $V_{CC}$  should be decoupled to ground with a capacitor of the same value as C1 and C2 connected as close as possible to the device.

MAXIM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers

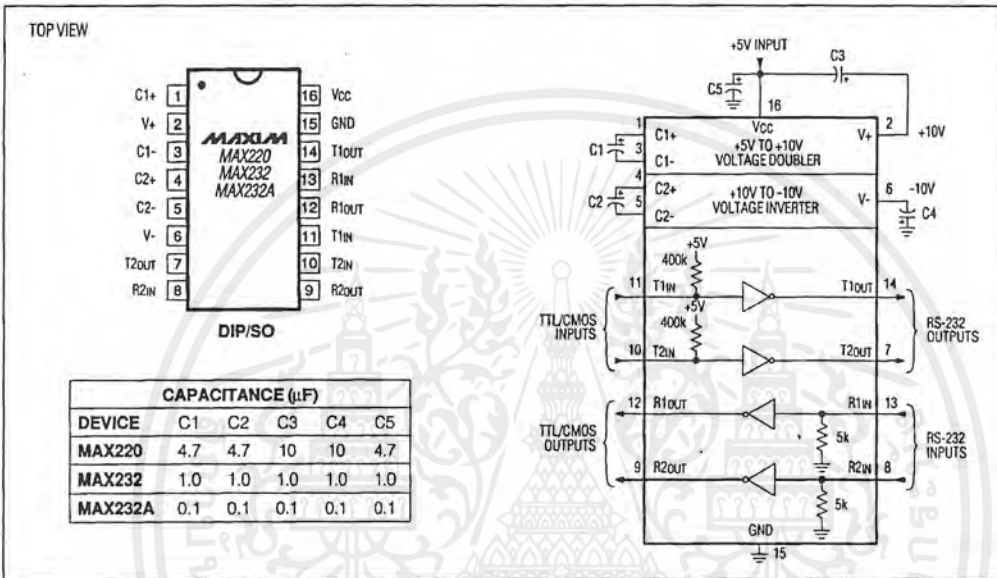


Figure 5. MAX220/232/232A Pin Configuration and Typical Operating Circuit

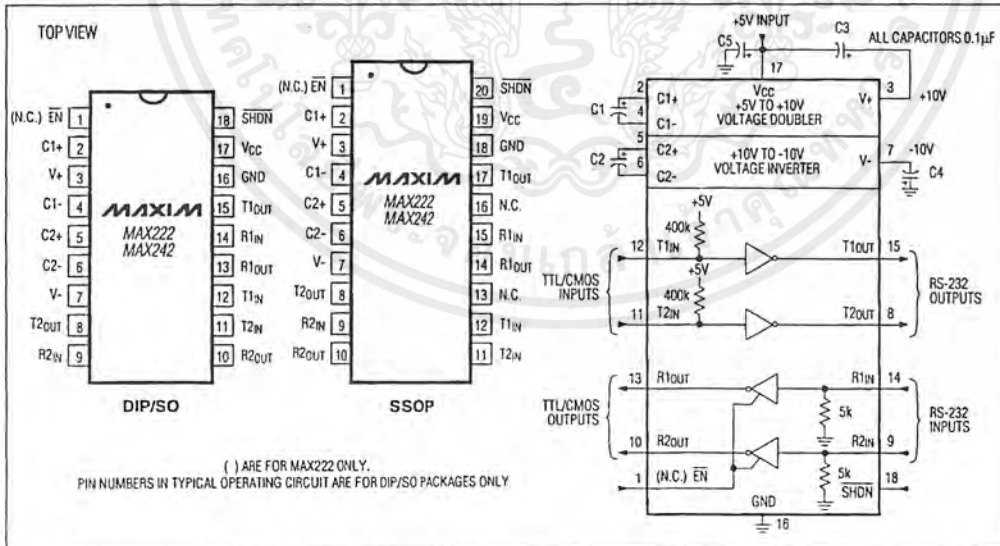


Figure 6. MAX222/MAX242 Pin Configuration and Typical Operating Circuit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คู่มือการใช้งานเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัล

### 1. บทนำ

ในปัจจุบันวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ได้นำเอาไอซีดิจิทัลมาใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ในเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่างๆ จะพบว่าไอซีตระกูลทีทีแอลและซีมอสเป็นส่วนประกอบหลักในการควบคุมการทำงานของวงจร โรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะใช้แผงวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งถ้าหากแผงวงจรควบคุมเกิดการขัดข้องเสียหายขึ้นมาจะทำให้เป็นผลเสียต่อธุรกิจเป็นอย่างมาก ดังนั้นการตรวจสอบที่รวดเร็วและแม่นยำจะทำให้ธุรกิจได้รับความเสียหายน้อยที่สุด ในปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมได้นำเอาเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลมาใช้งานเช่นกันแต่เป็นเครื่องที่ต้องซื้อจากต่างประเทศทำให้มีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้เกิดแนวคิดที่จะทำเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลที่สามารถเคลื่อนย้ายหรือพกพาไปใช้งานได้สะดวก โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์ประกอบเพียงเล็กน้อยในการควบคุมการทำงานเพื่อให้มีประสิทธิภาพทัดเทียมกับเครื่องของต่างประเทศ

### 2. ขีดความสามารถของเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัล

เครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลที่ได้ทำการออกแบบในโครงการนี้ได้ทำการออกแบบโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของวงจรทั้งหมด สามารถตรวจสอบไอซีตระกูลทีทีแอลลอจิกเกตและไอซีตระกูลซีมอสลอจิกเกตที่มีขาตั้งแต่ 14-24 ขาที่มีขาไฟเลี้ยง (Vcc) อยู่บนบนขวาสุดและขาราวด์ (Ground) อยู่บนล่างซ้ายสุดเท่านั้น ในการใช้งานผู้ใช้ต้องทำการป้อนเบอร์ไอซีที่ต้องการทดสอบก่อน และจะแสดงผลผ่านทางจอ LCD และ จอคอมพิวเตอร์ โครงการนี้สามารถตรวจสอบไอซีได้ 3 ประเภทดังนี้

- 1) ไอซีทีทีแอลลอจิกเกตทั่วไป
- 2) ไอซีทีทีแอลลอจิกเกตแบบคอลเลคเตอร์เปิด (Open collector)
- 3) ไอซีทีทีแอลแบบต้องการสัญญาณนาฬิกา (Clock)

### 3. วิธีการใช้งานเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัล

ในการทำงานของเครื่องตรวจสอบไอซีดิจิทัลจะมีโหมดในการทดลองอยู่ 2 โหมด คือ โหมด Stand Alone และโหมด PC Control โดยโหมด Stand Alone จะมีไมโครคอนโทรลเลอร์ 8031 เป็นตัวควบคุมการทำงาน ส่วนโหมด PC Control จะมีไมโครคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

#### 3.1 โหมด Stand Alone

การทดลองในส่วนนี้จะมีรูปแบบการใช้งานเพื่อการทดสอบไอซีได้ดังนี้

1) เมื่อเปิดเครื่องครั้งแรก เครื่องจะทำงานในโหมดของ PC Control โดยจะแสดงข้อความที่หน้าจอแอลซีดี(LCD) ดังรูปที่ จ.1

IC. TESTER

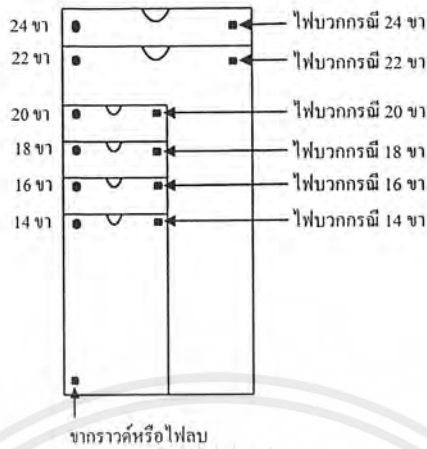
รูปที่ จ.1 หน้าจอแอลซีดีก่อนเข้าโปรแกรม

2) จากนั้นเมื่อมีการกดคีย์ใดๆ เครื่องจะเริ่มทำงานในโหมด Stand Alone ทันที โดยจะให้ป้อนเบอร์ไอซีที่ต้องการตรวจสอบ เช่น เบอร์ 7404 จะแสดงข้อความที่หน้าจอแอลซีดีดังรูปที่ จ.2

ENTER NUMBER # 7404\_

รูปที่ จ.2 การป้อนเบอร์ไอซีที่จะตรวจสอบ

3) ก่อนกำหนดเบอร์ของไอซีที่ต้องการตรวจสอบต้องดูว่าไอซีเบอร์นั้นๆ มีจำนวนขาที่ขาและต้องแน่ใจด้วยว่าขาที่ใช้ต่อไฟเลี้ยงและกราวด์ต้องมีรูปแบบตามที่กำหนดคือขาไฟเลี้ยง (+Vcc) อยู่ที่มุมบนด้านขวาและขากราวด์หรือไฟลบอยู่ที่มุมล่างด้านซ้ายดังรูปที่ จ.3



### รูปที่ จ.3 รูปแบบการจัดขาไฟเลี้ยงและขากรวด

4) เมื่อใส่เบอร์ไอซีที่ต้องการตรวจสอบแล้วกดคีย์ ENTER เครื่องจะทำการตรวจเช็ค โดยถ้าไอซีที่ตรวจสอบเป็นปกติหรือดีจะแสดงข้อความที่หน้าจอแอลซีดีว่า “PASS” ดังรูปที่ จ.4

\*\* PASS \*\*

### รูปที่ จ.4 ผลการตรวจสอบไอซีปรากฏว่าอยู่ในสภาพดี

5) ถ้าไม่ผ่านการทดสอบเครื่องจะแสดงข้อความที่หน้าจอแอลซีดีดังรูปที่ จ.5

\*\* FAIL \*\*

### รูปที่ จ.5 ผลการตรวจสอบไอซีปรากฏว่าอยู่ในสภาพไม่ดี

6) ถ้าไอซีเบอร์นั้นๆ ไม่มีในฐานข้อมูลเครื่องจะแสดงข้อความที่จอแอลซีดีดังรูปที่ จ.6

\*\* UNLIST \*\*

### รูปที่ จ.6 ผลปรากฏว่าไม่มีข้อมูลของไอซีเบอร์นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) จากนั้นเครื่องจะย้อนกลับไปทำงานตามข้อที่ 2 อีกครั้ง

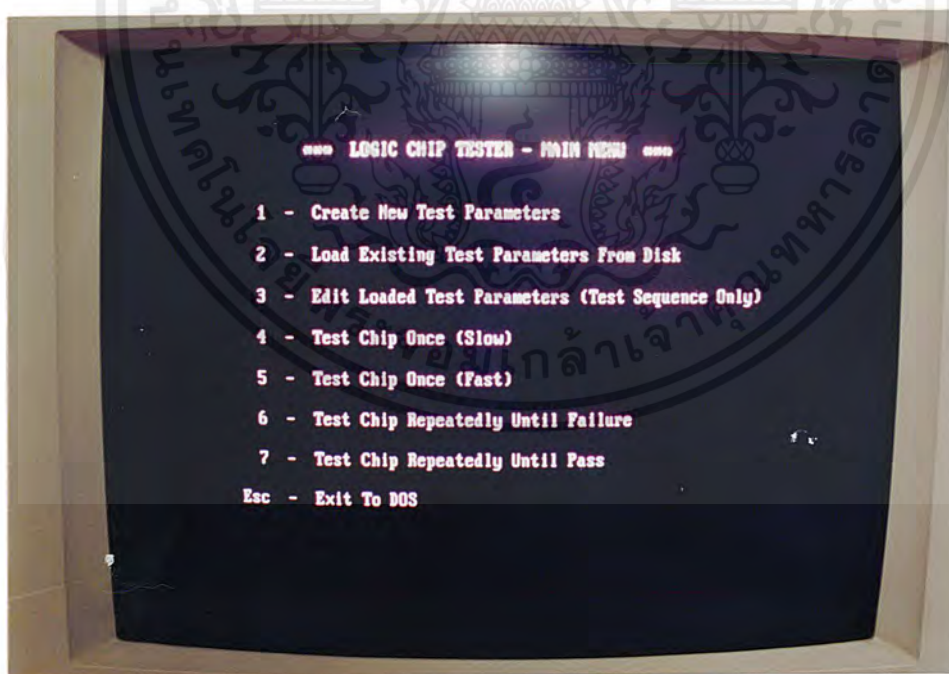
จำนวนไอซีที่ได้ทำการทดสอบจริงในโหมด Stand Alone มีดังนี้

4000, 4001, 4002, 4011, 4012, 4016, 4019, 4023, 4025, 4028, 4030, 4041, 4042, 4043, 4044, 4048, 4051, 4066, 4068, 4069, 4070, 4071, 4072, 4073, 4075, 4077, 4078, 4081, 4082, 4093, 4501, 4503, 4506, 4511, 4512, 4519, 4529, 4532, 4543, 4572, 7401, 7402, 7403, 7404, 7405, 7406, 7407, 7408, 7409, 7410, 7411, 7412, 7413, 7414, 7415, 7416, 7417, 7418, 7420, 7421, 7422, 7425, 7426, 7427, 7428, 7430, 7432, 7437, 7438, 7440, 7442, 7447, 7450, 7451

### 3.2 โหมด PC Control

การทดลองในส่วนนี้จะมีรูปแบบการใช้งานเพื่อการทดสอบไอซีได้ดังนี้

1) เมื่อเริ่มใช้งานก็ต้องต่อสายสัญญาณจากพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ เข้ากับเครื่อง IC Digital Tester เมื่อรันโปรแกรม ICTEST.EXE จะแสดงเมนูโปรแกรมตรวจสอบไอซีดิจิทัลที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ จ.7



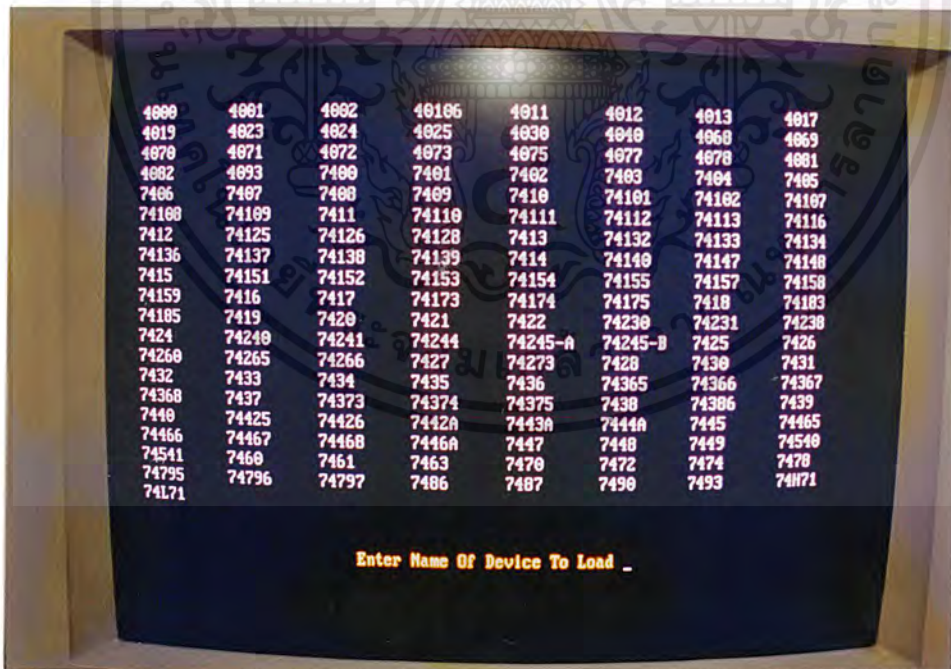
รูปที่ จ.7 เมนูหลักของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) จากเมนูในรูปที่ จ.7 สามารถอธิบายความหมายได้ดังนี้
  - หัวข้อที่ 1 จะใช้สำหรับสร้างฐานข้อมูลของอุปกรณ์ตัวใหม่
  - หัวข้อที่ 2 เป็นการเลือกตรวจสอบอุปกรณ์ที่มีอยู่ในไลบรารี
  - หัวข้อที่ 3 จะเป็นการแก้ไขอุปกรณ์เดิมที่มีอยู่แล้ว
  - หัวข้อที่ 4 เป็นการเลือกตรวจสอบไอซีแบบช้า
  - หัวข้อที่ 5 เป็นการเลือกตรวจสอบไอซีแบบเร็ว
  - หัวข้อที่ 6 เป็นการเลือกตรวจสอบไอซีแบบวนซ้ำหลายๆ ครั้งจนกว่าจะเห็นจุดเสีย
  - หัวข้อที่ 7 เป็นการเลือกตรวจสอบไอซีแบบวนซ้ำหลายๆ ครั้งจนกว่าจะแน่ใจว่าดี

ในการใช้งานครั้งแรกจะใช้หัวข้อที่ 2 เพื่อเลือกอุปกรณ์ที่มีในไลบรารี เมื่อเลือกแล้วหน้าจอก็จะมีลักษณะดังรูปที่ จ.8 แสดงรายการของไอซีเบอร์ต่างๆ ให้เลือกถ้าไอซีที่ต้องการทดสอบมีอยู่ในรายการนี้ก็สามารถเรียกใช้งานได้เลย

- 3) การเรียกใช้งานไอซีที่มีไลบรารีอยู่แล้วนี้สามารถเรียกใช้ได้ตั้งแต่ เมื่อเริ่มเข้าโปรแกรมครั้งแรกเลย เช่นถ้าเป็นเบอร์ 7432 ก็สามารถใช้เรียก ICTEST 7432 ได้ทันที



รูปที่ จ.8 เมนูเลือกเบอร์ไอซีที่อยู่ในไลบรารี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การกำหนดเบอร์ของไอซีที่ต้องการตรวจสอบดูว่าไอซีเบอร์นั้นๆ มีจำนวนขาที่ขาและต้องแน่ใจด้วยว่าขาที่ใช้ต่อไฟเลี้ยงและกราวด์ต้องมีรูปแบบตามที่กำหนดคือขาไฟเลี้ยง (+Vcc) อยู่ที่มุมบนด้านขวาและขากราวด์หรือไฟลอยู่ที่มุมล่างด้านซ้าย ดังรูปที่ จ.3 ถ้าเป็นเบอร์ 7432 ซึ่งมีจำนวนขาทั้งหมด 14 ขาจะต้องเลือกสวิทช์ SW1 ไว้ที่ตำแหน่ง 14 แล้วติดตั้งไอซีที่ต้องการทดสอบลงใน TEXTTOOL จากนั้นก็เริ่มตรวจสอบโดยมีเมนูที่ให้เลือกใช้ในการตรวจสอบอยู่ 2 เมนูคือแบบช้าและแบบเร็ว

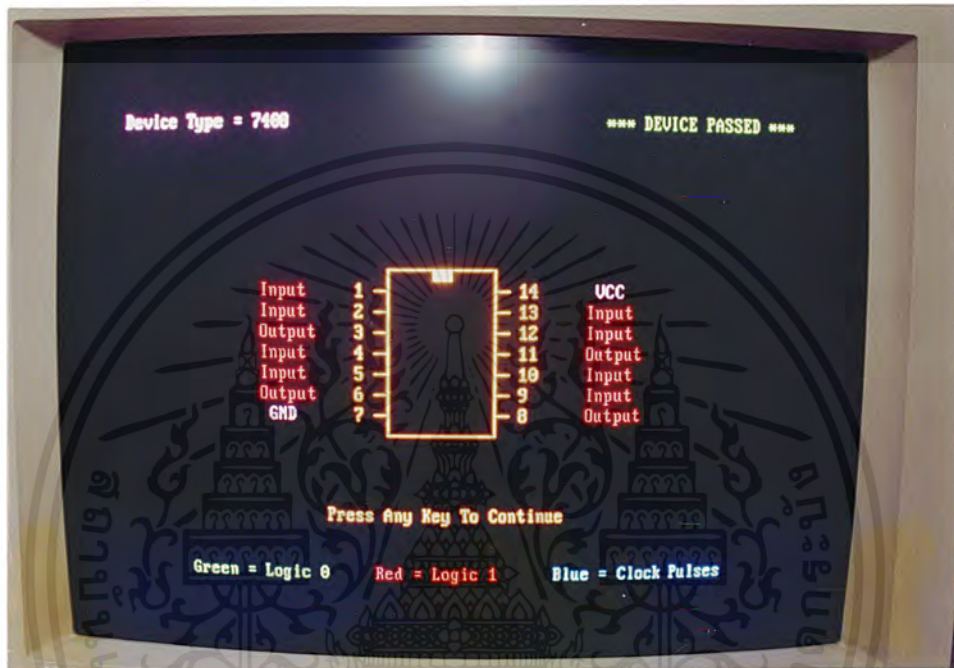
5) การตรวจสอบแบบช้าจะแสดงให้เห็นการป้อนลอจิกไปที่ละขั้น และหน้าจอจะเป็นดังรูปที่ จ.9 ซึ่งสีแดงบนหน้าจอจะแสดงลอจิก “1” หรือ “High” สีเขียวจะแสดงลอจิก “0” หรือ “low” ส่วนสัญญาณนาฬิกาหรือ Clock จะเป็นสีฟ้า การตรวจสอบจะทำทีละขั้น (Step) และแสดงขั้นตอนที่มุมขวาด้านบนของจอ ส่วนที่ขาของไอซีจะมีการเปลี่ยนแปลงสถานะลอจิกตามการทำงาน หากตรวจสอบพบจุดใดผิดปกติหรือได้ค่าเอาต์พุตไม่ถูกต้องก็จะแสดงค่าผิดพลาดออกมา แต่ถ้าถูกต้องก็จะแสดงข้อความ This Step Passed สีเขียวที่มุมบนขวา



รูปที่ จ.9 หน้าจอการตรวจสอบไอซีแบบช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) สำหรับในเมนูที่ 5 จะเป็นการทดสอบแบบเร็วหน้าจอก็จะเป็นดังรูปที่ จ.10 โดยไม่มีการแสดงค่าสถานะในการทำงานออกมาจะแจ้งเพียงว่าผ่านหรือไม่ผ่านเท่านั้น ซึ่งถ้าผ่านก็หมายความว่าไอซีตัวนั้นใช้ได้ หากไม่ผ่านก็หมายความว่าไอซีตัวนั้นเสีย



รูปที่ จ.10 หน้าจอการตรวจสอบไอซีแบบเร็ว

7) ส่วนเมนูที่ 6 และเมนูที่ 7 จะเป็นการตรวจสอบซ้ำเพื่อให้แน่ใจว่าไอซีตัวนั้นดีหรือเสียแล้วจริงๆ

8) การกำหนดค่าให้กับไอซีเบอร์ใหม่ ย้อนกลับไปยังเมนูหลักของโปรแกรม ICTEST ในเมนูรูปที่ จ.7 จะใช้เพื่อสร้างและกำหนดค่าต่างๆ ให้อุปกรณ์ เข้าเมนูครั้งแรกจะต้องใส่ชื่อไฟล์ลงไปก่อนขนาดไม่เกิน 8 ตัวอักษร ซึ่งก็คือเบอร์ของไอซีตัวใหม่อย่างเช่น 74139 จากนั้นโปรแกรมจะถามจำนวนขาเมื่อใส่จำนวนขาเรียบร้อยแล้วจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ จ.11 เพื่อให้กำหนดหน้าที่ของขาต่างๆ เริ่มจากให้เลือกขาอินพุต, ขาเอาต์พุต, ขาสัญญาณนาฬิกาโดยสัญญาณนาฬิกาจะให้เลือกทั้งแบบพัลส์ขอบขาขึ้นและพัลส์ขอบขาลง ขาไฟเลี้ยงขกราวด์ ขาไฟเลี้ยงและขกราวด์นี้จะกำหนดได้เพียงอย่างละ 1 ขาเท่านั้น และสุดท้ายคือกำหนดขาไม่ใช้งานเพื่อที่จะไม่ต้องใช้ในการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ.11 การกำหนดค่าให้อุปกรณ์ตัวใหม่

STEP	INPUTS								OUTPUTS			
	1	2	4	5	9	10	12	13	3	6	8	11
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

รูปที่ จ.12 ตารางความจริงการทำงานของไอซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) การกำหนดค่านี้ผู้ใช้งานจะทราบตำแหน่งขาต่างๆ ของไอซีและการทำงานของมันด้วยว่าสามารถศึกษาได้จากรายละเอียดของอุปกรณ์ของไอซีเบอร์นั้นๆ เมื่อกำหนดขาเรียบร้อยแล้วก็จะเข้าเมนูดังในรูปที่ จ.12 ซึ่งจะเป็นการกำหนดตารางความจริงการทำงานของไอซีเบอร์นั้นๆ เพื่อใช้ในการตรวจสอบไอซีเบอร์นั้นๆ ถ้าค่าเอาต์พุตของไอซีที่ต้องการทดสอบไม่ได้ค่าตามนี้แสดงว่าไอซีตัวนั้นมีความผิดพลาด การกำหนดค่าในตารางความจริงไม่จำเป็นต้องกำหนดทุกค่าแต่กำหนดเพียงให้ทราบว่าไอซีทำงานได้ถูกต้องก็เพียงพอแล้ว เมื่อใส่ค่าเรียบร้อยแล้วกด ESC เพื่อออกจากโปรแกรม โปรแกรมจะถามว่าต้องการบันทึกหรือเปล่า ให้ตอบตกลงเพียงแค่นี้ก็จะได้อุปกรณ์ใหม่ 1 ตัว

10) การแก้ไขค่าไอซีตัวเดิมที่มีอยู่แล้ว ในเมนูที่ 3 จะเป็นการแก้ไขค่าของไอซีตัวเดิมที่มีอยู่โดยจะต้องกำหนดชื่อของไอซีในเมนูที่ 2 ก่อน เมื่อเข้าโปรแกรมส่วนนี้หน้าจอก็จะเป็นดังในรูปที่ จ.13 อันเป็นตารางการทำงานสามารถแก้ไขค่าที่มีอยู่แล้วเหล่านั้นได้ หรืออาจจะเพิ่มเติมค่าการทดสอบเข้าไปอีกก็ได้ เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วออกจากโปรแกรมโดยการกด ESC จากนั้นก็บันทึกไฟล์ที่แก้ไขใหม่นี้ก็จะได้อไอซีที่ได้ถูกกำหนดค่าใหม่เรียบร้อยแล้ว

STEP	INPUTS								OUTPUTS			
	1	2	4	5	9	10	12	13	3	6	8	11
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

รูปที่ จ.13 การแก้ไขค่าของไอซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กฤษฎา ใจเย็น. เครื่องโปรแกรมอีพรอม 64 KB. เซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ ฉบับที่ 152  
ประจำเดือนตุลาคม : กรุงเทพฯ, 2538
- กฤษฎา ใจเย็น. เครื่องตรวจสอบไอซีดิจิตอล. เซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ ฉบับที่ 155 ประจำ  
เดือนมกราคม : กรุงเทพฯ, 2539
- ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิทย์. ข้อมูลย่อของไอซีหน่วยความจำ#1. เซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ ฉบับ  
ที่ 156 ประจำเดือนธันวาคม : กรุงเทพฯ, 2539
- ไพรัช ชัชชัยพงษ์. ทฤษฎีและการใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอมพิวเตอร์, บริษัทซีเอ็ดยู-  
เคชั่น จำกัด (มหาชน) : กรุงเทพฯ, 2521
- ไพศาล ศรีพุทธา และอลงกฎ พลงเยี่ยม. “เครื่องตรวจสอบไอซีทีทีแอล.” วิทยานิพนธ์วิศวกรรม-  
ศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ-  
ทหารลาดกระบัง. 2540
- มานะ เกษมศรี. “เครื่องทดสอบไอซีทีทีแอล.” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา-  
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยมหานคร. 2539
- สุนทร วิฑูสรพจน์. การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล 8051. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด  
(มหาชน) : กรุงเทพมหานคร, 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปฏิญานินท์

นายโกษา สัมมาจิรัชย์

วันเดือนปีเกิด

30 พฤษภาคม พ.ศ. 2521

สถานที่เกิด

จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ภูมิลำเนาเดิม

จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ที่อยู่ปัจจุบัน

เลขที่ 363/1 ถ.อิสราภาพ 15

เขตธนบุรี จังหวัดกรุงเทพมหานคร

10600

โทรศัพท์

02-4727421

## ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา

โรงเรียนวัดใหญ่ศรีสุพรรณ

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนอินทาราม

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส. 4 ปี)

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

วิทยาเขตนนทบุรี

ปริญญาตรี

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คติพจน์

ทำวันนี้ให้ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปริญญาโท	นายชุมเทพ ชุมมง
วันเดือนปีเกิด	22 พฤษภาคม พ.ศ. 2520
สถานที่เกิด	จังหวัดอุบลราชธานี
ภูมิลำเนาเดิม	จังหวัดอุบลราชธานี
ที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 987 หมู่ 2 อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000
โทรศัพท์	045-312201
<b>ประวัติการศึกษา</b>	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านท่าบ่อ
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนศรีปทุมวิทยาคาร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)	วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ปริญญาตรี	ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คติพจน์	ไม่มีงานใดที่จะไม่มีอุปสรรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปฏิญญาฉบับนี้

นายพุทธิชัย ทัพพิลา

วันเดือนปีเกิด

1 พฤษภาคม พ.ศ. 2519

สถานที่เกิด

จังหวัดหนองบัวลำภู

ภูมิลำเนาเดิม

จังหวัดหนองบัวลำภู

ที่อยู่ปัจจุบัน

เลขที่ 305/48 หมู่บ้านวีไอพีโฮม 2

อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

โทรศัพท์

043-338389-90

## ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา

โรงเรียนบ้านหนองปลาขาว

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนหนองสวรรค์วิทยาคาร

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)

วิทยาลัยเทคนิคเลย

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.)

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นครราชสีมา

ปริญญาตรี

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คติพจน์

เกิดมาทั้งทีต้องเอาดีให้ได้

จากไปทั้งทีต้องสร้างชาติไว้แก่ตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้