



ปริญญาานิพนธ์ ปีการศึกษา 2533

ภาควิชา อิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง

เรื่อง เครื่องส่งสายโทรศัทพ์สาขาอัตโนมัติ

ผู้จัดทำ

1. นพรัตน์ ศรีคันทา 301108
2. บัณฑิต วงศ์บัณฑิต 301119
3. สุวัฒน์ กิตติพงษ์วัฒน์ 301320

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ สุวัฒน์ เอื้อไพบูลย์)

028840

16. มิ.ย. 2534

Private Automatic Branch Exchange (PABX)

Noppanant Trikandha 301108

Bundhit Vongbuntoon 301119

Supat Kitipongpat 301320

Advisor

MR.Surapan Aurpaiboon

ABSTRACT

This thesis is presents the application of microprocessor, (microcomputer) to control a PABX (private automatic branch exchange) system. This system have more advantage than use the operator, a very big size circuit, hard to improve and inflexible. By using the microprocessor to control all operations of this should be improve PABX system, a compact size, good reliability and flexibility, would be a great improvment. This system is provided for using in small office or house. The capacity of this system is 3 internal subscriber lines and 1 external line. So, by using a microcõmputer, it is more flexible to develop a control program for many purposoc.

เครื่องผสมสายโทรศัพท์สาขาอัตโนมัติไว้พนักงานรับสาย

นาย นพรัตน์ ตรีคันธา 301108

นาย บัณฑิต วงศ์บัณฑูรย์ 301119

นาย สุนันต์ กิตติพงษ์พันธ์ 301320

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ สุรพันธ์ เอื้อไพบูลย์

ปีการศึกษา 2533

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการนำเอาระบบไมโครโพรเซสเซอร์มาประยุกต์ เพื่อใช้กับระบบผสมสายโทรศัพท์สาขาอัตโนมัติขนาดเล็ก ที่มีคุณสมบัติพิเศษในการนี้ให้ผู้ใช้โทรศัพท์เข้ามาสามารถติดต่อโดยตรง เข้าหาเครื่องลูกได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้โอเพอร์เรเตอร์ หรือพนักงานต่อสายที่ระบบผสมสายโทรศัพท์ทั่วไปยังใช้อยู่ ที่มีขนาดใหญ่และไม่สะดวกต่อการประยุกต์ใช้ ในการนำเอาระบบไมโครโพรเซสเซอร์มา ควบคุมการทำงานทั้งหมด ทำให้เครื่องผสมสายโทรศัพท์สาขาอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพสูง ขนาดกระทัดรัด และสะดวกต่อการประยุกต์ใช้ในกรณีต่าง ๆ โดยเหมาะสมกับการใช้ภายในสำนักงาน หรือในบ้าน และสามารถต่อสายภายในได้ ๓ คู่สายแต่ต่อกับสายนอกได้ 1 คู่สาย ในระบบออกแบบให้มีความสามารถในการเพิ่ม เพื่อประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ ได้ โดยเพิ่มเติมในซอฟต์แวร์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้นตามต้องการ โดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขด้านฮาร์ดแวร์แต่อย่างใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

| เนื้อเรื่อง | หน้า |
|-----------------------------------|------|
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| บทที่ 2 การสื่อสารระบบโทรศัพน์ | 2 |
| บทที่ 3 ทฤษฎีและหลักการ | 5 |
| 3.1 หน่วยควบคุม | 6 |
| 3.2 ส่วนควบคุมการติดต่อสายนอก | 7 |
| 3.3 ส่วนเชื่อมต่อสายโทรศัพน์ภายใน | 10 |
| 3.4 ส่วนวงจรภาคอินพุท | 12 |
| 3.5 ส่วนช่องทางเดินสัญญาณ | 14 |
| 3.6 ส่วนสร้างสัญญาณโทรศัพน์ | 17 |
| 3.7 ส่วนอินเทอร์เฟส | 22 |
| บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง | 24 |
| บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ | 25 |
| ภาคผนวก ก. วิธีใช้งานเครื่อง | |
| ข. โฟล์วชาร์ต | |
| ค. รายละเอียดของไอซีต่าง ๆ | |
| กิตติกรรมประกาศ | |
| เอกสารอ้างอิง | |

บทที่ 1

บทนำ

การสื่อสารระบบโทรศัพท์ เป็นระบบการสื่อสารที่ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน อีกทั้งยังรวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งทำให้มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย และ อัตราการเพิ่มขึ้นของความต้องการ มีมากจนกระทั่งการบริการจากองค์การโทรศัพท์ ไม่สามารถให้บริการได้เพียงพอแก่ความต้องการได้ ดังนั้นเพื่อความสะดวก และ เพื่อสนองความต้องการที่มีมากขึ้นนี้จึงได้มีผู้คิดค้นตู้ชุมสายโทรศัพท์สาขาอัตโนมัติขึ้น โดยที่จุดประสงค์หลักในการใช้งานคือการ ขยายตู้สายโทรศัพท์ให้มากขึ้น ในปัจจุบันตู้ชุมสายสาขาอัตโนมัติยังให้บริการได้ไม่สมบูรณ์ กล่าวคือทำให้บริการต่อสายเข้าภายใน โดยการให้สัญญาณความถี่เสียงเพียง ความถี่เดียวแทนพนักงานรับสายเดิมจึงทำให้ผู้ที่ติดต่อเข้ามาที่ไม่ทราบว่ามีระบบนี้อยู่ไม่สามารถใช้งานได้ จึงจำเป็นต้องมีพนักงานรับสายสำรอง ดังนั้นในรายงานฉบับนี้จึงนำเสนอการ ส่งสัญญาณที่เป็นเสียงพูดเพื่อเสนอขั้นตอนการใช้งานของระบบอัตโนมัติ และยังได้ใช้ระบบควบคุมโดยใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ของ ไอบีเอ็ม พีซี-เอกซ์ที เพื่อให้การขยายระบบสามารถทำได้โดยง่าย

การสื่อสารระบบโทรศัพท์

ทฤษฎีและหลักของการสื่อสารในระบบโทรศัพท์

การสื่อสารในระบบโทรศัพท์ เป็นการสื่อสารสัญญาณเสียงพูดสนทนา โดยการเปลี่ยนสัญญาณเสียงเป็นสัญญาณไฟฟ้า แล้วใช้สายนำสัญญาณเป็นตัวกลางในการติดต่อ ความถี่ที่ใช้ในการสื่อสารทางโทรศัพท์จะอยู่ในช่วงระหว่าง 300-400 เฮิรท์ ลักษณะ การสื่อสารในระบบโทรศัพท์จะเป็นแบบสองทิศทางพร้อมกัน (Full Duplex) สามารถพูดและฟังได้พร้อมกัน สำหรับการเลือกจุดหมายปลายทางที่จะทำการติดต่อกัน ผู้ที่จะทำการติดต่อจะหมุนหมายเลขของปลายทาง แล้วชุมสายก็จะทำหน้าที่จัดการให้ ทั้งสองได้ติดต่อกัน

ประเภทของเครื่องโทรศัพท์

เครื่องรับโทรศัพท์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 2 แบบ ซึ่งทั้งสองแบบนี้ต่างกันในวิธีการส่งหมายเลข กล่าวคือ

1) แบบแป้นหมุน (Dial) เครื่องรับโทรศัพท์แป้นหมุนจะทำการตัดสัญญาณออกเป็นช่วง ๆ เกิดเป็นพัลส์ในการหมุนแต่ละครั้ง โดยจำนวนพัลส์จะเท่ากับจำนวนเลขที่หมุน

2) แบบกดปุ่ม (Dual Tone Multi Frequency) เครื่องรับโทรศัพท์แบบนี้จะมีปุ่มกดตัวเลขอยู่ 12 ปุ่ม ถ้าต้องการส่งหมายเลขใดก็กดหมายเลขนั้นออกไป เครื่องก็จะส่งสัญญาณความถี่สองความถี่ออกไป เป็นคู่ความถี่ซึ่งในแต่ละคู่จะไม่ซ้ำกัน

ลักษณะสัญญาณต่าง ๆ ที่ใช้ในโทรศัพท์

1) สัญญาณให้หมุน (Dial Tone) เป็นสัญญาณความถี่ 400 เฮิรท์ ต่อเนื่องกันโดยอยู่ที่ระดับ +5 โวลท์ ใช้เพื่อบอกให้ฝ่ายเรียกทำการโทรออกได้

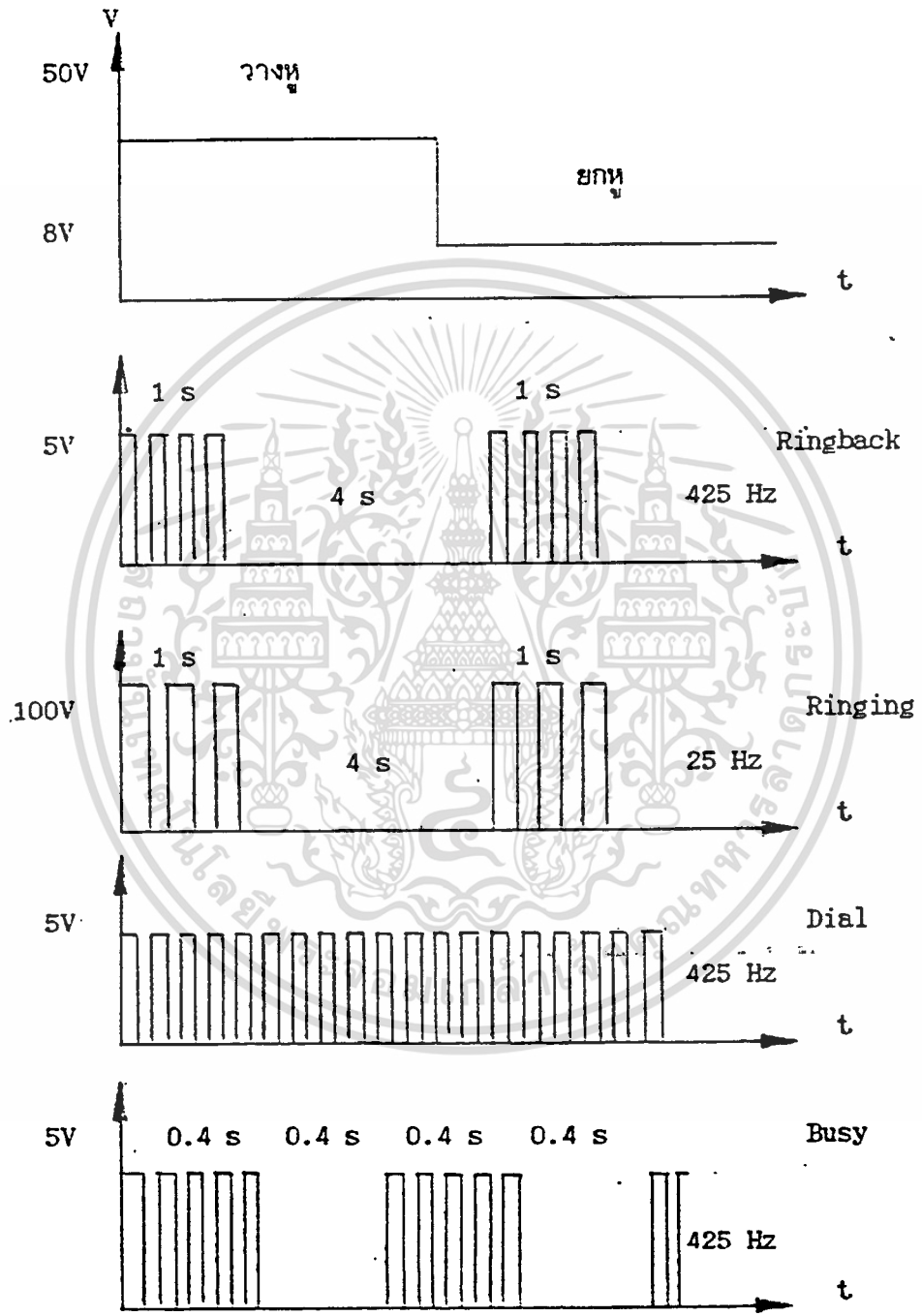
2) สัญญาณไม่ว่าง (Busy Tone) เป็นสัญญาณความถี่ 400 เฮิรท์

ส่ง 0.5 วินาทีหยุด 0.5 วินาที สลับกันไป อยู่ที่ระดับ +5 โวลต์ ใช้บอกให้ฝ่าย
เรารู้ว่าคู่สาย ไม่ว่าง

๓) สัญญาว่าง (Ring Back Tone) เป็นสัญญาณความถี่ 400
เฮิรตซ์ส่ง 1 วินาทีหยุด 4 วินาที อยู่ที่ระดับ +5 โวลต์ ใช้บอกให้ฝ่ายเรารู้
ว่าเรียกได้แล้วเพียงแต่รอให้ฝ่ายรับยกหูเท่านั้น

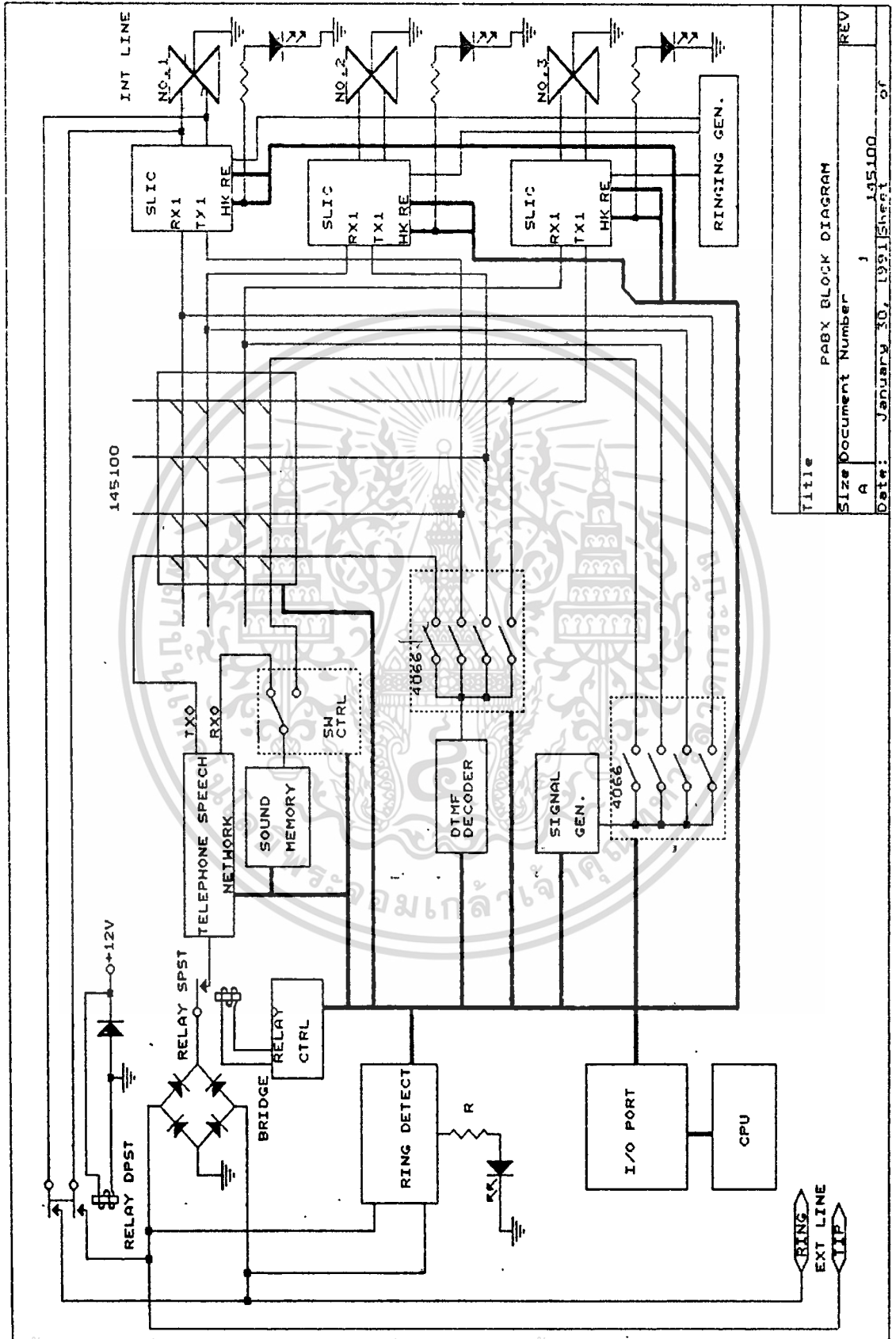
4) สัญญากระดิ่ง (Ringing Tone) เป็นสัญญาณความถี่ 25 เฮิรตซ์
ส่ง 1 วินาทีหยุด 4 วินาที อยู่ที่ระดับ -48 โวลต์ ใช้บอกให้ฝ่ายรับรู้ว่ามีการ
เรียกโทรศัพท์เข้ามาสัญญาณนี้นำไปใช้ขับกระดิ่งในตัวเครื่องโทรศัพท์





สัญญาณโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



| | |
|-------|--------------------|
| Title | PABX BLOCK DIAGRAM |
| Size | Document Number |
| A | 145100 |
| Date: | January 10, 1991 |
| Sheet | 1 of |
| REV | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ทฤษฎีและหลักการ

ทฤษฎีและหลักการ

พีเอบีเอกซ์ (PABX) คือ ตู้สาขาที่ใช้ขยายคู่สายโทรศัพท์จากสาย
นอกให้สามารถขยาย ภายในได้มากขึ้นซึ่งระบบตัดต่อ เป็นไปโดยอัตโนมัติ
จึงไม่จำเป็นต้องมีพนักงานต่อสาย

เครื่องชุมสายสาขาอัตโนมัติ ที่เสนอในวิทยานิพนธ์นี้มีขีดความสามารถต่าง ๆ คือ

1. สามารถขยายคู่สายโทรศัพท์จาก 1 คู่สายเป็น 3 คู่สายภายใน
2. สามารถใช้ได้กับเครื่องโทรศัพท์แบบกดปุ่มเท่านั้น
3. เครื่องลูกแต่ละเครื่องสามารถติดต่อถึงกันได้โดยไม่ต้องผ่าน
โอเปอเรเตอร์
4. สามารถต่อเข้าโดยกดเลขหมาย 7 ตัวแล้ว จะมีสัญญาณซึ่งเป็น
เสียงพูดให้ หมุนเลขหมายเพิ่มได้
5. สามารถบันทึกเวลา กำหนดเวลา (ในกรณีต่อสายนอก) และการ
ใช้งาน ทั้งหมดของเครื่องลูกแต่ละเครื่องได้
6. ขณะที่เครื่องลูกเครื่องใดเครื่องหนึ่งใช้งานอยู่ เครื่องอื่นจะดักฟังไม่
ได้
7. ในขณะที่ใช้งานอยู่ (ในกรณีต่อสายนอก) สามารถบอกเวลาที่
เหลือได้

8. ในกรณีไฟดับไม่สามารถใช้งานได้

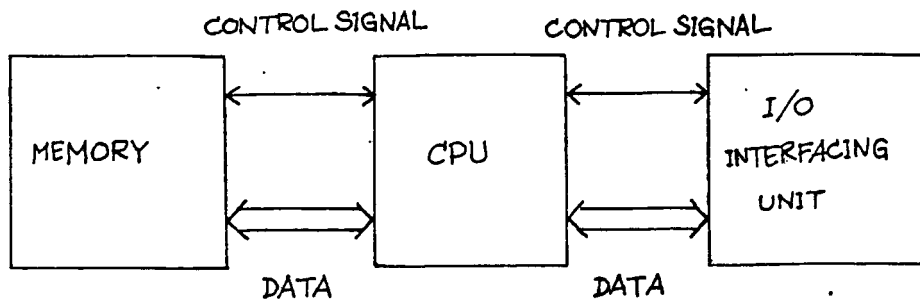
หลักการการทำงานของเครื่องชুমสายโทรศัพท์สาขาอัตโนมัติ

เครื่องชুমสายโทรศัพท์สาขาอัตโนมัติที่ทำเสนอในวิทยานิพนธ์นี้ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ

- โครงสร้างทางด้านฮาร์ดแวร์ จะเป็นส่วนวงจรทั้งหมดของตัวเครื่องชুমสายโทรศัพท์สาขาอัตโนมัติ
- โครงสร้างทางด้านซอฟต์แวร์ จะเป็นส่วนที่เกี่ยวกับโปรแกรมคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องชুমสายฯ ให้สามารถทำงานได้ตรงตามคุณสมบัติที่กำหนด

โครงสร้างทางด้านฮาร์ดแวร์ จะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังรูปที่ 3.1 และแต่ละส่วนมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

3.1 หน่วยควบคุม (control unit) ซึ่งแสดงเป็นบล็อกไดอะแกรม (block diagram) ดังรูป 3.1



รูปที่ 3.1

- ซีพียู (CPU) เป็นหน่วยประมวลผลกลางทำหน้าที่คำนวณและแยกประเภทข้อมูลโดยใช้ 8086 เป็น ซีพียู
- เมมโมรี่ (MEMORY) เป็นส่วนเก็บโปรแกรมหลัก
- ไอ/โอ อินเทอร์เฟสซิง ยูนิท (I/O interfacing unit) เป็นตัวรับส่งข้อมูล

3.2 ส่วนควบคุมการติดต่อภายนอก (External Control Unit)

ส่วนนี้จะทำหน้าที่เชื่อมต่อโทรศัพท์คู่สายภายนอก โดยใช้ ไอซีเบอร์ MC34014 ซึ่งเรียกว่า ไอซีเทเลโฟนสปีชเน็ตเวิร์ค (Telephone Speech Network) จะทำหน้าที่แปลงสัญญาณจากคู่สายนอก (จากองค์การโทรศัพท์) ให้เป็นสัญญาณรับ-ส่งที่แยกจากกัน ซึ่งมีหลักการทำงานดังนี้

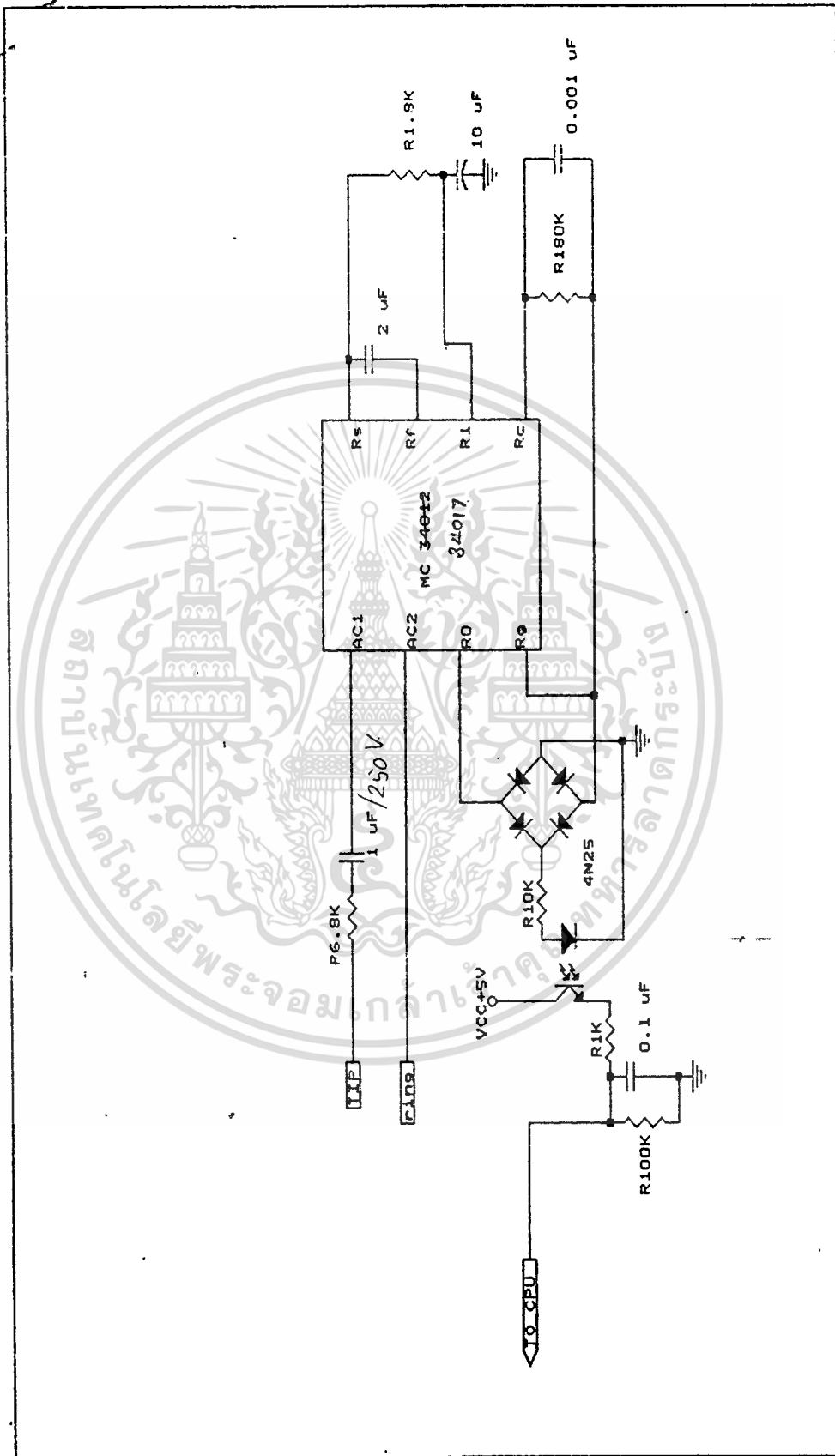
เมื่อมีการเรียกโทรศัพท์ตามหมายเลขเครื่องแล้ว ตัวเครื่องสาขาจะทำการตรวจสอบสัญญาณเรียกนั้นแล้ว ซีพียู จะสั่งให้ทำการโฮลด์ (hold) สายเอาไว้โดยการจำลองสภาวะการขงู [เหมือนกับการต่อความต้านทาน 60 โอห์ม] จากนั้นจะมีเสียงจากส่วนของ ซาวด์เมมโมรี่ ซึ่งเราจัดเอาไว้บอกให้ผู้เรียกกดเบอร์ของเครื่องภายใน (ในที่นี้กำหนดเป็น 2 เลขหมาย

เช่น เครื่อง 1 จะเป็น หมายเลข 01) เมื่อ ดีโค็ด สัญญาณออกมาแล้วว่า เป็นเครื่องใด ก็จะทำการติดต่อผ่านช่องทางสัญญาณ (Speech path) ส่วน ความคมการติดต่อสายนอกจะประกอบด้วย

3.2.1 ส่วนตรวจสอบสัญญาณเรียก (Detect Ringing) มีหน้าที่ดังนี้ คือ

- ตรวจสอบสัญญาณเรียกจากคู่สายโทรที่ภายนอกแล้วส่งให้ ซีพียู รู้ ว่ามีการเรียกเข้ามาจากคู่สายภายนอกแล้ว วงจรแสดงดังรูปที่ 3.3





| | |
|----------------------|-------------------------------|
| Title | RING DETECT CIRCUIT |
| Size Document Number | A |
| REV | |
| Date | February 4, 1991 Sheet 1 of 1 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานใน 9-รศศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

028840

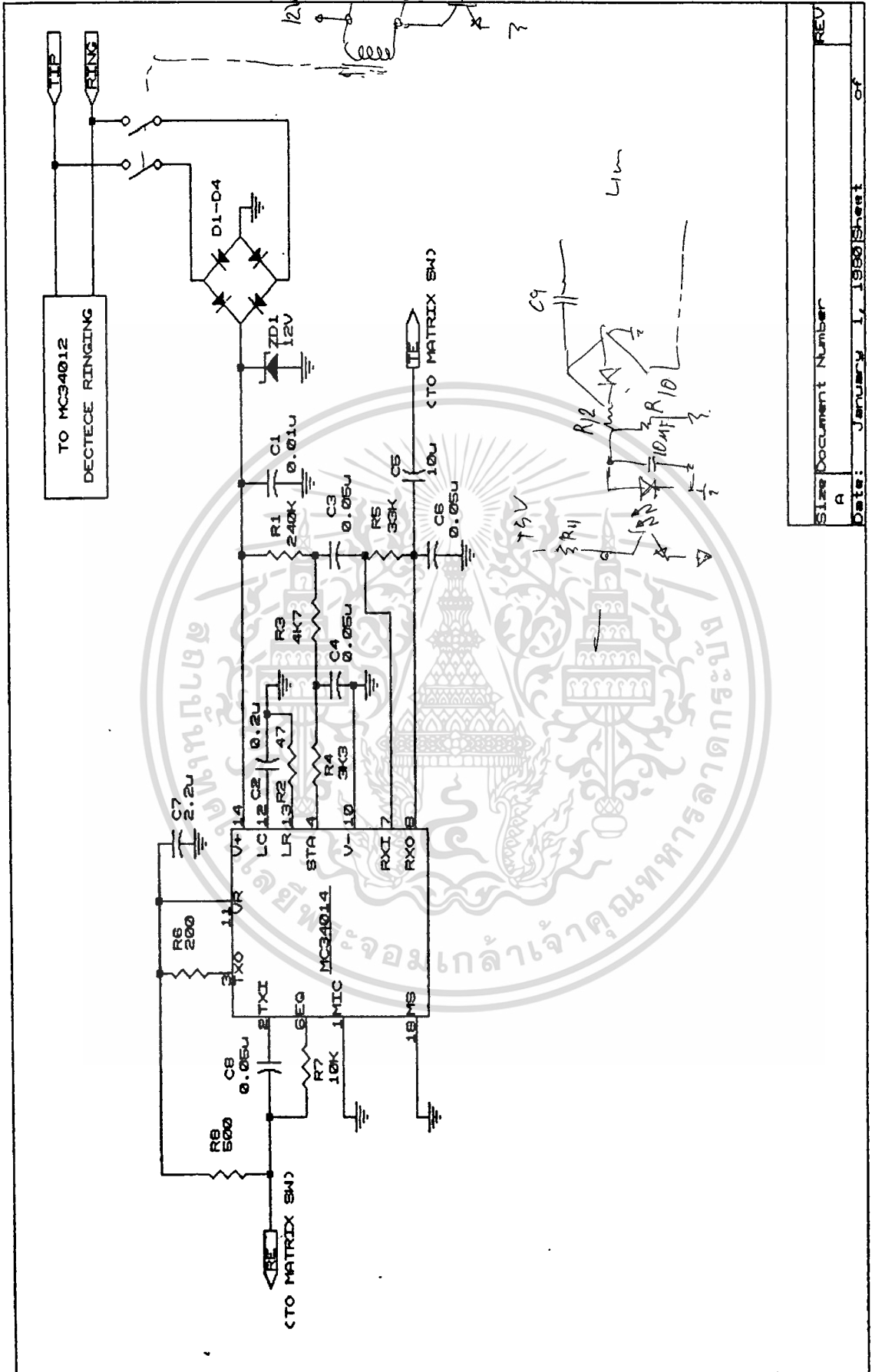
R_1 ทำหน้าที่ควบคุมอินพุทอิมพีแดนซ์ (Tone Ringer Input Impedance) มีผลต่อเทรชโฮลด์ โวลต์เตจ (Threshold Voltage) และจำกัดกระแสจากการทรานส์เซียนของสาย ค่าของ R_1 อยู่ในช่วง 2 k ถึง 10 k ซึ่งในที่นี้ใช้ $R_1 = 6,800 \Omega$ เช่นเดียวกับ R_2 และควบคุมที่ความถี่ต่ำ ค่าของ C_1 อยู่ระหว่าง $0.4 \mu F - 2 \mu F$ ในที่นี้ใช้ $C_1 = 1 \mu F$ และ C_1 ต้องทนความต่างศักย์ได้ไม่ต่ำกว่า 250 V และ ไม่มีขั้ว R_2 หรือ ออสซิลเลเตอร์ รีซิสเตอร์ (Oscillator Resistor) C_2 หรือ ออสซิลเลเตอร์ คาปาซิเตอร์ (Oscillator Capacitor) เป็นตัวกำหนดความถี่ของออสซิลเลต ภายในไอซี $159 k < R_2 < 300 k$, $400 pF < C_2 < 2000 pF$ ในที่นี้ใช้ $R_2 = 180 k$, $C_2 = 0.001 \mu F$ R_3 ทำหน้าที่ควบคุมเทรชโฮลด์ โวลต์เตจ (Ringing Threshold Voltage) ถ้าเพิ่มค่า R_3 จะเป็นการลด โวลต์เตจ เริ่มต้น (Ring-Start Voltage) C_3 ทำหน้าที่กรอง เอซี โวลต์เตจ ซึ่งผ่าน R_3 ที่อินพุท ซึ่ง $0.8 k < R_3 < 2 k$ ในที่นี้ใช้ค่า $R_3 = 1800 \Omega$ C_4 ริงเกอร์ ซัพพลาย คาปาซิเตอร์ (Ringer Supply Capacitor) ทำหน้าที่กรองโวลต์เตจจากซัพพลาย (Supply) สำหรับวงจรสร้างสัญญาณ โทน (Tone) ซึ่งมีค่า $1 \mu F < C_4 < 10 \mu F$ ในวงจรนี้ใช้ค่า $10 \mu F$

3.2.2 ส่วนเชื่อมต่อกับสายโทรศัพท์ภายนอกมีหน้าที่ดังนี้

- ไอซี MC43014 จะทำการแปลงสัญญาณรับส่งที่แยกจากกัน และสามารถปรับอัตราขยายของสัญญาณรับ-ส่งได้ดังนี้คือ ถ้าลดค่า ความต้านทาน ที่ขา ทีเอกซ์โอ (TXO) ส่งจะทำให้อัตราขยายของสัญญาณรับเพิ่มขึ้น และถ้าเพิ่มค่า ความต้านทาน ที่อยู่ระหว่างขา RXI กับ RXO อัตราขยายของสัญญาณส่งจะเพิ่มขึ้นดังแสดงเป็นวงจรในรูปที่ 3.2

3.3 ส่วนเชื่อมต่อกับสายโทรศัพท์ภายใน

การออกแบบวงจรส่วนนี้ เป็นหัวใจสำคัญสำหรับหน้าที่ในส่วนกลางของการบริการทางโทรศัพท์ ซึ่งวงจรมีเป็นดังจ่ายไฟ ดีซี ให้กับโทรศัพท์เครื่องลูก (Battery) ป้องกันโอเวอร์โวลต์เตจ (Over voltage) และความคุมการส่งสัญญาณเรียก (Dial pulsing)



| | | |
|-------|-----------------|----------|
| Size | Document Number | REV |
| A | | |
| Date: | January 1, 1980 | Sheet of |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากวงจรรูปที่ 3.4 เราใช้ ไอซี เบอร์ MC3419 เป็นตัวหลัก
ในการทำงาน ซึ่งเรียกว่าซับสไทรเบอร์ลูป อินเทอร์เฟสเซอร์กิต (SLIC)
โดยทำหน้าที่ในการแยกสัญญาณจากคู่สายโทรศัพท์ให้เป็นสัญญาณรับส่งที่แยกจากกัน
ซึ่งแต่ละส่วนมีหน้าที่ดังนี้

- การปรับอัตราขยายของสัญญาณส่ง ทำได้โดยการปรับอัตราขยายของ
ออปแอมป์

- การปรับอัตราขยายของสัญญาณรับ ทำได้โดยเปลี่ยนค่าความต้านทาน
ที่ต่อกับ ขา 17 (RXI) ซึ่งเรียกว่า R_{in} โดยถ้าลดค่า R_{in} ลงค่าอัตราขยาย
ก็จะเพิ่มขึ้น

- การแสดงสถานะการชกหูของโทรศัพท์ (Hook Status Output)
จะดูจากขา 14 (HSO) คือถ้าไม่มีการชกหู (On-Hook) จะให้สถานะลอจิก
เป็น 1 (5V) และเมื่อมีการชกหูจะให้สถานะลอจิกเป็น 0 (0V)

- การควบคุมสัญญาณเรียก (RINGING) ทำได้โดยให้สถานะลอจิก
0 ที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ MPSA56 เพื่อให้ทรานซิสเตอร์ MPSA56
MPSA06 และ MOC3030 ทำงาน สัญญาณเรียกก็จะถูกส่งผ่านไปยังเครื่อง
โทรศัพท์ได้

ทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นการอธิบายถึงสถานะต่าง ๆ ของ เอาท์พุท
ที่ได้จาก MC 3419 (Subscriber Loop Interface Circuit)

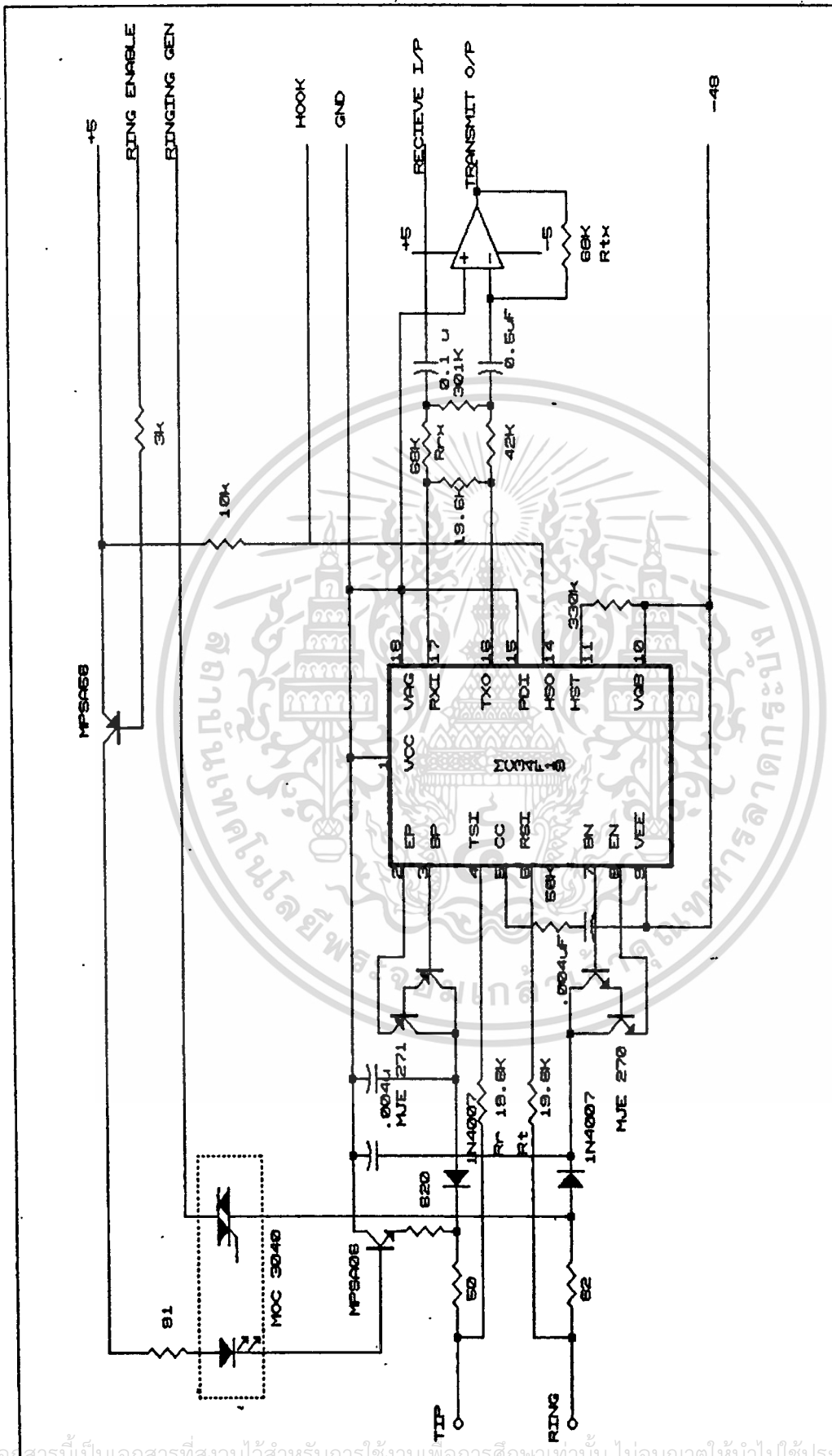
3.4 ส่วนวงจรภาคอินพุท

วงจรในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยส่วนตรวจสอบสัญญาณเรียก และ
ส่วนถอดรหัส

3.4.1 ส่วนตรวจสอบสัญญาณเรียก

ทำหน้าที่ตรวจสอบสัญญาณเรียกจากคู่สายโทรศัพท์ภายนอก แล้วส่ง
สัญญาณไปให้ไมโครโพรเซสเซอร์รู้ว่าการเรียกเข้า

จากวงจรในรูปที่ 3.3 ไอซี MC 34017 จะได้รับไปเลี้ยง
โดยการเปลี่ยนกระแสสลับเป็นกระแสตรงด้วยวงจรเรกติไฟเออร์ภายใน R1



| | | |
|-------|-----------------------------------|----------|
| Size | Document Number | REV |
| A | SUBSCRIBER LOOP INTERFACE CIRCUIT | |
| Date: | March 20, 1991 | Sheet of |

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของ บริษัท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้มิใช่โดยนิตยสาร การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ C1 ทำหน้าที่ควบคุมอินพุตอิมนิแตนต์ R3 ทำหน้าที่ควบคุมโวลท์เตจขีดเริ่ม และจะให้สัญญาณ เอ้าท์พุทออกทางขา 2 และ 3 ขณะที่สัญญาณเรียกเข้ามาจะ ทำให้ ออปลาต์ 4X25 ทางาน และจะส่งสัญญาณไปให้ไมโครโปรเซสเซอร์ทราบ

3.4.2 ส่วนตรวจสอบการกดหมายเลข

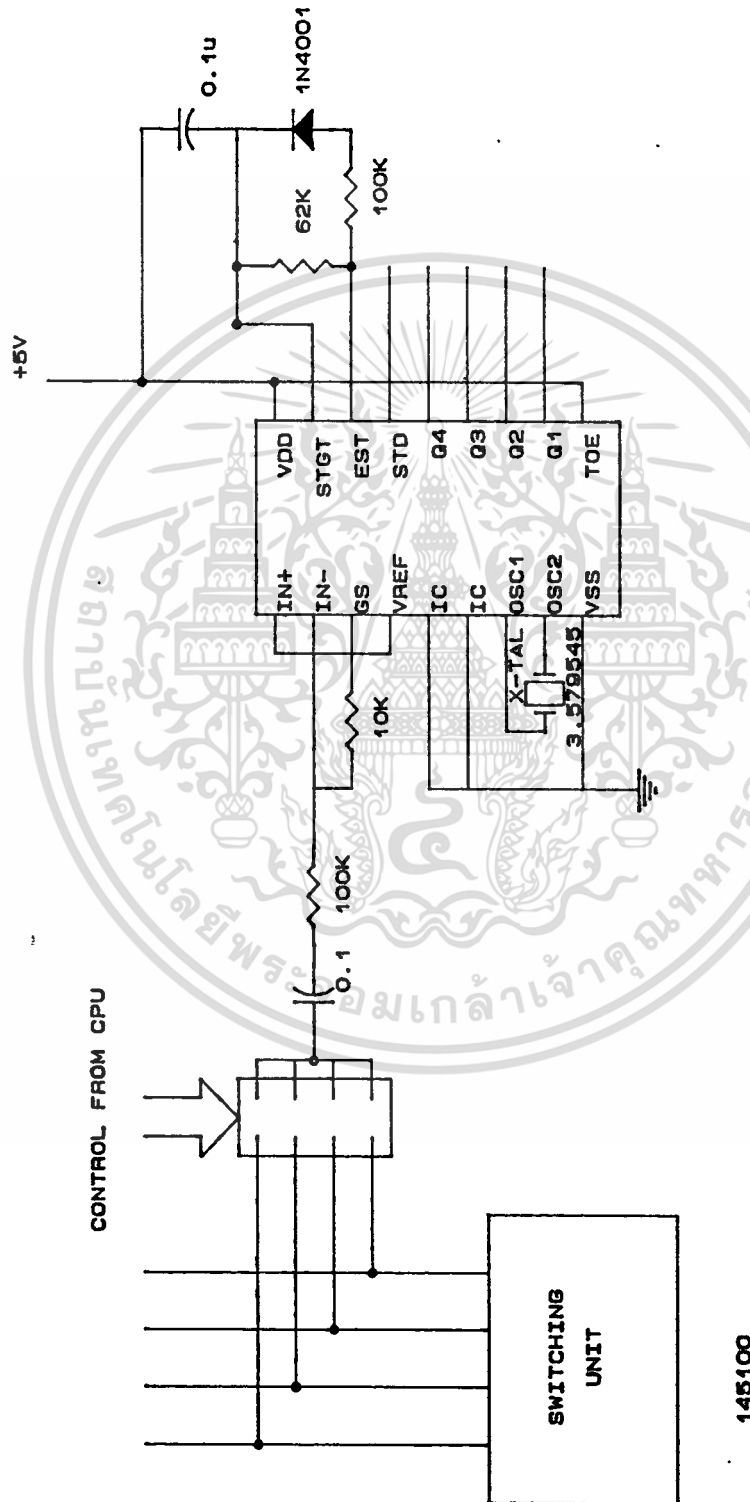
ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณคู่ความถี่ หรือ ดิจิทัลเอมเอฟเป็นตัวเลขไบนารี 4 บิตแล้วจึงส่งไปให้ไมโครโปรเซสเซอร์ทำการประมวลผลต่อไป

จากวงจรในรูปที่ 3.5 จะเห็นได้ว่าได้ใช้ไอซี MT8870 เป็นตัวถอดรหัสความถี่โทรศัพท์ โดยที่สัญญาณอินพุตจะถูกแยกเป็น 2 กลุ่มความถี่คือ ช่วงความถี่สูง และช่วงความถี่ต่ำ ความถี่ที่ถูกกรองเรียบร้อยแล้วจะผ่านเข้าวงจรถอดรหัสความถี่ออกเป็นตัวเลข และมีการตรวจสอบความถี่ที่เข้ามาว่าเป็นความถี่ ดิจิทัลเอมเอฟ หรือไม่ เพื่อป้องกันความถี่อื่นผสม ถ้าถูกต้องสัญญาณที่ขา EST จะแอกทีฟ ก่อนที่จะแสดงผลออกทางเอาท์พุท จะมีการตรวจสอบช่วงความถี่ว่ามีระยะเวลาตามที่กำหนดหรือไม่ วงจรส่วนอินพุทสามารถปรับอัตราขยายได้ โดยใช้สูตร

$$\text{อัตราขยาย} = R2/R1$$

3.5 ส่วนช่องทางเดินสัญญาณ (Switching Unit)

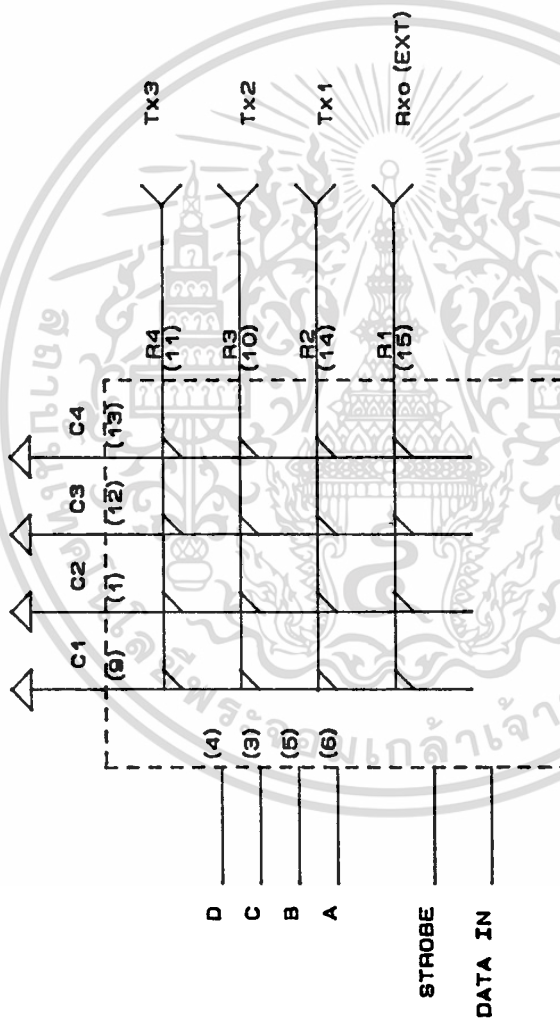
วงจรส่วนสวิทซ์ซิ่ง ใช้ ไอซี เบอร์ MC145100 ประกอบด้วย 16 ครอสนอยท์ สวิทซ์ โครงสร้างจะเป็น 4 แถวและ 4 คอลัมส์ สวิทซ์ทั้ง 16 ตัวจะถูกควบคุมโดยการกำหนดแอดเดรสให้กับอินพุทของอุปกรณ์ และสัญญาณส่งที่สโตรบอินพุท โดยการเลือกครอสนอยท์จะเปิดเมื่อข้อมูลที่เข้ามาเป็น 1 และจะปิดเมื่อข้อมูลเป็น 0 และสัญญาณเก็บข้อมูล (Strobe) จะเป็นลอจิก 1 เพื่อเก็บข้อมูลที่โปรแกรมไว้ เป็นลอจิก 0 จะไม่เก็บข้อมูล วงจรนี้แสดงได้ดังรูปที่ 3.6



145100

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Size Document Number | REV |
| A | DTMF DECODER |
| Date: | March 21, 1991 Sheet 01 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MC 145100

| | | |
|----------------------|----------------|-----------|
| Size Document Number | | REV |
| A | | MC 145100 |
| Date: | March 22, 1991 | Sheet of |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ส่วนสร้างสัญญาณโทรศัทพ์

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วว่า สัญญาณของโทรศัทพ์ที่จำเป็นต้องมีนั้น ประกอบด้วยอะไรบ้าง โดยใช้วงจรในรูปที่ 3.7 สัญญาณต่างที่ได้กล่าวถึงจะสามารถสร้างได้โดย

3.6.1 สัญญาณไดอัล

สัญญาณไดอัลสร้างได้โดยใช้ ไอซีไทม์เมอร์ 555 สร้างเป็นวงจร ออสซิลเลเตอร์ความถี่ประมาณ 400 เฮิร์ต ซึ่งความถี่ของสัญญาณหาได้จาก

$$f = 1.44 / (R_1 + 2R_2) C$$

วงจรแสดงดังรูปที่ 3.7.1, 3.7.2

3.6.2 สัญญาณไม่ว่าง

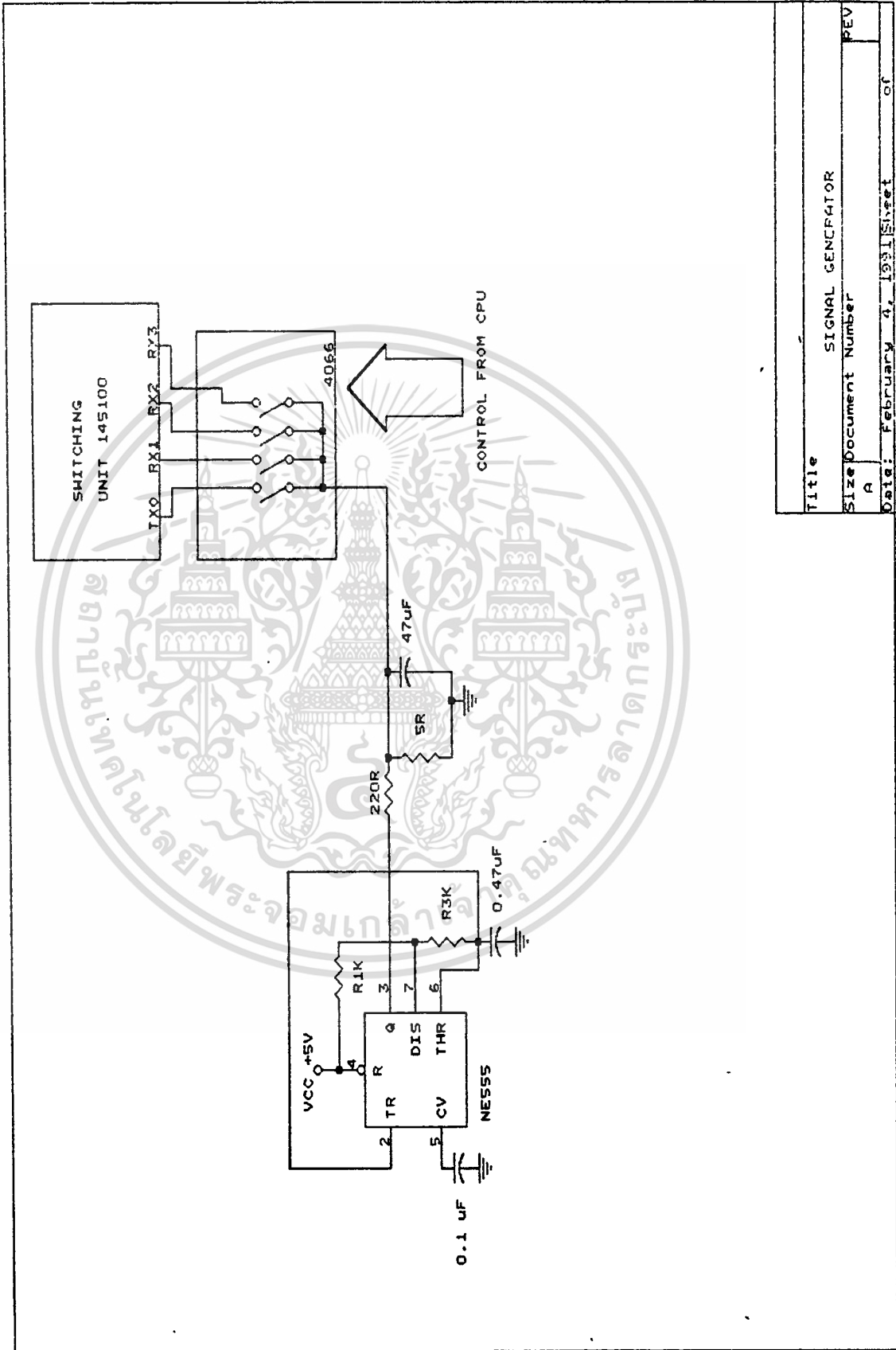
เป็นสัญญาณที่มีความถี่ประมาณ 400 เฮิร์ต โดยที่มีช่วง เปิด 0.5 วินาที ปิด 0.5 วินาทีการควบคุมจะทำได้โดยใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ตัดต่อสัญญาณไดอัล เป็นช่วง ๆ

3.6.3 สัญญาณเรียกกลับ

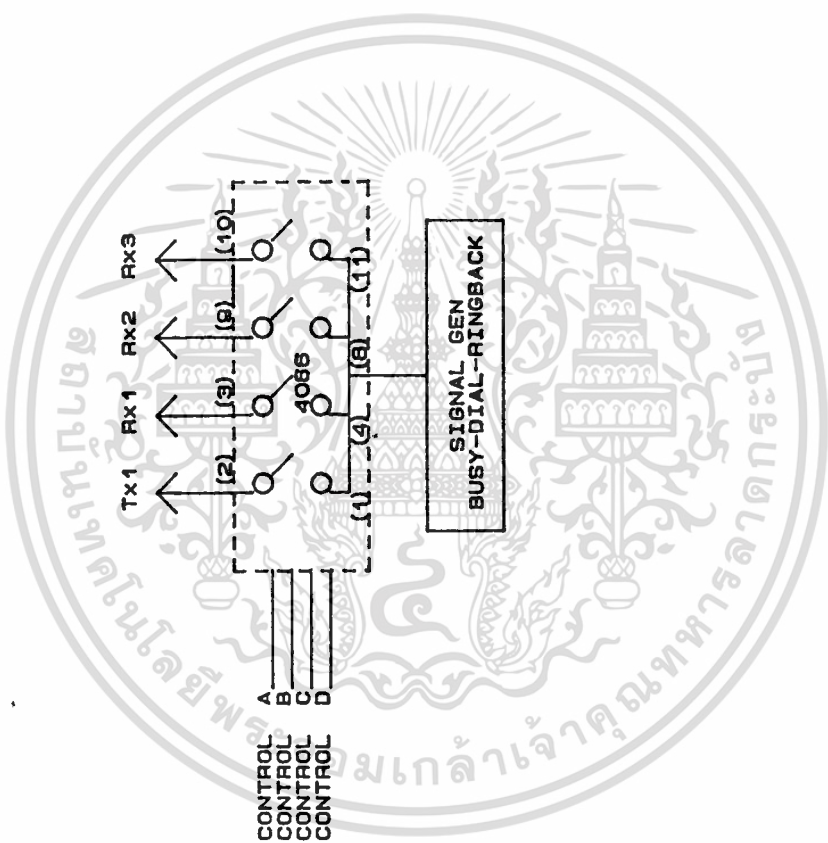
สัญญาณเรียกกลับสามารถสร้างได้โดยใช้สัญญาณไดอัลมาทำการตัดต่อเช่นเดียวกับสัญญาณไม่ว่าง แต่ช่วงเวลาการตัดแตกต่างกันคือ เปิด 1 วินาที ปิด 0.5 วินาที

3.6.4 สัญญาณเรียก

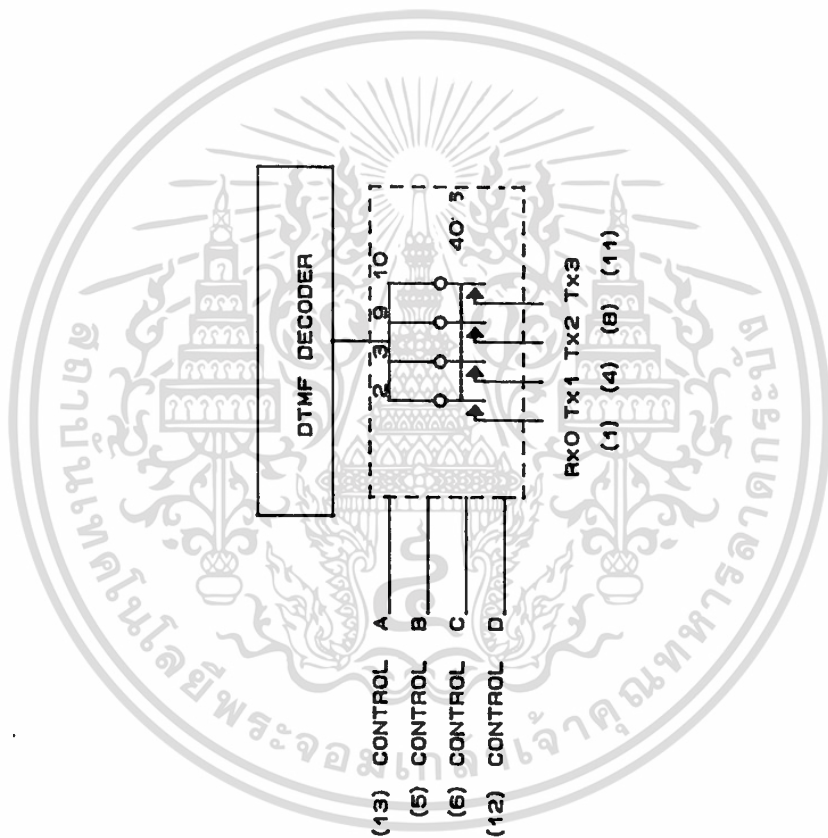
เป็นสัญญาณที่มีความถี่ 50 เฮิร์ตขนาด 48 โวลต์เอซี ดัง 1 วินาทีดับ 3 วินาที สร้างได้โดยใช้ ไอซี 555 ต่อเป็นวงจรออสซิลเลเตอร์ แล้วนำไปขับ ทรานซิสเตอร์ เพื่อให้ได้โวลต์เตจประมาณ 48 โวลต์ เอซี วงจรแสดงดังรูปที่ 3.7.3



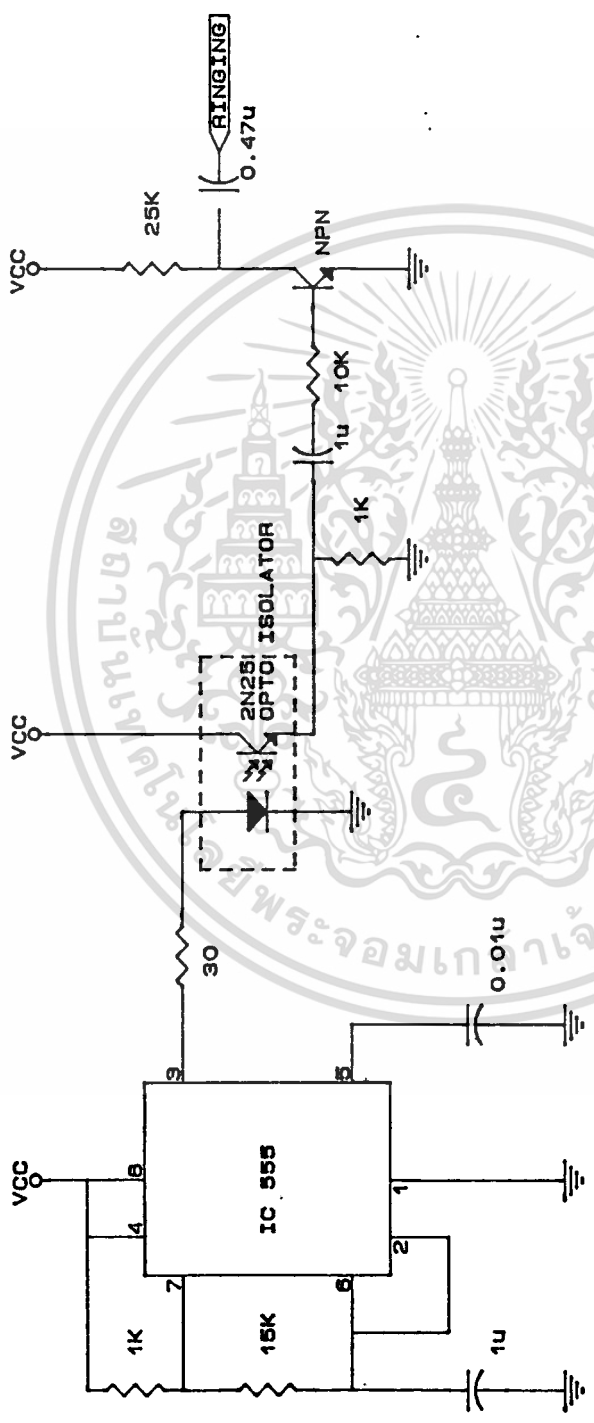
| | |
|----------------------|------------------|
| Title | SIGNAL GENERATOR |
| Size Document Number | A |
| Date: | February 4, 1981 |
| Sheet | of |



| | | | |
|-------|-----------------|-------|-----|
| Size | Document Number | 4066 | REV |
| | A | | |
| Date: | March 22, 1991 | Sheet | of |



| | | |
|----------------------|----------------|----------|
| Size Document Number | 40 3 | REV |
| A | | |
| Date: | March 22, 1991 | Sheet of |



| | |
|----------------------|-------|
| Size Document Number | REV |
| A | |
| RINGING GENERATOR | |
| Date: | of |
| March 22, 1991 | Sheet |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 ส่วนอินเทอร์เฟส

วงจรส่วนนี้จะเป็นส่วนเชื่อมต่อระหว่าง ระบบเครื่องผสมสายโทรศัพท์ สาขาอัตโนมัติ กับระบบไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ 8086 เป็น ซีพียูซึ่งวงจรส่วนนี้ได้ใช้ไอซีเบอร์ 8255 เป็นหลัก เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและประยุกต์ ในวงจรจะประกอบด้วย ไอซี 8255 จำนวน 2 ตัวเพื่อให้ได้พอร์ตที่เพียงพอแก่การใช้งาน ไอซี 74244 2 ตัวและ 74138 1 ตัวทำหน้าที่เป็นวงจร ดีโค็ดสัญญาณเลือก แอดเดรสแบบตายตัว แบ่งเป็น 8 พอร์ต ซึ่งแต่ละพอร์ตจะสามารถเป็นที่อินพุทและเอาพุทพอร์ต โดยที่จะมีบัฟเฟอร์ทุกพอร์ต แอดเดรสของแต่ละพอร์ต แสดงได้ดังตาราง 3.1

| เลขที่พอร์ต | หมายเลข |
|-----------------|---------|
| พอร์ต เอ 8255-1 | 02F0 H |
| พอร์ต บี 8255-1 | 02F1 H |
| พอร์ต ซี 8255-1 | 02F2 H |
| คอนโทรล 8255-1 | 02F3 H |
| พอร์ต เอ 8255-2 | 02F4 H |
| พอร์ต บี 8255-2 | 02F5 H |
| พอร์ต ซี 8255-2 | 02F6 H |
| คอนโทรล 8255-2 | 02F7 H |

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

จากการทดลองวงจรส่วนสัญญาณอินพุต วงจรถอดรหัส วงจรทางเดินสัญญาณเสียง วงจรสร้างสัญญาณต่าง ๆ วงจรตรวจสอบสัญญาณเรียก ส่วนตรวจสอบการกดเลขหมาย วงจรอินเทอร์เฟส และ วงจรทางด้านเอาต์พุตทำงานได้เป็นปกติ แต่วงจรส่วนเชื่อมต่อสายโทรศัพท์ภายใน ไม่สามารถทำงานได้เป็นปกติ ทำให้เมื่อนำวงจรส่วนต่าง ๆ ทั้งหมดมาประกอบกัน เพื่อทดลองใช้งานจริงจึงไม่สามารถทำงานได้ตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้

นอกจากนั้น ในส่วนของ ซาวด์เมมโมรี่ยังไม่สามารถทำงานได้ตามที่กำหนดเนื่องจาก ปัญหาในการบันทึกสัญญาณลงไปเมมโมรี่ มีสัญญาณรบกวนมาก และมีแบนวิดท์ต่ำ จึงไม่สามารถบันทึกสัญญาณเสียงได้ดีเท่าที่ควร ประกอบกับการต่อวงจรในส่วนนี้ต้องใช้ความละเอียดสูงและต้องจำกัดในเรื่องสัญญาณรบกวน และจากการทดลองในส่วนวงจรมีเสียงที่ได้ไม่สามารถรับฟังได้ชัดเจน ดังนั้นจึงแก้ไขวงจรส่วนนี้ โดยใช้วงจรถอดสัญญาณความถี่เดียวแทนวงจรซาวด์เมมโมรี่

สรุปและวิจารณ์

สามารถออกแบบและสร้างเครื่องชุมสายโทรศัทพ์สาขาอัตโนมัติ โดยไม่ต้องใช้โอเปอเรเตอร์ ควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ไซบีเอ็มพีซีได้ เครื่องที่สร้างขึ้นนี้ยังไม่สามารถทำงานได้โดยสมบูรณ์ เนื่องจากการประกอบวงจรทุกส่วนเข้าด้วยกันสัญญาณต่าง ๆ ไม่แมทซ์กัน เช่น ระดับโวลต์เตจในการนำกระแสของอุปกรณ์แต่ละตัวแตกต่างกัน





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีใช้งาน

1. การติดต่อภายใน

- ยกหูโทรศัพท์ขึ้น จะได้ยินสัญญาณ ๒อัด กดหมายเลขที่ต้องการติดต่อ
- ถ้าสัญญาณไม่ว่างจะได้ยินสัญญาณไม่ว่าง ใ้ว่างและโทรใหม่
- ถ้าปลายทางว่างจะได้ยินสัญญาณเรียกกลับ. และเครื่องปลายทางจะมีกระดิ่งดัง

2. การติดต่อสายนอก

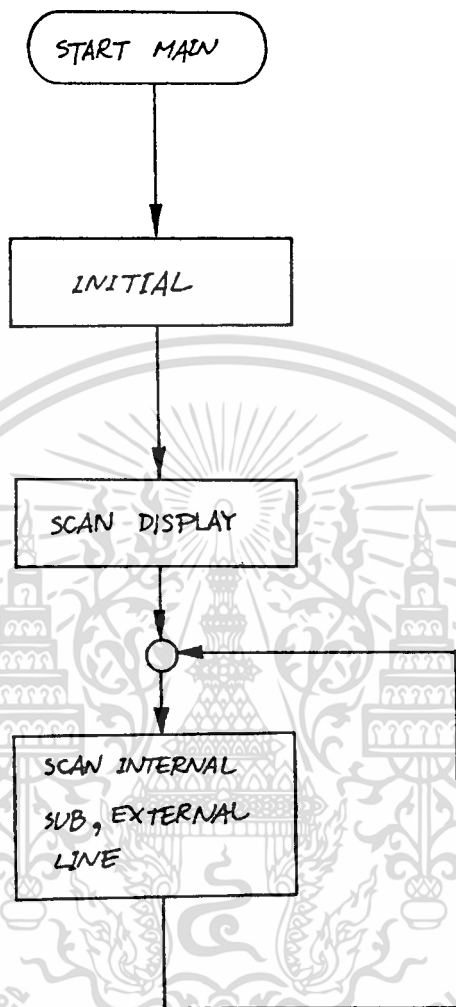
- กดเลข 0 จะได้ยินสัญญาณให้หมุนจากองค์การโทรศัพท์ ขณะนี้ระบบจะตัดสายให้เชื่อมต่อกับทางองค์การโทรศัพท์จึงสามารถใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ของทางองค์การได้เหมือนเดิม
- กดหมายเลขที่ต้องการโทรออก
- ถ้าคู่สายไม่ว่างจะได้ยินสัญญาณไม่ว่าง ใ้ว่างและทำตั้งแต่ต้นใหม่

3. การโทรเข้า

- เมื่อสายนอกโทรเข้ามาเครื่องจะทำงานตามลำดับดังนี้
 - 3.1 เมื่อสัญญาณกระดิ่งดังเครื่องจะทำการ รับสายทันที
 - 3.2 เครื่องจะส่งสัญญาณให้ กดเลขหมายที่ต้องการติดต่อด้วย
 - 3.3 เมื่อเครื่องได้รับสัญญาณ เลขหมายแล้วจะทำการติดต่อให้และเครื่องอื่นจะไม่สามารถดักฟังได้

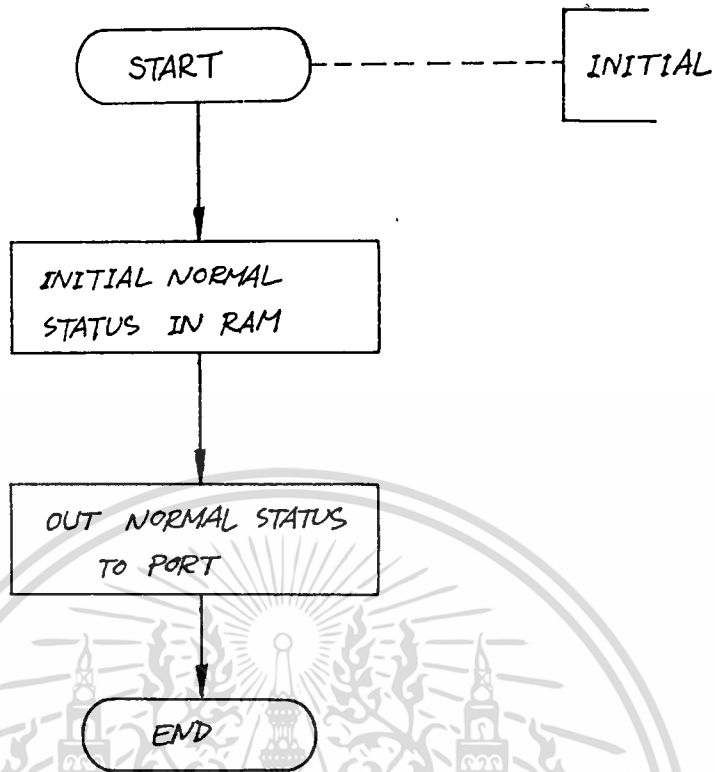


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

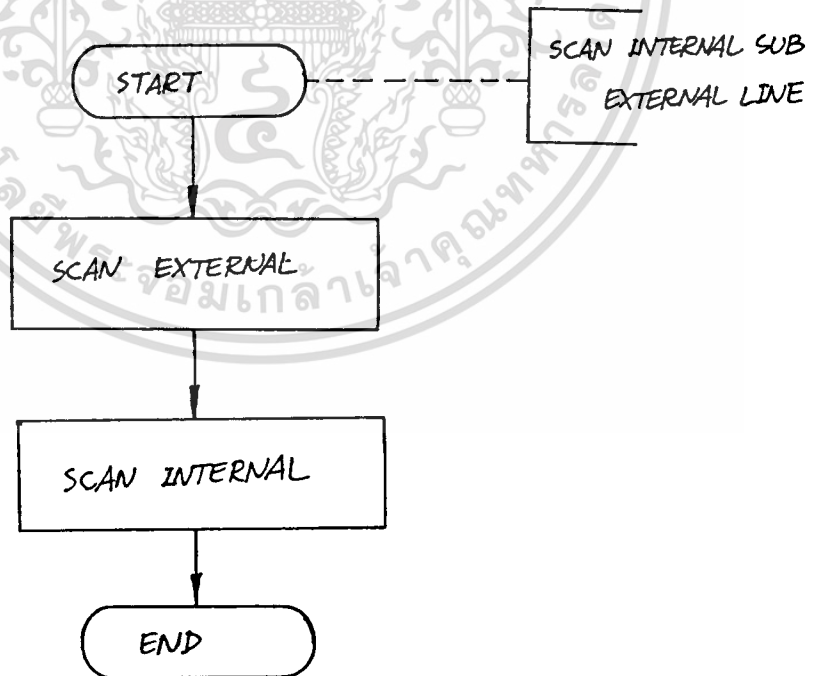


โฟลว์ชาร์ท (FLOWCHART) แสดงขั้นตอนการทำงานที่รูป (LOOP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โฟลว์ชาร์ท แสดงขั้นตอนการตั้งค่าเริ่มต้น

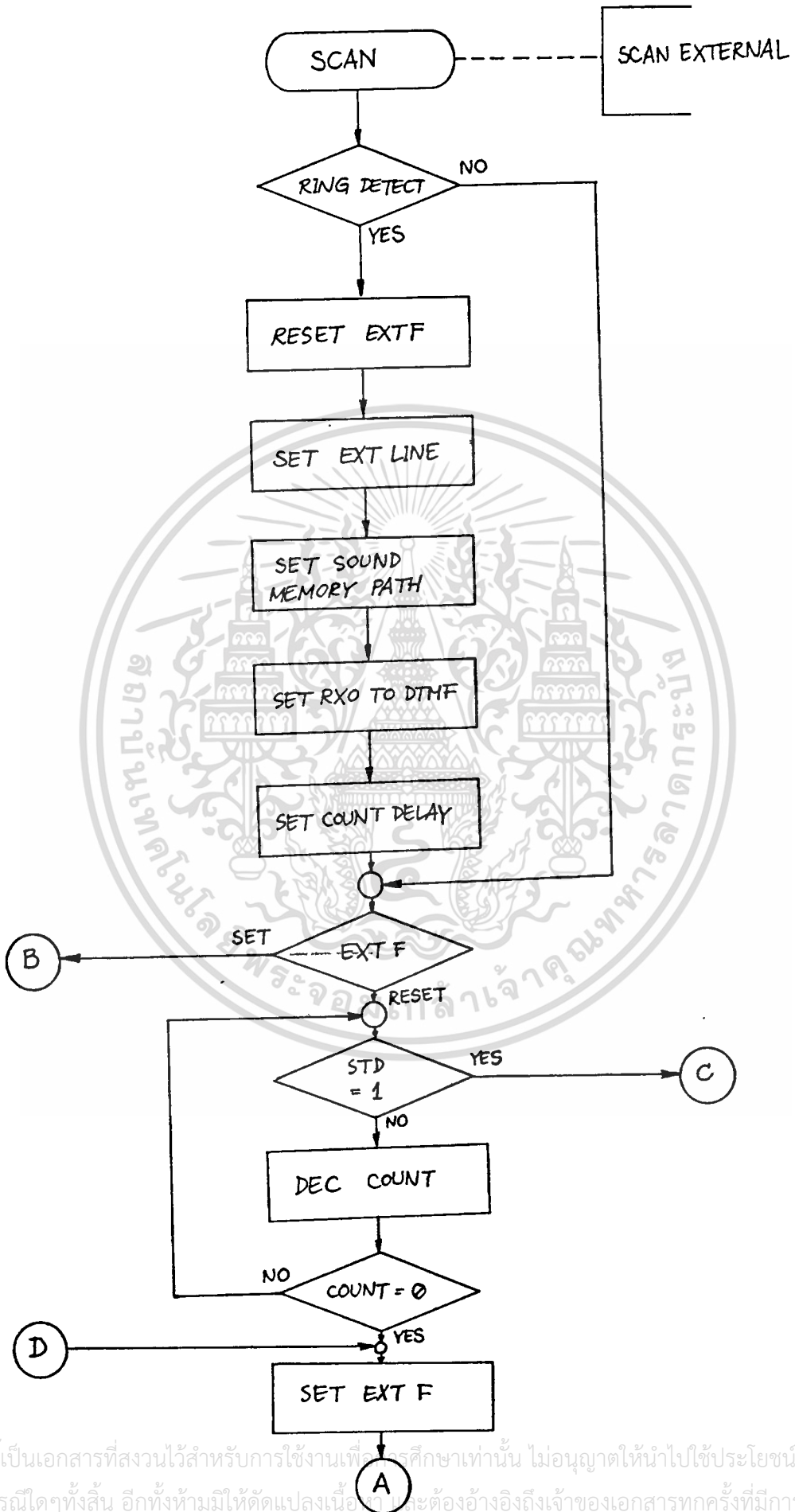


โฟลว์ชาร์ทแสดงขั้นตอนการตรวจสอบสายนอกและภายใน

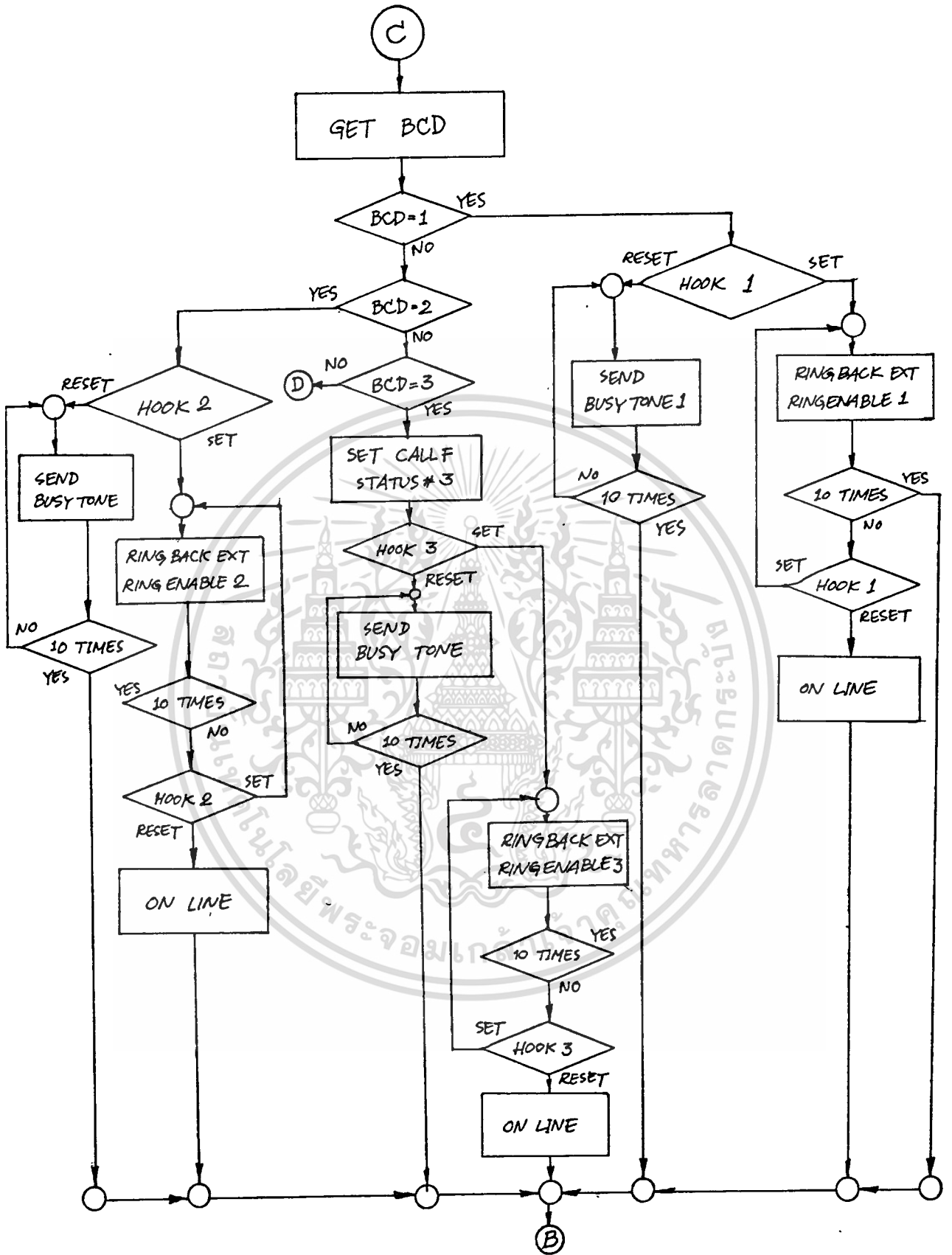
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฟลว์ชาร์ท แสดงขั้นตอนการตรวจสายภายนอก



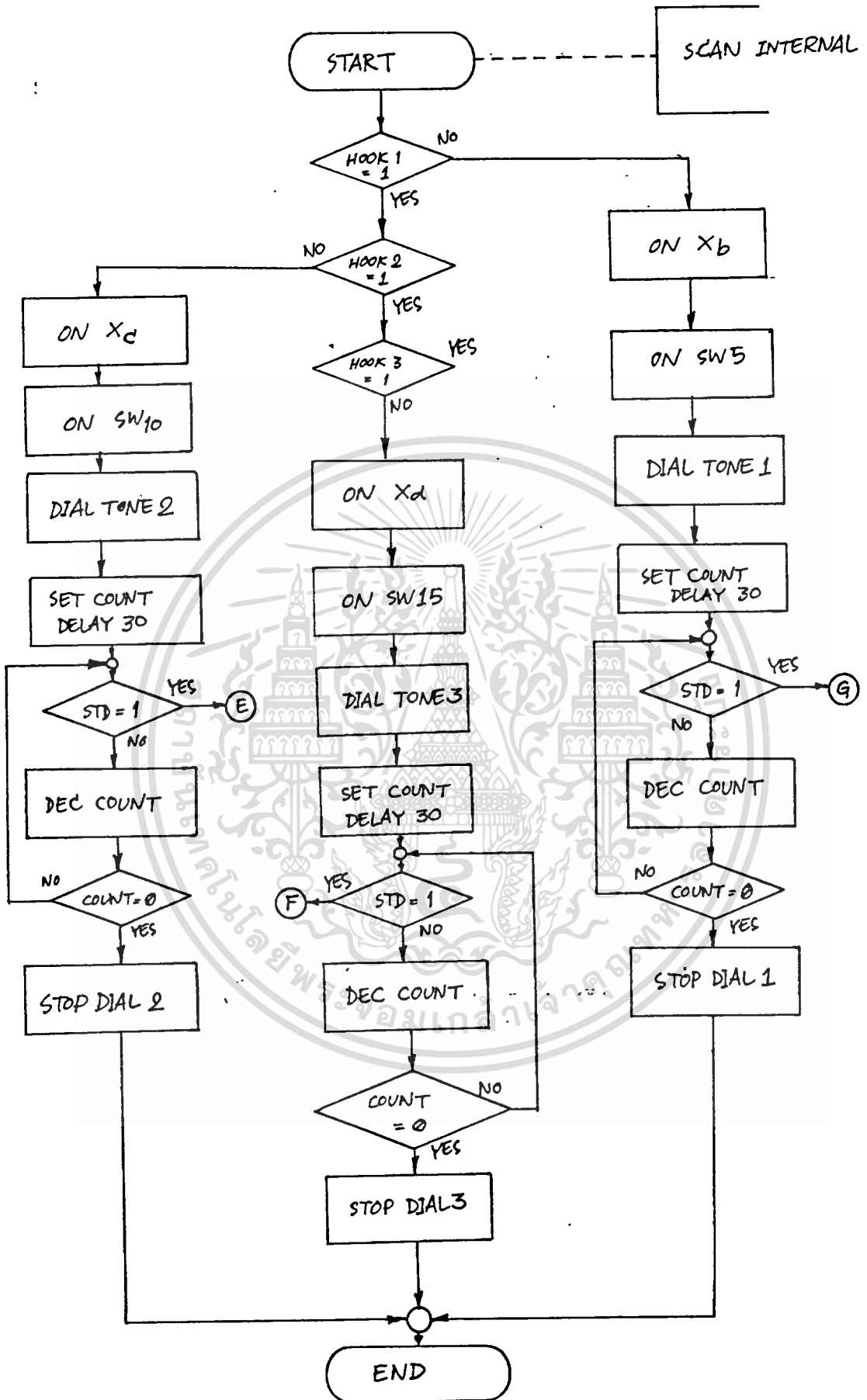
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อเอกสาร และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

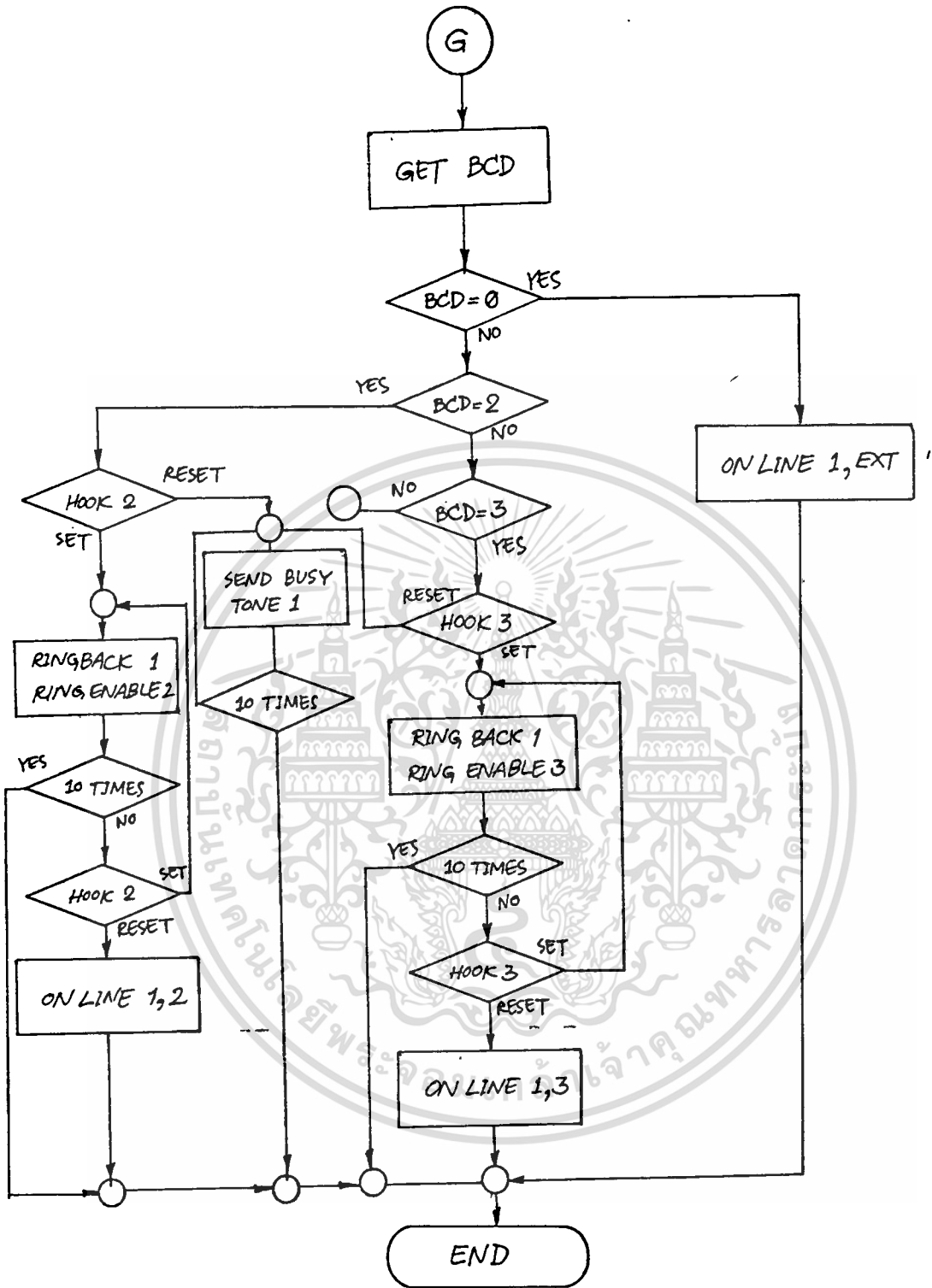


ไฟล์ชาร์ทแสดง ขั้นตอนการตรวจสอบสายนอก (ต่อ)

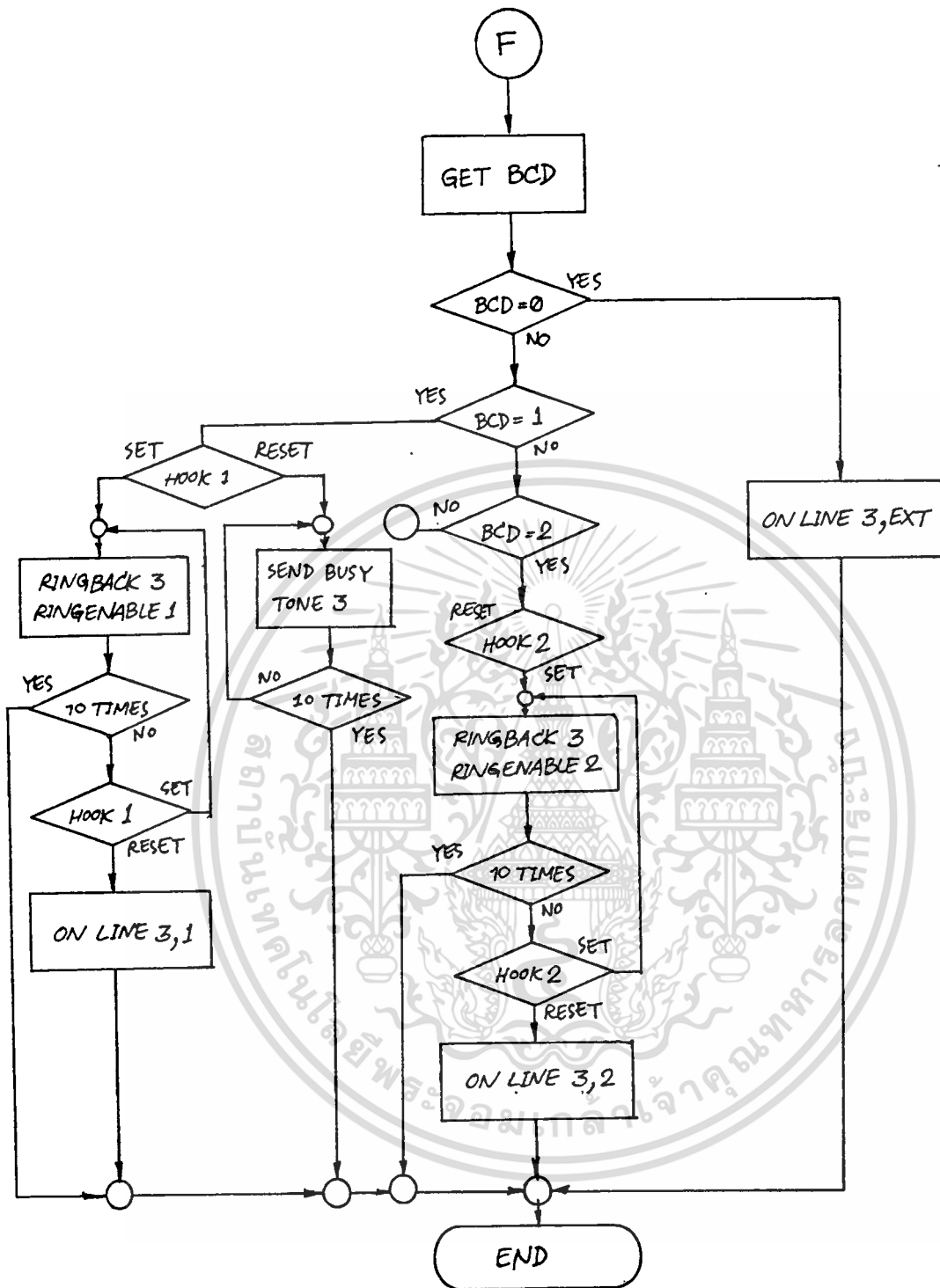
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) ห้ามเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



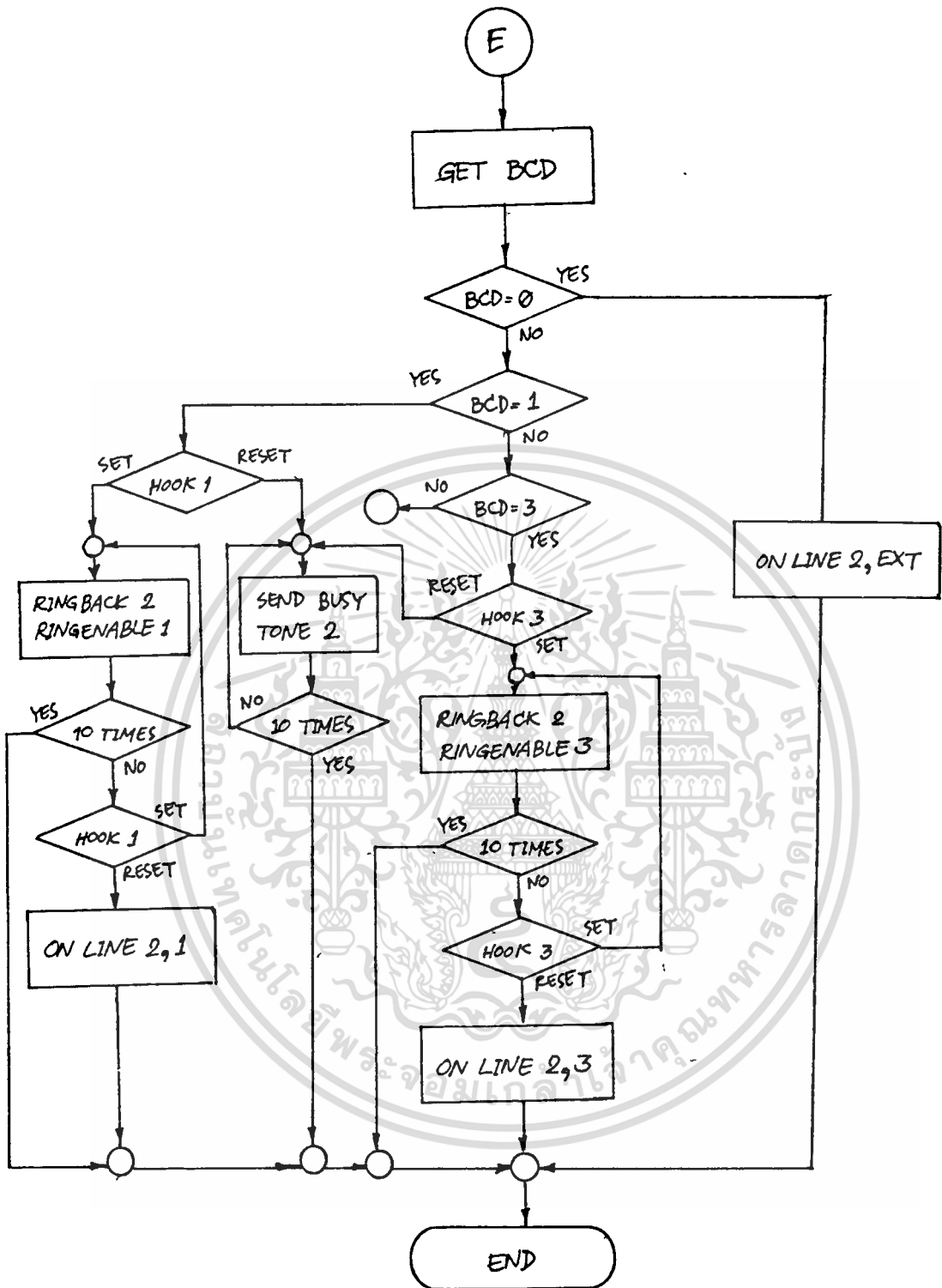


ไฟล์ชาร์ทแสดงขั้นตอนการตรวจสอบสายภายใน (ต่อ)



ไฟล์เวิร์กแสดงขั้นตอนการตรวจสอบสายภายใน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โพลีชาร์ทแสดงขั้นตอนการตรวจสอบสายภายใน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MC142100
MC145100

4 x 4 CROSSPOINT SWITCH WITH CONTROL MEMORY

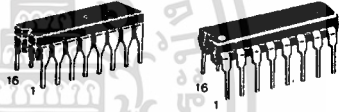
The MC142100 and MC145100 consist of 16 crosspoint switches (analog transmission gates) organized in 4 rows and 4 columns. Both devices have 16 latches, each of which controls the state of a particular switch. Any of the 16 switches can be selected by applying its address to the device and a pulse to the strobe input. The selected crosspoint will turn on if during strobe, Data In was a one and will turn off if during strobe, Data In was a zero. In addition the MC145100 will reset all non-selected switches in the same row as the selected switch. Other switches are unaffected. In the MC145100, an internal power-on reset turns off all switches as power is applied.

- Internal Latches Control State of Switches
- Power-On Reset (MC145100 Only)
- Low On Resistance – Typically on 110 Ω @ 10 Vdc
- Large Analog Range ($V_{DD} - V_{SS}$)
- All Pins Are Diode Protected
- Matched Switch Characteristics
- High CMOS Noise Immunity
- MC142100 Pin-for-Pin Replacement for CD22100

CMOS MSI

(LOW-POWER COMPLEMENTARY MOS)

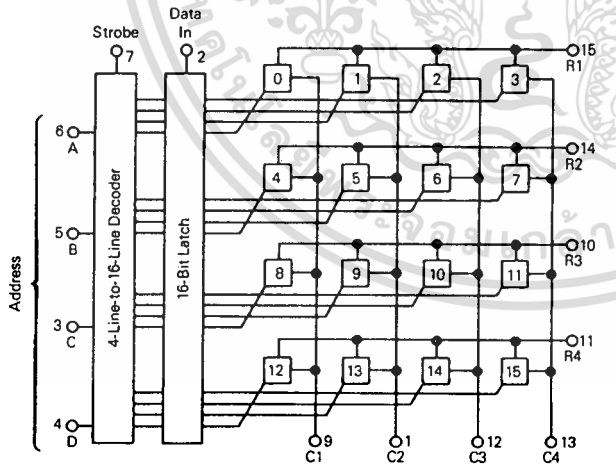
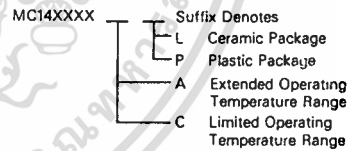
4 x 4 CROSSPOINT SWITCH WITH CONTROL MEMORY



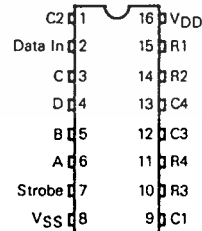
L SUFFIX
 CERAMIC PACKAGE
 CASE 620

P SUFFIX
 PLASTIC PACKAGE
 CASE 648

ORDERING INFORMATION



PIN ASSIGNMENTS



MAXIMUM RATINGS (Voltages referenced to V_{SS}, Pin 8)

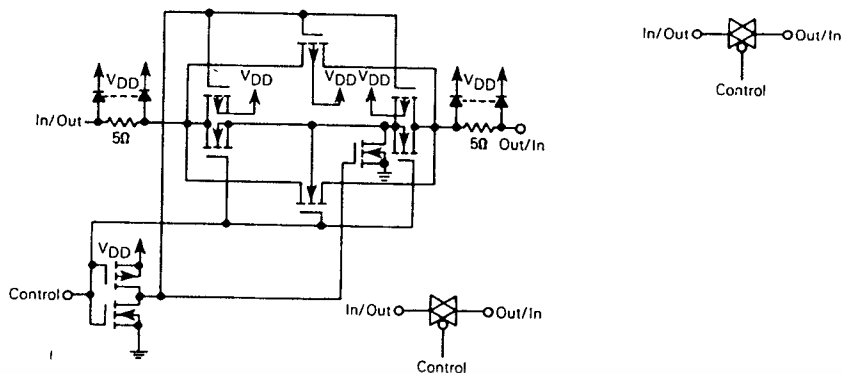
| Rating | Symbol | Value | Unit |
|-----------------------------|------------------|------------------------------|-------------|
| DC Supply Voltage | V _{DD} | -0.5 to +18 | Vdc |
| Input Voltage, All Inputs | V _{in} | -0.5 to V _{DD} +0.5 | Vdc |
| Through Current | I | 25 | mAdc |
| Operating Temperature Range | T _A | AL Device | -55 to +125 |
| | | CL/CP Device | -40 to +85 |
| Storage Temperature Range | T _{stg} | -65 to +150 | °C |

This device contains circuitry to protect the inputs against damage due to high static voltages or electric fields; however, it is advised that normal precautions be taken to avoid application of any voltage higher than maximum rated voltages to this high impedance circuit. For proper operation it is recommended that V_{in} and V_{out} be constrained to the range V_{SS} ≤ V_{in} or V_{out} ≤ V_{DD}. Unused control inputs must always be tied to an appropriate logic voltage level (e.g., either V_{SS} or V_{DD}).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้มาใช้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้ง MOTOROLA TELECOMMUNICATIONS DEVICE DATA องค์กรเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANALOG TRANSMISSION GATE
(CROSSPOINT) SCHEMATIC



ELECTRICAL CHARACTERISTICS (V_{SS}=0 V)

| Characteristic | Symbol | V _{DD} V _{dC} | T _{low} * | | 25°C | | | T _{high} * | | Unit | |
|--|----------------------|------------------------------------|--------------------|-----------|----------|-----------|----------|---------------------|-----------|----------|-----------------|
| | | | Min | Max | Min | Typ | Max | Min | Max | | |
| Operating Voltage | MC145100 MC142100 | V _{DD} | — | 4.25 3 | 18 18 | 4.25 3 | — — | 18 18 | 4.25 3 | 18 18 | V _{dC} |
| Input Voltage (Logic) Control Input | "0" Level | V _{IL} | 5 | — | 1.5 | — | 2.25 | 1.5 | — | 1.5 | V _{dC} |
| | | | 10 | — | 3.0 | — | 4.50 | 3.0 | — | 3.0 | |
| | | | 15 | — | 4.0 | — | 6.75 | 4.0 | — | 4.0 | |
| | | "1" Level | V _{IH} | 5 | 3.5 | — | 3.5 | 2.75 | — | 3.5 | |
| 10 | 7.0 | — | | 7.0 | 5.50 | — | 7.0 | — | | | |
| 15 | 11.0 | — | | 11.0 | 8.25 | — | 11.0 | — | | | |
| Input Current Pins 2, 3, 4, 5, 6, 7 | AL CL, CP | I _{in} I _{in} | 15 | — | ±0.1 | — | ±0.00001 | ±0.1 | — | ±1.0 | μA |
| | | | 15 | — | ±0.3 | — | ±0.00001 | ±0.3 | — | ±1.0 | |
| Input Capacitance (V _{in} =0) Digital Inputs Switch Inputs/Outputs | C _{in} | 10 | — | — | — | 7 | 15 | — | — | pF | |
| | | 10 | — | — | — | 50 | 75 | — | — | | |
| Feedthrough Capacitance | C _{in/out} | — | — | — | — | 0.4 | — | — | — | pF | |
| Quiescent Current (AL) | MC145100 | I _{DD} | 5 | — | 200 | — | 55 | 110 | — | 70 | μA |
| | | I _{DD} | 10 | — | 400 | — | 115 | 230 | — | 100 | |
| | | I _{DD} | 15 | — | 600 | — | 170 | 340 | — | 200 | |
| | MC142100 | I _{DD} | 5 | — | 5 | — | 0.003 | 5 | — | 150 | μA |
| | | I _{DD} | 10 | — | 10 | — | 0.004 | 10 | — | 300 | |
| | | I _{DD} | 15 | — | 20 | — | 0.005 | 20 | — | 600 | |
| Quiescent Current (CL, CP Device) | MC145100 | I _{DD} | 5 | — | 250 | — | 55 | 150 | — | 80 | μA |
| | | I _{DD} | 10 | — | 500 | — | 115 | 300 | — | 150 | |
| | | I _{DD} | 15 | — | 800 | — | 170 | 600 | — | 300 | |
| | MC142100 | I _{DD} | 5 | — | 5 | — | 0.003 | 5 | — | 150 | μA |
| | | I _{DD} | 10 | — | 10 | — | 0.004 | 10 | — | 300 | |
| | | I _{DD} | 15 | — | 20 | — | 0.005 | 20 | — | 600 | |
| On-State Resistance V _{in} = $\frac{V_{DD} - V_{SS}}{2}$ | See Figures 6-10 | R _{on} | 5 | — | 270 | — | 250 | 300 | — | 375 | Ω |
| | | | 10 | — | 140 | — | 110 | 170 | — | 230 | |
| | | | 15 | — | 90 | — | 85 | 115 | — | 145 | |
| On-State Resistance Difference Between Any Two Switches V _{in} = $\frac{V_{DD} - V_{SS}}{2}$ See Figure 6 | ΔR _{on} | 5 | — | — | — | 25 | 30 | — | — | Ω | |
| | | 10 | — | — | — | 15 | 25 | — | — | | |
| | | 15 | — | — | — | 15 | 20 | — | — | | |
| Input/Output Leakage Current, Switch Off | AL CL, CP | I _{in/out} | 15 | — | ±100 | — | ±0.4 | +100 | — | ±1000 | nA |
| | | | 15 | — | ±300 | — | ±0.4 | ±300 | — | ±1000 | |

* T_{low}=55°C for AL Device, -40°C for CL/CP Device.
T_{high}= +125°C for AL Device, ±85°C for CL/CP Device.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MC142100, MC145100

SWITCHING CHARACTERISTICS ($V_{SS}=0$, $T_A=25^\circ\text{C}$, $C_L=50\text{ pF}$)

| Characteristics | Symbol | V_{DD} Vdc | Min | Typ | Max | Unit |
|--|--|-----------------|-----|-----|------|------|
| Propagation Delay Times Input to Output | $V_{SS}=0\text{ Vdc}$ t_{PLH} , t_{PHL} | 5 | — | 30 | 60 | ns |
| | | 10 | — | 15 | 30 | |
| | | 15 | — | 10 | 20 | |
| Strobe to Output Output "1" to High Impedance Output "0" to High Impedance | MC142100 t_{PLZ} , t_{PHZ} | 5 | — | 360 | 700 | ns |
| | | 10 | — | 175 | 360 | |
| | | 15 | — | 125 | 250 | |
| Output "1" to High Impedance Output "0" to High Impedance | MC145100 t_{PLZ} , t_{PHZ} | 5 | — | 520 | 1040 | ns |
| | | 10 | — | 215 | 430 | |
| | | 15 | — | 140 | 280 | |
| High Impedance to Output "1" High Impedance to Output "0" | MC142100 t_{PZH} , t_{PZL} | 5 | — | 300 | 600 | ns |
| | | 10 | — | 150 | 250 | |
| | | 15 | — | 80 | 160 | |
| High Impedance to Output "1" High Impedance to Output "0" | MC145100 t_{PZH} , t_{PZL} | 5 | — | 550 | 1100 | ns |
| | | 10 | — | 200 | 400 | |
| | | 15 | — | 130 | 260 | |
| Data In to Output | MC142100 t_{PZH} , t_{PHZ} t_{PZL} , t_{PLZ} | 5 | — | 300 | 600 | ns |
| | | 10 | — | 110 | 220 | |
| | | 15 | — | 75 | 150 | |
| Data In to Output | MC145100 t_{PZH} , t_{PHZ} t_{PZL} , t_{PLZ} | 5 | — | 500 | 1000 | ns |
| | | 10 | — | 200 | 400 | |
| | | 15 | — | 120 | 240 | |
| Address to Output | MC142100 t_{PZH} , t_{PHZ} t_{PZL} , t_{PLZ} | 5 | — | 350 | 700 | ns |
| | | 10 | — | 135 | 270 | |
| | | 15 | — | 90 | 180 | |
| Address to Output See Figure 2 | MC145100 t_{PZL} , t_{PLZ} t_{PZH} , t_{PHZ} | 5 | — | 500 | 1000 | ns |
| | | 10 | — | 180 | 360 | |
| | | 15 | — | 115 | 230 | |
| Minimum Setup Time Data In to Strobe | MC142100 t_{su} | 5 | — | 50 | 190 | ns |
| | | 10 | — | 10 | 50 | |
| | | 15 | — | 0 | 30 | |
| Data In to Strobe | MC145100 t_{su} | 5 | — | 100 | 200 | ns |
| | | 10 | — | 40 | 80 | |
| | | 15 | — | 25 | 50 | |
| Minimum Hold Time Data In to Strobe | MC142100 t_h | 5 | — | 50 | 250 | ns |
| | | 10 | — | 20 | 150 | |
| | | 15 | — | 10 | 50 | |
| Data In to Strobe | MC145100 t_h | 5 | — | 40 | 400 | ns |
| | | 10 | — | 10 | 200 | |
| | | 15 | — | 0 | 80 | |
| Minimum Set Up Time Address to Strobe | MC142100 MC145100 t_{su} | 5 | — | 0 | 180 | ns |
| | | 10 | — | 0 | 50 | |
| | | 15 | — | 0 | 30 | |
| Minimum Hold Time Address to Strobe | MC142100 MC145100 t_h | 5 | — | 0 | 110 | ns |
| | | 10 | — | 0 | 45 | |
| | | 15 | — | 0 | 30 | |
| Minimum Strobe Pulse Width | MC142100 MC145100 t_{WH} | 5 | — | 150 | 320 | ns |
| | | 10 | — | 50 | 160 | |
| | | 15 | — | 40 | 80 | |

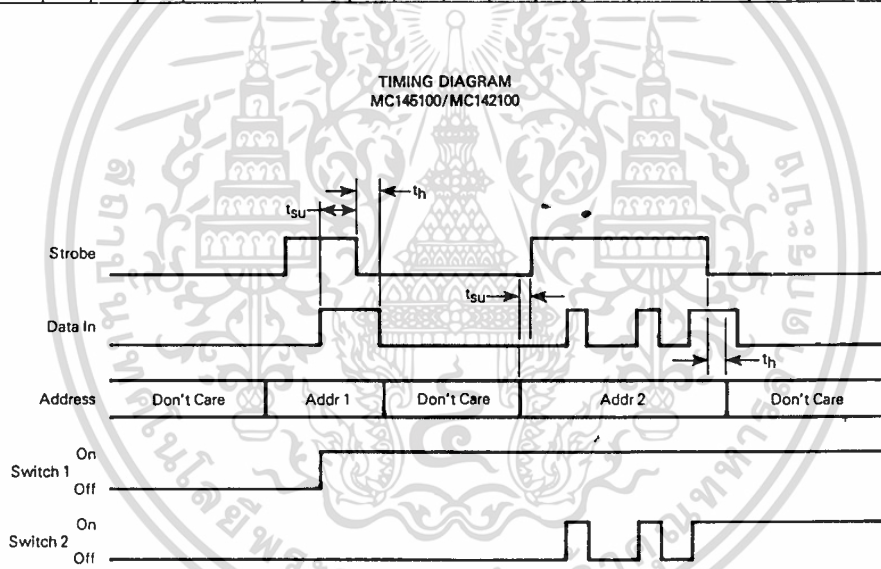
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SWITCHING CHARACTERISTICS (continued) (V_{SS} = 0, T_A = 25°C, C_L = 50 pF)

| Characteristics | Symbol | V _{DD} V _{dc} | Min | Typ | Max | Unit |
|---|-----------------------------------|------------------------------------|-----|------|-----|------|
| Sine Wave Distortion (R _L = 1 kΩ, f = 1 kHz) | See Figure 3 | 10 | – | 0.5 | – | % |
| Frequency Response (Switch On) (R _L = 1kΩ, 20 Log ₁₀ V _{Out} /V _{in} = –3.0 dB) | See Figure 3 | 10 | – | 15 | – | MHz |
| Feedthrough Attenuation (Switch Off) (V _{in} = 10 V _{pp} , F = 1.6 kHz, R _L = 1 kΩ, C _L = 15 pF) | See Figure 3 | 10 | – | –80 | – | dB |
| Frequency for Signal Crosstalk (V _{in} = 10 V _{pp} , Switch A On, Switch B Off, R _L = 1 kΩ, C _L = 15 pF) | –40 dB –110 dB See Figure 4 | 10 | – | 1500 | – | kHz |
| Crosstalk Controls to Output (R _L = 10 kΩ) | See Figure 5 | 10 | – | 70 | – | mV |

| Address | | | | Switch Selected | MC145100 Only Switches Cleared | | | | Address | | | | Switch Selected | MC145100 Only Switches Cleared | | | |
|---------|---|---|---|-----------------|--------------------------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------------|--------------------------------|----|----|----|
| A | B | C | D | | A | B | C | D | A | B | C | D | | A | B | C | D |
| 0 | 0 | 0 | 0 | C1R1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | C1R3 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | C2R1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | C2R3 | 9 | 8 | 10 | 11 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | C3R1 | 2 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | C3R3 | 10 | 8 | 9 | 11 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | C4R1 | 3 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | C4R3 | 11 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | C1R2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 0 | 0 | 1 | 1 | C1R4 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | C2R2 | 5 | 4 | 6 | 7 | 1 | 0 | 1 | 1 | C2R4 | 13 | 12 | 14 | 15 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | C3R2 | 6 | 4 | 5 | 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | C3R4 | 14 | 12 | 13 | 15 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | C4R2 | 7 | 4 | 5 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | C4R4 | 15 | 12 | 13 | 14 |

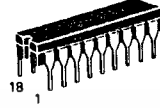


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MC3419-1L

**SUBSCRIBER LOOP
INTERFACE CIRCUIT
(SLIC)**

**BIPOLAR LASER-TRIMMED
INTEGRATED CIRCUIT**



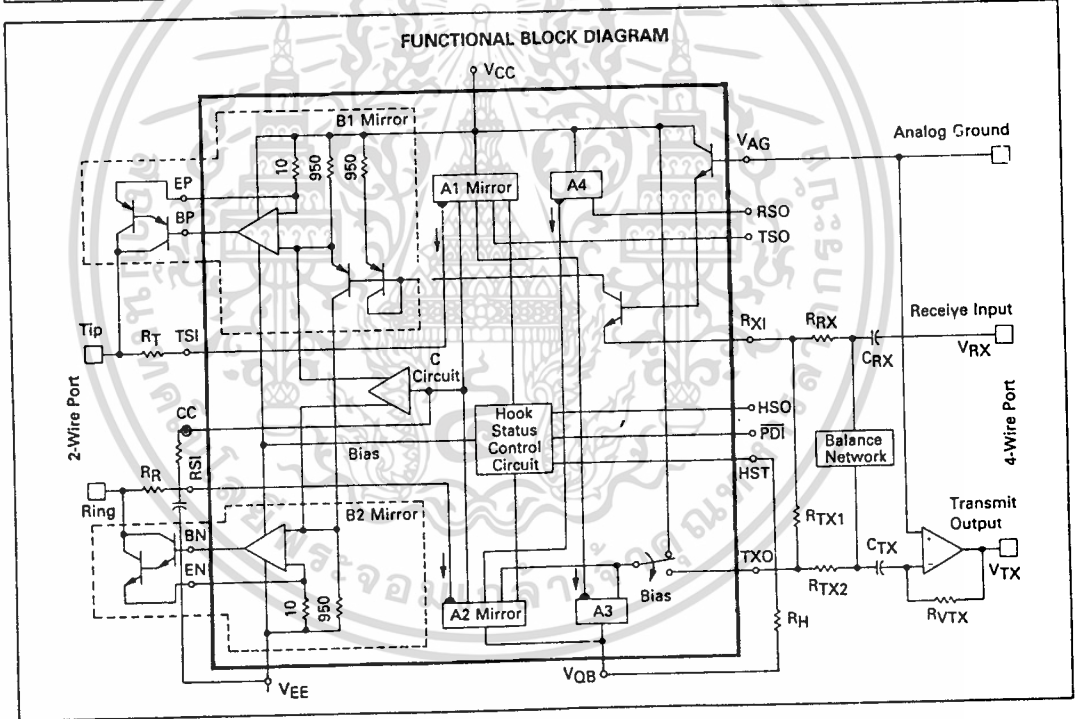
L SUFFIX
CERAMIC PACKAGE
CASE 726-04

TELEPHONE LINE-FEED CIRCUIT

... designed as the heart of a circuit to provide BORSHT functions for telephone service in Central Office, PABX, and Subscriber Carrier equipment. This circuit provides dc power for the telephone (Battery), Overvoltage protection, Supervision features such as hook status and dial pulsing, two-wire differential to four-wire single-ended conversions and suppression of longitudinal signals at the two-wire input (Hybrid), and facilitates ringing insertion, Ring trip detection and Testing.

- Totally Upward Compatible with the MC3419
- All Key Parameters Externally Programmable
- Current Sensing Outputs Monitor Status of Both Tip and Ring Leads for Auxiliary Functions such as: Ground Key, Ring Trip, Message Waiting Lamp, etc.
- On-Hook Power Below 5.0 mW
- Digital Hook Status Output
- Powerdown Input
- Ground Fault Protection
- Operates from Single -20 V to -56 V Power Source
- Size and Weight Reduction Over Conventional Approaches
- The sale of this product is licensed under Patent No. 4,004,109. All royalties related to this patent are included in the unit price.

FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM



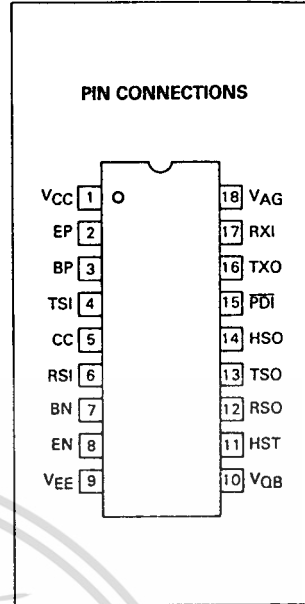
MOTOROLA TELECOMMUNICATIONS DEVICE DATA

MAXIMUM RATINGS (Voltages Referenced to V_{CC} .)

| Rating | Symbol | Value | Unit |
|---|-----------------------|------------------|------|
| Voltage | V_{EE} | -60 | Vdc |
| | V_{QB} | $V_{EE} - 1.0$ V | |
| Powerdown Input Voltage Range | V_{PDI} | +15 to -15 | Vdc |
| Sense Current Steady State Pulse — Figure 4 | I_{TSI} , I_{RSI} | 100 | mAdc |
| | | 200 | |
| Storage Temperature Range | T_{stg} | -65 to +150 | °C |
| Operating Junction Temperature ($\theta_{JA} = 100^\circ\text{C/W Typ}$) | T_J | 150 | °C |

OPERATING CONDITIONS (Voltages Referenced to V_{CC} .)

| Rating | Symbol | Value | Unit |
|--|-----------------------|-------------------------|----------|
| Operating Ambient Temperature Range | T_A | 0 to +70 | °C |
| Loop Current | I_L | 10 to 120 | mA |
| Voltage | V_{EE} | -20 to -56 | Vdc |
| | V_{QB} | -20 to V_{EE} | |
| Analog Ground ($I_L = 0$ to 60 mA) ($I_L = 0$ to 120 mA) | V_{AG} | 0 to -12 -2.5 to -12 | Vdc |
| Supervisory Output Voltage Compliance Range | V_{RSO} , V_{TSO} | -2.0 to -20 | Vdc |
| Hook Status Output | V_{HSO} | +15 to -20 | Vdc |
| Loop Resistance | R_L | 0 to 2500 | Ω |



TRANSMISSION CHARACTERISTICS ($R_L = 600 \Omega$ unless otherwise noted.)

| Characteristic | Figure | Symbol | Min | Typ | Max | Unit |
|--|--------|--------------------------------|--------------|------------|--------------|------|
| Transmit and Receive Gain Variation (Insertion Loss) (1.0 kHz @ 0 dBm Input) | 1 | V_{TX}/V_L , V_L/V_{RX} | -0.3 | 0 | +0.3 | dB |
| Transhybrid Rejection (Input — 1.0 kHz @ 0 dBm) Fixed (1%) Resistor Balance Network Trimmed Balance Network All Types | 1 | V_{TX}/V_{RX} | -23 — | -35 -55 | — — | dB |
| Level Linearity (-48 to +3.0 dBm, referenced to 0 dBm @ 1.0 kHz) Transmission Reception | 1 | V_{TX}/V_L , V_L/V_{RX} | -0.1 -0.1 | 0 0 | +0.1 +0.1 | dB |
| Frequency Response (200–3400 Hz referenced to 1.0 kHz @ 0 dBm) Transmission Reception | 1 | V_{TX}/V_L , V_L/V_{RX} | -0.1 -0.1 | 0 0 | +0.1 +0.1 | dB |
| Total Distortion @ 1.0 kHz, 0 dBm (C-Message Filtered) | 1 | V_L/V_{RX} , V_{TX}/V_L | — — | -60 -60 | — — | dB |

TRANSMISSION CHARACTERISTICS (continued) ($R_L = 600 \Omega$ unless otherwise noted.)

| Characteristic | Figure | Symbol | Min | Typ | Max | Unit |
|--|--------|--|-----|-----|-----|-------|
| Idle Channel Noise ($V_{RX} = 0 V$) | 1 | V_{TX}, V_L | — | 3.0 | 10 | dBrnC |
| Return Loss (referenced to 600 ohms) @ 1.0 kHz, 0 dBm | 1 | 20 Log $\frac{ R_0 - 600 }{ R_0 + 600 }$ | 30 | — | — | dB |
| Longitudinal Induction (60 Hz) ($I_{LON} = 35 \text{ mA RMS}$) | 2 | V_{TX} | — | 5.0 | — | dBrnC |
| Longitudinal Balance (200–3000 Hz) | 2 | $V_{TX}/V_{LON}, V_L/V_{LON}$ | -45 | — | — | dB |

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($V_{EE} = -48 V, V_{QB} = V_{EE}, V_{AG} = 0 V, R_L = 600 \Omega, T_A = 25^\circ C$ unless otherwise noted.)

| Characteristic | Figure | Symbol | Min | Typ | Max | Unit |
|---|--------|--|------------------------|------------------------|----------------------|--|
| Propagation Delay | 1 | $T_p, V_{RX} \text{ to } V_L$ $V_{RX} \text{ to } I_{TX}$ | — | 750 1.2 | — | ns μs |
| Supply Current — On-Hook ($V_{EE} = V_{QB} = 56 V, R_L > 100 M\Omega$) | 3 | I_{VCC} | — | 40 | 200 | μA |
| On-Hook Power Dissipation ($R_L > 100 M\Omega$) | 3 | P_D | — | 1.0 | — | mW |
| Power Supply Noise Rejection (1.0 kHz @ 1.0 VRMS) | 3 | V_{TX}/V_{ee} | -40 | — | — | dB |
| Quiet Battery Noise Rejection (1.0 kHz @ 1.0 VRMS) | 3 | V_{TX}/V_{qb} | — | -6.0 | — | dB |
| Sense Current Tip Ring | 4 | I_{TSO}/I_{TSI} I_{RSO}/I_{RSI} | 0.15 0.15 | 0.17 0.17 | 0.19 0.19 | mA/mA |
| Fault Currents Tip to VCC Ring to VCC Tip to Ring Tip and Ring to VCC | 1 | I_{Tip} I_{Ring} I_{Loop} $I_{Tip \text{ and } Ring}$ | — — — — | 0 2.5 120 2.5 | — — — — | μA |
| Analog Ground Current | 1 | I_{VAG} | — | 0.1 | 2.0 | μA |
| Powerdown Logic Levels | | I_{PDI} V_{IH} V_{IL} | — -1.2 — | -1.0 — — | -10 — -4.0 | μA Vdc Vdc |
| Hook Status Output Current ($R_L < 2.5 k\Omega, V_{HSO} = +0.4 \text{ Vdc}$) $V_{HSO} = -0.4 \text{ Vdc}$) ($R_L > 10 k\Omega, V_{HSO} = +12 \text{ Vdc}$) $V_{HSO} = -12 \text{ Vdc}$) | 1 | I_{HSO} | +1.0 -0.4 — — | +3.0 -1.5 0 0 | — — +5J -2C | μA μA μA μA |

MC34014

Specifications and Applications Information

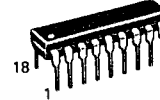
TELEPHONE SPEECH NETWORK WITH DIALER INTERFACE

The MC34014 is a Telephone Speech Network integrated circuit which incorporates adjustable transmit, receive, and sidetone functions, a dc loop interface circuit, tone dialer interface, and a regulated output voltage for a pulse/tone dialer. Also included is an equalization circuit which compensates gains for line length variations. The conversion from 2-to-4 wire is accomplished with a supply voltage as low as 1.5 volts. The MC34014 is packaged in a standard 18-pin (0.3" wide) plastic DIP, a 20-pin surface mount PLCC package, and a 20-pin SOIC package.

- Transmit, Receive, and Sidetone Gains Set by External Resistors
- Loop Length Equalization for Transmit, Receive, and Sidetone Functions
- Operates Down to 1.5 volts (V+) in Speech Mode
- Provides Regulated Voltage for CMOS Dialer
- Speech Amplifiers Muted During Pulse and Tone Dialing
- DTMF Output Level Adjustable with a Single Resistor
- Compatible with 2-Terminal Electret Microphones
- Compatible with Receiver Impedances of 150 Ω and Higher

TELEPHONE SPEECH NETWORK WITH DIALER INTERFACE

SILICON MONOLITHIC INTEGRATED CIRCUIT



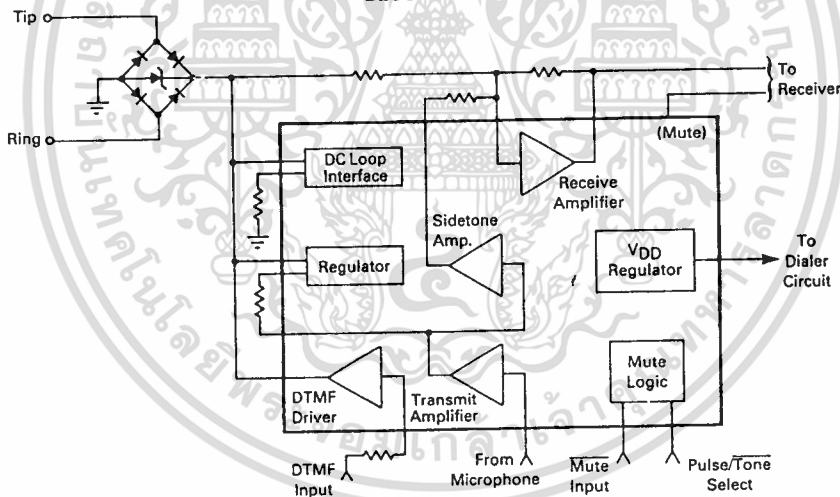
P SUFFIX
 PLASTIC PACKAGE
 CASE 707-02

DW SUFFIX
 PLASTIC PACKAGE
 CASE 751D-03
 SO-20L



FN SUFFIX
 PLASTIC PACKAGE
 CASE 775-02
 PLCC-20

BLOCK DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MC34014

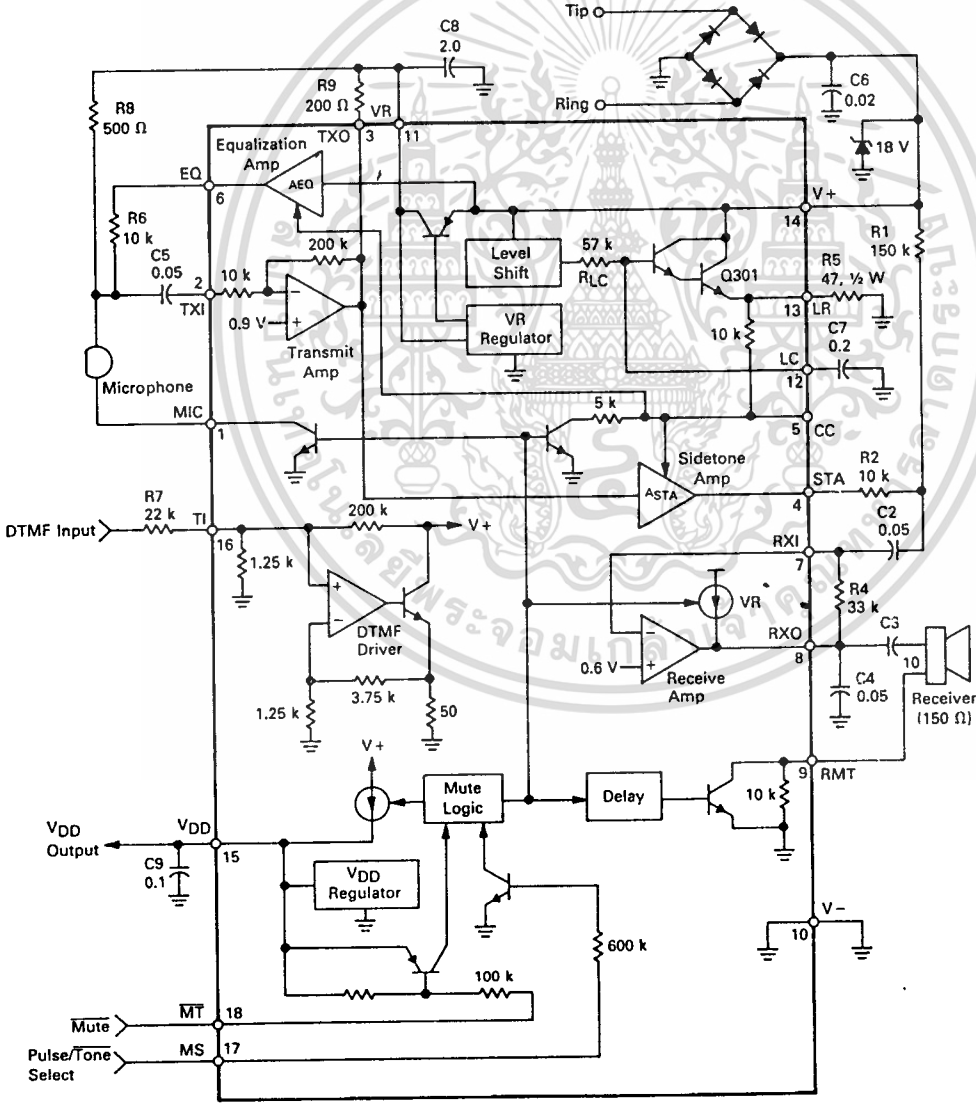
PIN DESCRIPTION (See Figure 1)

| Pin # SOIC | Pin # PLCC | Pin # DIP | Name | Description |
|---------------|---------------|--------------|------|---|
| 1 | 2 | 1 | MIC | Microphone negative supply. Bias current from the electret microphone is returned to V- through this pin, through an open collector NPN transistor whose base is controlled by an internal mute signal. During dialing, the transistor is off, disabling the microphone. |
| 2 | 3 | 2 | TXI | Transmit amplifier input. Input impedance is 10 k Ω . Signals from the microphone are input through capacitor C5 to TXI. |
| 3 | 4 | 3 | TXO | Transmit amplifier output. The ac signal current from this output flows through the V _P series pass transistor via R9 to drive the line at V+. Increasing R9 will decrease the signal at V+. The output is biased at ≈ 0.65 V to allow for maximum swing of ac signals. The closed loop gain from TXI to TXO is internally set at 26 dB. |
| 4 | 6 | 4 | STA | Sidetone amplifier output. Input to this amplifier is TXO. The signal at STA cancels the sidetone signals in the receive amplifier. The signal level at STA increases with loop length. |
| 5 | 7 | 5 | CC | Compensation Capacitor. A capacitor from CC to ground will compensate the loop length equalization circuit when additional stability is required. In most applications, CC remains open. |
| 7 | 8 | 6 | EO | Equalization amplifier output. A portion of the V+ signal is present on this pin to provide negative feedback around the transmit amplifier. The feedback decreases with increasing loop length, causing the ac impedance of the circuit to increase. |
| 8 | 9 | 7 | RXI | Receive amplifier input. Input impedance is > 100 k Ω . Signals from the line and sidetone amplifier are summed at RXI. |
| 9 | 10 | 8 | RXO | Receive Amplifier output. RXO is biased by a 2.5 mA current source. Feedback maintains the dc bias voltage at ≈ 0.65 V. Increasing R4 (between RXO and RXI) will increase the receive gain. C4 stabilizes the amplifier. C3 couples the signals to the receiver. The 2.5 mA current source is reduced to 0.4 mA when dialing. |
| 10 | 11 | 9 | RMT | Receiver Mute. The ac receiver current is returned to V- through an open collector NPN transistor and a parallel 10 k Ω resistor. The base of the NPN is controlled by an internal mute signal. During dialing the transistor is off, leaving the 10 k Ω resistor in series with the receiver. |

| Pin # SOIC | Pin # PLCC | Pin # DIP | Name | Description |
|---------------|---------------|--------------|------|--|
| 11 | 12 | 10 | V- | Negative supply. The most negative input connected to Tip and Ring through the polarity guard diode bridge. |
| 12 | 13 | 11 | VR | Regulated voltage output. The VR voltage is regulated at 1.2 V and biases the microphone and the speech circuits. An internal series pass PNP transistor allows for regulation with a line voltage as low as 1.5 V. Capacitor C8 stabilizes the regulator. |
| 13 | 14 | 12 | LC | DC load capacitor. An external capacitor C7 and an internal resistor form a low pass filter between V+ and LR to prevent ac signals from being loaded by the dc load resistor R5. Forcing LC to V- will turn off the dc load current and increase the V+ voltage. |
| 14 | 15 | 13 | LR | DC load resistor. Resistor R5 from LR to V- determines the dc resistance of the telephone, and removes power dissipation from the chip. The LR pin is biased 2.8 volts below the V+ voltage (4.5 volts in the tone dialing mode). |
| 15 | 16 | 14 | V+ | Positive supply. V+ is the positive line voltage (from Tip & Ring) through the polarity guard bridge. All sections of the MC34014 are powered by V+. |
| 17 | 18 | 15 | VDD | VDD regulator. VDD is the output of a shunt type regulator with a nominal voltage of 3.3 V. The nominal output current is increased from 550 μ A to 2 mA when dialing. Capacitor C9 stabilizes the regulator and sustains the VDD voltage during pulse dialing. |
| 18 | 19 | 16 | TI | Tone input. The DTMF signal from a dialer circuit is input at TI through an external resistor R7. The current at TI is amplified to drive the line at V+. Increasing R7 will reduce the DTMF output levels. The input impedance at TI is nominally 1.25 k Ω . |
| 19 | 20 | 17 | MS | Mode select. This pin is connected through an internal 600 k Ω resistor to the base of an NPN transistor. A Logic "1" (> 2.0 V) selects the pulse dialing mode. A Logic "0" (< 0.3 V) selects the tone dialing mode. |
| 20 | 1 | 8 | MT | Mute input. MT is connected through an internal 100 k Ω resistor to the base of a PNP transistor, with the emitter at VDD. A Logic "0" (< 1.0 V) will mute the network for either pulse or tone dialing. A Logic "1" ($> VDD - 0.3$ V) puts the MC34014 into the speech mode. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FIGURE 1 — TEST CIRCUIT



NOTE: Pin numbers are for 18 pin DIP.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (Voltages referred to V-, T_A = 25°C) (See Note 1.)

| Parameter | Value | Units |
|--|----------------------------|-------|
| V+ Voltage | -1.0, +18 | Vdc |
| V _{DD} (externally applied, V+ = 0) | -1.0, +6 | Vdc |
| V _{LR} | -1.0, V+ - 3.0 | Vdc |
| MT, MS Inputs | -1.0, V _{DD} +1.0 | Vdc |
| Storage Temperature | -65, +150 | °C |

NOTE 1: Devices should not be operated at these values. The "Recommended Operating Conditions" provide conditions for actual device operation.

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

| Parameter | Value | Units |
|----------------------------------|-------------|-------|
| V+ Voltage (Speech Mode) | +1.5 to +15 | Vdc |
| (Tone Dialing Mode) | +3.3 to +15 | Vdc |
| I _{TXO} (Instantaneous) | 0 to 10 | mA |
| Ambient Temperature | -20 to +60 | °C |

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Refer to Figure 1) (T_A = 25°C)

| Parameter | Symbol | Min | Typ | Max | Units |
|---|--------------------|----------|----------|------|------------------|
| LINE INTERFACE | | | | | |
| V+ Voltage | V+ | | | | Vdc |
| I _{loop} = 20 mA (Speech/Pulse Mode) | | 2.6 | 3.2 | 3.8 | |
| I _{loop} = 30 mA (Speech/Pulse Mode) | | 3.0 | 3.7 | 4.4 | |
| I _{loop} = 120 mA (Speech/Pulse Mode) | | 7.0 | 8.2 | 9.5 | |
| I _{loop} = 20 mA (Tone Mode) | | 4.1 | 4.9 | 5.7 | |
| I _{loop} = 30 mA (Tone Mode) | | 4.6 | 5.4 | 6.2 | |
| V+ Current (Pin 12 Grounded) | I+ | | | | mA |
| V+ = 1.7 V (Speech Mode) | | 4.0 | 6.6 | 8.5 | |
| V+ = 12 V (Speech/Pulse Modes) | | 5.5 | 8.4 | 12.5 | |
| V+ = 12 V (Tone Mode) | | 6.0 | 8.8 | 14.0 | |
| LR Level Shift (V+ - V _{LR}) | ΔV _{LR} | — | 2.7 | — | Vdc |
| (Speech/Pulse Mode) | | — | 4.3 | — | |
| (Tone Mode) | | | | | |
| LC Terminal Resistance | R _{LC} | 36 | 57 | 94 | kΩ |
| VOLTAGE REGULATORS | | | | | |
| VR Voltage (V+ = 1.7 V) | V _R | 1.1 | 1.2 | 1.3 | Vdc |
| Load Regulation (0 mA < I _R < 6.0 mA) | ΔV _{RLD} | — | 20 | — | mV |
| Line Regulation (2.0 V < V+ < 6.5 V) | ΔV _{RLN} | — | 25 | — | mV |
| V _{DD} Voltage (V+ = 4.5 V) | V _{DD} | 3.0 | 3.3 | 3.8 | Vdc |
| Load Regulation (0 < I _{DD} < 1.6 mA) | ΔV _{DDLD} | — | 0.25 | — | Vdc |
| (Dialing Mode) | | | 50 | — | mV |
| Line Regulation (All Modes) (4.0 V < V+ < 9.0 V) | ΔV _{DDLN} | — | 375 | 1000 | μA |
| Max. Output Current (Speech Mode) | I _{DDSP} | — | — | — | mA |
| Max. Output Current (Dialing Mode) | I _{DDDL} | 1.6 | 2.0 | 3.6 | |
| V _{DD} Leakage Current (V+ = 0, V _{DD} = 3.0 V) | I _{DDLK} | — | — | 1.5 | μA |
| SPEECH AMPLIFIERS | | | | | |
| Transmit Amplifier | | | | | |
| Gain (TXI to TXO) | A _{TXO} | — | 20 | — | V/V |
| TXO Bias Voltage (Speech/Pulse Mode) | V _{TXOSP} | 0.45 | 0.52 | 0.60 | x V _R |
| TXO Bias Voltage (Tone Mode Mode) | V _{TXODL} | VR - 25 | VR - 5.0 | — | mV |
| TXO High Voltage (Speech/Pulse Mode) | V _{TXOH} | VR - 25 | VR - 5.0 | — | mV |
| TXO Low Voltage (Speech/Pulse Mode) | V _{TXOL} | — | 125 | 250 | mV |
| TXI Input Resistance | R _{TXI} | — | 10 | — | kΩ |
| Receive Amplifier | | | | | |
| RXO Bias Voltage (All Modes) | V _{RXOSP} | 0.45 | 0.52 | 0.60 | x V _R |
| RXO Source Current (Speech Mode) | I _{RXOSP} | 1.5 | 2.0 | — | mA |
| RXO Source Current (Pulse/Tone Mode) | I _{RXODL} | 200 | 400 | — | μA |
| RXO High Voltage (All Modes) | V _{RXOH} | VR - 100 | VR - 50 | — | mV |
| RXO Low Voltage (All Modes) | V _{RXOL} | — | 50 | 150 | mV |

SYSTEM SPECIFICATIONS (T_A = 25°C) (See Figures 1-4)

| Parameter | Min | Typ | Max | Unit |
|--|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Tip-Ring Voltage (including polarity guard bridge drop of 1.4 V) (Speech Mode) I _{loop} = 5.0 mA I _{loop} = 10 mA I _{loop} = 20 mA I _{loop} = 40 mA I _{loop} = 60 mA | — — — — — | 2.4 3.9 4.6 5.6 6.6 | — — — — — | Vdc |
| Transmit Gain from V _S to V+ (Figure 3) (I _{loop} = 20 mA) Gain change as I _{loop} is increased to 60 mA Distortion Output noise | 28 -6.0 — — | 30 -4.5 2.0 11 | 31 -3.6 — — | dB dB % dBrc |
| Receive V _{RXO} /V _S (f = 1.0 kHz, I _{loop} = 20 mA) (See Figure 4) Receive gain change as I _{loop} is increased to 60 mA Distortion | -16 -5.0 — | -15 -3.0 2.0 | -13 -2.0 — | dB dB % |
| Sidetone Level V _{RXO} /V+ (Figure 3) I _{loop} = 20 mA I _{loop} = 60 mA | — — | -36 -21 | — — | dB |
| Sidetone Cancellation $\left[\frac{V_{RXO}}{V+} \text{ (Figure 4)} \right] \text{ dB} - \left[\frac{V_{RXO}}{V+} \text{ (Figure 3)} \right] \text{ dB}$, I _{loop} = 20 mA | 20 | 26 | — | dB |
| DTMF Driver V+/V _{in} (Figure 2) I _{loop} = 20 mA | 3.2 | 4.8 | 6.2 | dB |
| AC Impedance Speech mode (incl. C ₆ , See Figure 4) Z _{ac} = (600)V+/(V _S - V+) Tone mode (including C ₆) I _{loop} = 20 mA I _{loop} = 60 mA 20 mA < I _{loop} < 60 mA | — — — | 750 300 1650 | — — — | Ω |

NOTE: Typicals are not tested or guaranteed.

FIGURE 3 — TRANSMIT AND SIDETONE LEVEL TEST

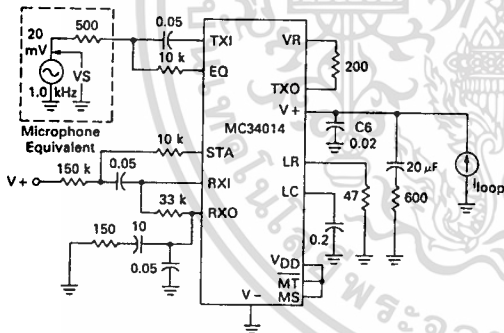
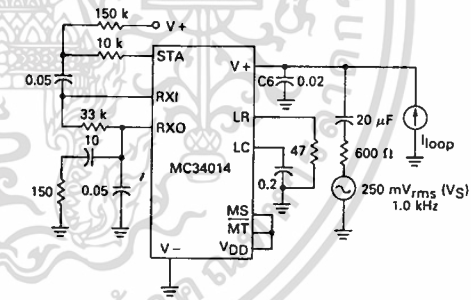


FIGURE 4 — AC IMPEDANCE, RECEIVE AND SIDETONE CANCELLATION TEST



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MC34017

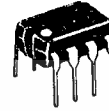
Advance Information

TELEPHONE TONE RINGER

- Complete Telephone Bell Replacement Circuit with Minimum External Components
- On-Chip Diode Bridge and Transient Protection
- Direct Drive for Piezoelectric Transducers
- Push Pull Output Stage for Greater Output Power Capability
- Base Frequency Options — MC34017-1: 1.0 kHz
 MC34017-2: 2.0 kHz
 MC34017-3: 500 Hz
- Input Impedance Signature Meets Bell and EIA Standards
- Rejects Rotary Dial Transients

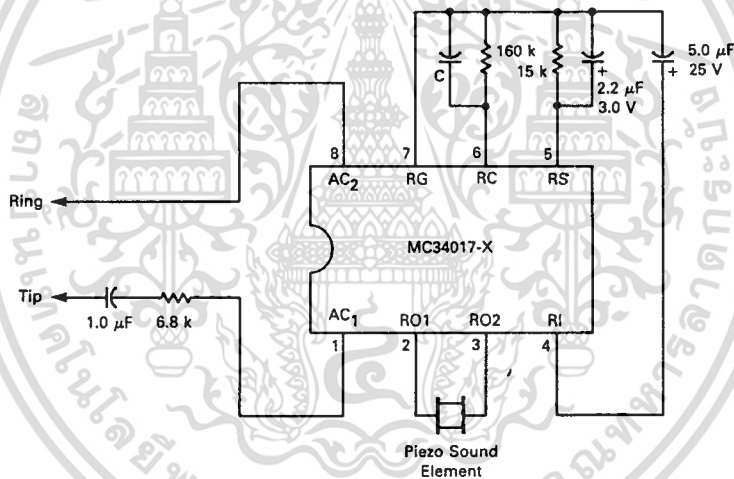
**TELEPHONE
 TONE RINGER**

BIPOLAR LINEAR/1/2L



**PLASTIC PACKAGE
 CASE 626-04**

APPLICATION CIRCUIT



MC34017-1: C = 1000 pF
 MC34017-2: C = 500 pF
 MC34017-3: C = 2000 pF

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MC34017

APPLICATION CIRCUIT PERFORMANCE (Refer to Circuit on First Page.)

| Characteristic | Typical Value | Units |
|---|----------------------------------|---|
| Output Tone Frequencies MC34017-1 MC34017-2 MC34017-3 | 808/1010 1616/2020 404/505 | Hz |
| Warble Frequency | 12.5 | |
| Output Voltage ($V_i \geq 60 V_{rms}$, 20 Hz) | 37 | V_{p-p} |
| Output Duty Cycle | 50 | % |
| Ringing Start Input Voltage (20 Hz) | 36 | V_{rms} |
| Ringing Stop Input Voltage (20 Hz) | 21 | V_{rms} |
| Maximum ac Input Voltage (≤ 68 Hz) | 150 | V_{rms} |
| Impedance When Ringing $V_i = 40 V_{rms}$, 15 Hz $V_i = 130 V_{rms}$, 23 Hz | >16 12 | $k\Omega$ |
| Impedance When Not Ringing $V_i = 10 V_{rms}$, 24 Hz $V_i = 2.5 V_{rms}$, 24 Hz $V_i = 10 V_{rms}$, 5.0 Hz $V_i = 3.0 V_{rms}$, 200–3200 Hz | 28 >1.0 55 >200 | $k\Omega$ M Ω $k\Omega$ $k\Omega$ |
| Maximum Transient Input Voltage ($T \leq 2.0$ ms) | 1500 | V |
| Ringer Equivalence: Class A Class B | 0.5 0.9 | — — |

PIN DESCRIPTIONS

| Name | Description |
|-----------------------------------|--|
| AC ₁ , AC ₂ | The input terminals to the full-wave diode bridge. The ac ringing signal from the telephone line energizes the ringer through this bridge. |
| RS | The input of the threshold comparator to which diode bridge current is mirrored and sensed through an external resistor (R3). Nominal threshold is 1.2 volts. This pin internally clamps at 1.5 volts. |
| RI | The positive supply terminal for the oscillator, frequency divider and output buffer circuits. |
| RO1, RO2 | The tone ringer output terminals through which the sound element is driven. |
| RG | The negative terminal of the diode bridge and the negative supply terminal of the tone generating circuitry. |
| RC | The oscillator terminal for the external resistor and capacitor which control the tone ringer frequencies (R2, C2). |

MAXIMUM RATINGS (Voltages Referenced to RG, Pin 7)

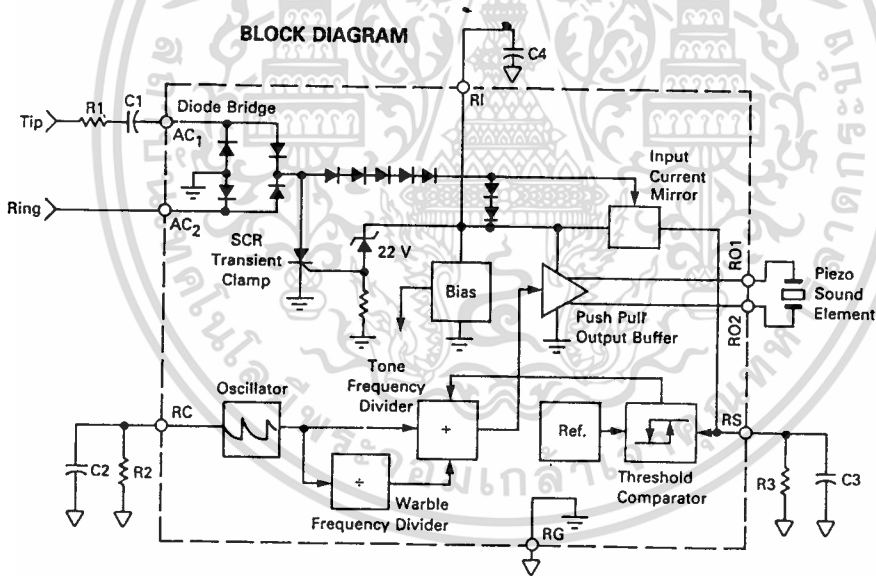
| Parameter | Value | Unit |
|---|------------------|----------|
| Operating AC Input Current (Pins 1, 8) | 20 | mA, RMS |
| Transient Input Current (Pins 1, 8) ($T < 2.0$ ms) | ± 300 | mA, peak |
| Voltage Applied at RC (Pin 6) | 5.0 | V |
| Voltage Applied at RS (Pin 5) | 5.0 | V |
| Voltage Applied to Outputs (Pins 2, 3) | -2.0 to V_{RI} | V |
| Power Dissipation (@ 25°C) | 1.0 | W |
| Operating Temperature Range | -20 to +60 | °C |
| Storage Temperature Range | -65 to +150 | °C |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T_A = 25°C)

| Characteristic | Test | Symbol | Min | Typ | Max | Units |
|--|------|-------------------------------------|------|-------|------|-------------------|
| Ringing Start Voltage (V _{Start} = V _i @ Ring Start) V _i > 0 V _i < 0 | 1a | V _{Start(+)} | 34 | 37.5 | 41 | Vdc |
| | 1b | V _{Start(-)} | -34 | -37.5 | -41 | |
| Ringing Stop Voltage (V _{Stop} = V _i @ Ring Stop) MC34017-1 MC34017-2 MC34017-3 | 1c | V _{Stop} | 14 | 16 | 22 | Vdc |
| | | | 12 | 14 | 20 | |
| | | | 14 | 16 | 22 | |
| | | | 14 | 16 | 22 | |
| Output Frequencies (V _i = 50 V) MC34017-1 High Tone Low Tone Warble Tone MC34017-2 High Tone Low Tone Warble Tone MC34017-3 High Tone Low Tone Warble Tone | 1d | f _H | 937 | 1010 | 1083 | Hz |
| | | f _L | 752 | 808 | 868 | |
| | | f _W | 11.5 | 12.5 | 14 | |
| | | f _H | 1874 | 2020 | 2166 | |
| | | f _L | 1504 | 1616 | 1736 | |
| | | f _W | 11.5 | 12.5 | 14 | |
| | | f _H | 937 | 1010 | 1083 | |
| | | f _L | 752 | 808 | 868 | |
| | | f _W | 23 | 25 | 28 | |
| Output Voltage (V _i = 50 V) | 6 | V _O | 34 | 37 | 43 | V _{p-p} |
| Output Short-Circuit Current | 2 | I _{RO1} , I _{RO2} | 35 | 60 | 80 | mA _{p-p} |
| Input Diode Voltage (I _i = 5.0 mA) | 3 | V _D | 5.4 | 6.2 | 6.8 | Vdc |
| Input Voltage — SCR Off (I _i = 30 mA) | 4a | V _{off} | 30 | 38 | 43 | Vdc |
| Input Voltage — SCR On (I _i = 100 mA) | 4b | V _{on} | 3.2 | 4.1 | 6.0 | Vdc |
| RS Clamp Voltage (V _i = 50 V) | 5 | V _{clamp} | 1.3 | 1.5 | 1.8 | Vdc |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ROLA
CONDUCTOR
ICAL DATA

**6-Pin DIP Optoisolators
with Triac Driver Output**

These devices consist of gallium arsenide infrared emitting diodes optically coupled to a silicon triac detector performing the function of a Zero Voltage Crossing bilateral triac driver.

They are designed for use with a triac in the interface of logic systems to equipment connected to 240 Vac lines, such as solid-state relays, industrial controls, motors, and household consumer appliances, etc.

They provide Logic Control of 240 Vac Power and Zero Voltage Crossing.

Breakdown Voltage: $V_{DRM} = 400$ V Min
Isolation Voltage: $V_{ISO} = 7500$ V Guaranteed
Economic, 6-Pin DIP Package
Speed of 2000 V/ μ s Typ, 1000 V/ μ s Guaranteed
Recognized, File No. E54915

Approved per standard 0883/6.80 (Certificate number 41853), with additional approval to DIN IEC380/VDE0806, IEC435/VDE0805, IEC65/VDE0860, VDE0110b, and IEC60747-11/VDE0113, VDE0160, VDE0832, VDE0833, etc.
Standard lead form available (add suffix "T" to part number) which satisfies VDE0883/IEC60747-11 requirement for 8 mm minimum creepage distance between input and output terminals.

Other lead form options available. Consult "Optoisolator Lead Form Options" data sheet for details.

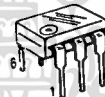
ABSOLUTE RATINGS ($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

| Rating | Symbol | Value | Unit |
|---|-----------|-------------|----------------------|
| INTEGRATED EMITTING DIODE | | | |
| Reverse Voltage | V_R | 6 | Volts |
| Forward Current — Continuous | I_F | 60 | mA |
| Power Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ | P_D | 120 | mW |
| Allowable Power in Output Driver at Temperature above 25°C | | 1.41 | mW/ $^\circ\text{C}$ |
| TRIAC DRIVER | | | |
| Maximum Output Terminal Voltage | V_{DRM} | 400 | Volts |
| Maximum Repetitive Surge Current ($W = 100 \mu\text{s}, 120 \text{ pps}$) | I_{TSM} | 1 | A |
| Power Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ | P_D | 150 | mW |
| Allowable Power at Temperature above 25°C | | 1.76 | mW/ $^\circ\text{C}$ |
| ISOLATION DEVICE | | | |
| Isolation Surge Voltage (1 Second Duration) | V_{ISO} | 7500 | Vac |
| Power Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ | P_D | 250 | mW |
| Allowable Power at Temperature above 25°C | | 2.94 | mW/ $^\circ\text{C}$ |
| Operating Temperature Range | T_J | -40 to +100 | $^\circ\text{C}$ |
| Ambient Operating Temperature Range | T_A | -40 to +85 | $^\circ\text{C}$ |
| Storage Temperature Range | T_{stg} | -40 to +150 | $^\circ\text{C}$ |
| Lead Soldering Temperature (10 s) | — | 260 | $^\circ\text{C}$ |

Isolation surge voltage, V_{ISO} , is an internal device dielectric breakdown rating. This test, Pins 1 and 2 are common, and Pins 4, 5 and 6 are common.

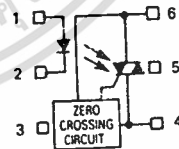
**MOC3041
MOC3042
MOC3043**

**6-PIN DIP
OPTOISOLATORS
TRIAC DRIVER OUTPUT
400 VOLTS**



CASE 730A-02
PLASTIC

COUPLER SCHEMATIC



- 1. ANODE
- 2. CATHODE
- 3. NC
- 4. MAIN TERMINAL
- 5. SUBSTRATE-DO NOT CONNECT
- 6. MAIN TERMINAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

| Characteristic | Symbol | Min | Typ | Max | Unit |
|----------------|--------|-----|-----|-----|------|
|----------------|--------|-----|-----|-----|------|

INPUT LED

| | | | | | |
|---|-------|---|------|-----|---------------|
| Reverse Leakage Current ($V_R = 6\text{ V}$) | I_R | — | 0.05 | 100 | μA |
| Forward Voltage ($I_F = 30\text{ mA}$) | V_F | — | 1.3 | 1.5 | Volts |

OUTPUT DETECTOR ($I_F = 0$ unless otherwise noted)

| | | | | | |
|--|------------|------|------|-----|------------------|
| Leakage with LED Off, Either Direction (Rated V_{DRM} , Note 1) | I_{DRM1} | — | 2 | 100 | nA |
| Peak On-State Voltage, Either Direction ($I_{TM} = 100\text{ mA Peak}$) | V_{TM} | — | 1.8 | 3 | Volts |
| Critical Rate of Rise of Off-State Voltage (Note 3) | dv/dt | 1000 | 2000 | — | V/ μs |

COUPLED

| | | | | | |
|--|-----------|------|-----|----|---------------|
| LED Trigger Current, Current Required to Latch Output (Main Terminal Voltage = 3 V, Note 2) | I_{FT} | — | — | 15 | mA |
| MOC3041 | | — | — | 10 | |
| MOC3042 | | — | — | 5 | |
| MOC3043 | | — | — | — | |
| Holding Current, Either Direction | I_H | — | 100 | — | μA |
| Isolation Voltage ($f = 60\text{ Hz}$, $t = 1\text{ sec}$) | V_{ISO} | 7500 | — | — | Vac(pk) |

ZERO CROSSING

| | | | | | |
|---|------------|---|---|-----|---------------|
| Inhibit Voltage ($I_F = \text{Rated } I_{FT}$, MT1-MT2 Voltage above which device will not trigger.) | V_{IH} | — | 5 | 20 | Volts |
| Leakage in Inhibited State ($I_F = \text{Rated } I_{FT}$, Rated V_{DRM} , Off State) | I_{DRM2} | — | — | 500 | μA |

- Notes: 1. Test voltage must be applied within dv/dt rating.
 2. All devices are guaranteed to trigger at an I_F value less than or equal to max I_{FT} . Therefore, recommended operating I_F lies between max I_{FT} (15 mA for MOC3041, 10 mA for MOC3042, 5 mA for MOC3043) and absolute max I_F (60 mA).
 3. This is static dv/dt. See Figure 7 for test circuit. Commutating dv/dt is a function of the load-driving thyristor(s) only.

TYPICAL ELECTRICAL CHARACTERISTICS

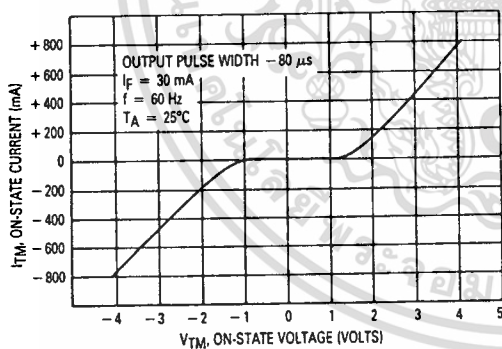


Figure 1. On-State Characteristics

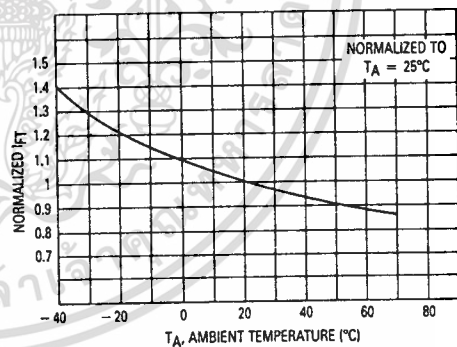


Figure 2. Trigger Current versus Temperature

MOC3041, MOC3042, MOC3043

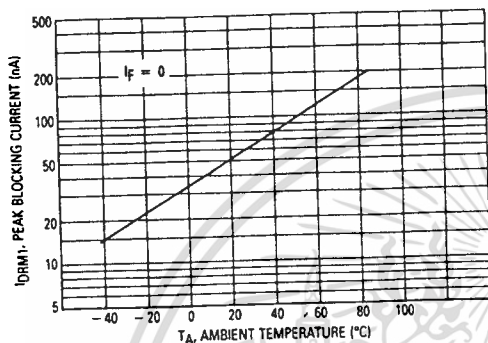


Figure 3. I_{DRM1} , Peak Blocking Current versus Temperature

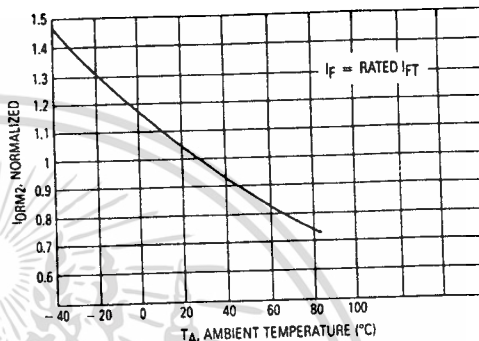


Figure 4. I_{DRM2} , Leakage in Inhibit State versus Temperature

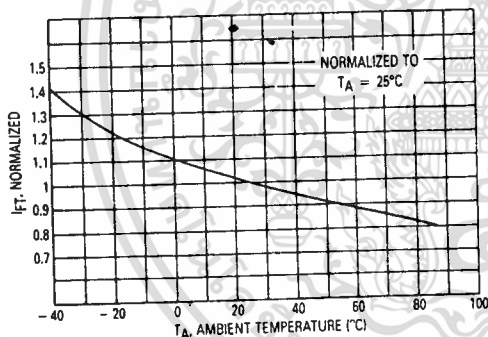


Figure 5. Trigger Current versus Temperature

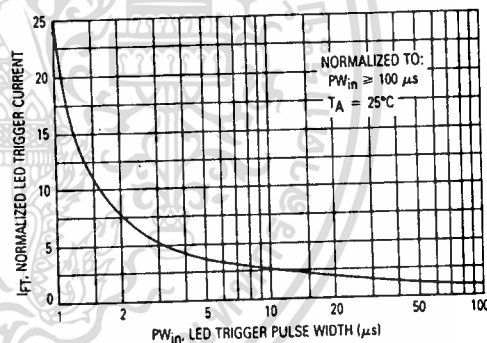
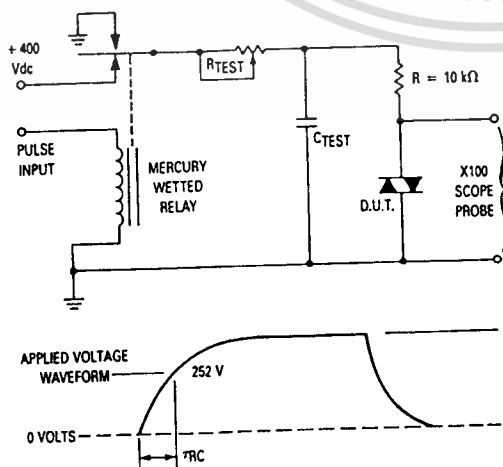


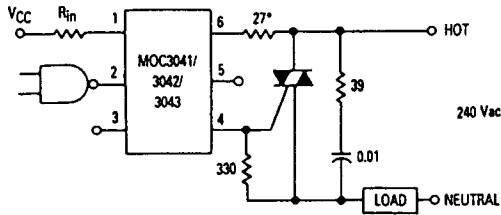
Figure 6. LED Current Required to Trigger versus LED Pulse Width



1. The mercury wetted relay provides a high speed repeated pulse to the D.U.T.
2. 100x scope probes are used, to allow high speeds and voltages.
3. The worst-case condition for static dv/dt is established by triggering the D.U.T. with a normal LED input current, then removing the current. The variable R_{TEST} allows the dv/dt to be gradually increased until the D.U.T. continues to trigger in response to the applied voltage pulse, even after the LED current has been removed. The dv/dt is then decreased until the D.U.T. stops triggering. τ_{RC} is measured at this point and recorded.

Figure 7. Static dv/dt Test Circuit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

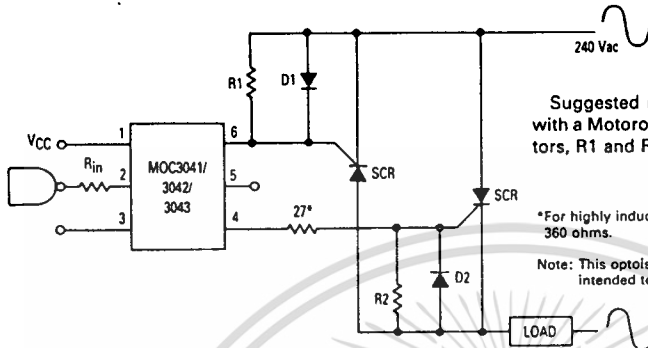


*For highly inductive loads (power factor < 0.5), change this value to 360 ohms.

Figure 8. Hot-Line Switching Application Circuit

Typical circuit for use when hot line switching is required. In this circuit the "hot" side of the line is switched and the load connected to the cold or neutral side. The load may be connected to either the neutral or hot line.

R_{in} is calculated so that I_F is equal to the rated I_{FT} of the part, 5 mA for the MOC3043, 10 mA for the MOC3042, or 15 mA for the MOC3041. The 39 ohm resistor and 0.01 μ F capacitor are for snubbing of the triac and may or may not be necessary depending upon the particular triac and load used.



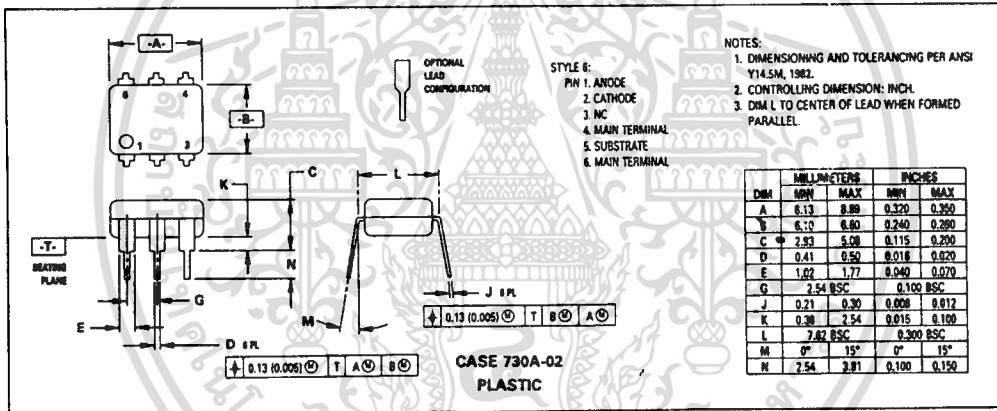
Suggested method of firing two, back-to-back SCR's, with a Motorola triac driver. Diodes can be 1N4001; resistors, R1 and R2, are optional 330 ohms.

*For highly inductive loads (power factor < 0.5), change this value to 360 ohms.

Note: This optoisolator should not be used to drive a load directly. It is intended to be a trigger device only.

Figure 9. Inverse-Parallel SCR Driver Circuit

OUTLINE DIMENSIONS





AUG 1982

Features

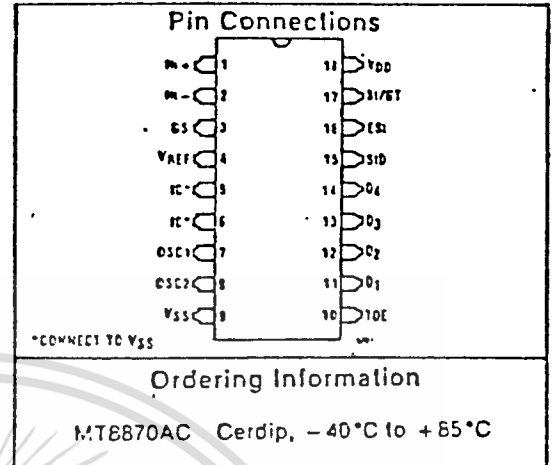
- Full receiver in single 18-pin package
- Central Office quality
- Low power-consumption
- Adjustable acquisition and release times

Applications

- PABX
- Central Office
- Key Systems
- Mobile Radio
- Remote Control
- Remote Data Entry

Description

The MITEL MT8870 is a complete DTMF receiver integrating both the band-split filter and digital decoder functions, fabricated in Mitel's double-poly ISO²-CMOS™ technology. The filter section uses switched-capacitor techniques for high- and low-group filters and dial-tone rejection;



the decoder uses digital counting techniques to detect and decode all 16 DTMF tone-pairs into a 4-bit code. External component-count is minimized by on-chip provision of a differential input amplifier, clock oscillator and latched 3-state bus interface.

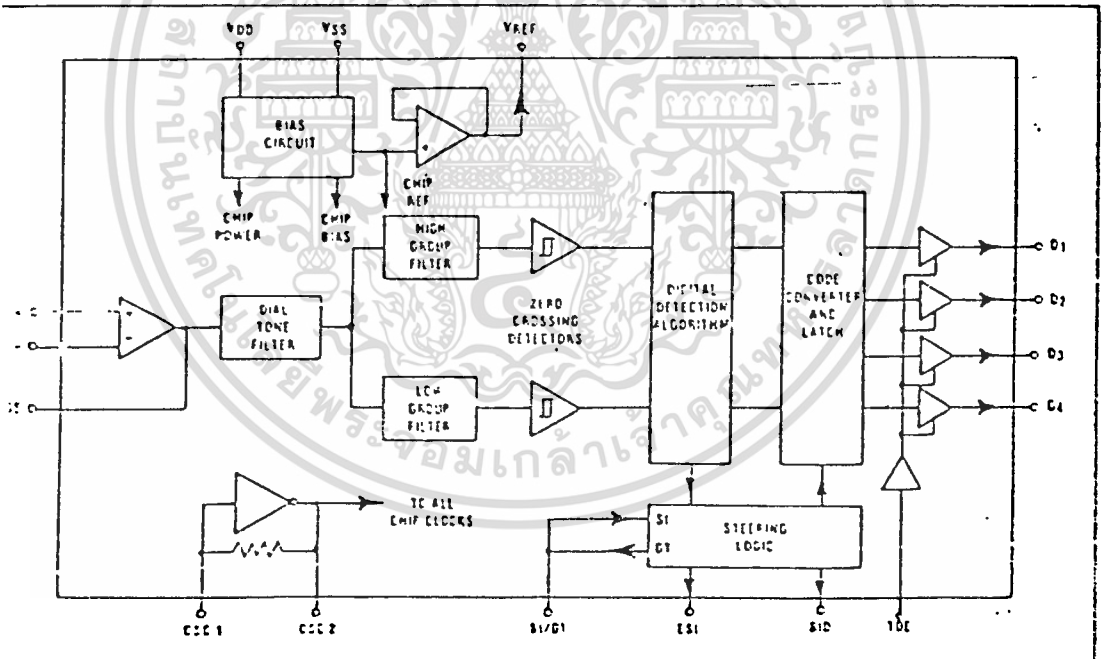


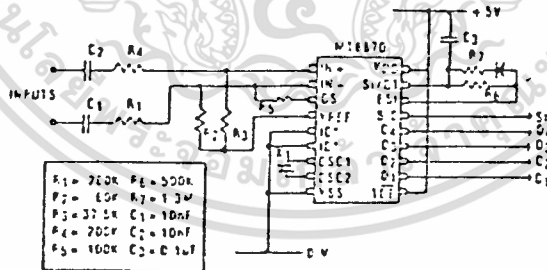
Fig. 1 Functional Block Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Receiver Performance Characteristics

| CHARACTERISTIC | SYMBOL | MIN | TYP | MAX | UNIT | TEST CONDITIONS* |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------|------|-------|------|-------------------------|
| Power Supply Voltage | V _{DD} | 5 | | | V | |
| Operating Power Consumption | P _O | | 10 | | mW | |
| Output High (Source) Current | I _{OH} | | 1 | | mA | V _{OUT} = 4.6V |
| Output Low (Sink) Current | I _{OL} | | 2 | | mA | V _{OUT} = 0.4V |
| Acceptable Signal/Noise Ratio | | | 14 | | dB | 480-3400 Hz |
| Reference Output Voltage | V _{REF} | | 2.5 | | V | Pin 4. No Load. |
| Steering Threshold Voltage | V _{TS1} | | 2.5 | | V | Pin 17 |
| Tone Present Detect Time | t _{DP} | | 8 | | ms | |
| Tone Absent Detect Time | t _{DA} | | 3 | | ms | |
| Twist Accept/Reject | V _H /V _L | | ± 10 | | dB | |
| Frequency Detect Bandwidth | Δf _A , Δf _R | ± 2.5 | | ± 3.5 | %Nom | |
| Valid Signal Levels | | -30 | | 0 | dBm | Measured at GS, Pin 3 |
| Tone Present Guard-Time | t _{GTP} | | 25 | | ms | Fig. 2 |
| Tone Absent Guard-Time | t _{GTA} | | 35 | | ms | Fig. 2 |
| Valid Input Signal Range | | -24 | | +6 | dBm | Fig. 2 |
| Min. Valid Signal Duration | t _{REC} | | | 40 | ms | Fig. 2 |
| Max. Spurious Signal Rejected | t _{REC} | 20 | | | ms | Fig. 2 |
| Min. Valid Interdigit Pause | t _{ID} | | | 40 | ms | Fig. 2 |
| Max. Dropout Tolerated | t _{DO} | 20 | | | ms | Fig. 2 |

*Unless noted T_A = 25 °C, V_{DD} = 5V, f_{CLK} = 3.579545 MHz. Voltages referred to V_{SS}.



กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับความแนะนำ และ
ความช่วยเหลือจาก ท่านอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์ และ ท่าน
อาจารย์ สุรพันธ์ เอื้อไพบูลย์

ทางผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์
รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์ และท่านอาจารย์ สุรพันธ์ เอื้อไพบูลย์เป็นอย่างสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. สวัสดิ์ เบ็ญชาตชัย, " เครื่องส่งวิทยุโทรศัทพ์สำหรับสาขาวิทยุสมัครเล่น ",
วิทยานิพนธ์สำหรับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, บ.ศ. 2532
2. เจริญพร ตุกกิจอุดมการณ์, " เครื่องช่วยเหลือนำกรต้นกำเนิดใช้เสียง ",
วิทยานิพนธ์สำหรับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, บ.ศ. 2531
3. " TELECOMMUNICATION DEVICE DATA ", MOTOROLA INC., 1987