



เครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์ 16 คู่สาย  
 16 LINE TELEPHONE RECORDER AND BILLING SYSTEM



โดย  
 นายดิษฐกรณ์ กันเขียน  
 นายสมพร เมืองรัมย์

วัน เดือน ปี..... 15 ส.ค. 2540  
 เลขทะเบียน..... 097250  
 เลขเรียกหนังสือ..... 38343 ต 584 ค

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
 สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ปีการศึกษา 2538

เครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์ 16 คู่สาย  
16 LINE TELEPHONE RECORDER AND BILLING SYSTEM



ปริญญาบัตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2538

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง เครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์ 16 คู่สาย

16 LINE TELEPHONE RECORDER AND BILLING SYSTEM

ผู้จัดทำ

1. นายดิษฐกรรณ์ กันเขียน รหัส 36013013
2. นายสมพร เมืองรมย์ รหัส 36013035



..... อาจารย์ที่ปรึกษา

( ผศ. สมยศ จุณณะปิยะ )

เครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์ 16 คู่สาย

16 LINE TELEPHONE RECORDER AND BILLING SYSTEM

โดย นายดิษฐกรณ์ กันเขียน

นายสมพร เมืองรมย์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. สมยศ จุณณะปิยะ

บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเอาบอร์ดไมโครโปรเซสเซอร์สำเร็จรูป CP-32 มาประยุกต์ใช้งานโดยเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์ 16 คู่สาย ซึ่งจะเก็บข้อมูลของการใช้โทรศัพท์แล้วส่งให้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อที่จะนำไปประมวลผล โดยผ่านทางพอร์ตอนุกรม ซึ่งข้อมูลหมายเลขโทรศัพท์และรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้โทรศัพท์ จะแสดงผลทางจอภาพพร้อมทั้งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ และเก็บข้อมูลไว้ในดิสก์ ในส่วนของวงจร จะมี IC 8870 เป็นตัวถอดรหัสสัญญาณการกดปุ่มโทรศัพท์ ซึ่งจะมีการใช้ไอซีและอุปกรณ์อื่น ๆ ร่วมอีกมากมาย ในวงจร

ABSTRACT

This project uses the CP-32 mainboard microprocessor which is applied for using with 16 channels telephone recorder and billing system. It stores the data of used telephone by sending the signal to the personal computer for processing through the serial port (RS-232). The CP-32 will send the data of the telephone number and the details of using to the computer. The data will be printed automatically and recorded in the computer disk. The circuit consists of IC 8870 for decoding signal of telephone to controlling function.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	1
ขั้นตอนและการดำเนินการ	1
ระบบโทรศัพท์ที่ใช้ในปัจจุบัน	2
การคิดค่าบริการของโทรศัพท์	2
ประเภทของสัญญาณ	6
DTMF Decoder	9
บทที่ 2 ทฤษฎีทั่วไปของชุมสายโทรศัพท์	11
ลักษณะของการต่อเรียก	12
โครงสร้างของเครื่องชุมสายโทรศัพท์	13
ภาคตัวต่อ	13
ภาคควบคุม	15
มาตรฐานของชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติ	16
บทที่ 3 การสร้างวงจรเครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์	17
วงจรและการทำงานของเครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์	17
การตรวจสอบการยกหู	18
การถอดรหัสสัญญาณ DTMF	19
MT 8870 DTMF Decoder	20
การตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ	24
หลักการทำงานของโปรแกรมบนบอร์ด CP-32	37
หลักการทำงานของโปรแกรมบน PC	37
การออกแบบ Database	39
Source โปรแกรมบนบอร์ด CP-32	41
Source โปรแกรมบน PC ซึ่งเขียนด้วย Visual Basic	102
1. โปรแกรมหลัก (Main Program)	102
2. โปรแกรมสำหรับการแก้ไขรายชื่อผู้ใช้ห้อง (Maintenance Room)	137
3. โปรแกรมแก้ไขอัตราค่าบริการ (Maintenance Rate)	147
4. โปรแกรมแก้ไขหมายเลขสำหรับตัดออก (Maintenance Suffix)	161
5. โปรแกรมแสดงรายชื่อผู้ใช้แต่ละห้อง (Enquiries Room)	169
6. โปรแกรมแสดงผลอัตราค่าบริการทางไกล (Enquiries Rate)	179
7. โปรแกรมพิมพ์รายงานรายชื่อผู้ใช้แต่ละห้อง (Report Room)	189

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ 8. โปรแกรมพิมพ์รายงานอัตราค่าบริการทางไกล (Report Rate) 195

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. โปรแกรมพิมพ์รายงานการใช้โทรศัพท์ (Report Billing)	201
10. โปรแกรม About	209
11. โปรแกรมเซต Communication Port	215
<b>บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง</b>	231
การทดลองวงจรตรวจสอบการยกหู	231
การทดลองวงจรตรวจสอบสัญญาณการเรียกกลับ	232
การทดลองวงจร DTMF Decoder	232
รายงานที่พิมพ์จากโปรแกรม	235
รายงานพิมพ์รายชื่อของผู้ใช้แต่ละห้อง	235
รายงานพิมพ์อัตราค่าบริการทางไกล	236
รายงานพิมพ์ค่าบริการการใช้โทรศัพท์	237
ความสามารถของเครื่องและโปรแกรม	238
การคิดเงิน Charging	238
การทำบัญชีค่าโทรศัพท์	239
<b>บทที่ 5 บทวิจารณ์และบทสรุป</b>	240
<b>กิตติกรรมประกาศ</b>	241
<b>หนังสืออ้างอิง</b>	242
<b>ภาคผนวก</b>	243

## สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1.1	ประเภทของ Signalling	7
รูปที่ 1.2	แสดงสัญญาณพื้นฐานในเครื่องชุมสายโทรศัพท์	9
รูปที่ 1.3	แสดงหน้าปัดปุ่มโทรศัพท์แบบกดและความถี่ที่ใช้	9
รูปที่ 2.1	โครงสร้างของภาคติดต่อ	14
รูปที่ 3.1	แสดงบล็อกไดอะแกรมของเครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์	17
รูปที่ 3.2	แสดงวงจรตรวจสอบการยกหูโทรศัพท์	18
รูปที่ 3.3	แสดงวงจรถอดรหัส DTMF	19
รูปที่ 3.4	แสดงลักษณะสัญญาณ DTMF ที่ได้จากโทรศัพท์	20
รูปที่ 3.5	แสดงรายละเอียดขาของ MT8870	20
รูปที่ 3.6	โครงสร้างภายในของ MT8870	21
รูปที่ 3.7	แสดงวงจรตรวจสอบสัญญาณและการกำหนดเวลาการ์ดโทรม์	23
รูปที่ 3.8	แสดงการต่อวงจรภาคขยายสัญญาณความแตกต่าง	23
รูปที่ 3.9	แสดงวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ	25
รูปที่ 3.10	โทรม์ไดอะแกรมแสดงการทำงานของวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ	25
รูปที่ 3.11	แสดงวงจรสมบูร์นเพียง 1 Channel	26
รูปที่ 3.12	แสดงวงจรของบอร์ด CP-32	27
รูปที่ 3.13	แสดงลายวงจรพิมพ์ด้านบนของวงจรตรวจสอบการยกหู	28
รูปที่ 3.14	แสดงลายวงจรพิมพ์ด้านล่างของวงจรตรวจสอบการยกหู	29
รูปที่ 3.15	แสดงการวางอุปกรณ์ของวงจรตรวจสอบการยกหู	30
รูปที่ 3.16	แสดงลายวงจรพิมพ์ด้านบนของวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ	31
รูปที่ 3.17	แสดงลายวงจรพิมพ์ด้านล่างของวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ	32
รูปที่ 3.18	แสดงการวางอุปกรณ์ของวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ	33
รูปที่ 3.19	แสดงลายวงจรพิมพ์ด้านบนของวงจรถอดรหัสสัญญาณ DTMF	34
รูปที่ 3.20	แสดงลายวงจรพิมพ์ด้านล่างของวงจรถอดรหัสสัญญาณ DTMF	35
รูปที่ 3.21	แสดงการวางอุปกรณ์ของวงจรถอดรหัสสัญญาณ DTMF	36
รูปที่ 3.22	แสดงการทำงานของโปรแกรมบนบอร์ด CP-32	38
รูปที่ 3.23	แสดงการทำงานของโปรแกรมบน PC ในส่วนของโปรแกรมหลัก	39
รูปที่ 3.24	แสดงโปรแกรมหลัก	102
รูปที่ 3.25	แสดงโปรแกรม Maintenance Room	137
รูปที่ 3.26	แสดงโปรแกรม Maintenance Rate	147
รูปที่ 3.27	แสดงโปรแกรม Maintenance Suffix	161
รูปที่ 3.28	แสดงโปรแกรม Enquiries Room	169

รูปที่ 3.29	แสดงโปรแกรม Enquiries Rate	179
รูปที่ 3.30	แสดงโปรแกรม Report Room	189
รูปที่ 3.31	แสดงโปรแกรม Report Rate	195
รูปที่ 3.32	แสดงโปรแกรม Report Billing	201
รูปที่ 3.33	แสดงโปรแกรม About	209
รูปที่ 3.34	แสดงโปรแกรม Communication Set	215
รูปที่ 4.1	แสดงแรงดันที่วัดได้จากคู่สายโทรศัพท์ขณะวางหูโทรศัพท์	231
รูปที่ 4.2	แสดงแรงดันที่วัดได้จากคู่สายโทรศัพท์ขณะวางหูยกโทรศัพท์	232
รูปที่ 4.3	แสดงรูปแรงดันที่วัดได้จากเอาต์พุต ของ IC 567 เมื่อตรวจจับความถี่ได้	232
รูปที่ 4.4	แสดงรูปสัญญาณ DTMF หมายเลข 3 เมื่อวัดโดยตรงจากคู่สายโทรศัพท์	233
รูปที่ 4.5	แสดงรูปสัญญาณ DTMF หมายเลข 3 เมื่อวัดโดยจากเอาต์พุตของ Transformer	233
รูปที่ 4.6	แสดงรูปเครื่องต้นแบบที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว	234
รูปที่ 4.7	แสดงรายงานรายชื่อของผู้ใช้ตามหมายเลขห้อง	235
รูปที่ 4.8	แสดงรายงานอัตราค่าบริการทางไกล	236
รูปที่ 4.9	แสดงรายงานการคิดค่าบริการโทรศัพท์	237

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1	แสดงอัตราค่าบริการทางไกล	2-4
ตารางที่ 2.1	แสดงการเปรียบเทียบภาคควบคุมและภาคติดต่อของเครื่องชุมสายแต่ละระบบ	13
ตารางที่ 3.1	รหัสที่ได้จากการแสดงค่าที่ถอดรหัสความถี่ต่าง ๆ	22
ตารางที่ 3.2	แสดง File Channel ที่ใช้เก็บรายละเอียดของแต่ละ Channel	40
ตารางที่ 3.3	แสดง File Rate ที่ใช้เก็บรายละเอียดของอัตราค่าบริการ	40
ตารางที่ 3.4	แสดง File Result ที่ใช้เก็บรายละเอียดของการให้บริการ	40



## บทที่ 1

### บทนำ

การส่งสัญญาณเป็นการสื่อสารระหว่างผู้ส่งและผู้รับ วิธีการส่งสัญญาณอาจส่งเป็นสัญญาณเสียง เช่น ติลทราเคาะเคาะไม้ หรือส่งสัญญาณที่มองเห็นด้วยตา เช่น สัญญาณคว้นไฟ สัญญาณธง หรือแสงกระพริบ การส่งสัญญาณอีกอย่างหนึ่ง คือ การส่งสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า ทางด้านรับจะเปลี่ยนสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสัญญาณแสงและเสียง ดังที่เราคุ้นเคยในปัจจุบัน เช่น โทรศัพท์ และโทรทัศน์ เป็นต้น

การส่งสัญญาณทุกชนิดไปถึงผู้รับ เรียกว่า Transmission ตัวกลาง(Medium) ที่สัญญาณส่งผ่านมีหลายชนิด วิธีการส่งมีหลายวิธีเช่น การส่งสัญญาณไฟฟ้าและสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลางชนิดต่าง ๆ

ในโลกของการสื่อสารในปัจจุบัน โทรศัพท์นับเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการติดต่อสื่อสารที่มีทั้งความสะดวกรวดเร็ว โดยสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ ในเวลาเพียงน้อยนิด ไม่ว่าผู้ติดต่อสื่อสารจะอยู่ห่างกันเพียงใดก็ตาม ขอเพียงแค่มือโทรศัพท์อยู่ก็สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ซึ่งการคิดค่าบริการในการใช้งานของโทรศัพท์ในแต่ละครั้งจะมีราคาในการคิดค่าบริการต่าง ๆ กันตามระยะทางความห่างไกลและระบบของโทรศัพท์ที่ใช้

การคิดค่าบริการโทรศัพท์นั้นผู้ใช้จะไม่สามารถทราบได้เลยว่าได้ใช้บริการไปกี่ครั้ง และมีค่าใช้จ่ายเท่าใด ถ้าไม่ได้จดบันทึกการใช้จ่ายในแต่ละครั้งไว้ ยิ่งถ้าเป็นการใช้โทรศัพท์ทางไกลด้วยแล้วยิ่งทำให้มีความยุ่งยากมากในการคิดค่าบริการโทรศัพท์ในแต่ละครั้ง และจะมีความยุ่งยากมากขึ้นไปอีกถ้ามีการใช้โทรศัพท์หลาย ๆ คู่สายในเวลาเดียวกัน เช่น ในโรงแรม ซึ่งที่ผ่านมามีวิธีการที่ใช้กันอยู่คือ จะใช้วิธีจับเวลาในการใช้งาน และคูณด้วยอัตราค่าบริการในแต่ละพื้นที่นั้น ทุกๆ จะได้จำนวนเงินค่าบริการออกมา ซึ่งดูแล้ววิธีดังกล่าวจะทำให้เสียเวลาและยุ่งยากมาก

เมื่อโทรศัพท์ที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินงาน ความสนใจในเรื่องของข้อมูลการใช้โทรศัพท์จากภายนอก เป็นต้นว่าเรียกไปที่หมายเลขใด หรือเวลาที่ใช้งานจึงมีมากขึ้น ซึ่งโครงการนี้จะอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้บริการมากขึ้น โดยผู้ใช้เพียงแต่กดหมายเลขปลายทางและรอให้ผู้รับรับสาย และเครื่องจะยกเลิกการจับเวลาเมื่อผู้ใช้งานโทรศัพท์ จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งเข้าไปเก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อบันทึกค่าใช้จ่าย และสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเบอร์ของสายภายนอกด้วย

### ขั้นตอนและการดำเนินการ

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการต่อเนื่อง คือ Project 1 และ Project 2 จึงแบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ระยะ คือระยะแรก (Project 1) ดำเนินงานทางด้านการออกแบบ Hardware เป็นส่วนใหญ่ ส่วนในระยะที่ 2 (Project 2) เป็นการดำเนินงานทางด้านการออกแบบ Software

### ขั้นตอนการดำเนินงานในระยะแรก (Project 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
1. การศึกษาค้นหาข้อมูล ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบโทรศัพท์
  - ระบบไมโครโปรเซสเซอร์
  - กำหนด Block Diagram การทำงานของเครื่อง
2. เลือกอุปกรณ์และวงจรที่ต้องการใช้
  3. ออกแบบวงจรใช้งานในแต่ละภาค
  4. ทดลองวงจรแต่ละภาค และปรับปรุงแก้ไข
  5. นำวงจรในแต่ละภาคมาต่อร่วมกัน และทดลองการทำงานร่วมกันของวงจรต่าง ๆ
  6. ออกแบบลายวงจร
  7. ประกอบอุปกรณ์ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์

### ขั้นตอนการดำเนินงานในระยะที่ 2 (Project 2)

1. ดำเนินงานในส่วน Software
2. ทดลองการทำงานของ Program
3. ประกอบอุปกรณ์ทุกส่วนเข้าด้วยกัน และทดลองการทำงานร่วมกับ Program
4. ทำการปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์

### ระบบโทรศัพท์ที่ใช้ในปัจจุบัน

ระบบโทรศัพท์ที่ใช้กันอยู่ปัจจุบันมีอยู่ 2 ระบบคือ

1. โทรศัพท์แบบพัลส์ เป็นระบบโทรศัพท์ที่ส่งสัญญาณหมายเลขเป็นพัลส์ โดยที่จำนวนพัลส์จะเท่ากับจำนวนหมายเลขที่หมุนหรือกด เช่น ถ้าหมุนหมายเลข 4 ก็จะมีพัลส์ออกมา 4 ลูกเป็นต้น ซึ่งโทรศัพท์เหล่านี้กำลังจะเลิกใช้แล้ว
2. โทรศัพท์แบบความถี่ เป็นโทรศัพท์ที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน ซึ่งโทรศัพท์แบบนี้จะส่งความถี่ 2 ความถี่ไป พร้อมกันเพื่อแทนหมายเลขหนึ่งหมายเลข

### การคิดค่าบริการของโทรศัพท์

โครงการเครื่องบันทึกและคิดค่าโทรศัพท์เป็นเครื่องที่ใช้บันทึกการใช้โทรศัพท์เฉพาะในพื้นที่ของกรุงเทพเท่านั้น หากต้องการนำไปใช้ในจังหวัดอื่น ๆ ก็สามารถแก้ไขโปรแกรมภายในเครื่องได้

### อัตราค่าบริการการใช้โทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์แบ่งออกเป็น

1. ค่าบริการโทรศัพท์ ภายในจังหวัด
2. ค่าบริการโทรศัพท์ ทางไกลต่างจังหวัด
3. ค่าบริการโทรศัพท์ ทางไกลต่างประเทศ

ซึ่งอัตราค่าบริการเหล่านี้ ยังมีอัตราส่วนลดตามเวลาที่ใช้ด้วย คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 1. ในช่วงเวลา 06.00-18.00 น. อัตราค่าบริการ 100% ของราคาเต็ม  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ในช่วงเวลา 18.00-22.00 น. อัตราค่าบริการ 50 % ของราคาเต็ม
3. ในช่วงเวลา 22.00-06.00 น. อัตราค่าบริการ 1 ใน 3 ของราคาเต็ม

**อัตราค่าบริการโทรศัพท์ในเขตกรุงเทพและเขตปริมณฑล**

การคิดค่าโทรศัพท์ภายในเขตกรุงเทพและปริมณฑล จะเสียค่าบริการในการใช้ในราคา 3 บาทต่อครั้ง แต่จะมีบางหน่วยงานที่ใช้เลขพิเศษซึ่งผู้โทรเข้าจะไม่เสียค่าบริการ ได้แก่

1. 13 บริการสอบถามเบอร์โทรศัพท์ในเขตนครหลวง
2. 183 บริการสอบถามเบอร์โทรศัพท์ในเขตภูมิภาคและหมายเลขของโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. 17-xxx แจ้งโทรศัพท์ขัดข้อง
4. 189 ศูนย์รับร้องเรียนเรื่องโทรศัพท์

5. 193 ตำรวจทางหลวง
6. 197 ศูนย์ควบคุมจราจร
7. 191 แจ้งเหตุด่วนเหตุร้าย
8. 123 แจ้งเหตุด่วนเหตุร้าย
9. 195 กองปราบสามยอด
10. 199 ดับเพลิงศรีอยุธยา

หมายเลขพิเศษที่ต้องเสียค่าบริการ 3 บาทต่อครั้ง

1. 1141,1142,1144 PACK LINK
2. 1500,1501 EASY CALL
3. 151,152 PHONE LINK
4. 161,162 HUTCHISON PAGERPHONE
5. 125 แจ้งท่อประปาแตก
6. 181 เทียบเวลา
7. 182 ศูนย์บริการพยากรณ์อากาศ
8. 184 ศูนย์ร้องเรียน ข.ส.ม.ก

**อัตราค่าบริการโทรศัพท์ทางไกลต่างจังหวัด**

อัตราค่าบริการโทรศัพท์ทางไกลต่างจังหวัด จะคิดราคาต่อ นาที ซึ่งจะมีราคาค่าบริการโดยเริ่มต้นที่ 3,6,9,12,15 และ 18 บาทต่อ 1 นาที เศษของนาทีคิดเป็น 1 นาที ซึ่งค่าใช้จ่ายต่อนาทีก็ขึ้นอยู่กับจังหวัดนั้น ๆ ซึ่งจะได้จากตารางอัตราค่าบริการโทรศัพท์ทางไกล

รหัส	เลขนำ	บาท	จังหวัด
032	2,3	6	ราชบุรี
	4	6	เพชรบุรี
	5,6	12	ประจวบคีรีขันธ์
034	2,3	3	นครปฐม

	4 5,6 7	3 9 6	สมุทรสาคร กาญจนบุรี สมุทรสงคราม
035	2,3 5 6	6 6 6	อยุธยา สุพรรณบุรี อ่างทอง
036	2,3 4 5	6 9 9	สระบุรี ลพบุรี สิงห์บุรี
037	2 3	6 6	ปราจีนบุรี นครนายก
038	2,3,4 5 6	6 6 9	ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ระยอง
039	3,4 5	12 12	จันทบุรี ตราด
042	2,3 4 5 6 7 8	15 18 18 18 18 15	อุดรธานี หนองคาย นครพนม มุกดาหาร สกลนคร เลย
043	2,3,4 5 7 8	15 15 15 15	ขอนแก่น ร้อยเอ็ด มหาสารคาม กาฬสินธุ์
044	2,3,4 5 6 8	12 12 12 12	นครราชสีมา สุรินทร์ บุรีรัมย์ ชัยภูมิ
045	2,3,4 6 7	15 15 15	อุบลราชธานี ศรีสะเกษ ยโสธร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

053	2,3	18	เชียงใหม่
	5	18	ลำพูน
	6	18	แม่ฮ่องสอน
	7	18	เชียงใหม่
054	2	18	ลำปาง
	4	18	พะเยา
	5,6	15	แพร่
	7	18	น่าน
055	2,3	12	พิษณุโลก
	4	15	อุตรดิตถ์
	5	15	ตาก
	6	15	สุโขทัย
	7	12	กำแพงเพชร
056	2,3	12	นครสวรรค์
	4	9	ชัยนาท
	5	9	อุทัยธานี
	6	12	พิจิตร
	7	12	เพชรบูรณ์
073	2	18	ยะลา
	3,4	18	ปัตตานี
		18	นราธิวาส
074	2,3,4,5	18	สงขลา
	6	18	พัทลุง
	7	18	สตูล
075	2	18	ตรัง
	3,4,5	18	นครศรีธรรมราช
	6	18	กระบี่
076	2,3	18	ภูเก็ต
	4	18	พังงา
077	2,3,4	18	สุราษฎร์ธานี
	5	15	ชุมพร
	8	15	ระนอง

**ตารางที่ 1.1 แสดงอัตราค่าบริการทางไกล**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติ จะทำหน้าที่คล้ายชุมสายโทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์ คือ กำเนิดสัญญาณให้หมุนสัญญาณเรียกกลับ สัญญาณไม่ว่าง ตัดต่อเครื่องโทรศัพท์ให้สามารถติดต่อกันได้ ที่สำคัญชุมสายโทรศัพท์ที่สร้างขึ้นนี้ยังต้องสามารถเรียกใช้งานกับชุมสายหลักภายนอกได้ หรือเมื่อต่อเข้ากับระบบโทรศัพท์ภายนอกแล้ว ต้องไม่ทำให้เกิดการรบกวนต่อระบบหลัก

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะระบบโทรศัพท์แบบความถี่เพียงอย่างเดียว เมื่อโทรศัพท์มีการใช้งานคือ ยกหูขึ้นก็จะได้ยินสัญญาณพร้อมโทรออกหรือเรียกว่าสัญญาณ Dial Tone ซึ่งเป็นสัญญาณเสียงที่มีความถี่ 425 เฮิรตซ์ กับ 50 เฮิรตซ์ มาอดดูเลตกัน หลักจากที่ผู้ใช้กดเลขครบทุกตัวแล้ว เมื่อส่วนควบคุมทราบคิวเลขหมายที่ต้องการติดต่อแล้วก็จะไปตรวจสอบสถานะของเครื่องโทรศัพท์ปลายทางนั้นว่าพร้อมจะใช้งานอยู่หรือไม่ หากเครื่องว่างก็จะส่งสัญญาณกระดิ่ง หรือสัญญาณเรียกกลับ (Ring Back Tone) ซึ่งมีความถี่ 425 เฮิรตซ์ โดยจะดัง 1 วินาทีและเงียบ 4 วินาทีสลับกันไป ไปยังเครื่องปลายทางนั้น และส่งสัญญาณเรียกกลับไปยังเครื่องต้นทาง รอจนเครื่องปลายทางมีการยกหู ส่วนควบคุมก็จะส่งสัญญาณไปยังส่วนสวิตชิงเน็ตเวิร์ค ต่อโทรศัพท์ต้นทางและปลายทางเข้าด้วยกัน ก็จะสามารถติดต่อกันได้ หากเครื่องปลายทางไม่ว่างระบบโทรศัพท์ก็จะส่งสัญญาณสายไม่ว่าง (Busy Tone) ซึ่งจะมีความถี่ 425 เฮิรตซ์ มาอดดูเลตกันมา โดยจะดัง 0.5 วินาที และเงียบ 0.5 วินาที โดยส่วนควบคุมก็จะส่งสัญญาณไม่ว่างไปยังเครื่องโทรศัพท์ต้นทาง ก็จะเป็นการสิ้นสุดการติดต่อภายใน

ขณะวางหู จะมีแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 48 โวลท์ เมื่อยกหูจะมีแรงดันไฟตกลงมาเหลือประมาณ 8-10 โวลท์ และสัญญาณเรียก (Ringing Signal) จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับมีค่าประมาณ 100 โวลท์ ที่ความถี่ 25 เฮิรตซ์ ซึ่งจะดัง 1 วินาที และเงียบ 4 วินาที

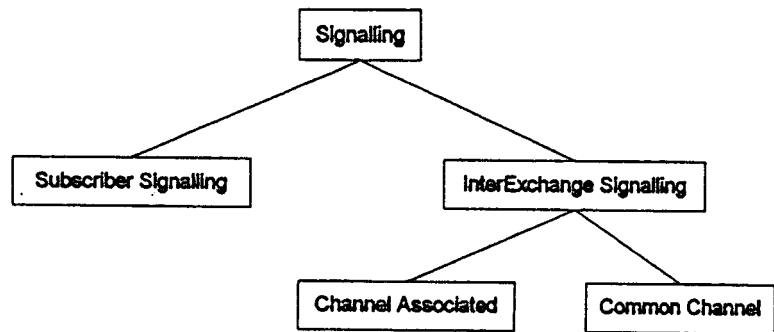
หากมีการเรียกใช้งานสายนอก ส่วนควบคุมก็จะตรวจสอบสถานะของสายบอกว่างพร้อมใช้งานหรือไม่ หากพร้อมก็จะควบคุมให้ส่วนสวิตชิงเน็ตเวิร์คต่อเครื่องโทรศัพท์นั้นเข้ากับสายนอก แล้วตัวชุมสายเองก็จะตัดตัวเองออกจากการทำงานในส่วนนี้ทันที จนกว่าโทรศัพท์ที่เรียกใช้งานสายนอกจะสิ้นสุดการใช้ ชุมสายก็จะเข้าสู่การทำงานเช่นเดิม

กรณีที่มีการเรียกเข้าจากภายนอก ส่วนติดต่อภายนอกก็จะส่งสัญญาณไปยังส่วนควบคุมเพื่อให้ส่งสัญญาณกระดิ่งไปที่เครื่องโทรศัพท์ภายในทุกเครื่องที่ว่าง เพื่อเป็นการบอกให้ผู้รับทราบว่ามีกรเรียกจากภายนอก และเมื่อมีเครื่องใดเครื่องหนึ่ง ยกหูส่วนสวิตชิงเน็ตเวิร์คก็จะต่อสายนอกเข้ากับเครื่องโทรศัพท์เครื่องนั้นทันทีแล้วจึงทำการต่อไปยังหมายเลขภายในที่ต้องการติดต่ออีกครั้งหนึ่ง

### ประเภทของสัญญาณ

สัญญาณถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

ก. สัญญาณระหว่างชุมสายกับชุมสาย (Signalling Between Exchange signal หรือ Inter Exchange Signalling)



รูปที่ 1.1 ประเภทของ Signalling

จากการแสดงในรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่า สัญญาณที่ส่งระหว่างชุมสายกับชุมสาย แบ่งออกเป็น 2 ชนิดด้วยกัน คือ

1. Channel Associated
2. Common Channel

ข. สัญญาณที่รับส่งระหว่างผู้เช่าและชุมสาย (Signalling Between Exchange and Subscriber หรือ Subscriber Signalling)

1. สัญญาณที่ส่งจากบ้านผู้เช่าไปยังชุมสาย

1.1 On Hook หมายถึง สภาพผู้เช่าวางหู หรือสภาพว่าง (Idle) ลักษณะของวงจร จะเป็น Open loop high impedance

1.2 Off Hook หมายถึง สภาพผู้เช่ายกหู สายจะมีสภาพ Closed loop low impedance

1.3 Dialling หมายถึง ผู้เช่าทำการหมุนหมายเลข เครื่องแบบ Rotary dial สัญญาณ จะเป็นแบบ Pulsing ค่า Impedance จะสูง, ค่า สลับกันตาม code ที่หมุน ในเครื่องแบบกดปุ่ม จะมี สัญญาณ DTMF ส่งออกไป

สัญญาณ	ความถี่ (Hz)	อัตราการติด-ดับ (วินาที)	ระดับของสัญญาณ (dBm)
ให้หมุน	425	ต่อเนื่องกันตลอด	- 20 ถึง -10
เรียกกลับ	425	1 : 4	- 15 ถึง - 5
ไม่ว่าง	425	0.5 : 0.5	- 15 ถึง - 5

ตารางที่ 1.2 แสดงสัญญาณต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. สัญญาณที่ส่งมาจากชุมสาย

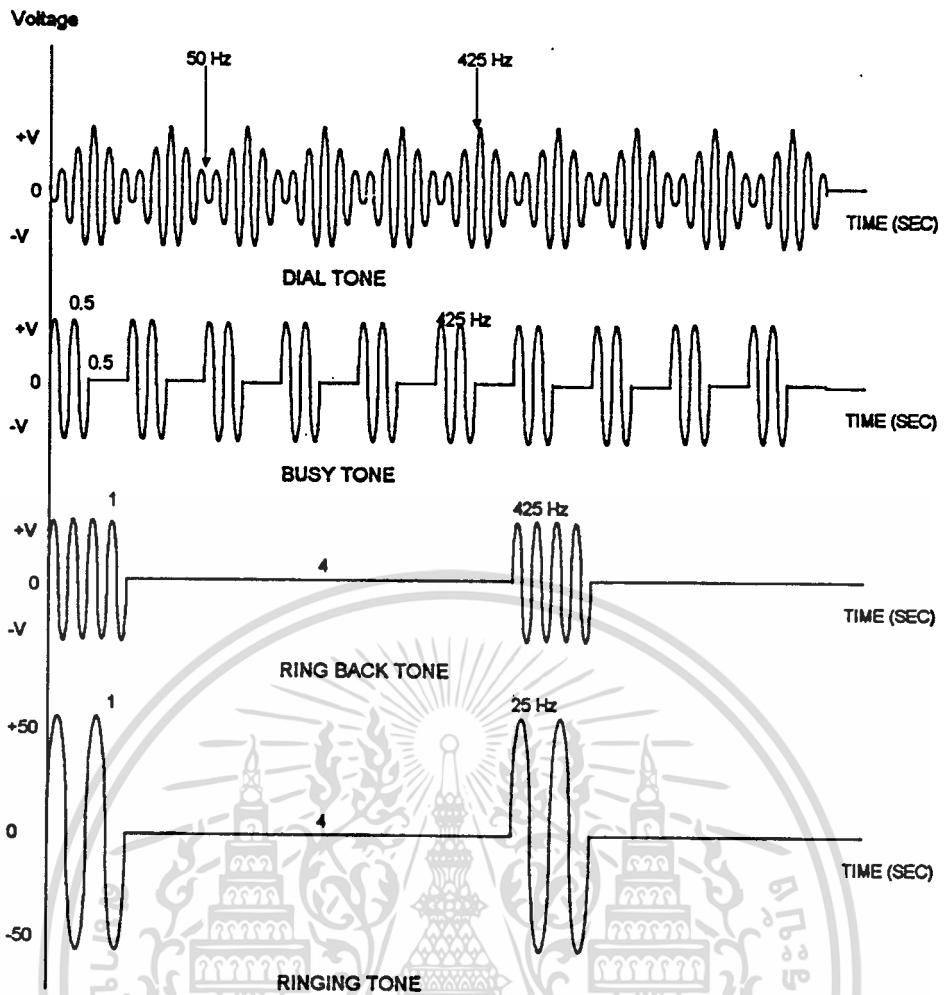
2.1 Dialling Tone เป็นสัญญาณที่บอกให้ทราบว่า ขณะนี้อุปกรณ์ที่ชุมสายพร้อมที่จะรับ Code การหมุนเลขหมายจากผู้เรียก ให้ผู้เรียกทำการส่งเลขหมายได้ สัญญาณ Dial Tone นี้เป็นสัญญาณต่อเนื่อง ความถี่ 425 Hz Modulated ด้วย 50 Hz ผู้เช่าจะได้ยินโทนนี้เมื่อทำการรอกดโทรศัพท์เพื่อทำการเรียก

2.2 Busy Tone เป็นสัญญาณที่ส่งมาบอกให้ทราบว่าอุปกรณ์ไม่ว่าง เช่น ถ้าผู้เช่ายกหู และจะได้ยินเสียงนี้แทนที่จะได้ยิน Dial Tone แสดงว่าอุปกรณ์ในชุมสายไม่ว่าง แต่ถ้าได้ยินเสียงนี้หลังจากหมุนเลขหมายไปแล้ว แสดงว่าผู้เช่าฝ่ายถูกเรียก ไม่ว่าง หรืออุปกรณ์สำหรับต่อออกไปยังชุมสายอื่นไม่ว่าง ในกรณีที่ผู้ถูกเรียกอยู่ต่างชุมสาย สัญญาณที่ส่งเป็นสัญญาณที่ขาดตอนเป็นช่วง ๆ ส่ง 0.5 วินาที หยุด 0.5 วินาที ความถี่ของสัญญาณ 425 Hz Sine Wave

2.3 Ringback Tone หรือสัญญาณเรียกกลับ เป็นสัญญาณที่ส่งไปยังผู้เช่าฝ่ายถูกเรียก ซึ่งจะได้ยินเป็นเสียงกระดิ่ง หรือโทน ขึ้นอยู่กับวงจรที่ใช้สัญญาณเป็น Sine Wave 425 Hz ค่าแรงดัน 70 ~ 90 Vrms ช่วงการส่ง คือ ส่ง 1 วินาที หยุด 4 วินาที

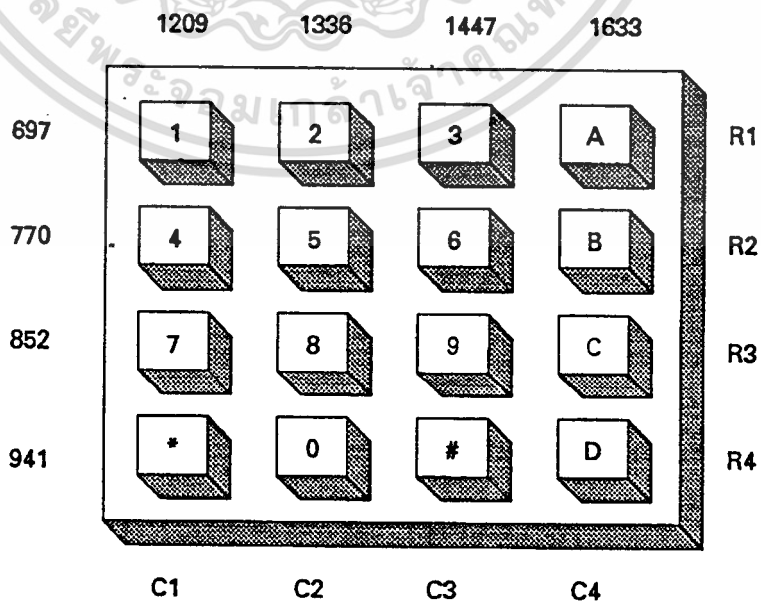
2.4 Ringing Tone เป็นสัญญาณที่ผู้เรียกได้ยินหลังจากหมุนเลขหมายครบแล้ว เพื่อบอกให้ทราบว่า การต่อกระทำสำเร็จ ขณะนี้ชุมสายได้ส่งสัญญาณเรียกกลับ (Ringback Tone) ไปยังผู้ถูกเรียก สัญญาณใช้ความถี่ 25 Hz Sine Wave โดยจะส่ง 1 วินาที หยุด 4 วินาที

2.5 สัญญาณโทนอื่น ๆ และเสียงตอบจากเครื่องบันทึกเสียง (Announcement machine) สัญญาณโทนอื่น ๆ เช่น No Tone (Number Unobtainable Tone) บอกให้ทราบว่าเลขหมายที่หมุนมาไม่มีใช้งานอยู่ สัญญาณตอบจากเครื่องบันทึกบอกให้ทราบว่าเลขหมายนี้ได้เปลี่ยนไปแล้ว เป็นต้น



รูปที่ 1.2 แสดงสัญญาณพื้นฐานในเครื่องชุมสายโทรศัพท์

**DTMF Decoder**



รูปที่ 1.3 แสดงหน้าปัดปุ่มโทรศัพท์แบบกดและความถี่ที่ไซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรศัพท์ชนิดกดปุ่มแบบ Dual Tone Multi Frequency (DTMF) ในการส่งหมายเลขโทรศัพท์โดยทั่ว ๆ ไป หน้าปัดของเครื่องจะมี 12 ปุ่ม แบ่งเป็น 4 Rows และ 3 Columns และในบางรุ่นจะมี 16 ปุ่ม โดยเพิ่มคอลัมน์ที่ 4 ขึ้นมาอีก ซึ่งจะมีการทำงานเป็นแบบ Dual Multi Frequency ประกอบกันเป็นรูป Matrix ในแต่ละ Row และ Colomn จะมีค่าความถี่ประจำตำแหน่งอยู่ ดังรูปที่ 1.3

**การทำงาน** เมื่อกดปุ่มหมายเลขใดหมายเลขหนึ่ง จะประกอบไปด้วย Tone เสียง 2 ความถี่ด้วยกัน คือ ความถี่ของทั้ง 3 หรือ 4 Rows เรียกว่า กลุ่มความถี่ต่ำ (Low Group Frequency) และความถี่ของทั้ง 3 หรือ 4 Columns เรียกว่า กลุ่มความถี่สูง (High Group Frequency) ซึ่งแต่ละหมายเลขจะให้ค่าความถี่คู่ต่างกัน จากปุ่มกดจะพบว่าหมายเลข 1, 4, 7 และ \* อยู่ใน Column ที่ 1 โดยหมายเลข 1, 2, 3 และ A อยู่ใน Row ที่ 1 ตัวเลขแต่ละตัวจะเป็นการพบกันของความถี่ทาง Row(ความถี่ต่ำ) กับความถี่ทาง Column (ความถี่สูง) ยกตัวอย่าง เช่น เมื่อกดปุ่มเลข "4" จะอยู่ในคอลัมน์ของ 1209 Hz และ Row 770 Hz ดังนั้นหากกดปุ่มเลข "4" ก็จะมีผลผลิต Output 2 ความถี่ออกมา ซึ่งเรียกว่า DTMF

ซึ่งในการสร้างวงจรถอดรหัส DTMF ก็โดยการสร้างวงจรเพื่อถอดรหัสค่าความถี่เหล่านี้นั่นเอง ในปัจจุบันได้มีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ คือเป็น IC เบอร์ MT8870 ของบริษัท INTEL ซึ่งจะทำหน้าที่รับสัญญาณ DTMF มาแปลงให้เป็นค่าตัวเลขฐานสองขนาด 4 บิต ดังนั้นในโครงการนี้จึงเลือกใช้ IC เบอร์นี้มาทำเป็นวงจรถอดรหัส DTMF

## บทที่ 2

### ทฤษฎีทั่วไปของชุมสายโทรศัพท์

การทำงานของเครื่องชุมสาย โทรศัพท์มีจุดประสงค์เพื่อต่อการเรียกจากเครื่องโทรศัพท์ที่ยกหู โทรศัพท์ (Handset) ซึ่งตามชื่อทางโทรศัพท์เรียกว่า “ผู้เรียก หรือฝ่ายเรียก” มาจากคำในภาษาอังกฤษ “Calling Subscriber หรือ A-Sub” ไปยังเครื่องโทรศัพท์อีกเครื่องหนึ่งซึ่งเรียกว่า “ผู้ถูกเรียกหรือฝ่ายถูกเรียก” (Called Subscriber หรือ B-Sub.) เมื่อทั้งสองฝ่ายสามารถสนทนากันได้เรียกว่า “ต่อครบวงจรสนทนา” (Through connection) ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อ B-Sub. ยกหูโทรศัพท์รับการเรียก (Answer) การคิดเงินค่าบริการ (Charging) จะกระทำในขณะนี้ ถ้าผู้ถูกเรียกไม่ตอบรับก็จะไม่คิดค่าบริการ ผู้เรียกและผู้ถูกเรียกอาจอยู่ภายในชุมสายเดียวกันหรือคนละชุมสาย ชุมสายต้นสังกัดของผู้เรียกจะรับทราบความต้องการ และทำการต่อให้ ในกรณีผู้ถูกเรียกอยู่ในชุมสายเดียวกัน แต่ถ้าอยู่คนละชุมสายก็จะทำการเรียกไปยังชุมสายนั้น ๆ และส่งข้อมูลความต้องการไปให้ (ซึ่งก็คือเลขหมายของผู้ถูกเรียก) ชุมสายที่ผู้ถูกเรียกสังกัดอยู่ก็จะทำการต่อให้โดยชุมสายของผู้ถูกเรียกจะส่งสัญญาณกระดิ่ง (Ringing) ไปยังเครื่องผู้ถูกเรียก และสัญญาณเรียก (Ring tone) ไปยังเครื่องผู้เรียก ชุมสายที่ผู้ถูกเรียกสังกัดเราเรียกว่า “ชุมสายปลายทาง” และชุมสายของผู้ถูกเรียกก็คือ “ชุมสายต้นทาง” ในขณะที่สัญญาณเรียกและกระดิ่งกำลังดำเนินอยู่นั้น ชุมสายปลายทางจะทำการเฝ้าสังเกต (Supervision) อยู่ตลอดเวลาว่าเมื่อใดผู้ถูกเรียกจะตอบรับการเรียกนี้ ภายในเวลาประมาณ 72 - 90 วินาที ถ้าผู้ถูกเรียกไม่ตอบรับ การเรียกครั้งนี้จะถูกยกเลิกไป โดยชุมสายปลายทางจะตัดสัญญาณกระดิ่งและสัญญาณเรียก และส่งสัญญาณการยกเลิกการต่อ (Clear back) มาบอกชุมสายต้นทาง ซึ่งจะตัดอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการเรียกครั้งนี้ และส่งสัญญาณไม่ว่าง (Busy tone) ไปให้ผู้เรียก ถ้าผู้ถูกเรียกยกหูรับก่อนครบเวลาชุมสายปลายทางจะส่งสัญญาณตอบรับ (Answer) มายังชุมสายต้นทาง ชุมสายต้นทางจะทำการคิดค่าบริการในการเรียกนี้กับผู้เรียก ในขณะที่ทั้งคู่กำลังสนทนากันอยู่นั้น ชุมสายต้นทางจะคอยเฝ้าสังเกตการวางหูของผู้เรียกและชุมสายปลายทางจะคอยเฝ้าสังเกตการวางหูของผู้ถูกเรียก กรณีที่ผู้เรียกวางหูก่อนชุมสายต้นทางจะตัดวงจรต่าง ๆ ที่ใช้งานอยู่ในขณะนั้นทันที พร้อมกับส่งสัญญาณยกเลิกการเรียก (Clear forward) ไปบอกชุมสายปลายทาง ซึ่งก็จะตัดวงจรต่าง ๆ ที่ใช้อยู่และส่งสัญญาณไม่ว่าง (Busy tone) ไปยังผู้ถูกเรียก ส่วนกรณีผู้ถูกเรียกวางหูก่อนนั้นมีวิธีการที่ซับซ้อนกว่าเล็กน้อย คือชุมสายปลายทางจะทำเพียงแต่ส่งสัญญาณยกเลิกการต่อ (Clear Back) มาบอกชุมสายต้นทาง ณ ที่ชุมสายต้นทางจะทำการจับเวลาประมาณ 72-90 วินาที ก่อนจะครบช่วงเวลานี้ยังยอมให้ผู้ถูกเรียกเปลี่ยนใจยกหูขึ้นมาสนทนาต่อได้ แต่ถ้าหมดเวลาแล้วจะทำการตัดวงจรที่ทำงานอยู่ทั้งหมด พร้อมกับส่งสัญญาณยกเลิกการเรียกไปยังชุมสายปลายทาง ซึ่งก็จะตัดวงจรต่าง ๆ ออกสำหรับการเรียกภายในชุมสายเดียวกันไม่ต้องมีการส่งสัญญาณต่าง ๆ เพราะภาคควบคุมมีข้อมูลต่าง ๆ อยู่ในตัวเองแล้ว

งานที่กล่าวมานั้นเป็นหลักการทำงานของเครื่องชุมสายโทรศัพท์โดยทั่วไป ไม่ว่าจะ เป็นชุมสาย

ประเภทใดทั้งชุมสายระบบ Crossbar หรือระบบ SPC สิ่งที่น่าสังเกตอย่างหนึ่งก็คือ การทำงานของเครื่องชุมสายที่กล่าวมานั้นเป็นการต่อการสนทนาระหว่างผู้ใช้ซึ่งสัญญาณที่ถูกต่อผ่านอุปกรณ์ตัวต่อนั้น

ก็คือ เสียงพูด (Voice) ที่อยู่ในรูปแบบอนาล็อก โดยชุมสาย Crossbar สามารถต่อผ่านได้ แต่สำหรับชุมสาย SPC นั้นต้องทำการเปลี่ยนเป็นรูปแบบดิจิทัลก่อนจึงต่อผ่านได้ การติดต่อสื่อสารในปัจจุบันนี้ไม่ได้กระทำกันเฉพาะการสนทนาเท่านั้น ยังมีการสื่อสารในรูปแบบอื่น ๆ เช่น การส่งโทรสาร (FAX) การสื่อสารข้อมูล (Data), Videotext Banking ฯลฯ การสื่อสารต่าง ๆ เหล่านี้จะกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มที่และลงทุนตํ่านั้น ก็จำเป็นที่จะต้องทำการต่อผ่านเครื่องชุมสายโทรศัพท์ แต่สัญญาณของข้อมูลเหล่านี้เป็นรูปแบบดิจิทัล ดังนั้น ชุมสาย Crossbar จึงไม่สามารถให้บริการกับการสื่อสารดังกล่าวได้ คงจะมีแต่ชุมสาย SPC เท่านั้นที่จะทำการต่อสื่อสารเหล่านั้นได้ แต่ในสหรัฐอเมริกา อังกฤษ สวีเดน ญี่ปุ่น และสิงคโปร์ ได้ใช้เครื่องชุมสายทำการต่อให้การสื่อสารทุกประเภท รวมทั้งโทรศัพท์ด้วย การร่วมกันใช้เครื่องชุมสายของโครงข่ายประเภทต่าง ๆ นี้มีชื่อว่า "ISDN, Integrated Service Digital Network" เนื่องจากผู้ใช้งานสื่อสารเป็นอื่น ๆ ที่ไม่ใช่โทรศัพท์มีจำนวนน้อย และส่วนธุรกิจใหญ่ ๆ ก็ได้สร้างโครงข่ายส่วนตัวกันไปบ้างแล้ว เช่น ธนาคารต่าง ๆ สาเหตุที่ประเทศไทยไม่สามารถใช้โครงข่าย ISDN ได้นั้นอาจจะมีสาเหตุมาจากทางด้านการลงทุน

### **ลักษณะของการต่อกรเรียก**

การต่อเรียกของเครื่องชุมสายนั้น จะจำแนกออกได้เป็น 4 ลักษณะ ด้วยกัน คือ

1. การเรียกภายในชุมสายเดียวกัน (Intraoffice หรือ Internal call)
2. การเรียกออกไปยังชุมสายอื่น (Outgoing call)
3. การเรียกเข้ามาจากชุมสายอื่น (Incoming call)
4. การเรียกผ่านจากชุมสายหนึ่งไปยังอีกชุมสายหนึ่ง (Transit Call)

ชุมสายท้องถิ่น (Local exchange) จะมีการเรียกทั้งสี่ลักษณะอยู่ในตัวเอง กล่าวคือ เมื่อ A-Sub. อยู่ในชุมสายทำการเรียกไปหา B-Sub. ในชุมสายเดียวกันเป็น "การเรียกภายในชุมสายเดียวกัน" เมื่อ A-Sub. ทำการเรียกไปหา B-Sub. ที่อยู่ในชุมสายอื่น เป็น "การเรียกออกไปยังชุมสายอื่น" เมื่อ A-sub. อยู่ที่ชุมสายอื่นเรียกเข้ามาหา B-Sub. ในชุมสาย เป็น "การเรียกเข้าจากชุมสายอื่น" เมื่อ A-Sub. จากชุมสายอื่นเรียกเข้ามาเพื่อขอให้ทำการต่อออกไปยัง B-Sub. ที่อยู่อีกชุมสายหนึ่ง เป็น "การเรียกผ่านจากชุมสายหนึ่งไปยังอีกชุมสายหนึ่ง" การเรียกทั้ง 4 ลักษณะนี้จะดำเนินการอยู่ตลอดเวลาที่มีการเรียกเกิดขึ้นในชุมสายที่อยู่ใ:โครงข่าย (Network) รูปใยแมงมุม (Mesh shape) สำหรับโครงข่ายรูปดาว (Star shape) นั้นจะไม่มี "การเรียกผ่าน ๆ" เกิดขึ้นที่ชุมสายท้องถิ่น

ชุมสายต่อผ่าน (Tandem exchange) จะมีการเรียกเฉพาะ "การเรียกผ่าน ๆ" ของชุมสายที่อยู่ในท้องถิ่นเพียงอย่างเดียว

ชุมสายต่อทางไกล (Transit exchange) จะมี "การเรียกผ่าน ๆ" จากชุมสายที่อยู่ในท้องถิ่นต่าง ๆ เพื่อออกไปยังต่างจังหวัด

เมื่อผู้เช่าเป็นฝ่ายถูกเรียก (B Subscriber) สัญญาณเรียก (Ringing Signal) จะถูกส่งออกมาจากชุมสายเป็นแรงไฟ AC ความถี่ 25Hz ค่าแรงดันอยู่ในช่วง 70 ~ 90 Vrms โดยรวมมากับไฟ DC 48 V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์อันใดจากการที่ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้เช่าทำการยกหุ้บ Hook switch จะทำการต่อวงจรเสียงพุกเข้ากับสายวงจร เสียงพุกมีความต้านทานทาง DC ต่ำ กระแสที่ไหลในสายจะทำให้ขุมสายทราบว่ามีผู้เช่ายกหุ้บ วงจรส่งสัญญาณกระดิ่งจะถูกตัดออก และขุมสายจะทำการต่อเส้นทางเสียงพุกไปยังผู้เรียกให้พุดคุยกันได้

### โครงสร้างของเครื่องขุมสายโทรศัพท์

ขุมสายโทรศัพท์มีความหมายรวมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ร่วมกันในการทำหน้าที่ต่อการเรียก นับตั้งแต่ M.D.F. (Main Distribution Frame) ตัวเครื่องขุมสายโทรศัพท์, Air condition, Power supply, Standby engine ฯลฯ ในหัวข้อนี้จะได้กล่าวถึงตัวเครื่องขุมสายโทรศัพท์เท่านั้น

เครื่องขุมสายโทรศัพท์ไม่ว่าจะเป็นระบบ Manual, step by Step, Crossbar หรือ SPC จะแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนภาคตัวต่อ (Switching part) และส่วนภาคควบคุม (Control part) ภาคตัวต่อมีหน้าที่หลัก คือ การต่อการเรียกจาก A-Sub, ไปยัง B-Sub. ในการเรียกทั้ง 4 ลักษณะ ภาคควบคุมมีหน้าที่ควบคุมและดำเนินการเพื่อการต่อการเรียกต่าง ๆ เหล่านี้

ระบบเครื่องขุมสาย	ภาคตัวต่อ	ภาคควบคุม
Manual	ตู้ Switchboard	Operator
Step by Step	Rotary Switch	Hard-wired Logic และ Direct Control
Crossbar		
SPC (ANALOG)	Crossbar Switch	Hard-wired logic Stored
	Reed relay	Program Control, SPC
SPC (DIGITAL)	TIME division switch	Stored Program Control, SPC

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบภาคควบคุมและภาคตัวต่อของเครื่องขุมสายแต่ละระบบ

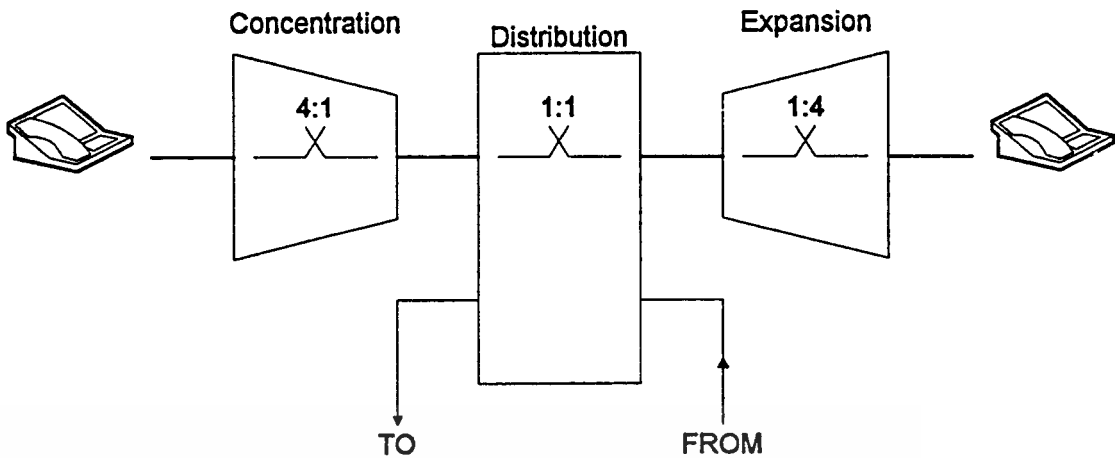
### ภาคตัวต่อ (Switching part)

เนื่องจากในปัจจุบัน ท.ศ.ท. มีเครื่องขุมสายอยู่สองระบบ คือ Crossbar กับ SPC ดังนั้น จึงจะกล่าวเฉพาะสองระบบนี้เท่านั้น

ภาคตัวต่อของระบบ Crossbar และ SPC มีหลักการเดียวกัน คือ ประกอบด้วยภาคตัวต่อย่อยสามภาค คือ

- ภาคที่หนึ่ง ได้แก่ Concentration Stage
- ภาคที่สอง ได้แก่ Distribution Stage
- ภาคที่สาม ได้แก่ Expansion Stage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 โครงสร้างของภาคตัวต่อ

Concentration Stage เป็นภาคตัวต่อที่ทำหน้าที่ลดจำนวนตัวต่อเส้นทางการสนทนา (Speech path) จากคู่สายที่ต่ออยู่ทางด้านเข้า (Inlet) ให้สามารถต่อออกไปทางด้านขาออก (Outlet) ได้เพียงจำนวนหนึ่งเท่านั้น ทั้งนี้ใช้อัตราส่วนของการลด (Concentration Ratio) 2:1, 3:1 และ 4:1 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความคับคั่งของการเรียกในเวลาที่มีการใช้โทรศัพท์กันมากที่สุด โดยทั่วไปแล้วจะเป็น 4:1 ซึ่งหมายความว่า เครื่องโทรศัพท์ 4 เครื่องจะถูกต่อให้ได้เพียงเครื่องใดเครื่องหนึ่งเท่านั้นในช่วงเวลาดังกล่าว ถ้าเครื่องชุมสายมีจำนวนโทรศัพท์ 40000 เครื่องจะได้รับการต่อให้เพียง 10000 เครื่องพร้อมกัน จุดมุ่งหมายของภาคคือ ก็เพื่อเป็นการประหยัดในการสร้างภาคตัวต่อ ทั้งนี้ คือไม่จำเป็นต้องมีจำนวนตัวต่อเท่ากับจำนวนเครื่องโทรศัพท์ที่ทางด้านขาเข้า (หรือจำนวนทั้งหมดในชุมสาย)

Distribution Stage เป็นภาคตัวต่อที่ทำหน้าที่เพื่อต่อเส้นทางการสนทนาแจกจ่ายไปยังวงจรต่าง ๆ ตามลักษณะของการเรียกทั้ง 4 คือ การเรียกภายในฯ ก็จะต่อแจกจ่าย ไปยังกลุ่มของเครื่องโทรศัพท์ตามที่ต้องการ การเรียกออกฯ ก็จะต่อแจกจ่ายไปยังทางออก (Route) ต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกันระหว่างชุมสาย การเรียกเข้าฯ จะต่อแจกจ่ายเข้าไปให้กับกลุ่มของเครื่องโทรศัพท์ตามต้องการ การเรียกผ่านฯ จะต่อแจกจ่าย ไปยังทางออกต่าง ๆ ตามต้องการ อัตราส่วนของภาคนี้จะเป็น 1:1 คือ อุปกรณ์ตัวต่อจะมีจำนวนเท่ากับวงจรด้านเข้าเพื่อต่อออกไปยังวงจรด้านออกที่เท่ากัน

Expansion Stage เป็นภาคตัวต่อที่ทำหน้าที่ต่อโดยขยายเส้นทางสนทนาออกไปยังเครื่องโทรศัพท์ที่อยู่ด้านขาออก (B-Sub.) ให้เท่ากับจำนวนเครื่องโทรศัพท์ทั้งหมดในชุมสาย ซึ่งพิจารณาดูจะเห็นว่าเป็นขบวนการที่ตรงกันข้ามกับภาค Concentration ดังนั้น จึงมีอัตราส่วนการขยายออกเป็น 1:4

ในทางปฏิบัติเราสามารถที่จะรวมภาค Concentration และภาค Expansion โดยการทับกลับเข้า

หากันมารวมเป็นภาคเดียวกันโดยมีสองทิศทาง คือ ขาไปและขากลับ ขาไปคือ การพูดส่งจาก A-sub. เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาผ่านตัวต่อในภาค Concentration ถูกบีบด้วยอัตราส่วน 4:1 เข้าไปผ่านการต่อด้วยอัตราส่วน 1:1 ของ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาค Distribution ออกมาวกกลับมาทำการต่อในภาค Expansion ด้วยอัตราส่วน 1:4 มารับที่หูฟังของ B-Sub. ในทางตรงกันข้าม B-Sub. เป็นผู้พูดก็จะเป็นลักษณะที่สวนทางกัน และเนื่องจากทั้งสองภาคนี้เป็นภาคที่เชื่อมโดยตรงกับเครื่องโทรศัพท์ จึงเรียกชื่อใหม่ว่า “Subscriber Switching Network, SSN” ส่วนภาค Distribution ทำหน้าที่เสมือนการจัดกลุ่ม จึงเรียกว่า “Group Switching Network, GSN”

### ภาคควบคุม (Control Part)

ภาคควบคุมของเครื่องชุมสายโทรศัพท์ออกแบบโดยยึดถือหลักการในการสั่งงานของสมองของ Operator ในเครื่องชุมสายระบบ Manual เป็นต้น ตั้งแต่การคอยสังเกตว่าเครื่องโทรศัพท์เรียกเข้ามานหรือไม่ ในการวิเคราะห์ตำแหน่งของเครื่องที่เรียก การรับทราบข้อมูลของเลขหมาย B-Sub. การทดสอบว่าสภาพของ B-Sub. ว่าว่างหรือไม่ การตรวจสอบว่ามีตัวต่อว่างหรือไม่ และการออกคำสั่งให้มีของ Operator ต่อเส้นทางสนทนา เป็นต้น

การทำงานต่าง ๆ ดังได้ยกตัวอย่างมานี้ เป็นงานหลักของภาคควบคุมของชุมสายทุกระบบ เพียงแต่วิธีการควบคุมที่ใช้ในแต่ละระบบนั้นแตกต่างกัน วิธีการควบคุมดังกล่าวแบ่งออกได้เป็น 4 วิธี คือ

1. Operator Control
2. Direct Control
3. common Control
4. Stored Program Control

- Operator Control คือ การควบคุมการต่อการเรียกโดย Operator ใช้กับเครื่องชุมสายระบบ Manual

- Direct Control คือ การควบคุมการต่อโดยตรงจากการหมุนเลขหมาย ใช้กับชุมสาย Step by Step

- Common control คือ การควบคุมการต่อโดย Hard-wired logic ที่ใช้ Relay กับ Contacts ทำงานต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วใช้กับเครื่องชุมสาย Crossbar

- Stored Program Control, SPC คือ การควบคุมการต่อโดยคอมพิวเตอร์ซึ่งทำงานตามโปรแกรมที่บรรจุไว้ในหน่วยความจำ (Memory) ใช้กับเครื่องชุมสาย SPC

หมายเหตุ : หลักการทำงานของทั้งภาคตัวต่อ และภาคควบคุมที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นหลักการมาตรฐาน หนึ่งเดียวที่ใช้กับเครื่องชุมสายโทรศัพท์ทุกระบบ และทุกบริษัท

เราสามารถส่งสัญญาณคำพูดจากผู้พูดผ่านปากพูด หูฟัง ของเครื่องโทรศัพท์ (Subscriber's Set) ไปยังปากพูด หูฟังของผู้รับ สัญญาณคำพูดนี้ ออกจากบ้านผู้เรียกผ่านสายกระจาย (Drop wire) ผ่านสาย Cable ชนิดต่าง ๆ ไปจนถึงเครื่องชุมสายต้นทาง ผ่านเครื่องชุมสายต้นทางไปยังเครื่องชุมสายปลายทาง โดยอาศัยผ่านทาง Cable หรือผ่านทางสายอากาศชนิดต่าง ๆ ไปยังเครื่องชุมสายปลายทาง แล้วเข้าปากพูด หูฟัง (Subscriber's Set) โดยวิธีเดียวกันกับข้างต้น ตัวกลางที่สัญญาณคำพูดถูกส่งผ่านจากปากผู้พูด ถึงหูผู้ฟังปลายทาง อาจเป็นสายเปลือย (Open-wire) ตลอดเส้นทาง ตั้งแต่ออกจากบ้านผู้

เรียกถึงเครื่องชุมสายต้นทาง ผ่านเครื่องชุมสายปลายทางถึงบ้านผู้ถูกเรียก ตัวกลาง (Medium) ที่เป็น Open wire อย่างที่กล่าวมาแล้ว ปัจจุบันนี้ใช้อยู่ในหลายประเทศ

จากเครื่องชุมสายต้นทาง อาจผ่านเครื่องชุมสายต่อผ่านทางไกล (Transit Exchange) ผ่าน Multiplex หรือเรียกอีกอย่างว่า Terminal Repeater Station จากนั้นแยกออกสื่อสารดาวเทียม หรือผ่าน Microwave ทางภาคพื้นดิน โดยอาศัยสถานีทวนสัญญาณภาคพื้นดิน ห่างกันประมาณ 50 ก.ม. ถ้าไม่ผ่าน Microwave เลือกผ่าน Carrier Transmission โดยมีสถานีทวนสัญญาณ (Repeater) ห่างกัน 1.25 ถึง 8 ก.ม. ขึ้นอยู่กับจำนวนช่องสัญญาณโทรศัพท์ (Telephone Channel) ตัวกลางระหว่าง Repeater ของ Carrier Transmission อันนี้อาจใช้ Cable ธรรมดา หรือ Coaxial Cable

#### มาตรฐานของชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติ : สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก่อนการออกแบบ

ในการออกแบบชุมสายโทรศัพท์ จำเป็นต้องคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น เมื่อนำตัวชุมสายต่อเข้ากับระบบโทรศัพท์หลัก ซึ่งข้อที่สำคัญที่สุด คือ ต้องไม่รบกวนหรือทำให้ระบบโทรศัพท์หลักทำงานผิดพลาด และยังสามารถติดต่อกับระบบโทรศัพท์ได้ด้วย ดังนั้นการออกแบบชุมสายจึงต้องคำนึงถึง มาตรฐานที่องค์การโทรศัพท์กำหนดไว้ ทั้งนี้เพื่อป้องกันผลเสียที่อาจเกิดขึ้นได้ และยังช่วยให้การศึกษาและพัฒนาในอนาคตทำได้ง่าย มีระบบ และมีความเชื่อถือได้

ข้อกำหนดทั่วไปของชุมสายโทรศัพท์มีดังนี้

1. อิมพีแดนซ์ของวงจรที่ความถี่เสียง 600 โอห์ม
2. ค่าความต้านทานระหว่างสายตัวนำกับกราวด์ของระบบ ต้องมีค่าอย่างน้อย 20 กิโลโอห์ม
3. กระแสในสายโทรศัพท์ มีค่าอย่างน้อย 20 มิลลิแอมป์
4. การลดทอนระหว่างชุมสายโทรศัพท์กับเครื่องโทรศัพท์สูงสุดไม่เกิน 7 เดซิเบล
5. การลดทอนสัญญาณรวมในระบบไม่เกิน 33 เดซิเบล
6. อุปกรณ์ที่ต้องมีความเกี่ยวข้องกับสัญญาณกระดิ่งหรือวงจรตรวจจับสัญญาณกระดิ่ง ต้องมีอิมพีแดนซ์ มากกว่า 800 โอห์มที่ความถี่ 25 เฮิรตซ์ และไม่น้อยกว่า 20 กิโลโอห์ม ที่ความถี่ 1 กิโลเฮิรตซ์
7. การเชื่อมต่อกระดิ่งหรือวงจรตรวจจับสัญญาณกระดิ่ง ต้องต่อผ่านตัวกับประจุคัปปลิ่งค่า 1 ถึง 2.2 ไมโครฟารัด
8. กระดิ่งหรือวงจรตรวจจับสัญญาณกระดิ่ง จะต้องสามารถทำงานได้ที่ระดับ สัญญาณกระดิ่งตั้งแต่ 35 โวลต์ และสูงสุดไม่เกิน 100 โวลต์ ที่ความถี่ 25 เฮิรตซ์

ชุมสายโทรศัพท์ (Exchange) จะรับรู้การเรียกจากการตรวจสอบกระแสที่ไหลในสาย เช่น ต้องมีค่ามากกว่า 10 mA ขึ้นไป (ค่าความต้านทานของเครื่องโทรศัพท์ขณะยกหูต้องน้อยกว่า 375 โอห์ม มีกระแส 20 mA ตามข้อกำหนดของฝ่ายวิศวกรรม ปี 2525)

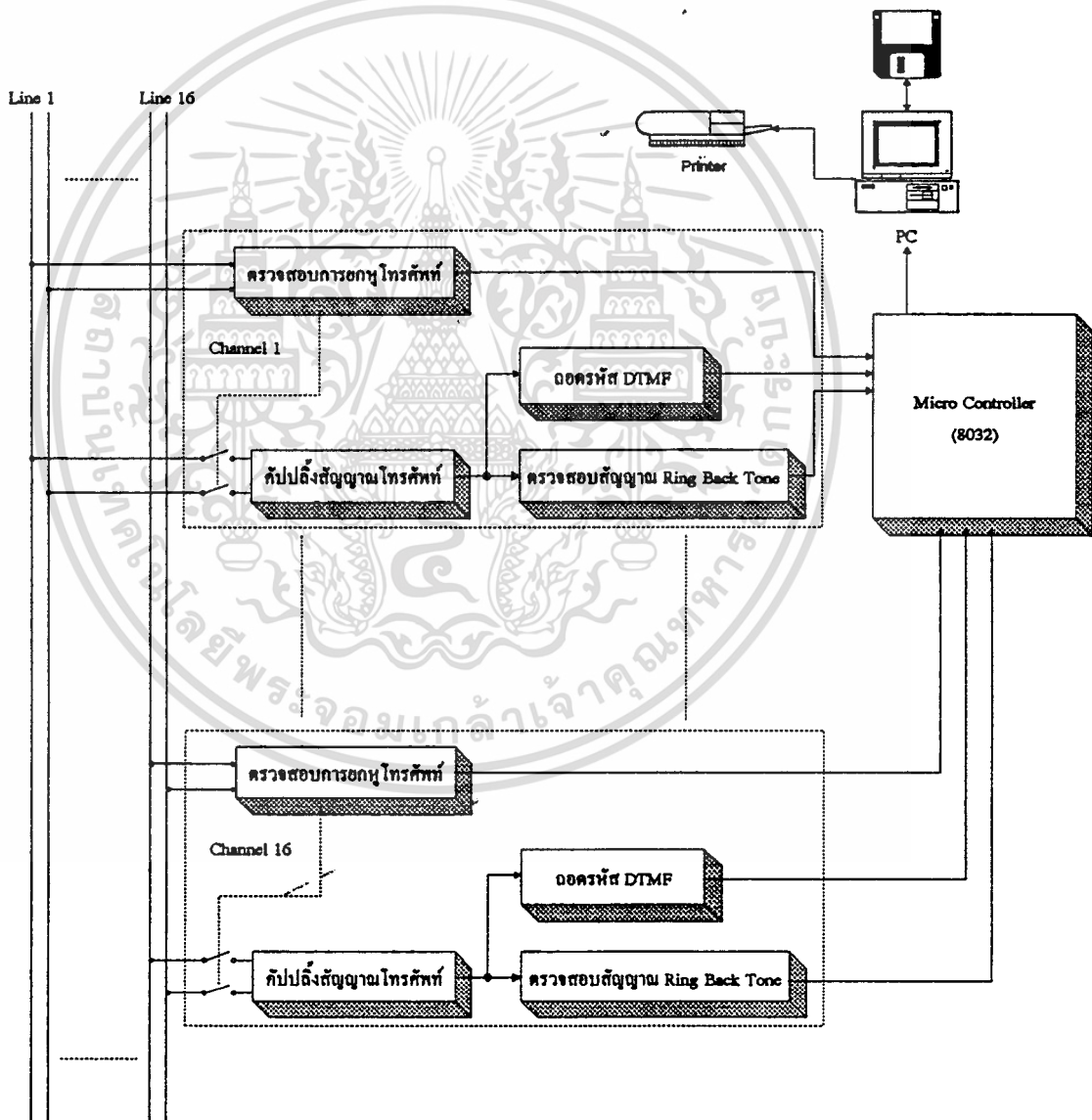
### บทที่ 3

## การสร้างวงจรเครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์

### วงจรและการทำงานของเครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์

ในการบันทึกการใช้และคิดเงินโทรศัพท์ 16 คู่สาย จะใช้หลักการตรวจสอบการยกหูโทรศัพท์ และวางหูของเครื่องรับปลายทาง ถ้าหากว่าปลายทางยกหูโทรศัพท์ ก็จะเริ่มจับเวลา และจะยกเลิกการจับเวลาเมื่อปลายทางวางหูโทรศัพท์ลง โดยเครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์นี้จะนำไปใช้ภายในหรือต่อกับตู้ PABX โดยที่เมื่อผู้ใช้ยกหูโทรศัพท์ขึ้นใน Channel ใด ๆ จะได้รับสัญญาณให้กดหมายเลขโทรศัพท์

บล็อกไดอะแกรม ของเครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์ แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมของเครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์

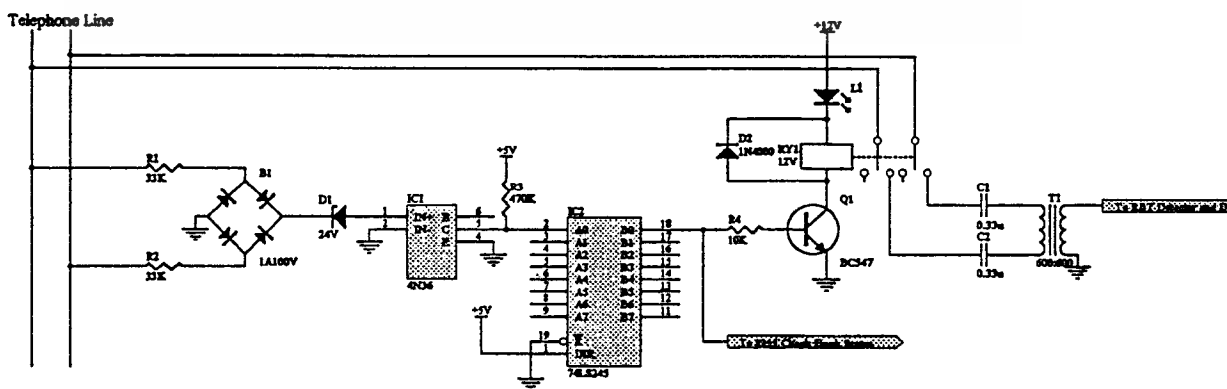
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกดหมายเลขปลายทางแล้ว เมื่อปลายทางยกหูรับ เครื่องก็จะเริ่มจับเวลาเริ่มต้น พร้อมทั้งบันทึกเบอร์ที่โทรออก เมื่อผู้ใช้โทรศัพท์วางหูโทรศัพท์เครื่องก็จะนำเอาข้อมูลทั้งหมดไปประมวลผลพร้อมคิดค่าใช้จ่ายในการใช้โทรศัพท์แต่ละครั้ง และพิมพ์รายงานการใช้โทรศัพท์ในครั้งนั้น และถ้าหากว่าผู้ใช้ติดต่อเบอร์ภายในด้วยตัวเอง เครื่องก็จะบันทึกไว้แต่จะไม่นำไปคำนวณเพียงแต่เก็บเป็นข้อมูลไว้เท่านั้น

บล็อกไดอะแกรมของส่วนบันทึกการใช้งานและคิดเงินค่าโทรศัพท์จะเริ่มจากการตรวจสอบการยกหูโทรศัพท์ (Hook Status) เมื่อมีการยกหูโทรศัพท์วงจรตรวจสอบการยกหูจะมีลอจิก '1' โดยการเช็คระดับของแรงดันในสายโทรศัพท์ และจะต่อคู่สายโทรศัพท์เข้ากับชุดตรวจสอบสัญญาณ DTMF และชุดตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ (Ring Back Tone Detector) พร้อมกันนั้นจะส่ง Hook Status ไปให้ CPU เป็นการรับรู้ว่ามี Channel นั้น ๆ มีการยกหูโทรศัพท์ โดยจะมีวงจรถอดรหัส DTMF ของแต่ละ Channel แยกกัน เมื่อสัญญาณการถอดรหัสหมายเลขเข้าไปยังภาคถอดรหัสสัญญาณ DTMF และวงจรถอดรหัส DTMF จะแปลงหมายเลขโทรศัพท์เป็น BCD 4 บิต ส่งไปให้ CPU ซึ่ง CPU ทราบว่า Channel มีการกดหมายเลขใดเป็นของ ในขณะที่เดียวกันเมื่อปลายทางมีการยกหูโทรศัพท์ จะมีวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ ถ้าหากว่าปลายทางมีการยกหูแล้ว เอาท์พุทจากวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับจะส่งไปให้ CPU เริ่มทำการจับเวลาทันที

CPU จะเก็บสถานะต่าง ๆ ที่ได้มา โดยเฉพาะหมายเลข จะเก็บไว้ในหน่วยความจำตำแหน่งหนึ่ง ๆ ซึ่งจะแยกตำแหน่งหน่วยความจำกัน แต่ละ Channel โดยที่ผู้ใช้โทรศัพท์ยกหูได้ CPU จะส่งหมายเลขที่ Channel นั้น ๆ โทรออกไปให้ PC โดยผ่าน RS-232C และเมื่อ PC ได้รับหมายเลขครบแล้ว ก็ จะเริ่มจับเวลาโดยเอาเวลาที่เครื่อง PC เวลาเป็นฐานเวลา เมื่อผู้ใช้วางหู CPU จะทราบจากวงจรตรวจสอบการยกหูโทรศัพท์จะเป็น Logic '0' ดังนั้น CPU จะไปบอกให้ PC ทราบว่าผู้ใช้ Channel นั้นวางหู PC ก็จะทำบันทึกเวลาในครั้งสุดท้ายลงไป แต่ข้อมูลดังกล่าวยังเป็นข้อมูลดิบ PC จะต้องนำข้อมูลดิบไปทำการประมวลผล แล้วพิมพ์ออกมาทาง Printer และเก็บข้อมูลรายละเอียดทั้งหมดไว้ในระบบ Database

การตรวจสอบการยกหู



รูปที่ 3.2 แสดงวงจรตรวจสอบการยกหูโทรศัพท์

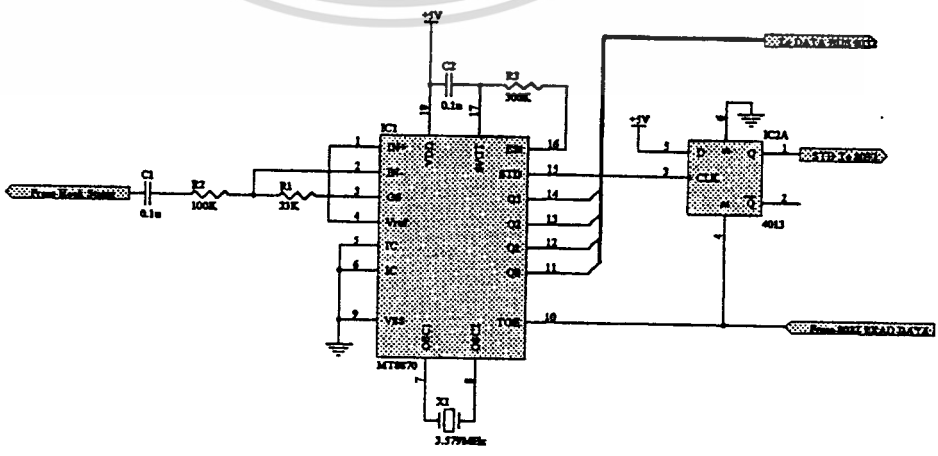
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
 วงจรส่วนนี้แสดงไว้ในรูปที่ 3.2 การทำงานของวงจรในสภาวะปกติ สายโทรศัพท์จะมีแรงดัน  
 ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งนั้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดต่อโครงข่าย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
 ประมาณ 48 โวลท์ เมื่อยกหูจะมีแรงดันลดลงเหลือประมาณ 8-10 แล้วแต่ชนิดของโทรศัพท์ วงจรใน



สถานะที่วางสายโทรศัพท์ ผ่าน DIODE BRIDGE RECTIFIER จะได้แรงดันไฟตรง 48 โวลท์ และมีค่า R 33 กิโลโอห์ม 2 ตัว เป็นตัวจำกัดกระแสในสายโทรศัพท์ไม่ให้ไหลเกินไป จากนั้นจะผ่าน ZENOR 24V ทำให้ Opto Transistor 4N36 ทำงาน จะทำให้แรงดันที่ขา Collector มีค่าเป็น 0 โวลท์ ผ่านบัฟเฟอร์ 74 LS245 เพื่อที่จะไปทำการขับทรานซิสเตอร์ BC547 โดยมี R10K เป็นตัวจำกัดกระแสที่ขาเบส ซึ่งในสถานะนี้ทรานซิสเตอร์จะไม่ทำงานเนื่องจากแรงดันที่ผ่านบัฟเฟอร์เป็น 0 และในสถานะยกหูโทรศัพท์จะทำให้แรงดันในคู่สายโทรศัพท์ตกลงมาประมาณ 8-10 โวลท์ หลังจากผ่าน DIODE BRIDGE RECTIFIER ซึ่งไม่สามารถที่จะทำให้ Opto Transistor ทำงานได้ ทำให้ที่ขา 5 ของ Opto Transistor มีแรงดันประมาณ 5 โวลท์ เมื่อผ่านบัฟเฟอร์ 74LS245 จะทำให้ทรานซิสเตอร์ BC547 ทำงาน เป็นผลให้ LED ติดและจะทำให้ RELAY ต่อคู่สายโทรศัพท์เข้ากับวงจรถอดรหัสสัญญาณ DTMF และวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ

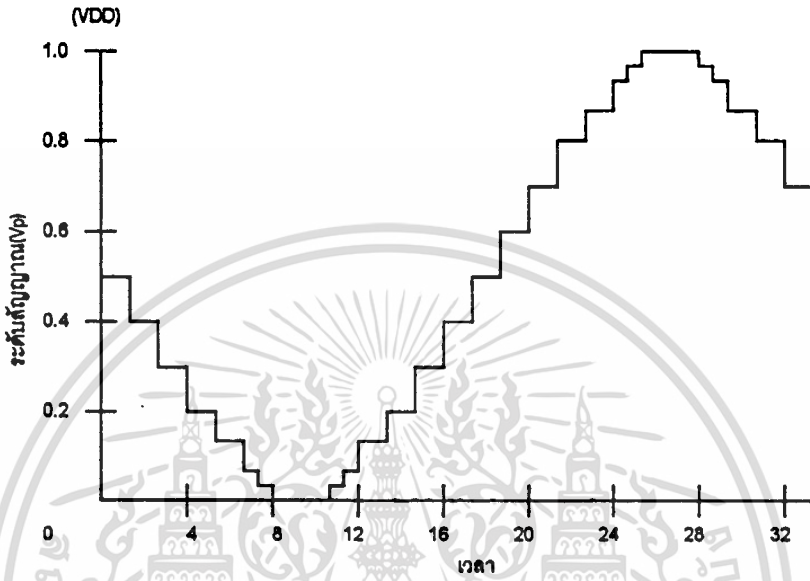
**การถอดรหัสสัญญาณ DTMF**

วงจรส่วนนี้แสดงไว้ในรูปที่ 3.3 การทำงานของวงจรถอดรหัสหมายเลข เมื่อมีสัญญาณอินพุต เข้าที่หม้อแปลง T1 ส่วนหนึ่งจะส่งไปยังวงจร DTMF Detector จากโครงงานจะใช้ IC เบอร์ MT 8870 เป็นตัวถอดรหัสปุ่มกด โดยทำงานร่วมกับคริสตอล ความถี่ 3,579 MHz เมื่อมีการกดหมายเลขป้อนเข้า ทาง Input และทาง Output ของวงจรจะถอดรหัสออกมาเป็นเลขไบนารี 4 บิตที่ขา Q1-Q4 และที่ขา STD จะเป็นตัวบอกให้ CPU รับรู้ว่าขณะนี้มีการส่งหมายเลขมาแล้ว โดยที่ ขา STD จะไปต่อกับขา CLK ของ IC 4013 ซึ่งเป็น D Flip-Flop ทำหน้าที่ในการ Latch สัญญาณ STD ในการกดหมายเลขโทรศัพท์ 1 ครั้ง ที่ขา STD จะมีเอาต์พุตเป็นลอจิก '1' จะไปทริกให้ที่ขา Q ของ IC 4013 มีเอาต์พุตเป็นลอจิก '1' เช่นกัน จากนั้นเมื่อ CPU Scan มาอ่านค่าที่ขา Q ของ IC 4013 ถ้าพบว่ามีค่าเป็น '1' ก็จะทำให้การอ่านค่าที่ถอดรหัสได้จาก MT8870 โดยการส่งสัญญาณที่มีลอจิก '1' มาที่ขา TOE ของ MT8870 จะทำให้ขา D0-D3 ต่อกับ Data Bus ของ CPU ขณะเดียวกันก็จะไป Reset IC 4013 ด้วย ฉะนั้นที่ขา Q ของ 4013 จะมีลอจิก '0' เมื่อ CPU Scan มาอ่านค่าก็จะถือว่าไม่มีการกดหมายเลข และจะเป็น '1' อีกครั้งเมื่อมีการกดหมายเลข และสัญญาณที่ CPU ส่งมาอ่านค่าหมายเลขที่กดนั้นจะถูกถอดรหัสมาจาก IC 4514 ซึ่งสามารถดูวงจรได้จากวงจรรวม รูปที่ 3.11

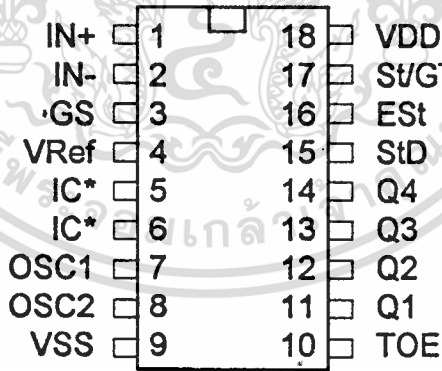


### MT 8870 DTMF Decoder

IC เบอร์ MT 8870 นี้จะทำหน้าที่รับสัญญาณ DTMF ซึ่งเป็นสัญญาณ Analog 2 ความถี่ ได้อย่างดี ถึงแม้ว่าสัญญาณที่ได้จากการกดปุ่มของโทรศัพท์แบบ Touch Tone จะมีลักษณะไม่เป็นคลื่น Sine ที่แท้จริง ดังรูปที่ 3.4 IC เบอร์นี้ก็ยังสามารถยอมรับและถอดรหัสออกมาได้



รูปที่ 3.4 แสดงลักษณะสัญญาณ DTMF ที่ได้จากโทรศัพท์



รูปที่ 3.5 แสดงรายละเอียดขาของ MT 8870

#### คุณสมบัติของ MT8870

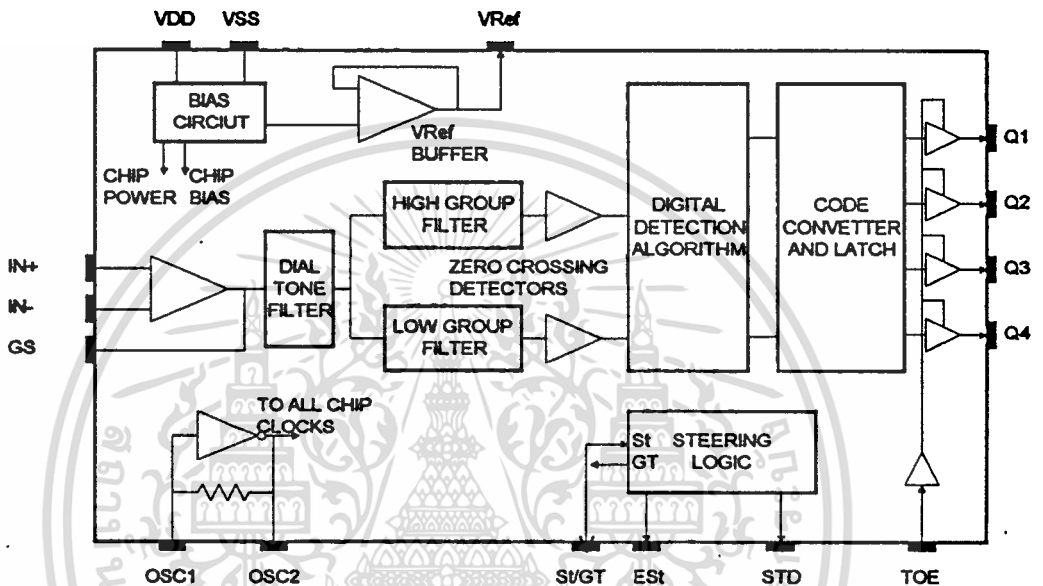
- เป็นตัวรับและถอดรหัสความถี่ DTMF
- กินไฟน้อย ใช้ไฟเลี้ยงระดับเดียวกับ TTL
- สามารถตั้งอัตราขยายภายในตัวไอซีได้
- สามารถปรับการ์ดไทม์ (Guard Time) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โครงสร้างภายในของ MT 8870

MT 8870 ประกอบไปด้วยวงจรกรองความถี่ และวงจรถอดรหัสฟังก์ชันทางดิจิทัล ในส่วนของวงจรกรองความถี่ใช้เทคนิคของสวิทช์ Capacitor Filter สำหรับกรองความถี่สูงและต่ำ จากนั้นจะส่งความถี่ที่กรองสัญญาณแล้วเข้าภาคถอดรหัสใช้เทคนิคการนับทางดิจิทัล เพื่อตรวจจับและถอดรหัสทั้ง 16 ความถี่ ออกเป็นเลขฐานสองขนาด 4 บิต และตรวจสอบช่วงเวลาสัญญาณเข้ามา ส่วนภาคอินพุทเป็นออปแอมป์ที่สามารถปรับอัตราขยายได้ โดยต่ออุปกรณ์ภายนอกเอาท์พุทเป็นวงจรถ่าย 3 สถานะ โครงสร้างภายในของ MT8870 แสดงดังรูป 3.6



รูปที่ 3.6 โครงสร้างภายในของ MT 8870

### ฟังก์ชันการทำงานภายใน

ภายใน MT 8870 ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน คือ

1. ภาคกรองความถี่ (Filter Section) ในส่วนนี้จะแยกสัญญาณ DTMF ที่เข้ามาออกเป็น 2 กลุ่มความถี่ คือ ช่วงความถี่สูง และช่วงความถี่ต่ำ โดยใช้วงจรกรองแถบความถี่อันดับ 6 ชนิดสวิทช์คาปาซิเตอร์ (Six-order Switched Capacitor Band Pass Filter) ซึ่งความถี่ที่แยกได้มีช่วง คือ ช่วงความถี่สูง และช่วงความถี่ต่ำ

## 2. ภาคถอดรหัส (Decorder Section)

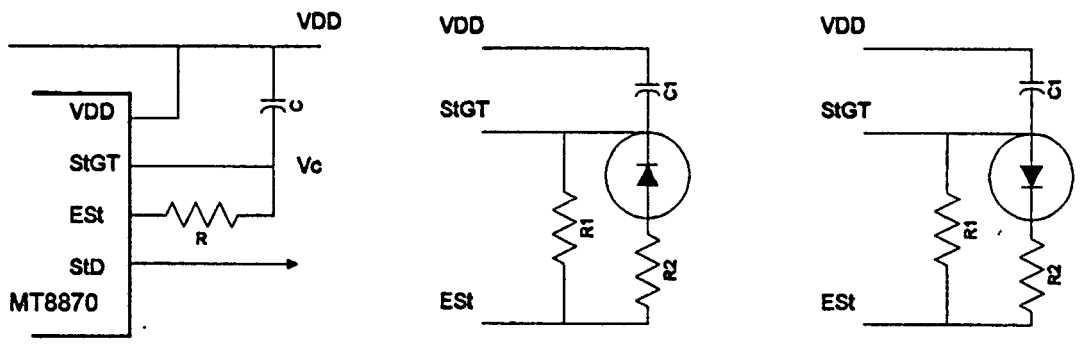
F low	F high	NO	TOE	Q4	Q3	Q2	Q1
697	1209	1	H	0	0	0	1
697	1336	2	H	0	0	1	0
697	1447	3	H	0	0	1	1
770	1209	4	H	0	1	0	0
770	1336	5	H	0	1	0	1
770	1447	6	H	0	1	1	0
852	1209	7	H	0	1	1	1
852	1336	8	H	1	0	0	0
852	1447	9	H	1	0	0	1
941	1336	0	H	1	0	1	0
941	1209	*	H	1	0	1	1
941	1447	#	H	1	1	0	0
697	1633	A	H	1	1	0	1
770	1633	B	H	1	1	1	0
852	1633	C	H	1	1	1	1
941	1633	D	H	0	0	0	0
-	-	ANY	L	Z	Z	Z	Z

ตารางที่ 3.1 รหัสได้จากความแสดงค่าที่ถอดรหัสความถี่ต่าง ๆ

ความถี่ DTMF ที่ถูกกรองเรียบร้อยแล้ว จะผ่านเข้าวงจรถอดรหัสความถี่ออกเป็นตัวเลข โดยใช้เทคนิคการนับแบบดิจิทัล และมีการตรวจสอบความถี่ที่เข้ามาว่า เป็นความถี่มาตรฐาน DTMF หรือไม่ เพื่อป้องกันความถี่อื่นเข้ามาผสม เมื่อตรวจสอบว่าความถี่นั้นถูกต้อง สัญญาณที่ขา Est (Early Steering) ก็จะถูกตีฟ สำหรับค่าที่ถอดรหัสได้จากความถี่ต่าง ๆ นั้น ดังแสดงในตารางที่ 3.1

3. ภาคตรวจสอบสัญญาณ (Astearing Circuit) ก่อนที่จะมีการถอดรหัสความถี่ออกไปที่เอาต์พุท จะมีการตรวจสอบช่วงความถี่ที่เข้ามาว่า มีระยะเวลาตามที่กำหนดหรือไม่ โดยสังเกตจากระยะเวลาการกดปุ่มโทรศัพท์ซึ่งต้องกดปุ่มให้มีความถี่ออกมาเป็นช่วงเวลาพอสมควร มิฉะนั้นวงจรส่วนนี้จะไม่รับ โดยถือว่าสัญญาณนั้นไม่ถูกต้อง ส่วนช่วงเวลายาวเท่าใด สามารถตั้งได้โดยใช้  $R_c$  ต่อภายนอก สัญญาณที่ขา Est จะเป็น "High" นานใกล้เคียงกับระยะเวลาที่มีความถี่ DTMF เข้ามา จากรูปที่ 3.7 เมื่อขา Est เป็น "High" ทำให้  $V_c$  สูงขึ้น ตัวเก็บประจุ C จะคายประจุ ทำให้แรงดัน  $V_c$  สูงขึ้นจนถึงค่าเทรชโฮลด์ วงจรถอดรหัสจึงจะถอดรหัสออกเป็นตัวเลขขนาด 4 บิต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

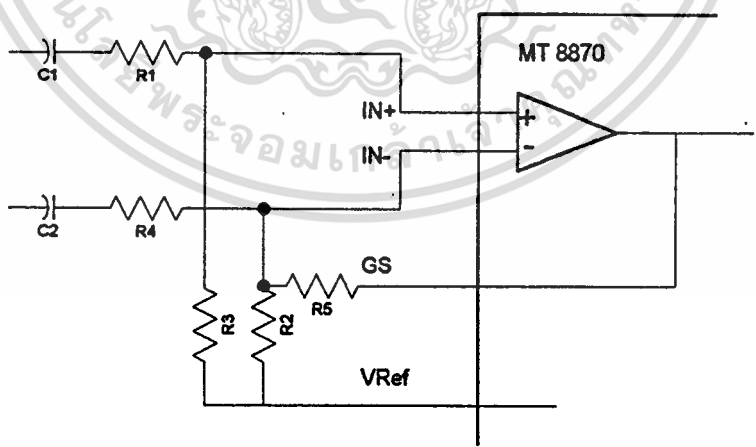


$t_{GTA} = (RC)\ln(VDD/V_{tst})$	$t_{GTP} = (R_p C1)\ln[VDD/(VDD-V_{tst})]$	$t_{GTP} = (R1 C1)\ln[VDD/(VDD-V_{tst})]$
$t_{GTP} = (RC)\ln[VDD/(VDD-V_{tst})]$	$t_{GTA} = (R1 C1)\ln(VDD/V_{tst})$	$t_{GTA} = (R_p C1)\ln(VDD/V_{tst})$
	$R_p = R1//R2$	$R_p = R1//R2$

รูปที่ 3.7 แสดงวงจรตรวจสอบสัญญาณและการกำหนดเวลาการ์ดใหม่

สำหรับคำว่า การ์ดใหม่ (Guard Time) นั้นหมายถึงช่วงคาบเวลาของความถี่ที่เข้ามา ซึ่งจะต้องนานเท่ากับ หรือมากกว่า ช่วงเวลาที่เรที่ตั้งไว้โดย Rc ก็คือ การ์ดใหม่นั้นเอง เมื่อสัญญาณความถี่เข้ามา นานเท่า หรือมากกว่าเวลาที่ตั้งไว้ จึงจะสามารถแปลงเป็นตัวเลขได้ ถ้าสัญญาณความถี่เข้ามาสั้นกว่าก็ จะไม่มีการถอดรหัสเป็นตัวเลขออกไป การตั้งเวลาและการคำนวณเวลาดูได้จากรูปที่ 3.7

4. ภาคขยายสัญญาณความแตกต่าง (Differential Input) วงจรส่วนอินพุทของ MT 8870 เป็น ภาคขยายออปแอมป์ที่สามารถปรับอัตราขยาย โดยต่อวงจรภายนอกเพิ่มเข้าไปดังรูปที่ 3.8 ซึ่งสามารถ คำนวณอัตราขยายความแตกต่างของอินพุทและอิมพีแดนซ์ ได้ดังนี้



รูปที่ 3.8 แสดงการต่อวงจรภาคขยายสัญญาณความแตกต่าง

ภาคขยายความแตกต่างด้านอินพุท

$C1 = C2 = 10 \text{ nF}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$R1 = R4 = R5 = 100K \text{ ค่าผิดพลาด 1\%}$$

$$R2 = 60K, R3 = 3.75K \text{ ค่าผิดพลาด 5\%}$$

$$R3 = R2/R5$$

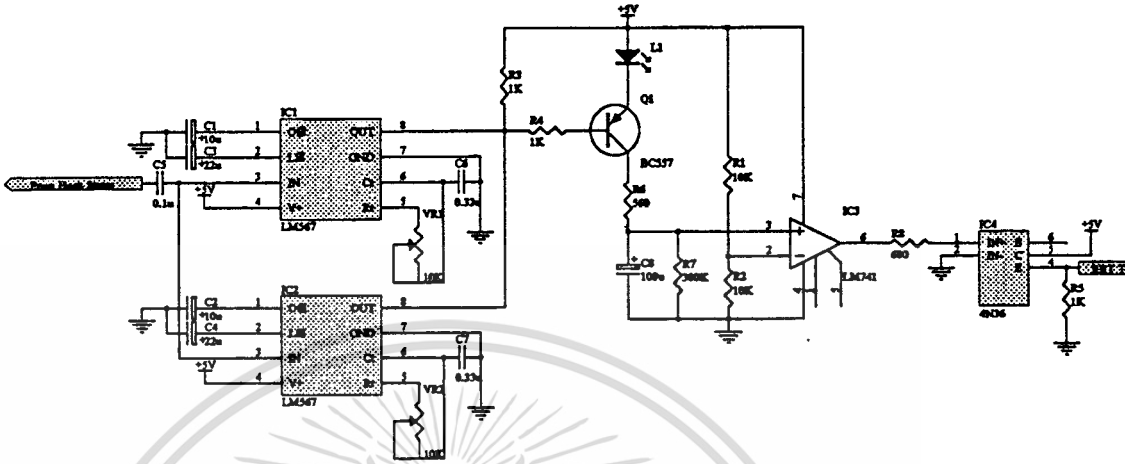
$$\text{อัตราขยาย (Av diff)} = R5/R1$$

$$\text{อินพุทอิมพีแดนซ์ (Zin diff)} = 2 \left| R1 + (1/Wc) \right|$$

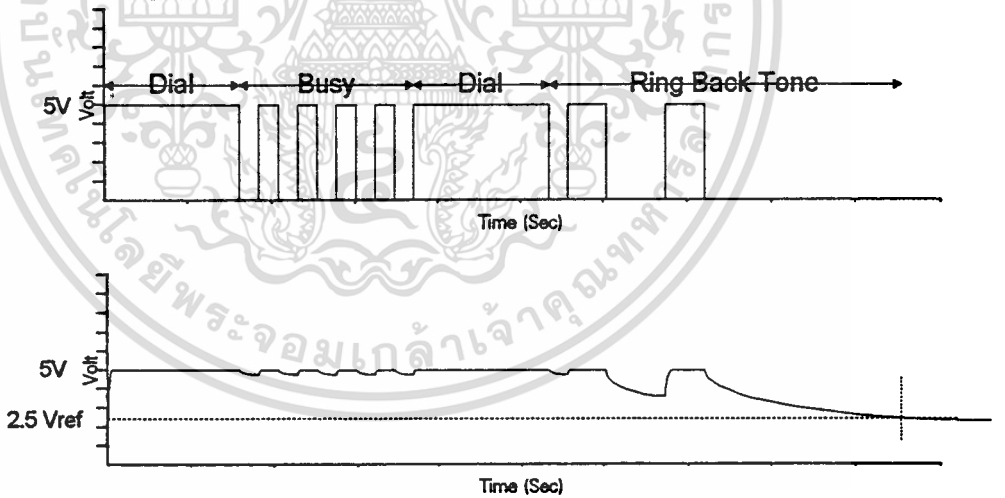
5. ภาคกำเนิดความถี่ (Oscillator) ในภาคนี้ภายในไอซีมีวงจรเวลาอยู่ภายใน เพียงแต่ต่อ XTAL ขนาด 3.579 MHz ก็สามารถใช้งานได้ทันที

### การตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ

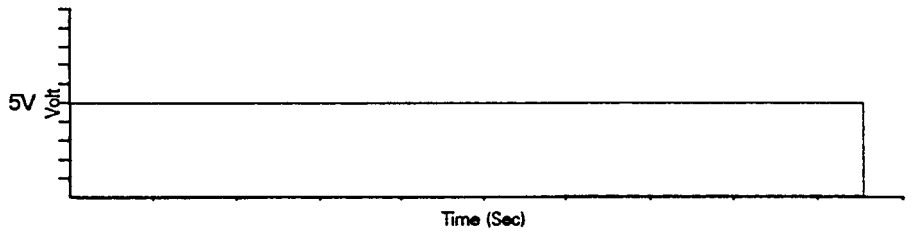
วงจรส่วนนี้แสดงในรูปที่ 3.9 ซึ่งจะใช้ IC 567 ซึ่งทำหน้าที่เป็นวงจร Tone Decoder ในที่นี้จะใช้วงจร Tone Decoder นี้ 2 ชุดโดยแต่ละชุดทำหน้าที่ตรวจสอบความถี่ 2 ความถี่แยกกัน โดยชุดแรกจะทำหน้าที่ตรวจสอบความถี่ของสายโทรศัพท์ภายนอก ซึ่งมีความถี่ประมาณ 425 Hz ทั้งสัญญาณ Dial Tone, Busy Tone และ Ring Back Tone และชุดที่ 2 จะตรวจสอบความถี่ในกรณีที่ต้องผ่าน PABX ซึ่งสัญญาณทั้ง 3 ที่ได้กล่าวข้างต้นจะมีความถี่แตกต่างจากความถี่ของสายภายนอกทั้งนี้เพราะ PABX จะสร้างสัญญาณทั้งสามขึ้นเอง เมื่อผู้ใช้ยกหูโทรศัพท์จะมีสัญญาณ Dial Tone จะทำให้ขา 8 ของ IC 567 มีเอาต์พุตเป็น 0 เป็นผลทำให้ Transistor BC557 ทำงาน Capacitor 100 uF จะถูกประจุไปเรื่อย ๆ ทรานซิสเตอร์ขา 8 ของ IC 567 ยังเป็น 0 อยู่จนกระทั่งแรงดันที่ตกคร่อม Capacitor มีค่ามากกว่าแรงดันอ้างอิงที่ขา 2 ของ IC 741 และจะทำให้เอาต์พุตขา 6 มีค่าประมาณ 5 โวลต์ ทำให้ Opto 4N36 ทำงานมีแรงดันตกคร่อม R 1K ผ่านบัฟเฟอร์เป็นลอจิก '1' และถ้าหากความถี่ที่เข้ามาเป็น Busy Tone หรือ Ring Back Tone สัญญาณจะมีลักษณะไม่ต่อเนื่องฉะนั้นที่ขา 8 ของ IC 567 จะมีเอาต์พุตเป็นลอจิก '0' กับ '1' สลับกันไปแต่ก็ยังคงทำให้เอาต์พุตที่ Opto 4N36 มีค่าเป็นลอจิก '1' อยู่ดีทั้งนี้เนื่องจากเมื่อที่ขา 8 ของ IC 567 มีเอาต์พุตเป็น '1' จะทำให้ Capacitor 100 uF คายประจุผ่าน R 300K แต่แรงดันจะยังไม่ตกต่ำกว่าแรงดันอ้างอิงฉะนั้นที่ขา 6 ของ IC 741 จะยังคงสถานะเดิม ขณะเดียวกันนั้นที่ขา 8 ของ IC 567 ก็จะเป็น '0' อีกครั้งเป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าสัญญาณดังกล่าวหายไป หรือมีผู้รับสายปลายทางได้ยกหูแล้ว โดยลักษณะการทำงานสามารถดูได้จากรูปที่ 3.10 และที่ Tone Decoder ชุดที่ 2 ก็ทำงานในลักษณะเดียวกันแต่จะตรวจสอบความถี่ต่างกันจึงต้องมี 2 ชุดโดยมาเอาเอาต์พุตมาต่อขนานกันทั้ง 2 ชุด



รูปที่ 3.9 แสดงวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ



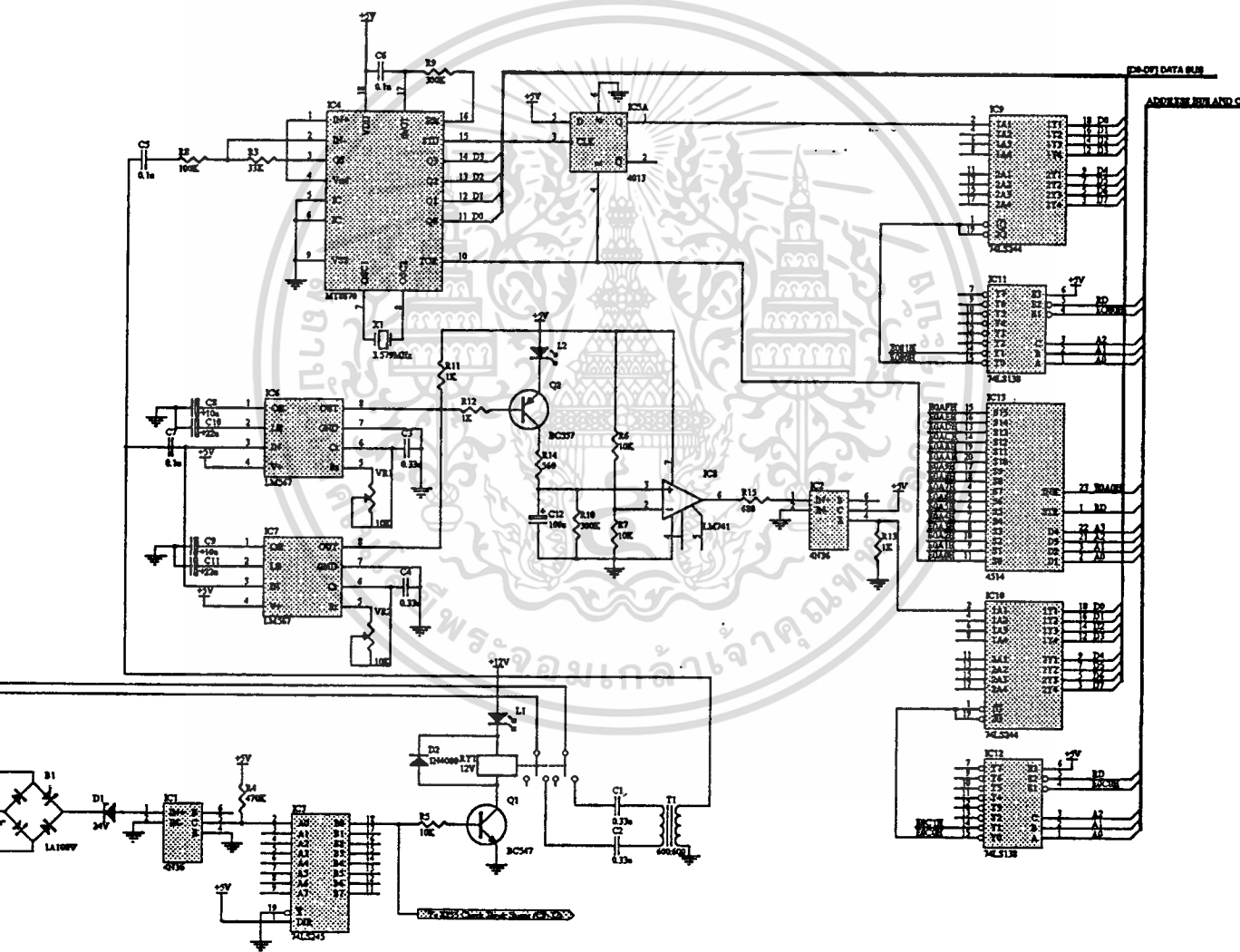
แรงดันที่ขา 3 ของ IC 741



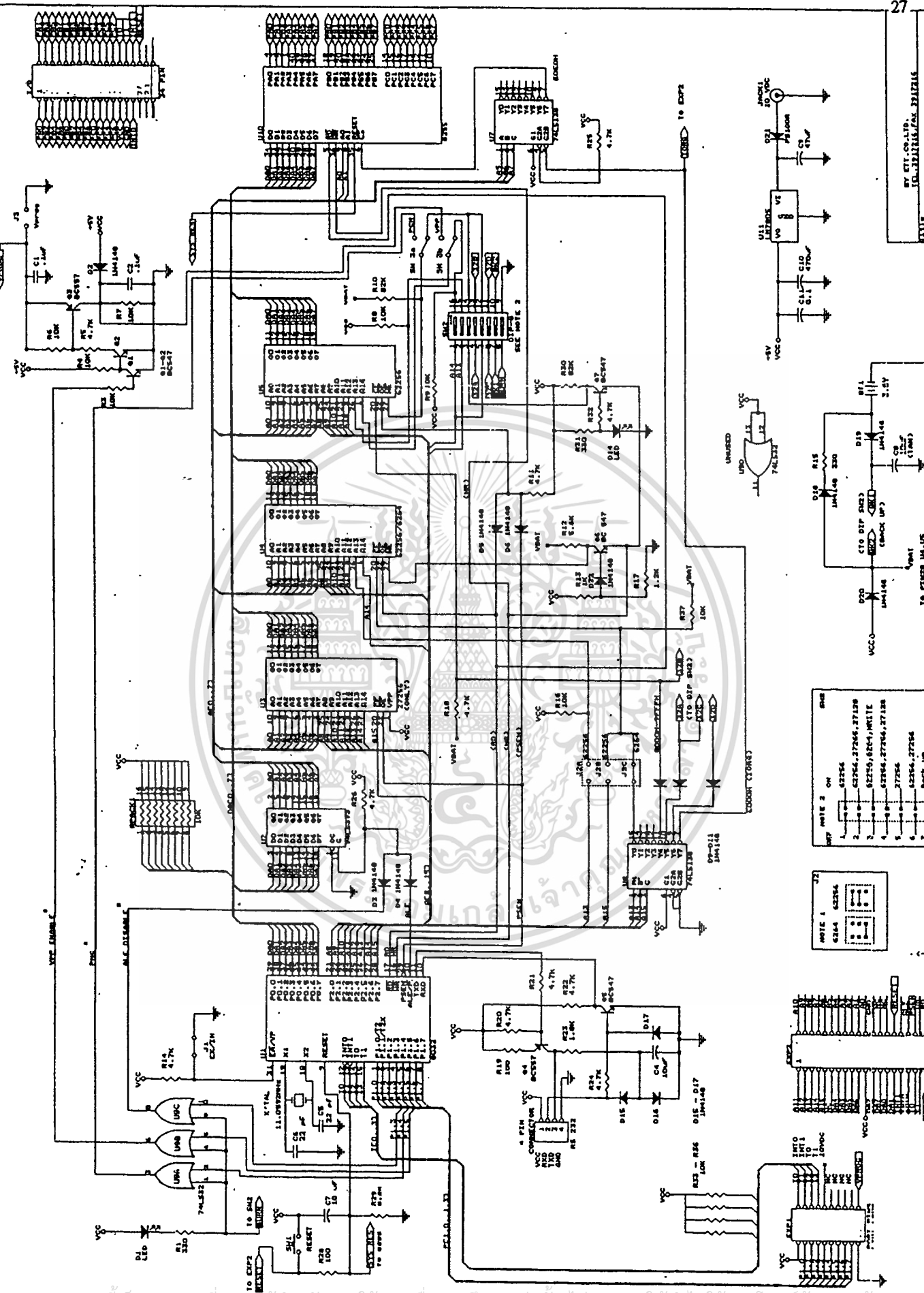
เอาต์พุตที่ขา 4 ของ 4N36

เอกสารนี้เป็นเอกสารรูปที่ 3.10 โทมิ่งไดอะแกรมแสดงการทำงานของวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อนำวงจรในแต่ละส่วนมาต่อกัน จะได้เป็นวงจรสมบูรณ์ ซึ่งได้แสดงไว้ดังรูป 3.11 จะแสดงวงจรสมบูรณ์เพียง 1 Channel และในรูปที่ 3.12 จะแสดงวงจรของบอร์ด CP-32 และในรูป 3.13,3.14 และ 3.15 แสดงลายวงจรพิมพ์ทั้ง 2 หน้าพร้อมทั้งการวางอุปกรณ์ของส่วนตรวจสอบการยกหู ในรูปที่ 3.16,3.17 และ 3.18 แสดง แสดงลายวงจรพิมพ์ทั้ง 2 หน้าพร้อมทั้งการวางอุปกรณ์ของส่วนตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ และในรูปที่ 3.19,3.20 และ 3.21 แสดงลายวงจรพิมพ์ทั้ง 2 หน้าพร้อมทั้งการวางอุปกรณ์ของส่วนถอดรหัสสัญญาณ DTMF



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.11 แสดงวงจรสมบูรณ์เพียง 1 Channel  
 ใ้ใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

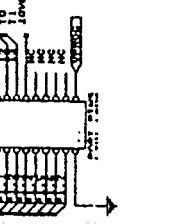
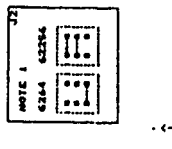


NOTE 1

62264	62264
62264	62264

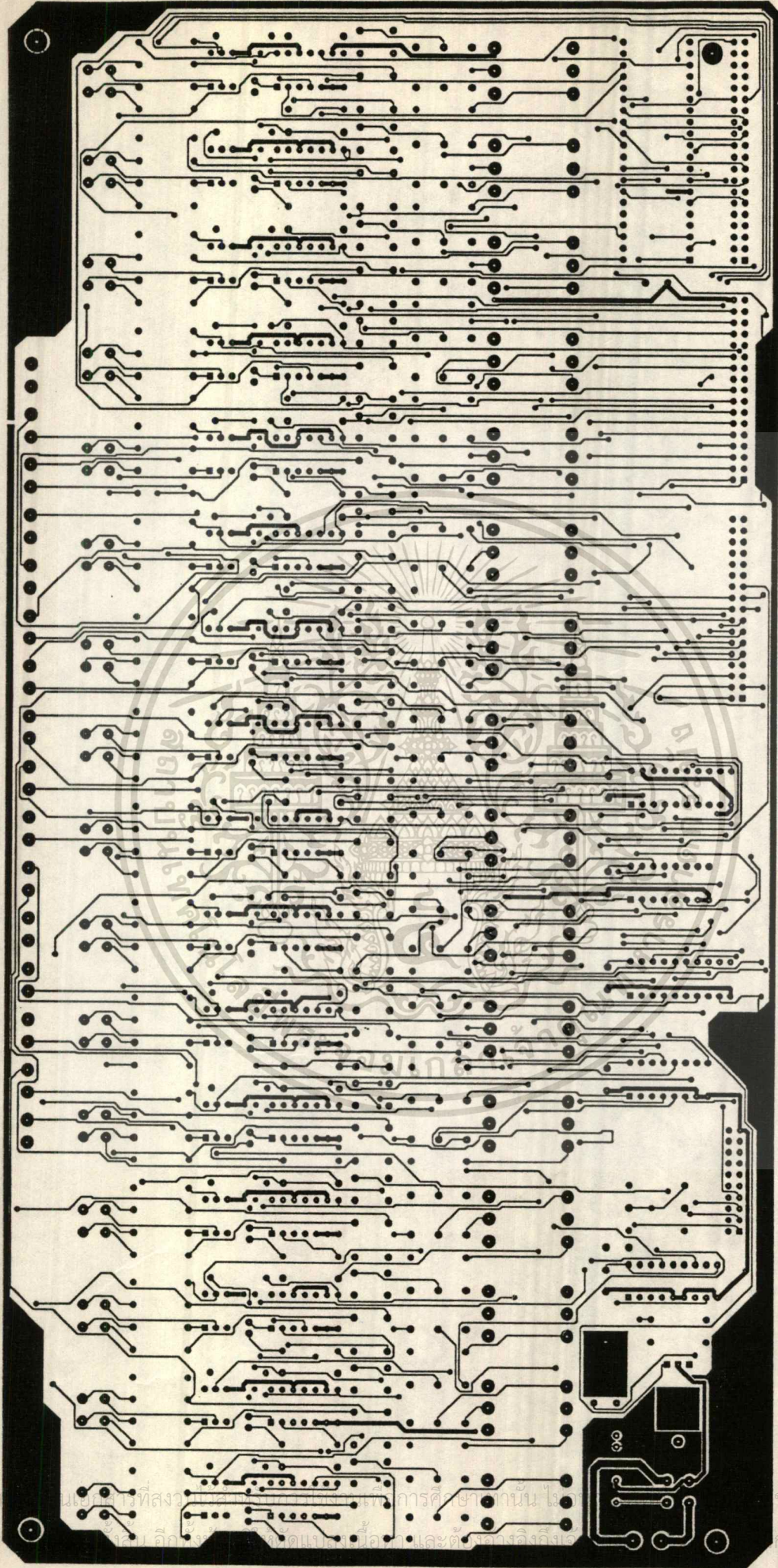
NOTE 2 ON

1	62264
2	62264, 27264, 27128
3	62250, 62264, 1M11E
4	62264, 27264, 27128
5	27264
6	62264, 27264
7	Back up

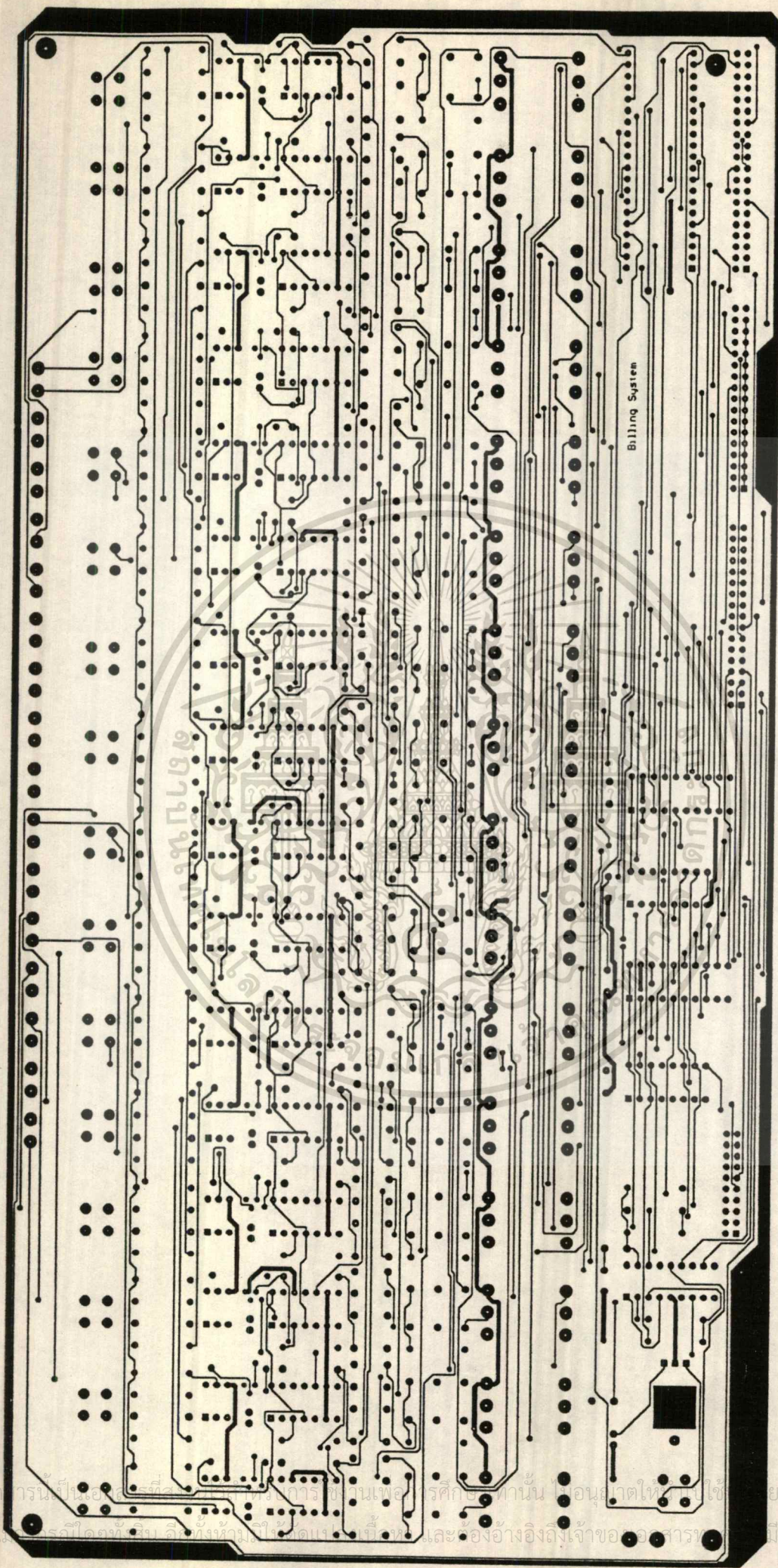


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยประการ  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงรูปที่ 3.12 แสดงวงจรของบอร์ด CP-32 ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.13 แสดงลายวงจรพิมพ์ด้านบนของวงจรถวายสอบการยกย

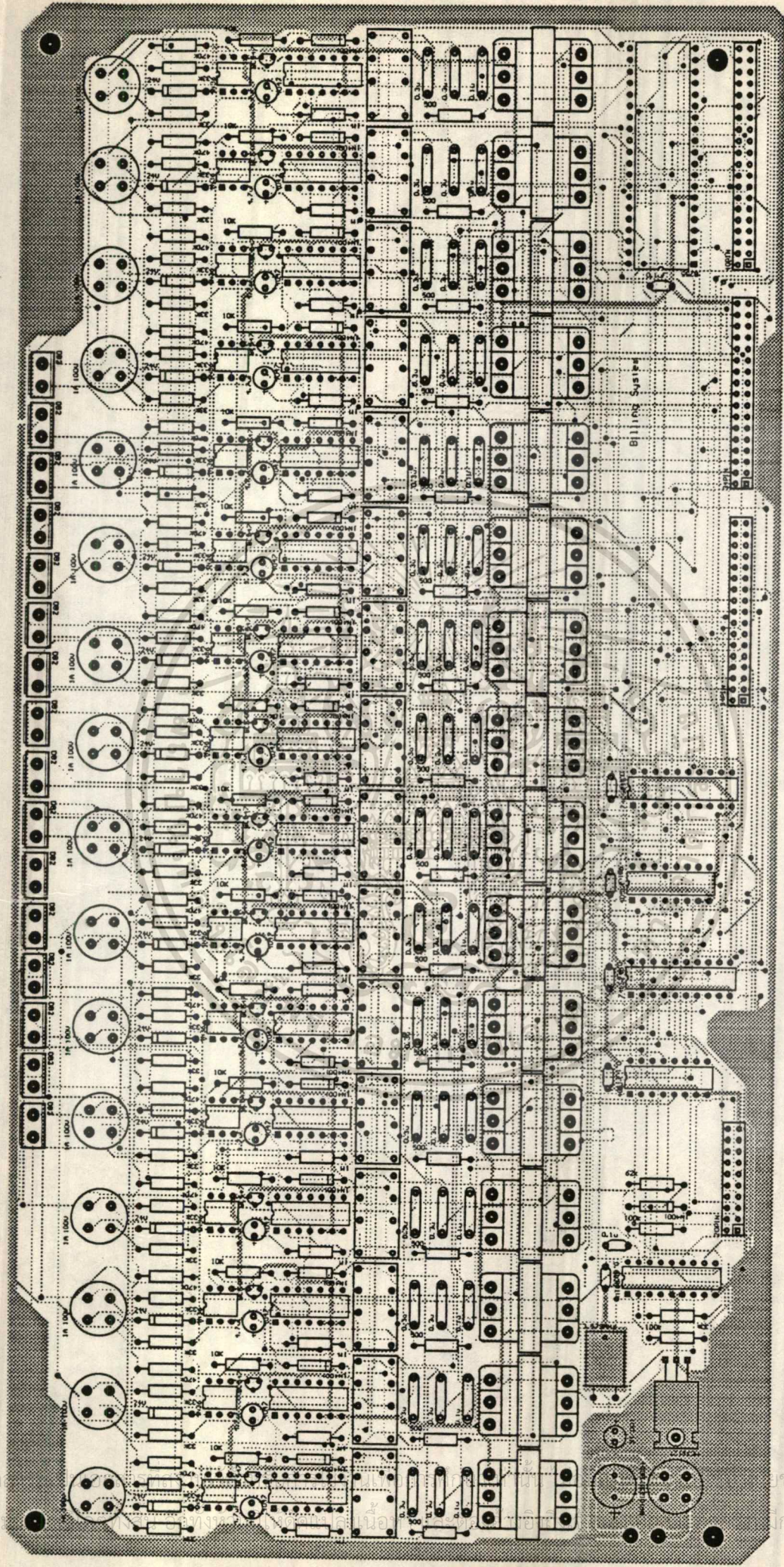


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมายและต้องรับผิดชอบ

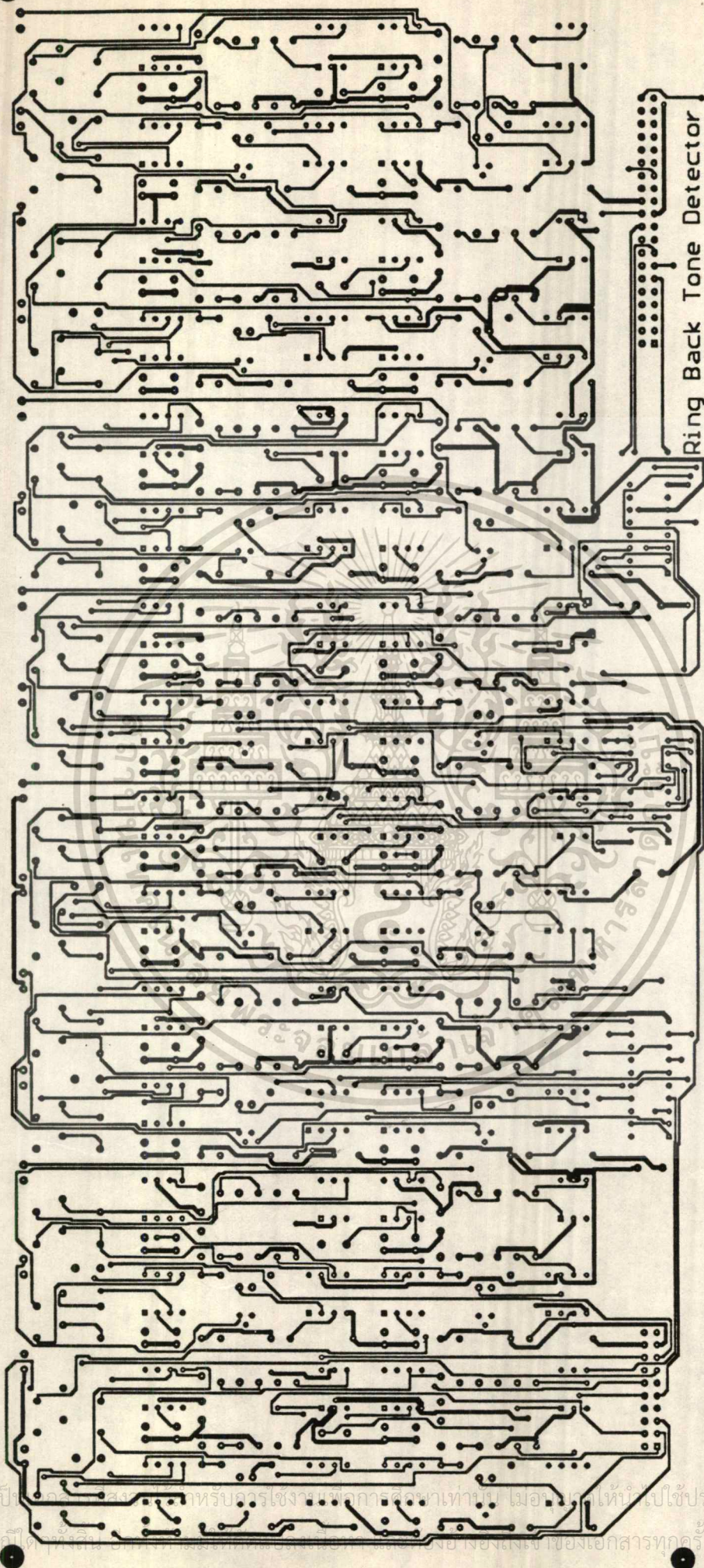


รูปที่ 3.14 แสดงลายวงจรพิมพ์ด้านล่างของวงจรตรวจสอบการยกหู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้  
 ไปในทางอื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารในการนำไปใช้

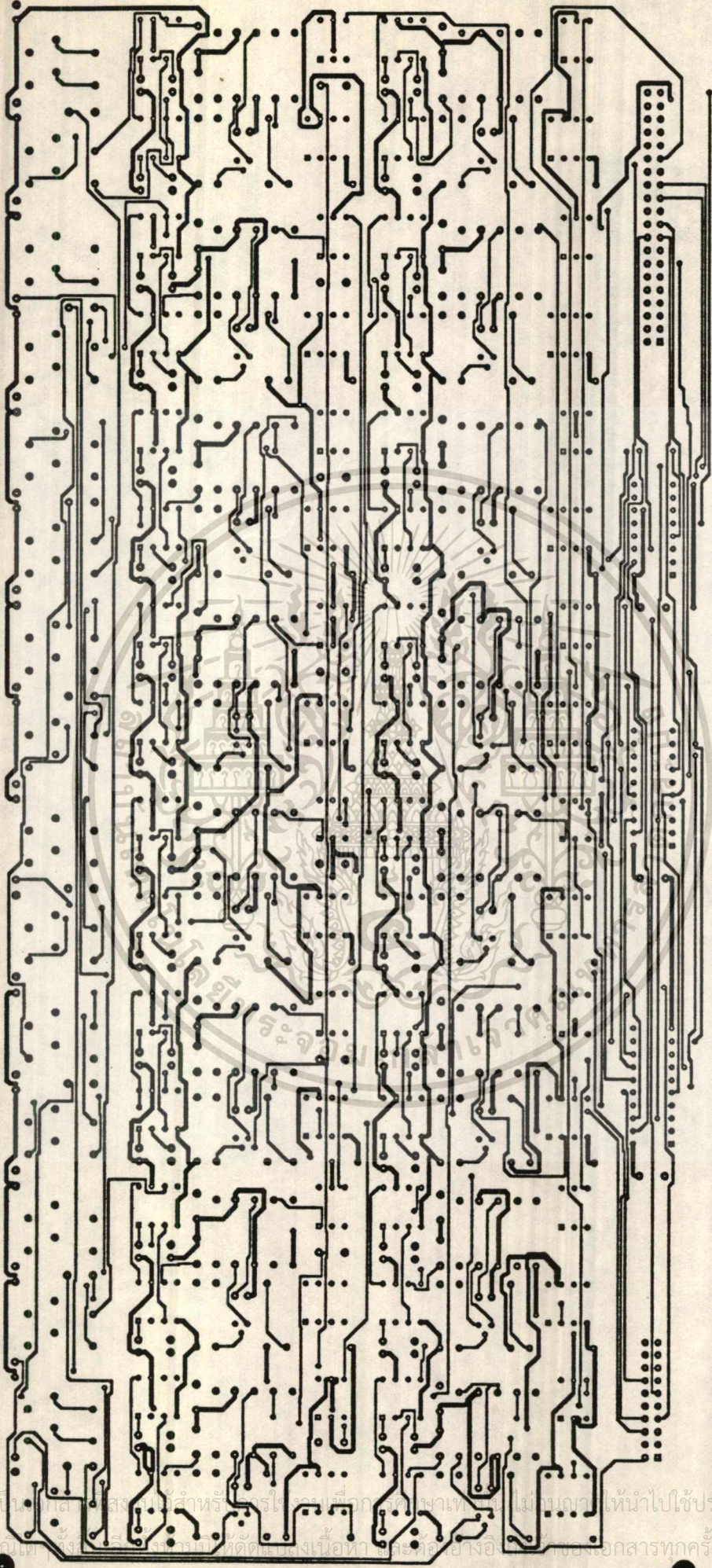


รูปที่ 3.15 แสดงการวางอุปกรณ์ของวงจรตรวจสอบการยกหู

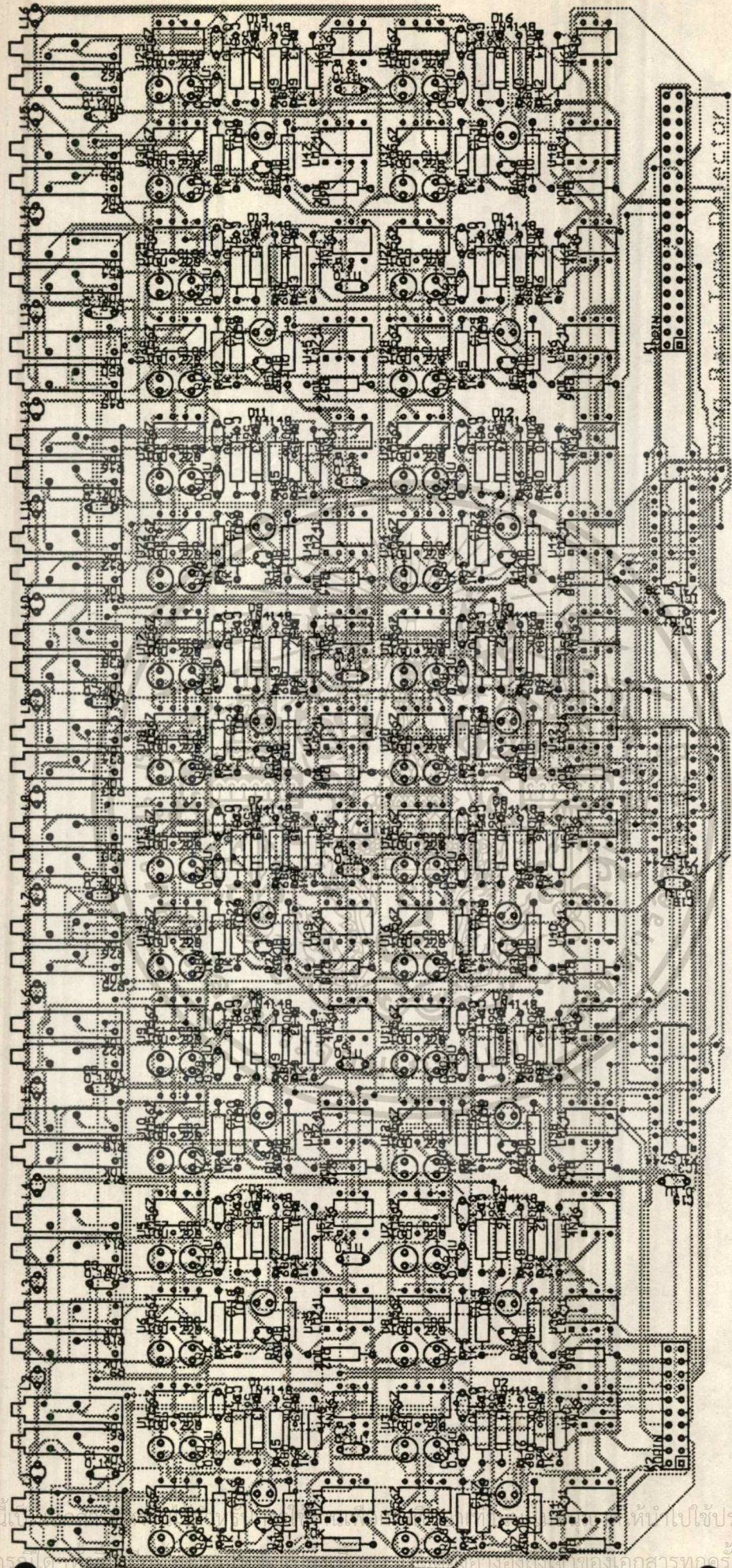


รูปที่ 3.16 แสดงลายวงจรพิมพ์ด้านบนของวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ

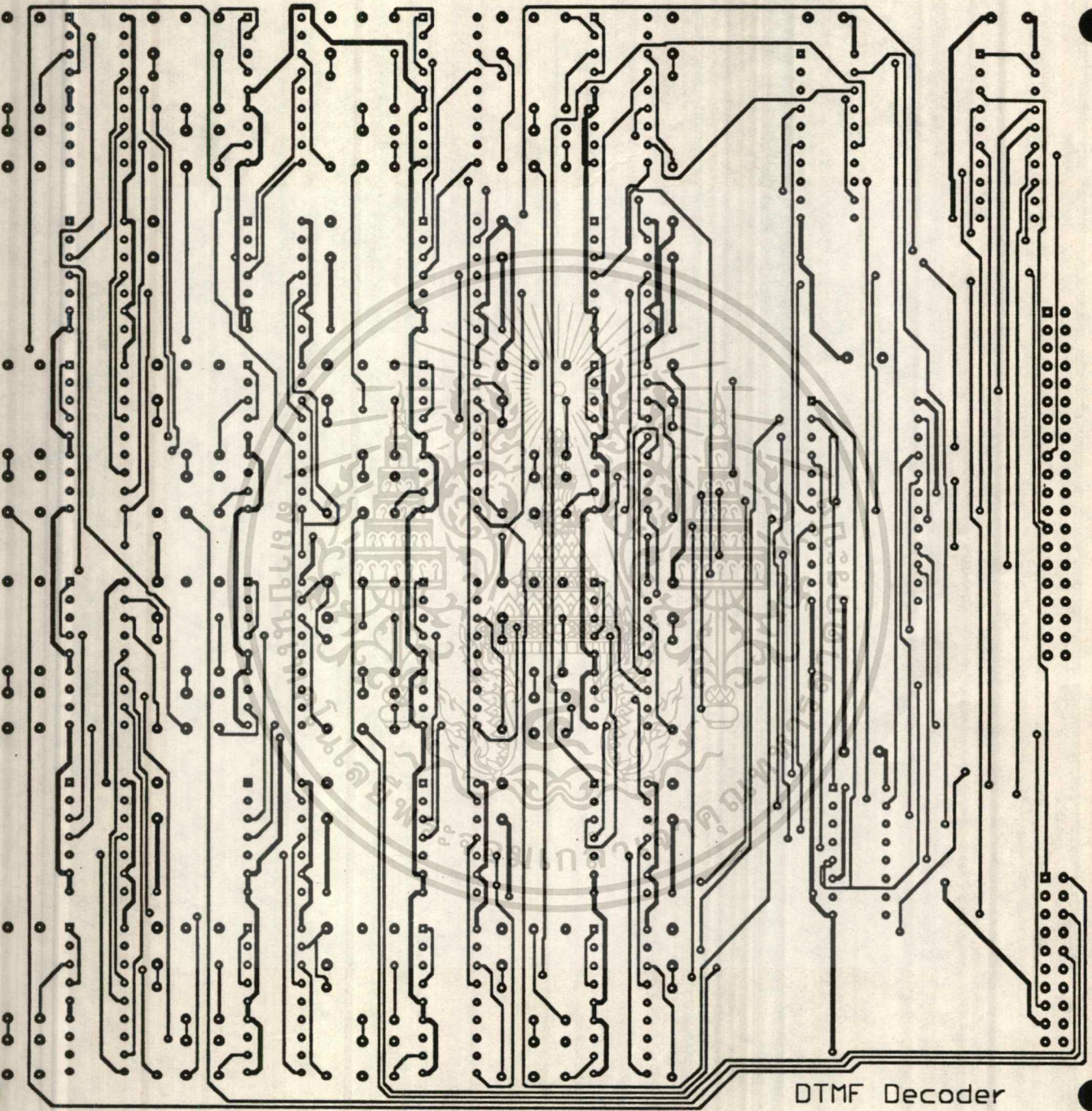
เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใด ทั้งสิ้น ยกเว้นที่หนังสือพิมพ์หรือสื่ออื่น ๆ ที่มิใช่ของเจ้าของลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 แสดงลายวงจรพิมพ์ด้านล่างของวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ

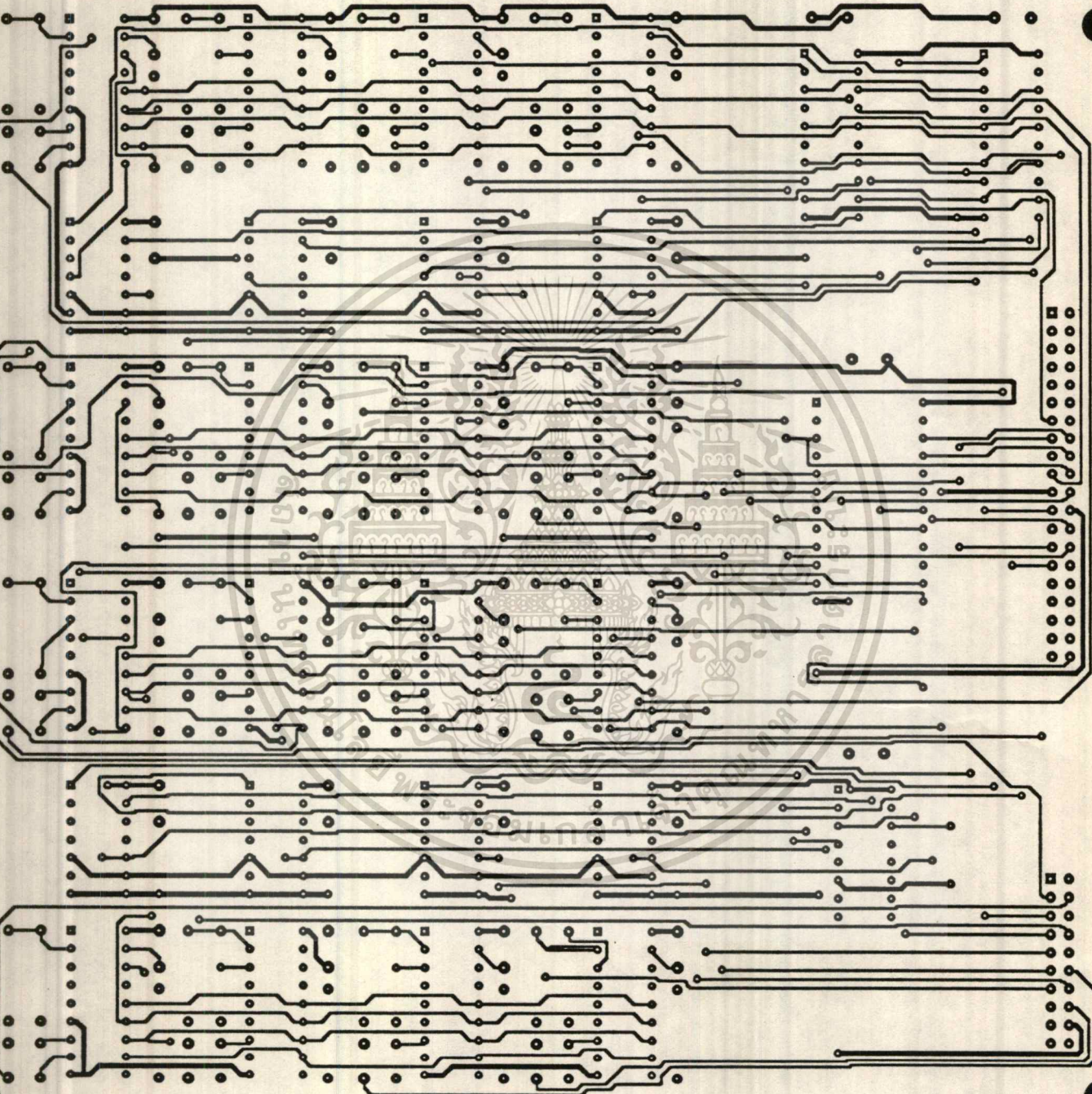


รูปที่ 3.18 แสดงการวางอุปกรณ์ของวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ

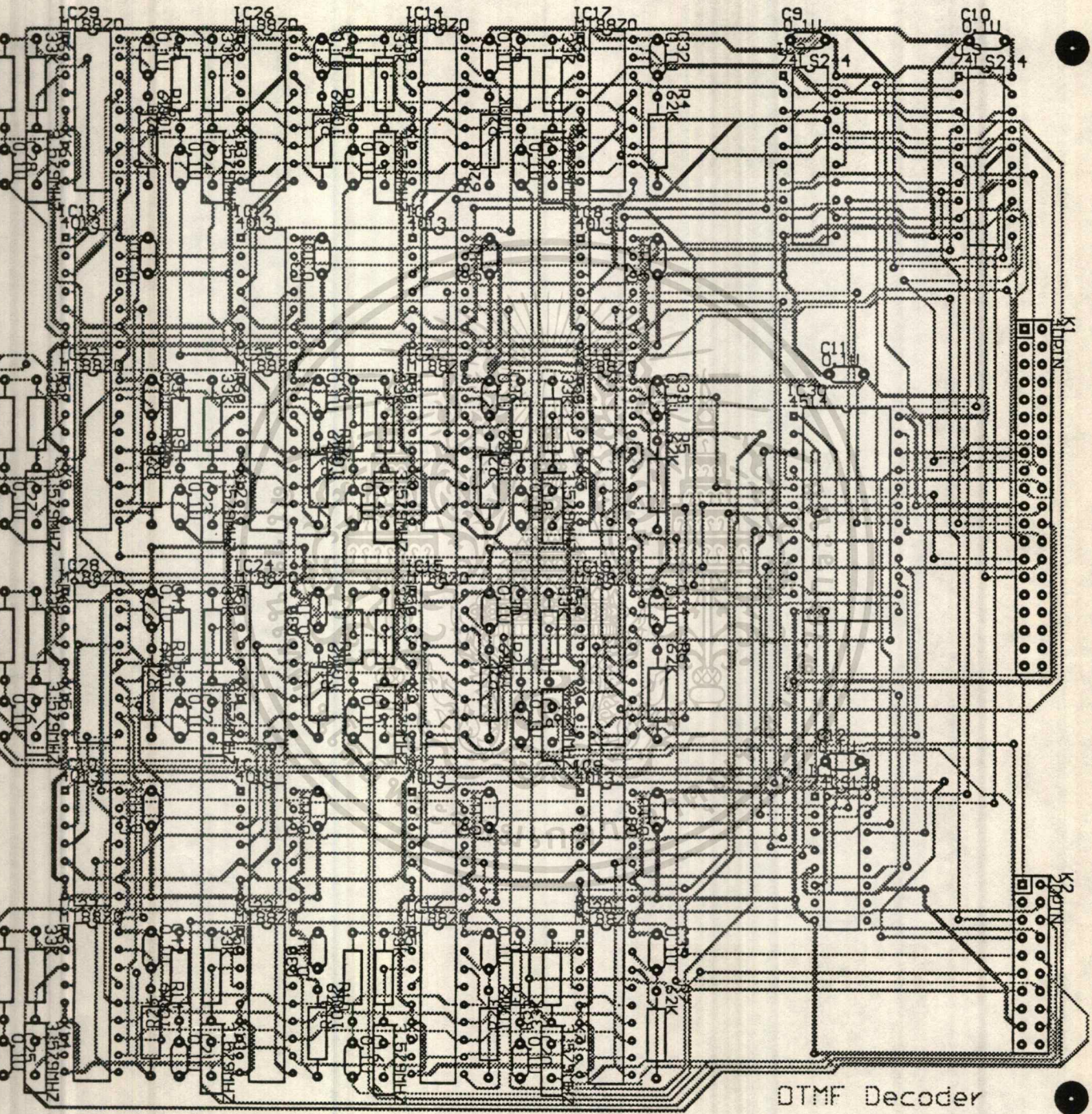


DTMF Decoder

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 3.19 แสดงลายวงจรพิมพ์ด้านบนของวงจรถอดรหัสสัญญาณ DTMF  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเว็บไซต์หรือช่องทางอื่นๆของเอกสารนี้โดยไม่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังเป็นข้อมูลเบื้องต้นและยังไม่ถึงมือเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
**รูปที่ 3.20 แสดงลายวงจรพิมพ์ด้านล่างของวงจรถอดรหัสสัญญาณ DTMF**



DTMF Decoder

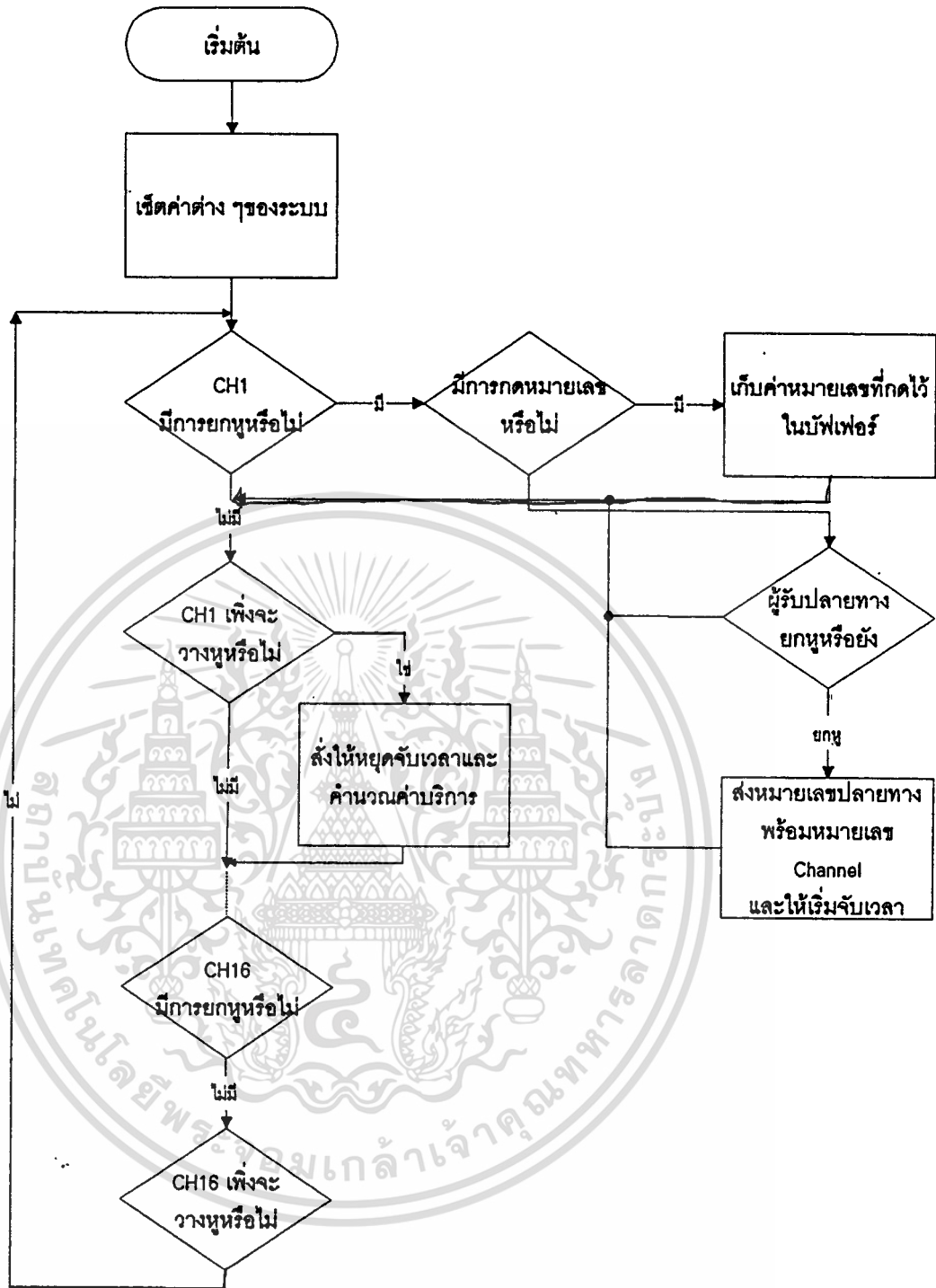
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
**รูปที่ 3.21 แสดงการวางอุปกรณ์ของวงจรถอดรหัสสัญญาณ DTMF**

### หลักการการทำงานของโปรแกรมบนส่วน CP-32

โปรแกรมหลักการทำงาน เริ่มจากเวิร์คค่าต่าง ๆ เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ แล้วจากนั้นก็เริ่มการทำงานโดย CPU 8032 จะเป็นตัว SCAN แต่ละ Channel และจะเช็คสถานะการยกหูโทรศัพท์ว่ามีการยกหูหรือไม่ ถ้าไม่มีการยกหู CPU ก็จะไปตรวจสอบการยกหูของ Channel ต่อไป แต่ ถ้ามีการยกหูก็จะตรวจสอบการกดปุ่มหมายเลขโทรศัพท์ ถ้าไม่มีการกดหมายเลข หรือ การรับสายเรียกเข้าจากภายนอก โปรแกรมจะไม่สนใจเสียงนี้ และจะเข้าไปตรวจสอบใน Channel ต่อไป แต่ถ้ามีการกดหมายเลขจะมีสัญญาณ STD ให้ CPU ไปอ่านค่าที่กด และนำไปเก็บใน Buffer พร้อมทั้งตรวจสอบการยกหูของปลายทางว่าผู้รับปลายทางยกหูโทรศัพท์หรือยัง ถ้ามีการยกหูก็จะส่งหมายเลขปลายทางพร้อมหมายเลข Channel ส่งไปยัง PC เพื่อให้เริ่มจับเวลาเริ่มต้น และบันทึกหมายเลข Channel เก็บไว้ในระบบ Database และเมื่อผู้ใช้วางหูโทรศัพท์ CPU 8032 จะไปบอกให้ PC รับรู้และบันทึกเวลาสิ้นสุด จากนั้นนำเอาข้อมูลมาคำนวณเวลาที่ใช้ทั้งหมดมาคูณกับอัตราค่าบริการและบันทึกข้อมูลเก็บไว้ โดยที่สามารถจะพิมพ์ออกมาเป็นรายงานดูได้ ซึ่งการทำงานของโปรแกรมบนบอร์ด 8032 สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.22

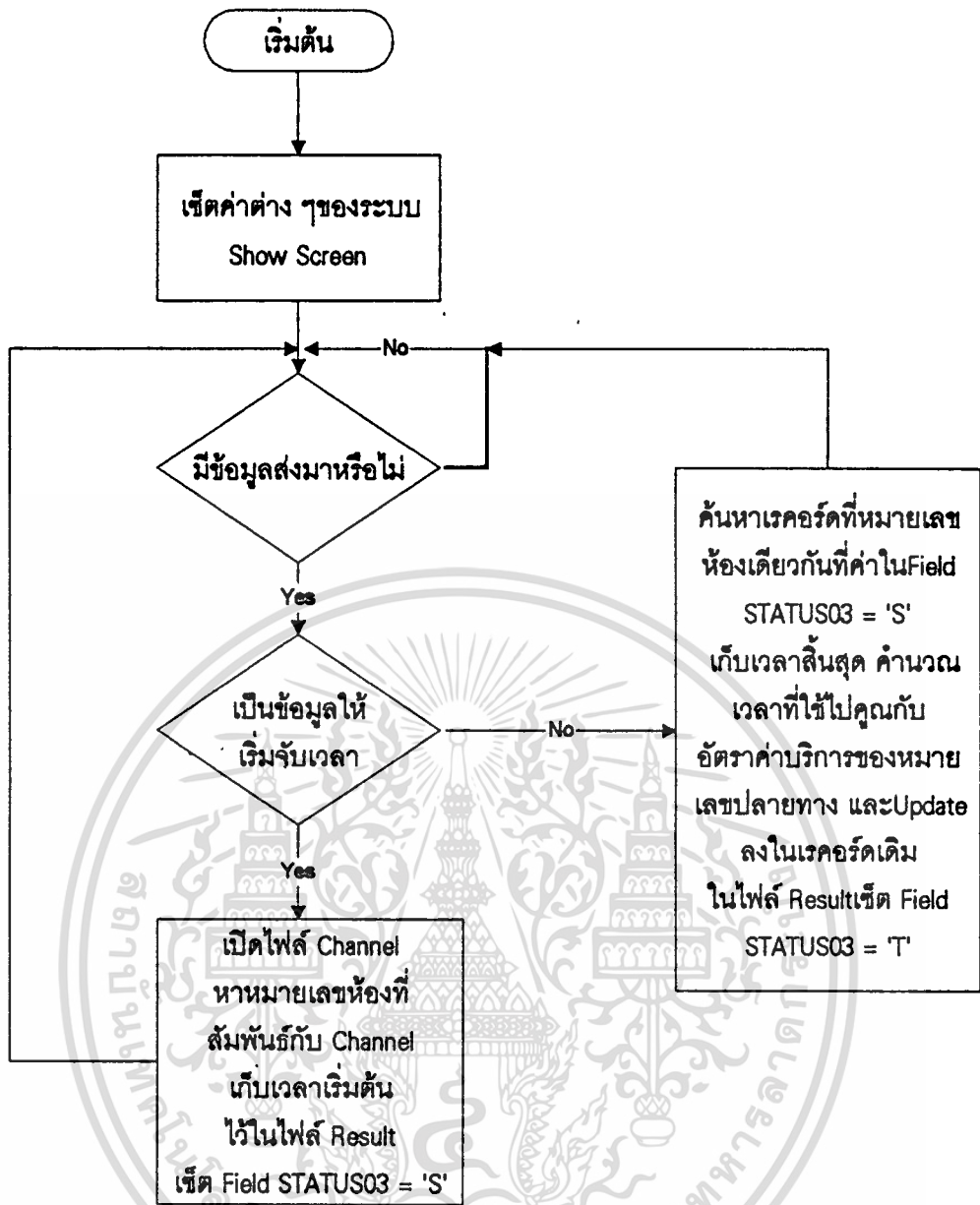
### หลักการการทำงานของโปรแกรมบน PC

สำหรับบนคอมพิวเตอร์เมื่อ Run โปรแกรมแล้วโปรแกรมจะรอรับข้อมูลที่ส่งมาจาก CP-32 โดยในขณะที่ทำการรอรับข้อมูลอยู่นั้นผู้ใช้ สามารถที่จะเลือกเมนูเพื่อทำการอย่างอื่นได้ เช่น ดูอัตราค่าบริการ เมื่อมีข้อมูลเข้ามาทาง RS-232 เป็นข้อมูลที่บอกให้ทราบว่าจะเริ่มจับเวลา ก็จะทำการตรวจสอบว่าเป็นของ Channel ไດและจะไปเปิดไฟล์ เพื่อดูว่า Channel นี้ถูกกำหนดว่าเป็นหมายเลขห้องอะไร เมื่อได้หมายเลขห้อง ก็จะนำ หมายเลขห้อง หมายเลขโทรศัพท์ วันที่ เวลา ไปเก็บไว้ใน ไฟล์ Result พร้อมกับ Set ค่าใน Field STATUS03 ให้มีค่าเป็น 'S' เพื่อเป็นการระบุว่ายังไม่ได้ส่งการใช้โทรศัพท์เสร็จสิ้น ต่อมาเมื่อผู้ใช้ใช้งานเสร็จจะมีข้อมูลส่งมาอีกชุดหนึ่ง โดยจะบอกให้ทราบว่าใช้งานเสร็จแล้ว ตัวโปรแกรมจะวิ่งไปหาเรคคอร์ดเก่าที่มีหมายเลขห้องเดิม และมี STATUS03 มีค่าเป็น 'S' แล้วทำการเก็บค่าเวลาสิ้นสุด พร้อมกันนั้นจะทำการคิดจำนวนเวลาที่ใช้ไปทั้งหมด โดยนำเอาเวลาสิ้นสุด - เวลาเริ่มต้น เมื่อได้เวลาแล้วจะนำเอาหมายเลขโทรศัพท์ไปเปิดหาอัตราค่าบริการที่ File Rate เมื่อได้อัตราค่าบริการมาแล้วก็นำไปคูณกับเวลาที่ใช้ไปก็จะได้จำนวนเงินที่ใช้ต่อครั้งนั้น ๆ แล้วทำการ Update เก็บไว้ที่เรคคอร์ดนั้น พร้อมกับกำหนดใน Field STATUS03 มีค่าเป็น 'T' ซึ่งจะเป็นการเสร็จสิ้นในการทำงาน 1 ครั้ง ซึ่งรูปที่ 3.23 จะแสดงการทำงานของโปรแกรม และนอกจากนี้ในการที่จะพิมพ์รายงานออกมาดู สามารถพิมพ์ได้ทั้งหมายเลขห้องพร้อมรายชื่อเจ้าของห้อง และอัตราค่าบริการโทรศัพท์ และรายละเอียดของการใช้โทรศัพท์ของแต่ละห้องได้โดยใช้เมนูที่โปรแกรมหลัก



รูปที่ 3.22 แสดงการทำงานของโปรแกรมบนบอร์ด CP-32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.23 แสดงการทำงานของโปรแกรมบน PC ในส่วนโปรแกรมหลัก

#### การออกแบบ Database

ในการบันทึกข้อมูลของการคิดค่าบริการการใช้โทรศัพท์จะต้องมีการเก็บไว้ในการใช้แต่ละครั้ง เมื่อต้องการคิดค่าใช้บริการเป็นรายเดือนหรือคิดรวมในแต่ละครั้งก็จำเป็นที่จะต้องใช้ข้อมูลเดิมที่เก็บเอาไว้จะนั้นในการใช้ Database จึงมีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง ในที่นี้จะใช้ระบบ Database ของ Access ในการออกแบบจะแบ่งเป็นส่วน ๆ ดังนี้

- ส่วนที่ใช้เก็บอัตราค่าบริการ
- ส่วนที่ใช้เก็บรายละเอียดของผู้ใช้งานในแต่ละห้อง
- ส่วนที่ใช้เก็บรายละเอียดในการใช้โทรศัพท์รวมทั้งค่าบริการที่คิดไว้แล้วทั้งหมดทุกห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ได้ออกแบบมาแล้วจะมีลักษณะดังตารางข้างล่าง

Field Name	Type	Filed Size	Description
CHNNEL02	Text	3	หมายเลข Channel
ROOM02	Text	3	หมายเลขห้อง
EXTEN02	Text	1	หมายเลขตัดออกสายนอกแต่ละ Channel
NAME02	Text	50	รายชื่อผู้ใช้ของแต่ละห้อง

ตารางที่ 3.2 แสดง File Channel ที่ใช้เก็บรายละเอียดของแต่ละ Channel

Field Name	Type	Filed Size	Description
CODE01	Text	3	รหัสทางไกลแต่ละที่
FIRST01	Text	1	ตัวแรกของหมายเลขโทรศัพท์สำหรับทางไกล
PRICE01	Number	Double	อัตราค่าบริการต่อนาที
CUNTY01	Text	30	ชื่อของจังหวัด

ตารางที่ 3.3 แสดง File Rate ที่ใช้เก็บรายละเอียดของอัตราค่าบริการ

Field Name	Type	Filed Size	Description
ROOM03	Text	3	หมายเลขห้องที่ใช้โทรศัพท์
NUMBER03	Text	10	หมายเลขโทรศัพท์ที่โทรออก
TIMESTR03	Text	8	เวลาเริ่มต้น
TIMESTP03	Text	8	เวลาสิ้นสุด
DATE03	Date	Short Date	วันที่ใช้
TIME03	Text	8	เวลาทั้งสิ้น
RATE03	Number	Double	อัตราค่าบริการต่อนาที
AMOUNT03	Number	Double	เป็นจำนวนเงิน
STATUS03	Text	1	ใช้แยกว่าเรคอร์ดนี้เก็บข้อมูลสมบูรณ์หรือยัง
LOCATION03	Text	50	ชื่อของสถานที่ปลายทาง

ตารางที่ 3.4 แสดง File Result ที่ใช้เก็บรายละเอียดของการให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Source โปรแกรมบนบอร์ด CP-32 ซึ่งเป็นโปรแกรม Assembly 8032**

```

ORG 0000H
;*****
;* This program Billing System *
;*****
;

```

```

STACK EQU 50H
COUNT1 EQU 32H ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 1
COUNT2 EQU 33H ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 2
COUNT3 EQU 34H ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 3
COUNT4 EQU 35H ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 4
COUNT5 EQU 36H ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 5
COUNT6 EQU 37H ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 6
COUNT7 EQU 38H ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 7
COUNT8 EQU 39H ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 8
COUNT9 EQU 3AH ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 9
COUNT10 EQU 3BH ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 10
COUNT11 EQU 3CH ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 11
COUNT12 EQU 3DH ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 12
COUNT13 EQU 3EH ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 13
COUNT14 EQU 3FH ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 14
COUNT15 EQU 40H ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 15
COUNT16 EQU 41H ;เก็บจำนวนการกดหมายเลข Channel 16
STATUS11 EQU 00H ; Bit ตรวจสอบการยกหูครั้งแรก Channel 1
STATUS12 EQU 01H ; Bit ตรวจสอบว่ามี การยกหูก่อนวางหู Channel 1
TX1 EQU 03H ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 1
STATUS21 EQU 04H ; Bit ตรวจสอบการยกหูครั้งแรก Channel 2
STATUS22 EQU 05H ; Bit ตรวจสอบว่ามี การยกหูก่อนวางหู Channel 2
TX2 EQU 06H ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 2
STATUS31 EQU 07H ; Bit ตรวจสอบการยกหูครั้งแรก Channel 3
STATUS32 EQU 08H ; Bit ตรวจสอบว่ามี การยกหูก่อนวางหู Channel 3
TX3 EQU 09H ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 3
STATUS41 EQU 0AH ; Bit ตรวจสอบการยกหูครั้งแรก Channel 4

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STATUS42 EQU 0BH ; Bit ตรวจสอบว่ามีการรบกวนก่อนวางหู Channel 4  
 TX4 EQU 0CH ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 4  
 STATUS51 EQU 0DH ; Bit ตรวจสอบการรบกวนครั้งแรก Channel 5  
 STATUS52 EQU 0EH ; Bit ตรวจสอบว่ามีการรบกวนก่อนวางหู Channel 5  
 TX5 EQU 0FH ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 5  
 STATUS61 EQU 10H ; Bit ตรวจสอบการรบกวนครั้งแรก Channel 6  
 STATUS62 EQU 11H ; Bit ตรวจสอบว่ามีการรบกวนก่อนวางหู Channel 6  
 TX6 EQU 12H ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 6  
 STATUS71 EQU 13H ; Bit ตรวจสอบการรบกวนครั้งแรก Channel 7  
 STATUS72 EQU 14H ; Bit ตรวจสอบว่ามีการรบกวนก่อนวางหู Channel 7  
 TX7 EQU 15H ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 7  
 STATUS81 EQU 16H ; Bit ตรวจสอบการรบกวนครั้งแรก Channel 8  
 STATUS82 EQU 17H ; Bit ตรวจสอบว่ามีการรบกวนก่อนวางหู Channel 8  
 TX8 EQU 18H ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 8  
 STATUS91 EQU 19H ; Bit ตรวจสอบการรบกวนครั้งแรก Channel 9  
 STATUS92 EQU 1AH ; Bit ตรวจสอบว่ามีการรบกวนก่อนวางหู Channel 9  
 TX9 EQU 1BH ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 9  
 STATUS101 EQU 1CH ; Bit ตรวจสอบการรบกวนครั้งแรก Channel 10  
 STATUS102 EQU 1DH ; Bit ตรวจสอบว่ามีการรบกวนก่อนวางหู Channel 10  
 TX10 EQU 1EH ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 10  
 STATUS111 EQU 1FH ; Bit ตรวจสอบการรบกวนครั้งแรก Channel 11  
 STATUS112 EQU 20H ; Bit ตรวจสอบว่ามีการรบกวนก่อนวางหู Channel 11  
 TX11 EQU 21H ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 11  
 STATUS121 EQU 22H ; Bit ตรวจสอบการรบกวนครั้งแรก Channel 12  
 STATUS122 EQU 23H ; Bit ตรวจสอบว่ามีการรบกวนก่อนวางหู Channel 12  
 TX12 EQU 24H ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 12  
 STATUS131 EQU 25H ; Bit ตรวจสอบการรบกวนครั้งแรก Channel 13  
 STATUS132 EQU 26H ; Bit ตรวจสอบว่ามีการรบกวนก่อนวางหู Channel 13  
 TX13 EQU 27H ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 13  
 STATUS141 EQU 28H ; Bit ตรวจสอบการรบกวนครั้งแรก Channel 14  
 STATUS142 EQU 29H ; Bit ตรวจสอบว่ามีการรบกวนก่อนวางหู Channel 14  
 TX14 EQU 2AH ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 14  
 STATUS151 EQU 2BH ; Bit ตรวจสอบการรบกวนครั้งแรก Channel 15  
 STATUS152 EQU 2CH ; Bit ตรวจสอบว่ามีการรบกวนก่อนวางหู Channel 15

TX15 EQU 2DH ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 15  
 STATUS161 EQU 2EH ; Bit ตรวจสอบการยกหูครั้งแรก Channel 16  
 STATUS162 EQU 2FH ; Bit ตรวจสอบว่ามีการยกหูก่อนวางหู Channel 16  
 TX16 EQU 30H ; Bit ตรวจสอบการส่งข้อมูลครั้งแรก Channel 16  
 PORTIO EQU 0E0H ;Port I/O  
 HOOK1\_8 EQU 0E0H ;ตรวจสอบการยกหู Channel 1 to 8  
 HOOK9\_16 EQU 0E1H ;ตรวจสอบการยกหู Channel 9 to 16  
 HOOKCTL EQU 0E3H ;Port Control 8255 Hook Status  
 RBT1\_8 EQU 0C0H ;ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 1 to 8  
 RBT9\_16 EQU 0C1H ;ตรวจสอบสัญญาณ Ring ack Tone Channel 9 to 16  
 RBT1 EQU 31H ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 1  
 RBT2 EQU 32H ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 2  
 RBT3 EQU 33H ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 3  
 RBT4 EQU 34H ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 4  
 RBT5 EQU 35H ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 5  
 RBT6 EQU 36H ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 6  
 RBT7 EQU 37H ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 7  
 RBT8 EQU 38H ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 8  
 RBT9 EQU 39H ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 9  
 RBT10 EQU 3AH ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 10  
 RBT11 EQU 3BH ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 11  
 RBT12 EQU 3CH ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 12  
 RBT13 EQU 3DH ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 13  
 RBT14 EQU 3EH ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 14  
 RBT15 EQU 3FH ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 15  
 RBT16 EQU 40H ;Bit ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 16  
 DATA\_1 EQU 0A0H ;Data DTMF Channel 1  
 DATA\_2 EQU 0A1H ;Data DTMF Channel 2  
 DATA\_3 EQU 0A2H ;Data DTMF Channel 3  
 DATA\_4 EQU 0A3H ;Data DTMF Channel 4  
 DATA\_5 EQU 0A4H ;Data DTMF Channel 5  
 DATA\_6 EQU 0A5H ;Data DTMF Channel 6  
 DATA\_7 EQU 0A6H ;Data DTMF Channel 7  
 DATA\_8 EQU 0A7H ;Data DTMF Channel 8

```

DATA_9 EQU 0A8H ;Data DTMF Channel 9
DATA_10 EQU 0A9H ;Data DTMF Channel 10
DATA_11 EQU 0AAH ;Data DTMF Channel 11
DATA_12 EQU 0ABH ;Data DTMF Channel 12
DATA_13 EQU 0ACH ;Data DTMF Channel 13
DATA_14 EQU 0ADH ;Data DTMF Channel 14
DATA_15 EQU 0AEH ;Data DTMF Channel 15
DATA_16 EQU 0AFH ;Data DTMF Channel 16
STD1_8 EQU 80H ;ตรวจสอบว่ามีการกดหมายเลข Channel 1 to 8
STD9_16 EQU 81H ;ตรวจสอบว่ามีการกดหมายเลข Channel 9 to 18

```

; หน่วงเวลาสำหรับการ Reset CPU

```

MOV R4,#0
DY: MOV R5,#0
DJNZ R5,$
DJNZ R4,DY
LJMP BEGIN

```

; Interrupt ของ Serial Port

```
ORG 0023H
```

;Routine Interrupt

```

SRVSEND: CLR ES
          CLR TI
          MOV SBUF,A
          RETI

```

; เริ่มต้นของโปรแกรม

; Initial ระบบ

```

BEGIN:  MOV.  SP,#STACK
        MOV   P2,#PORTIO
        MOV   R0,#DATA_1
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_2
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_3
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_4
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_5
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_6
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_7
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_8
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_9
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_10
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_11
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_12
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_13
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_14
        MOVX  A,@R0
        MOV   R0,#DATA_15

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOVX A,@R0
MOV R0,#DATA_16
MOVX A,@R0

```

; 8255 ที่ตรวจสอบการยกหู ให้ A,B เป็น Input

```

MOV R0,#HOOKCTL
MOV A,#92H
MOVX @R0,A

```

```
CLR STATUS11
```

```
CLR STATUS12
```

```
CLR TX1
```

```
CLR STATUS21
```

```
CLR STATUS22
```

```
CLR TX2
```

```
CLR STATUS31
```

```
CLR STATUS32
```

```
CLR TX3
```

```
CLR STATUS41
```

```
CLR STATUS42
```

```
CLR TX4
```

```
CLR STATUS51
```

```
CLR STATUS52
```

```
CLR TX5
```

```
CLR STATUS61
```

```
CLR STATUS62
```

```
CLR TX6
```

```
CLR STATUS71
```

```
CLR STATUS72
```

```
CLR TX7
```

```
CLR STATUS81
```

```
CLR STATUS82
```

```
CLR TX8
```

CLR STATUS91  
 CLR STATUS92  
 CLR TX9  
 CLR STATUS101  
 CLR STATUS102  
 CLR TX10  
 CLR STATUS111  
 CLR STATUS112  
 CLR TX11  
 CLR STATUS121  
 CLR STATUS122  
 CLR TX12  
 CLR STATUS131  
 CLR STATUS132  
 CLR TX13  
 CLR STATUS141  
 CLR STATUS142  
 CLR TX14  
 CLR STATUS151  
 CLR STATUS152  
 CLR TX15  
 CLR STATUS161  
 CLR STATUS162  
 CLR TX16  
 CLR RBT1  
 CLR RBT2  
 CLR RBT3  
 CLR RBT4  
 CLR RBT5  
 CLR RBT6  
 CLR RBT7  
 CLR RBT8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีการดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CLR RBT11
CLR RBT12
CLR RBT13
CLR RBT14
CLR RBT15
CLR RBT16

```

; เริ่ม Speed Serial เป็น 9600

```

MOV SCON,#40H ;Serial Mode 2
MOV TMOD,#20H ;Timer1 set for Buarate
MOV TH1,#0FDH ;กำหนด Buadrate = 9600
SETB TR1 ;Timer1 on
SETB TI
SETB EA ;Enable Interupt

```

;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 1

```

CH1: MOV R0,#HOOK1_8 ;อ่านสถานะการยกหู
MOVX A,@R0
JNB ACC.0,CHK_HOOK1 ;Channel 1 ยกหูหรือไม่
;—————
LCALL HOOK_ON1 ;เรียก Subrutine
;—————
SJMP CH2
CHK_HOOK1: JNB STATUS12,CH2 ;ไม่ยกหูหรือว่าฟังจะวางหู
;—————
LCALL HOOK_OFF1 ;เรียก Subrutine
;—————

```

;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 2

```

CH2: MOV R0,#HOOK1_8 ;อ่านสถานะการยกหู
MOVX A,@R0

```

JNB ACC.1,CHK\_HOOK2 ;Channel 2 ยกหูหรือไม่

;\_\_\_\_\_

LCALL HOOK\_ON2 ;เรียก Subrutine

;\_\_\_\_\_

SJMP CH3

CHK\_HOOK2: JNB STATUS22,CH3 ;ไม่ยกหูหรือว่าเพิ่งจะวางหู

;\_\_\_\_\_

LCALL HOOK\_OFF2 ;เรียก Subrutine

;\_\_\_\_\_

;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 3

CH3: MOV R0,#HOOK1\_8 ;อ่านสถานะการยกหู

MOVX A,@R0

JNB ACC.2,CHK\_HOOK3 ;Channel 3 ยกหูหรือไม่

;\_\_\_\_\_

LCALL HOOK\_ON3 ;เรียก Subrutine

SJMP CH4

;\_\_\_\_\_

CHK\_HOOK3: JNB STATUS32,CH4 ;ไม่ยกหูหรือว่าเพิ่งจะวางหู

;\_\_\_\_\_

LCALL HOOK\_OFF3 ;เรียก Subrutine

;\_\_\_\_\_

;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 4

CH4: MOV R0,#HOOK1\_8 ;อ่านสถานะการยกหู

MOVX A,@R0

JNB ACC.3,CHK\_HOOK4 ;Channel 4 ยกหูหรือไม่

;\_\_\_\_\_

LCALL HOOK\_ON4 ;เรียก Subrutine

SJMP CH5

CHK\_HOOK4: JNB STATUS42,CH5 ;ไม่ยกหูหรือว่าเพิ่งจะวางหู

```

;————
LCALL HOOK_OFF4 ;เรียก Subrutine
;————

```

**;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 5**

```

CH5:   MOV   R0,#HOOK1_8 ;อ่านสถานะการยกหู
        MOVX  A,@R0
        JNB  ACC.4,CHK_HOOK5 ;Channel 5 ยกหูหรือไม่

```

```

;————
LCALL HOOK_ON5 ;เรียก Subrutine
SJMP  CH6

```

```

CHK_HOOK5: JNB  STATUS52,CH6 ;ไม่ยกหูหรือว่าฟังจะวางหู

```

```

;————
LCALL HOOK_OFF5 ;เรียก Subrutine
;————

```

**;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 6**

```

CH6:   MOV   R0,#HOOK1_8 ;อ่านสถานะการยกหู
        MOVX  A,@R0
        JNB  ACC.5,CHK_HOOK6 ;Channel 6 ยกหูหรือไม่

```

```

;————
LCALL HOOK_ON6 ;เรียก Subrutine
SJMP  CH7

```

```

CHK_HOOK6: JNB  STATUS62,CH7 ;ไม่ยกหูหรือว่าฟังจะวางหู

```

```

;————
LCALL HOOK_OFF6 ;เรียก Subrutine
;————

```

**;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 7**

```

CH7:   MOV  R0,#HOOK1_8   ;อ่านสถานะการยกหู
        MOVX A,@R0
        JNB  ACC.6,CHK_HOOK7 ;Channel 7 ยกหูหรือไม่
        ;—————
        LCALL HOOK_ON7    ;เรียก Subrutine
        ;—————
        SJMP CH8

CHK_HOOK7: JNB  STATUS72,CH8 ;ไม่ยกหูหรือว่าฟังจะวางหู
        ;—————
        LCALL HOOK_OFF7   ;เรียก Subrutine
        ;—————

;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 8

CH8:   MOV  R0,#HOOK1_8   ;อ่านสถานะการยกหู
        MOVX A,@R0
        JNB  ACC.7,CHK_HOOK8 ;Channel 8 ยกหูหรือไม่
        ;—————
        LCALL HOOK_ON8    ;เรียก Subrutine
        ;—————
        SJMP CH9

CHK_HOOK8: JNB  STATUS82,CH9 ;ไม่ยกหูหรือว่าฟังจะวางหู
        ;—————
        LCALL HOOK_OFF8   ;เรียก Subrutine
        ;—————

```

;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 9

```

CH9:   MOV  R0,#HOOK9_16  ;อ่านสถานะการยกหู
        MOVX A,@R0
        JNB  ACC.0,CHK_HOOK9 ;Channel 9 ยกหูหรือไม่
        ;—————
        LCALL HOOK_ON9    ;เรียก Subrutine

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SJMP CH10

CHK\_HOOK9: JNB STATUS92,CH10 ;ไม่ยกหูหรือว่าเพิ่งจะวางหู

;————

LCALL HOOK\_OFF9 ;เรียก Subrutine

;————

;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 10

CH10: MOV R0,#HOOK9\_16 ;อ่านสถานะการยกหู

MOVX A,@R0

JNB ACC.1,CHK\_HOOK10;Channel 10 ยกหูหรือไม่

;————

LCALL HOOK\_ON10 ;เรียก Subrutine

;————

SJMP CH11

CHK\_HOOK10: JNB STATUS102,CH11 ;ไม่ยกหูหรือว่าเพิ่งจะวางหู

;————

LCALL HOOK\_OFF10 ;เรียก Subrutine

;————

;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 11

CH11: MOV R0,#HOOK9\_16 ;อ่านสถานะการยกหู

MOVX A,@R0

JNB ACC.2,CHK\_HOOK11;Channel 11 ยกหูหรือไม่

;————

LCALL HOOK\_ON11 ;เรียก Subrutine

;————

SJMP CH12

CHK\_HOOK11: JNB STATUS112,CH12 ;ไม่ยกหูหรือว่าเพิ่งจะวางหู

;————

LCALL HOOK\_OFF11 ;เรียก Subrutine

;————

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 12**

```
CH12:  MOV  R0,#HOOK9_16 ;อ่านสถานะการยกหู
        MOVX A,@R0
        JNB  ACC.3,CHK_HOOK12;Channel 12 ยกหูหรือไม่
        ;————
        LCALL HOOK_ON12 ;เรียก Subrutine
        ;————
        SJMP CH13
```

**CHK\_HOOK12: JNB STATUS122,CH13 ;ไม่ยกหูหรือว่าเพิ่งจะวางหู**

```
;————
        LCALL HOOK_OFF12 ;เรียก Subrutine
        ;————
```

**;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 13**

```
CH13:  MOV  R0,#HOOK9_16 ;อ่านสถานะการยกหู
        MOVX A,@R0
        JNB  ACC.4,CHK_HOOK13;Channel 13 ยกหูหรือไม่
        ;————
        LCALL HOOK_ON13 ;เรียก Subrutine
        ;————
        SJMP CH14
```

**CHK\_HOOK13: JNB STATUS132,CH14 ;ไม่ยกหูหรือว่าเพิ่งจะวางหู**

```
;————
        LCALL HOOK_OFF13 ;เรียก Subrutine
        ;————
```

**;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 14**

```
CH14:  MOV  R0,#HOOK9_16 ;อ่านสถานะการยกหู
        MOVX A,@R0
```

```
JNB  ACC.5,CHK_HOOK14;Channel 14 ยกหูหรือไม่
```

LCALL HOOK\_ON14 ;เรียก Subrutine

;————

SJMP CH15

CHK\_HOOK14: JNB STATUS142,CH15 ;ไม่ยกหูหรือว่าฟังจะวางหู

;————

LCALL HOOK\_OFF14 ;เรียก Subrutine

;————

;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 15

CH15: MOV R0,#HOOK9\_16 ;อ่านสถานะการยกหู

MOVX A,@R0

JNB ACC.6,CHK\_HOOK15 ;Channel 15 ยกหูหรือไม่

;————

LCALL HOOK\_ON15 ;เรียก Subrutine

;————

SJMP CH16

CHK\_HOOK15: JNB STATUS152,CH16 ;ไม่ยกหูหรือว่าฟังจะวางหู

;————

LCALL HOOK\_OFF15 ;เรียก Subrutine

;————

;ตรวจสอบการยกหูของ Channel 16

CH16: MOV R0,#HOOK9\_16 ;อ่านสถานะการยกหู

MOVX A,@R0

JNB ACC.7,CHK\_HOOK16 ;Channel 16 ยกหูหรือไม่

;————

LCALL HOOK\_ON16 ;เรียก Subrutine

;————

SJMP LOOP

CHK\_HOOK16: JNB STATUS162,LOOP ;ไม่ยกหูหรือว่าฟังจะวางหู

;————

LCALL HOOK\_OFF16 ;เรียก Subrutine

;————

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือข้อผิดพลาดประการใด กรุณาแจ้งไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;-----
LOOP:    LJMPL CH1
;*****
; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการรอกของ Channel 1 *
;*****
HOOK_ON1: JB STATUS11,CHK_RBT1 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่
           MOV COUNT1,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข
CHK_RBT1: MOV R0,#RBT1_8
           MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่
           JNB ACC.0,RCHK_RBT1
           SETB RBT1
           SJMPL CHK_STD1
RCHK_RBT1: JNB RBT1,CHK_STD1
;-----
           LCALL SND_CH1
           SJMPL END_READ1
;-----
CHK_STD1: MOV R0,#STD1_8
           MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
           JNB ACC.0,END_READ1
           SETB STATUS12
           MOV R0,#DATA_1
           MOVX A,@R0
           ANL A,#0FH
           MOV DPTR,#TABLE
           MOVC A,@A+DPTR
           PUSH ACC
           MOV A,COUNT1 ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
           MOV DPTR,#BUFFER1 ;ย้ายทูลครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
           JZ READ_DATA1
           MOV R1,COUNT1
INI_BUF1: INC DPTR
           DJNZ R1,INI_BUF1
           READ_DATA1: POP ACC

```

```

MOVX @DPTR,A
INC COUNT1
SETB STATUS11
END_READ1: RET

```

```

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 1 ไป PC ให้เริ่มจับเวลา *
;*****

```

```

SND_CH1: JB TX1,END_SND1 ;ในขณะที่ยกหูนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
          JNB STATUS11,END_SND1
          ;—————
          LCALL SND_CHN1
          ;—————
          MOV DPTR,#BUFFER1 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 1
          MOV R1,COUNT1 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SND_S1: MOVX A,@DPTR
          SETB ES
          JNB TI,$
          INC DPTR
          DJNZ R1,SND_S1
          SETB TX1 ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
          ;—————
          LCALL FILL_START
          ;—————
END_SND1: RET

```

```

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 1 ไป PC ให้หยุดจับเวลา*
;*****

```

```

HOOK_OFF1: JNB STATUS12,END_OFF1 ;เพ็จจะวางหูหรือไม่
            JNB TX1,END_1
            ;—————

```

```

MOV R1,COUNT1 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
MOV DPTR,#BUFFER1 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 1
SNDT1: MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDT1
;—————
LCALL FILL_STOP
;—————
END_1: CLR STATUS11 ;Initial ตัวแปร
CLR STATUS12
CLR TX1
CLR RBT1
MOV COUNT1,#00H
END_OFF1: RET
;*****
; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการยกหูของ Channel 2 *
;*****
HOOK_ON2: JB STATUS21,CHK_RBT2 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่
MOV COUNT2,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข
CHK_RBT2: MOV R0,#RBT1_8
MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่
JNB ACC.1,RCHK_RBT2
SETB RBT2
SJMP CHK_STD2
RCHK_RBT2: JNB RBT2,CHK_STD2
;—————
LCALL SND_CH2
SJMP END_READ2
;—————
CHK_STD2: MOV R0,#STD1_8
MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่

```

```

JNB ACC.1,END_READ2
SETB STATUS22
MOV R0,#DATA_2
MOVX A,@R0
ANL A,#0FH
MOV DPTR,#TABLE
MOVC A,@A+DPTR
PUSH ACC
MOV A,COUNT2 ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
MOV DPTR,#BUFFER2 ;ย้ายทูล์วครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
JZ READ_DATA2
MOV R1,COUNT2
INI_BUF2: INC DPTR
DJNZ R1,INI_BUF2
READ_DATA2: POP ACC
MOVX @DPTR,A
INC COUNT2
SETB STATUS21
END_READ2: RET
;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 2 ไป PC ให้เริ่มจับเวลา *
;*****
SND_CH2: JB TX2,END_SND2 ;ในขณะที่ยกทูล์วนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
JNB STATUS21,END_SND2
;—————
LCALL SND_CHN2
;—————
MOV DPTR,#BUFFER2 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 2
MOV R1,COUNT2 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SND2: MOVX A,@DPTR
SETB ES

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ JNB TI,\$ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น INC DPTR ให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

DJNZ R1,SNDS2
SETB TX2          ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
;—————
LCALL FILL_START
;—————

END_SND2: RET

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 2 ไป PC ให้หยุดจับเวลา*
;*****

HOOK_OFF2: JNB STATUS22,END_OFF2 ;เพิ่งจะวางหูหรือไม่
JNB TX2,END_2
;—————
LCALL SND_CHN2
;—————
MOV R1,COUNT2    ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
MOV DPTR,#BUFFER2 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 2
SNDT2:  MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDT2
;—————
LCALL FILL_STOP
;—————

END_2:  CLR STATUS21      ;initial ตัวแปร
CLR STATUS22
CLR TX2
CLR RBT2
MOV COUNT2,#00H

END_OFF2: RET

```

\*\*\*\*\*

HOOK\_ON3: JB STATUS31,CHK\_RBT3 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่

MOV COUNT3,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข

CHK\_RBT3: MOV R0,#RBT1\_8

MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่

JNB ACC.2,RCHK\_RBT3

SETB RBT3

SJMP CHK\_STD3

RCHK\_RBT3: JNB RBT3,CHK\_STD3

;

LCALL SND\_CH3

SJMP END\_READ3

;

CHK\_STD3: MOV R0,#STD1\_8

MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่

JNB ACC.2,END\_READ3

SETB STATUS32

MOV R0,#DATA\_3

MOVX A,@R0

ANL A,#0FH

MOV DPTR,#TABLE

MOVC A,@A+DPTR

PUSH ACC

MOV A,COUNT3 ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง

MOV DPTR,#BUFFER3 ;ย้ายกนูครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer

JZ READ\_DATA3

MOV R1,COUNT3

INI\_BUF3: INC DPTR

DJNZ R1,INI\_BUF3

READ\_DATA3: POP ACC

MOVX @DPTR,A

INC COUNT3

SETB STATUS31

END\_READ3: RET

\*\*\*\*\*

; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 3 ไป PC ให้เริ่มจับเวลา \*

\*\*\*\*\*

SND\_CH3: JB TX3,END\_SND3 ;ในขณะที่ยกหุนี้โดยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่

JNB STATUS31,END\_SND3

;

LCALL SND\_CHN3

;

MOV DPTR,#BUFFER3 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 3

MOV R1,COUNT3 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง

SNDS3: MOVX A,@DPTR

SETB ES

JNB TI,\$

INC DPTR

DJNZ R1,SNDS3

SETB TX3 ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว

;

LCALL FILL\_START

;

END\_SND3: RET

\*\*\*\*\*

; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 3 ไป PC ให้หยุดจับเวลา\*

\*\*\*\*\*

HOOK\_OFF3: JNB STATUS32,END\_OFF3 ;เพิงจะวางหุหรือไม่

JNB TX3,END\_3

;

LCALL SND\_CHN3

;

MOV R1,COUNT3 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง

MOV DPTR,#BUFFER3 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 3

SNDT3: MOVX A,@DPTR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ SETB ES หรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDR3
;————
LCALL: FILL_STOP
;————
END_3: CLR STATUS31 ;Initial ตัวแปร
CLR STATUS32
CLR TX3
CLR RBT3
MOV COUNT3,#00H
END_OFF3: RET

;*****
; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการรอกของ Channel 4 *
;*****
HOOK_ON4: JB STATUS41,CHK_RBT4 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่
MOV COUNT4,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข
CHK_RBT4: MOV R0,#RBT1_8
MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่
JNB ACC.3,RCHK_RBT4
SETB RBT4
SJMP CHK_STD4
RCHK_RBT4: JNB RBT4,CHK_STD4
;————
LCALL SND_CH4
SJMP END_READ4
;————
CHK_STD4: MOV R0,#STD1_8
MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
JNB ACC.3,END_READ4
SETB STATUS42
MOV R0,#DATA_4
MOVX A,@R0

```

```

ANL  A,#0FH
MOV  DPTR,#TABLE
MOVC A,@A+DPTR
PUSH ACC
MOV  A,COUNT4      ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
MOV  DPTR,#BUFFER4 ;ย้ายกนูครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
JZ   READ_DATA4
MOV  R1,COUNT4

INI_BUF4: INC  DPTR
        DJNZ R1,INI_BUF4
READ_DATA4: POP  ACC
        MOVX @DPTR,A
        INC  COUNT4
        SETB STATUS41
END_READ4: RET

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 4 ไป PC ให้เริ่มจับเวลา *
;*****
SND_CH4: JB   TX4,END_SND4      ;ในขณะที่ยกนูนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
        JNB  STATUS41,END_SND4
        ;—————
        LCALL SND_CHN4
        ;—————
        MOV  DPTR,#BUFFER4      ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 4
        MOV  R1,COUNT4          ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SNDS4:  MOVX  A,@DPTR
        SETB ES
        JNB  TI,$
        INC  DPTR
        DJNZ R1,SNDS4
        SETB TX4                ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่...  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น LCALL FILL\_START ปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

END\_SND4: RET

```

;.....
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 4 ไป PC ให้หยุดจับเวลา*
;.....

```

HOOK\_OFF4: JNB STATUS42,END\_OFF4 ;เพ็งจะวางหูหรือไม่

JNB TX4,END\_4

;

LCALL SND\_CHN4

;

MOV R1,COUNT4 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง

MOV DPTR,#BUFFER4 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 4

SNDT4: MOVX A,@DPTR

SETB ES

JNB TI,\$

INC DPTR

DJNZ R1,SNDT4

;

LCALL FILL\_STOP

;

END\_4: CLR STATUS41 ;Initial ตัวแปร

CLR STATUS42

CLR TX4

CLR RBT4

MOV COUNT4,#00H

END\_OFF4: RET

```

;.....
; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการยกหูของ Channel 5 *
;.....

```

HOOK\_ON5: JB STATUS51,CHK\_RBT5 ;เพ็งจะยกหูหรือไม่

MOV COUNT5,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข

CHK\_RBT5: MOV R0,#RBT1\_8

```

MOVX A,@R0          ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่
JNB ACC.4,RCHK_RBT5
SETB RBT5
SJMP CHK_STD5

RCHK_RBT5: JNB RBT5,CHK_STD5
;————
LCALL SND_CH5
SJMP END_READ5
;————

CHK_STD5: MOV R0,#STD1_8
MOVX A,@R0          ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
JNB ACC.4,END_READ5
SETB STATUS52
MOV R0,#DATA_5
MOVX A,@R0
ANL A,#0FH
MOV DPTR,#TABLE
MOVC A,@A+DPTR
PUSH ACC
MOV A,COUNT5       ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
MOV DPTR,#BUFFERS5 ;ย้ายกหุครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
JZ READ_DATA5
MOV R1,COUNT5

INI_BUF5: INC DPTR
DJNZ R1,INI_BUF5

READ_DATA5: POP ACC
MOVX @DPTR,A
INC COUNT5
SETB STATUS51

END_READ5: RET

```

```

SND_CH5: JB TX5,END_SND5 ;ในขณะที่ยกหูนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
          JNB STATUS51,END_SND5
          ;————
          LCALL SND_CHN5
          ;————
          MOV DPTR,#BUFFER5 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 5
          MOV R1,COUNT5 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SND5: MOVX A,@DPTR
      SETB ES
      JNB TI,$
      INC DPTR
      DJNZ R1,SND5
      SETB TX5 ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
      ;————
      LCALL FILL_START
      ;————
END_SND5: RET

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 5 ไป PC ให้หยุดจับเวลา*
;*****

HOOK_OFF5: JNB STATUS52,END_OFF5 ;เพิ่งจะวางหูหรือไม่
           JNB TX5,END_5
           ;————
           LCALL SND_CHN5
           ;————
           MOV R1,COUNT5 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
           MOV DPTR,#BUFFER5 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 5
SND5: MOVX A,@DPTR
      SETB ES
      JNB TI,$
      INC DPTR
      DJNZ R1,SND5
      ;————

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LCALL FILL_STOP
;—————
END_5: CLR STATUS51 ;Initial ตัวแปร
CLR STATUS52
CLR TX5
CLR RBT5
MOV COUNT5,#00H
END_OFF5: RET

;*****
; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการรอกหูของ Channel 6 *
;*****
HOOK_ON6: JB STATUS61,CHK_RBT6 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่
MOV COUNT6,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข
CHK_RBT6: MOV R0,#RBT1_8
MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่
JNB ACC.5,RCHK_RBT6
SETB RBT6
SJMP CHK_STD6
RCHK_RBT6: JNB RBT6,CHK_STD6
;—————
LCALL .SND_CH6
SJMP END_READ6
;—————
CHK_STD6: MOV R0,#STD1_8
MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
JNB ACC.5,END_READ6
SETB STATUS62
MOV R0,#DATA_6
MOVX A,@R0
ANL A,#0FH
MOV DPTR,#TABLE
MOVX A,@A+DPTR
PUSH ACC

```

```

MOV  A,COUNT6      ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
MOV  DPTR,#BUFFER6 ;ย้ายกนูครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
JZ   READ_DATA6
MOV  R1,COUNT6
INI_BUF6: INC  DPTR
        DJNZ R1,INI_BUF6
READ_DATA6: POP  ACC
        MOVX @DPTR,A
        INC  COUNT6
        SETB STATUS61
END_READ6: RET

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 6 ไป PC ให้เริ่มจับเวลา *
;*****
SND_CH6: JB   TX6,END_SND6 ;ในขณะที่ยกนูนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
        JNB  STATUS61,END_SND6
        ;-----
        LCALL SND_CHN6
        ;-----
        MOV  DPTR,#BUFFER6 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 6
        MOV  R1,COUNT6     ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SNDS6:  MOVX  A,@DPTR
        SETB ES
        JNB  TI,$
        INC  DPTR
        DJNZ R1,SNDS6
        SETB TX6          ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
        ;-----
        LCALL FILL_START
        ;-----
END_SND6: RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งนี้ขอสงวนสิทธิ์ในลิขสิทธิ์ของเอกสารฉบับนี้ซึ่งมีการนำไปใช้

; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 6 ไป PC ให้หยุดจับเวลา\*

.....

HOOK\_OFF6: JNB STATUS62,END\_OFF6 ;เพ็งจะวางหูหรือไม่

JNB TX6,END\_6

;\_\_\_\_\_

LCALL SND\_CHN6

;\_\_\_\_\_

MOV R1,COUNT6 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง

MOV DPTR,#BUFFER6 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 6

SNDT6: MOVX A,@DPTR

SETB ES

JNB TI,\$

INC DPTR

DJNZ R1,SNDT6

;\_\_\_\_\_

LCALL FILL\_STOP

;\_\_\_\_\_

END\_6: CLR STATUS61 ;Initial ตัวแปร

CLR STATUS62

CLR TX6

CLR RBT6

MOV COUNT6,#00H

END\_OFF6: RET

.....

; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการยกหูของ Channel 7. \*

.....

HOOK\_ON7: JB STATUS71,CHK\_RBT7 ;เพ็งจะยกหูหรือไม่

MOV COUNT7,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข

CHK\_RBT7: MOV R0,#RBT1\_8

MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่

JNB ACC.6,RCHK\_RBT7

SETB RBT7

SJMP CHK\_STD7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
RCHK_RBT7: JNB RBT7,CHK_STD7
```

```
;
```

```
LCALL SND_CH7
```

```
SJMP END_READ7
```

```
;
```

```
CHK_STD7: MOV R0,#STD1_8-
```

```
MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
```

```
JNB ACC.6,END_READ7
```

```
SETB STATUS72
```

```
MOV R0,#DATA_7
```

```
MOVX A,@R0
```

```
ANL A,#0FH
```

```
MOV DPTR,#TABLE
```

```
MOVC A,@A+DPTR
```

```
PUSH ACC
```

```
MOV A,COUNT7 ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
```

```
MOV DPTR,#BUFFER7 ;ถ้ายกหูครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
```

```
JZ READ_DATA7
```

```
MOV R1,COUNT7
```

```
INI_BUF7: INC DPTR
```

```
DJNZ R1,INI_BUF7
```

```
READ_DATA7: POP ACC
```

```
MOVX @DPTR,A
```

```
INC COUNT7
```

```
SETB STATUS71
```

```
END_READ7: RET
```

```
*****
```

```
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 7 ไป PC ให้เริ่มจับเวลา *
```

```
*****
```

```
SND_CH7: JB TX7,END_SND7 ;ในขณะที่ยกหูนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
```

```
JNB STATUS71,END_SND7
```

```
LCALL SND_CHN7
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;-----
MOV DPTR,#BUFFER7 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 7
MOV R1,COUNT7 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SNDS7: MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDS7
SETB TX7 ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
;-----
LCALL FILL_START
;-----
END_SND7: RET

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 7 ไป PC ให้หยุดจับเวลา*
;*****
HOOK_OFF7: JNB STATUS72,END_OFF7 ;เพิงจะวางหูหรือไม่
JNB TX7,END_7
;-----
LCALL SND_CHN7
;-----
MOV R1,COUNT7 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
MOV DPTR,#BUFFER7 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 7
SNDT7: MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDT7
;-----
LCALL FILL_STOP
;-----
END_7: CLR STATUS71 ;Initial ตัวแปร

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CLR TX7
CLR RBT7
MOV COUNT7,#00H
END_OFF7: RET

```

```

;*****
; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการรอกของ Channel 8 *
;*****

```

```

HOOK_ON8: JB STATUS81,CHK_RBT8 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่
MOV COUNT8,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข
CHK_RBT8: MOV R0,#RBT1_8
MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่
JNB ACC.7,RCHK_RBT8
SETB RBT8
SJMP CHK_STD8
RCHK_RBT8: JNB RBT8,CHK_STD8
;-----
LCALL SND_CH8
SJMP END_READ8
;-----
CHK_STD8: MOV R0,#STD1_8
MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
JNB ACC.7,END_READ8
SETB STATUS82
MOV R0,#DATA_8
MOVX A,@R0
ANL A,#0FH
MOV DPTR,#TABLE
MOVC A,@A+DPTR
PUSH ACC
MOV A,COUNT8 ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
MOV DPTR,#BUFFER8 ;ย้ายกนูครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
JZ READ_DATA8
MOV R1,COUNT8

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

INI_BUF8: INC DPTR
          DJNZ R1,INI_BUF8
READ_DATA8: POP ACC
           MOVX @DPTR,A
           INC COUNT8
           SETB STATUS81
END_READ8: RET

```

```

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 8 ไป PC ให้เริ่มจับเวลา *
;*****

```

```

SND_CH8: JB TX8,END_SND8 ;ในขณะที่ยกหูนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
          JNB STATUS81,END_SND8
          ;—————
          LCALL SND_CHN8
          ;—————
          MOV DPTR,#BUFFER8 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 8
          MOV R1,COUNT8 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SND8: MOVX A,@DPTR
      SETB ES
      JNB TI,$
      INC DPTR
      DJNZ R1,SND8
      SETB TX8 ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
      ;—————
      LCALL FILL_START
      ;—————
END_SND8: RET

```

```

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 8 ไป PC ให้หยุดจับเวลา*
;*****

```

```

HOOK_OFF8: JNB STATUS82,END_OFF8 ;หึ่งจะวางหูหรือไม่
           JNB TX8,END_8

```

```

;-----
LCALL SND_CHN8
;-----
MOV R1,COUNT8 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
MOV DPTR,#BUFFER8 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 8
SNDT8: MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDT8
;-----
LCALL FILL_STOP
;-----
END_8: CLR STATUS81 ;Initial ตัวแปร
CLR STATUS82
CLR TX8
CLR RBT8
MOV COUNT8,#00H
END_OFF8: RET

```

```

;*****
; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการยกหูของ Channel 9 *
;*****

```

```

HOOK_ON9: JB STATUS91,CHK_RBT9 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่
MOV COUNT9,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข
CHK_RBT9: MOV R0,#RBT9_16
MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่
JNB ACC.0,RCHK_RBT9
SETB RBT9
SJMP CHK_STD9
RCHK_RBT9: JNB RBT9,CHK_STD9

```

```

;-----
LCALL SND_CH9
SJMP END_READ9

```

```

;-----
CHK_STD9: MOV R0,#STD9_16
          MOVX A,@R0          ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
          JNB ACC.0,END_READ9
          SETB STATUS92
          MOV R0,#DATA_9
          MOVX A,@R0
          ANL A,#0FH
          MOV DPTR,#TABLE
          MOVC A,@A+DPTR
          PUSH ACC
          MOV A,COUNT9        ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
          MOV DPTR,#BUFFER9   ;ย้ายทูลครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
          JZ READ_DATA9
          MOV R1,COUNT9
INI_BUF9: INC DPTR
          DJNZ R1,INI_BUF9
READ_DATA9: POP ACC
          MOVX @DPTR,A
          INC COUNT9
          SETB STATUS91
END_READ9: RET

```

```

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 9 ไป PC ให้เริ่มจับเวลา *
;*****

```

```

SND_CH9: JB TX9,END_SND9     ;ในขณะที่ยกหูนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
          JNB STATUS91,END_SND9
          ;-----
          LCALL SND_CHN9
          ;-----
          MOV DPTR,#BUFFER9   ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 9
          MOV R1,COUNT9        ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SND9:    MOVX A,@DPTR

```

```

SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDS9
SETB TX9          ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
;—————
LCALL FILL_START
;—————

END_SND9: RET

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 9 ไป PC ให้หยุดจับเวลา*
;*****
HOOK_OFF9: JNB STATUS92,END_OFF9 ;เพิ่งจะวางหูหรือไม่
            JNB TX9,END_9
            ;—————
            LCALL SND_CHN9
            ;—————
            MOV R1,COUNT9          ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
            MOV DPTR,#BUFFER9     ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 9
SNDT9:     MOVX A,@DPTR
            SETB ES
            JNB TI,$
            INC DPTR
            DJNZ R1,SNDT9
            ;—————
            LCALL FILL_STOP
            ;—————
END_9:     CLR STATUS91          ;Initial ตัวแปร
            CLR STATUS92
            CLR TX9
            CLR RBT9
            MOV COUNT9,#00H
            END_OFF9: RET

```

```

;*****
; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการรอกของ Channel 10 *
;*****
HOOK_ON10: JB STATUS101,CHK_RBT10 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่
            MOV COUNT10,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข
CHK_RBT10: MOV R0,#RBT9_16
            MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่
            JNB ACC.1,RCHK_RBT10
            SETB RBT10
            SJMP CHK_STD10
RCHK_RBT10: JNB RBT10,CHK_STD10
            ;-----
            LCALL SND_CH10
            SJMP END_READ10
            ;-----
CHK_STD10: MOV R0,#STD9_16
            MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
            JNB ACC.1,END_READ10
            SETB STATUS102
            MOV R0,#DATA_10
            MOVX A,@R0
            ANL A,#0FH
            MOV DPTR,#TABLE
            MOVC A,@A+DPTR
            PUSH ACC
            MOV A,COUNT10 ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
            MOV DPTR,#BUFFER10 ;ถ้ายกหูครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
            JZ READ_DATA10
            MOV R1,COUNT10
INI_BUF10: INC DPTR
            DJNZ R1,INI_BUF10

```

เอกสารนี้เป็น READ\_DATA10: POP ACC ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น MOVX @DPTR,A แปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

INC COUNT10
SETB STATUS101
END_READ10: RET

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 10 ไป PC ให้เริ่มจับเวลา*
;*****
SND_CH10: JB TX10,END_SND10 ;ในขณะที่ยกหูนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
JNB STATUS101,END_SND10
;-----
LCALL SND_CHN10
;-----
MOV DPTR,#BUFFER10 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 10
MOV R1,COUNT10 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SNDS10: MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDS10
SETB TX10 ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
;-----
LCALL FILL_START
;-----
END_SND10: RET

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 10ไป PC ให้หยุดจับเวลา*
;*****
HOOK_OFF10: JNB STATUS102,END_OFF10 ;เพิ่งจะวางหูหรือไม่
JNB TX10,END_10
;-----
LCALL SND_CHN10
;-----
MOV R1,COUNT10 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้นทั้งนี้ทั้งนั้นขอสงวนเนื้อหาและลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV DPTR,#BUFFER10 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 10
SNDT10: MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDT10
;————
LCALL FILL_STOP
;————
END_10: CLR STATUS101 ;Initial ตัวแปร
CLR STATUS102
CLR TX10
CLR RBT10
MOV COUNT10,#00H
END_OFF10: RET
;*****
; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการยกหูของ Channel 11 *
;*****
HOOK_ON11: JB STATUS111,CHK_RBT11 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่
MOV COUNT11,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข
CHK_RBT11: MOV R0,#RBT9_16
MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่
JNB ACC.2,RCHK_RBT11
SETB RBT11
SJMP CHK_STD11
RCHK_RBT11: JNB RBT11,CHK_STD11
;————
LCALL SND_CH11
SJMP END_READ11
;————
CHK_STD11: MOV R0,#STD9_16
MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
JNB ACC.2,END_READ11

```

```

SETB STATUS112
MOV R0,#DATA_11
MOVX A,@R0
ANL A,#0FH
MOV DPTR,#TABLE
MOVC A,@A+DPTR
PUSH ACC
MOV A,COUNT11 ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
MOV DPTR,#BUFFER11 ;ย้ายกหุครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
JZ READ_DATA11
MOV R1,COUNT11
INI_BUF11: INC DPTR
DJNZ R1,INI_BUF11
READ_DATA11:POP ACC
MOVX @DPTR,A
INC COUNT11
SETB STATUS111
END_READ11: RET

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 11ไป PC ให้เริ่มจับเวลา *
;*****
SND_CH11: JB TX11,END_SND11 ;ในขณะที่ยกหุนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
JNB STATUS111,END_SND11
;—————
LCALL SND_CHN11
;—————
MOV DPTR,#BUFFER11 ;ที่ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 11
MOV R1,COUNT11 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SNDS11: MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDS11

```

SETB TX11 ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว

;————

LCALL FILL\_START

;————

END\_SND11: RET

\*\*\*\*\*

; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 11ไป PC ให้หยุดจับเวลา\*

\*\*\*\*\*

HOOK\_OFF11: JNB STATUS112,END\_OFF11 ;เพิ่งจะวางหูหรือไม่

JNB TX11,END\_11

;————

LCALL SND\_CHN11

;————

MOV R1,COUNT11 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง

MOV DPTR,#BUFFER11 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 11

SNDD11: MOVX A,@DPTR

SETB ES

JNB TI,\$

INC DPTR

DJNZ R1,SNDD11

;————

LCALL FILL\_STOP

;————

END\_11: CLR STATUS111 ;Initial ตัวแปร

CLR STATUS112

CLR TX11

CLR RBT11

MOV COUNT11,#00H

END\_OFF11: RET

\*\*\*\*\*

; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการยกหูของ Channel 12 \*

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

HOOK_ON12: JB STATUS121,CHK_RBT12 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่
            MOV COUNT12,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข
CHK_RBT12: MOV R0,#RBT9_16
            MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่
            JNB ACC.3,RCHK_RBT12
            SETB RBT12
            SJMP CHK_STD12
RCHK_RBT12: JNB RBT12,CHK_STD12
            ;—————
            LCALL SND_CH12
            SJMP END_READ12
            ;—————
CHK_STD12: MOV R0,#STD9_16
            MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
            JNB ACC.3,END_READ12
            SETB STATUS122
            MOV R0,#DATA_12
            MOVX A,@R0
            ANL A,#0FH
            MOV DPTR,#TABLE
            MOVC A,@A+DPTR
            PUSH ACC
            MOV A,COUNT12 ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
            MOV DPTR,#BUFFER12 ;ย้ายกุศครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
            JZ READ_DATA12
            MOV R1,COUNT12
INI_BUF12: INC DPTR
            DJNZ R1,INI_BUF12
READ_DATA12:POP ACC
            MOVX @DPTR,A
            INC COUNT12
            SETB STATUS121
            END_READ12: RET

```

```

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 12ไป PC ให้เริ่มจับเวลา *
;*****
SND_CH12: JB TX12,END_SND12 ;ในขณะที่ยกหนึ่โดยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
          JNB STATUS121,END_SND12
          ;—————
          LCALL SND_CHN12
          ;—————
          MOV DPTR,#BUFFER12 ;ที่ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 12
          MOV R1,COUNT12 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SNDS12: MOVX A,@DPTR
          SETB ES
          JNB TI,$
          INC DPTR
          DJNZ R1,SNDS12
          SETB TX12 ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
          ;—————
          LCALL FILL_START
          ;—————
END_SND12: RET

```

```

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 12ไป PC ให้หยุดจับเวลา*
;*****
HOOK_OFF12: JNB STATUS122,END_OFF12 ;เพ็งจะวางหนึ่หรือไม่
            JNB TX12,END_12
            ;—————
            LCALL SND_CHN12
            ;—————
            MOV R1,COUNT12 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
            MOV DPTR,#BUFFER12 ;ที่ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 12

```

```

SNDT12: MOVX A,@DPTR

```

```

SETB ES
JNB TI,$

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

INC DPTR
DJNZ R1,SNDD12
;————
LCALL FILL_STOP
;————
END_12: CLR STATUS121 ;Initial ตัวแปร
CLR STATUS122
CLR TX12
CLR RBT12
MOV COUNT12,#00H
END_OFF12: RET

;*****
; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการยกหูของ Channel 13 *
;*****
HOOK_ON13: JB STATUS131,CHK_RBT13 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่
MOV COUNT13,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข
CHK_RBT13: MOV R0,#RBT9_16
MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่
JNB ACC.4,RCHK_RBT13
SETB RBT13
SJMP CHK_STD13
RCHK_RBT13: JNB RBT13,CHK_STD13
;————
LCALL SND_CH13
SJMP END_READ13
;————
CHK_STD13: MOV R0,#STD9_16
MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
JNB ACC.4,END_READ13
SETB STATUS132
MOV R0,#DATA_13
MOVX A,@R0
ANL A,#0FH

```

```

MOV DPTR,#TABLE
MOVC A,@A+DPTR
PUSH ACC
MOV A,COUNT13 ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
MOV DPTR,#BUFFER13 ;ถ่ายกหุครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
JZ READ_DATA13
MOV R1,COUNT13

INI_BUF13: INC DPTR
DJNZ R1,INI_BUF13

READ_DATA13:POP ACC
MOVX @DPTR,A
INC COUNT13
SETB STATUS131
END_READ13: RET

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 13ไป PC ให้เริ่มจับเวลา *
;*****

SND_CH13: JB TX13,END_SND13 ;ในขณะที่ยกหนูนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
JNB STATUS131,END_SND13
;-----
LCALL SND_CHN13 ;จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
;-----
MOV DPTR,#BUFFER13 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 13
MOV R1,COUNT13 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง

SNDS13: MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDS13
SETB TX13 ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
;-----
LCALL FILL_START

```

END\_SND13: RET

```

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 13ไป PC ให้หยุดจับเวลา*
;*****
HOOK_OFF13: JNB STATUS132,END_OFF13 ;เพิ่งจะวางหูหรือไม่
              JNB TX13,END_13
              ;—————
              LCALL SND_CHN13
              ;—————
              MOV R1,COUNT13 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
              MOV DPTR,#BUFFER13 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 13
SNDT13:  MOVX A,@DPTR
              SETB ES
              JNB TI,$
              INC DPTR
              DJNZ R1,SNDT13
              ;—————
              LCALL FILL_STOP
              ;—————
END_13:  CLR STATUS131 ;Initial ตัวแปร
              CLR STATUS132
              CLR TX13
              CLR RBT13
              MOV COUNT13,#00H
END_OFF13: RET

```

```

;*****
; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการรอกของ Channel 14 *
;*****
HOOK_ON14: JB STATUS141,CHK_RBT14 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่
              MOV COUNT14,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข
              CHK_RBT14: MOV R0,#RBT9_16
              MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่

```

```

JNB ACC.5,RCHK_RBT14
SETB RBT14
SJMP CHK_STD14
RCHK_RBT14: JNB RBT14,CHK_STD14
;————
LCALL SND_CH14
SJMP END_READ14
;————
CHK_STD14: MOV R0,#STD9_16
MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
JNB ACC.5,END_READ14
SETB STATUS142
MOV R0,#DATA_14
MOVX A,@R0
ANL A,#0FH
MOV DPTR,#TABLE
MOVC A,@A+DPTR
PUSH ACC
MOV A,COUNT14 ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
MOV DPTR,#BUFFER14 ;ถ้ายกหูครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
JZ READ_DATA14
MOV R1,COUNT14
INI_BUF14: INC DPTR
DJNZ R1,INI_BUF14
READ_DATA14:POP ACC
MOVX @DPTR,A
INC COUNT14
SETB STATUS141
END_READ14: RET

```

\*\*\*\*\*

; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 14ไป PC ให้เริ่มจับเวลา \*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามทำซ้ำ ห้ามเผยแพร่ และในขณะที่ยกหูนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่ให้นำไปใช้

SND\_CH14: JB TX14,END\_SND14

```

JNB STATUS141,END_SND14
;-----
LCALL SND_CHN14
;-----
MOV DPTR,#BUFFER14 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 14
MOV R1,COUNT14 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SNDS14: MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDS14
SETB TX14 ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
;-----
LCALL FILL_START
;-----
END_SND14: RET
;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 14ไป PC ให้หยุดจับเวลา*
;*****
HOOK_OFF14: JNB STATUS142,END_OFF14 ;เพิ่งจะวางหูหรือไม่
JNB TX14,END_14
;-----
LCALL SND_CHN14
;-----
MOV R1,COUNT14 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
MOV DPTR,#BUFFER14 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 14
SNDT14: MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDT14
LCALL FILL_STOP

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น LCALL FILL\_STOP เปลี่ยนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;-----
END_14: CLR STATUS141 ;Initial ตัวแปร
        CLR STATUS142
        CLR TX14
        CLR RBT14
        MOV COUNT14,#00H
END_OFF14: RET

```

```

;*****
; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการยกหูของ Channel 15 *
;*****

```

```

HOOK_ON15: JB STATUS151,CHK_RBT15 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่
            MOV COUNT15,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข
CHK_RBT15: MOV R0,#RBT9_16
            MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่
            JNB ACC.6,RCHK_RBT15
            SETB RBT15
            SJMP CHK_STD15
RCHK_RBT15: JNB RBT15,CHK_STD15
;-----
            LCALL SND_CH15
            SJMP END_READ15
;-----

```

```

CHK_STD15: MOV R0,#STD9_16
            MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
            JNB ACC.6,END_READ15
            SETB STATUS152
            MOV R0,#DATA_15
            MOVX A,@R0
            ANL A,#0FH
            MOV DPTR,#TABLE
            MOVC A,@A+DPTR
            PUSH ACC
            MOV A,COUNT15 ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง

```

```

MOV DPTR,#BUFFER15 ;ย้ายทูลครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
JZ READ_DATA15
MOV R1,COUNT15
INI_BUF15: INC DPTR
          DJNZ R1,INI_BUF15
READ_DATA15:POP ACC
          MOVX @DPTR,A
          INC COUNT15
          SETB STATUS151
END_READ15: RET

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 15ไป PC ให้เริ่มจับเวลา *
;*****
SND_CH15: JB TX15,END_SND15 ;ในขณะที่ยกหูนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
          JNB STATUS151,END_SND15
          ;-----
          LCALL SND_CHN15
          ;-----
          MOV DPTR,#BUFFER15 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 15
          MOV R1,COUNT15 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SND15: MOVX A,@DPTR
          SETB ES
          JNB TI,$
          INC DPTR
          DJNZ R1,SND15
          SETB TX15 ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
          ;-----
          LCALL FILL_START
          ;-----
END_SND15: RET

```

.....

HOOK\_OFF15: JNB STATUS152,END\_OFF15 ;เพิ่งจะวางหูหรือไม่

JNB TX15,END\_15

;————

LCALL SND\_CHN15

;————

MOV R1,COUNT15 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง

MOV DPTR,#BUFFER15 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 15

SNDT15: MOVX A,@DPTR

SETB ES

JNB TI,\$

INC DPTR

DJNZ R1,SNDT15

;————

LCALL FILL\_STOP

;————

END\_15: CLR STATUS151 ;Initial ตัวแปร

CLR STATUS152

CLR TX15

CLR RBT15

MOV COUNT15,#00H

END\_OFF15: RET

.....

; Sub routine เช็คการกดหมายเลขและเช็คเวลาในการกดของ Channel 16 \*

.....

HOOK\_ON16: JB STATUS161,CHK\_RBT16 ;เพิ่งจะยกหูหรือไม่

MOV COUNT16,#00H ;Clear ตัวนับการกดหมายเลข

CHK\_RBT16: MOV R0,#RBT9\_16

MOVX A,@R0 ;มีสัญญาณ Ring Back Tone หรือไม่

JNB ACC.7,RCHK\_RBT16

SETB RBT16

SJMP CHK\_STD16

RCHK\_RBT16: JNB RBT16,CHK\_STD16

```

;-----
LCALL SND_CH16
SJMP END_READ16
;-----

```

```

CHK_STD16: MOV R0,#STD9_16
            MOVX A,@R0 ;มีการกดหมายเลขหรือไม่
            JNB ACC.7,END_READ16
            SETB STATUS162
            MOV R0,#DATA_16
            MOVX A,@R0
            ANL A,#0FH
            MOV DPTR,#TABLE
            MOVC A,@A+DPTR
            PUSH ACC
            MOV A,COUNT16 ;Set Buffer ให้ตรงตำแหน่ง
            MOV DPTR,#BUFFER16 ;ย้ายทูลครั้งแรกกำหนดตำแหน่ง Buffer
            JZ READ_DATA16
            MOV R1,COUNT16
INI_BUF16: INC DPTR
            DJNZ R1,INI_BUF16
READ_DATA16:POP ACC
            MOVX @DPTR,A
            INC COUNT16
            SETB STATUS161
END_READ16: RET

```

```

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 16ไป PC ให้เริ่มจับเวลา *
;*****

```

```

SND_CH16: JB TX16,END_SND16 ;ในขณะที่ยกทูลนี้โดยเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
            JNB STATUS161,END_SND16
;-----
LCALL SND_CHN16

```

```

MOV DPTR,#BUFFER16 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 16
MOV R1,COUNT16 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
SNDS16: MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDS16
SETB TX16 ;Mark Bit ว่ามีการส่ง Start ไปแล้ว
;—————
LCALL FILL_START
;—————
END_SND16: RET

;*****
; Sub routine ส่งค่าหมายเลขที่และ Channel ของ Channel 16ไป PC ให้หยุดจับเวลา*
;*****
HOOK_OFF16: JNB STATUS162,END_OFF16 ;เพิ่งจะวางหูหรือไม่
JNB TX16,END_16
;—————
LCALL SND_CHN16
;—————
MOV R1,COUNT16 ;กำหนดจำนวนที่จะส่ง
MOV DPTR,#BUFFER16 ;ชี้ตำแหน่งที่เก็บหมายเลขของช่องที่ 16
SNDT16: MOVX A,@DPTR
SETB ES
JNB TI,$
INC DPTR
DJNZ R1,SNDT16
;—————
LCALL FILL_STOP
;—————
END_16: CLR STATUS161 ;Initial ตัวแปร
CLR STATUS162
CLR TX16

```

```

CLR RBT16
MOV COUNT16,#00H
END_OFF16: RET

```

;Send Channel

```
SND_CHN1: MOV DPTR,#CHANNEL1
```

```
MOV R6,#00H
```

```
CHK_N1: MOV A,R6
```

```
MOVC A,@A+DPTR
```

```
CJNE A,#0FFH,SND_N1
```

```
RET
```

```
SND_N1: SETB ES
```

```
JNB TI,$
```

```
INC R6
```

```
SJMP CHK_N1
```

```
RET
```

```
SND_CHN2: MOV DPTR,#CHANNEL2
```

```
MOV R6,#00H
```

```
CHK_N2: MOV A,R6
```

```
MOVC A,@A+DPTR
```

```
CJNE A,#0FFH,SND_N2
```

```
RET
```

```
SND_N2: SETB ES
```

```
JNB TI,$
```

```
INC R6
```

```
SJMP CHK_N2
```

```
RET
```

```
SND_CHN3: MOV DPTR,#CHANNEL3
```

```
MOV R6,#00H
```

```
CHK_N3: MOV A,R6
```

```

MOV C A,@A+DPTR
CJNE A,#0FFH,SND_N3
RET

```

```

SND_N3:  SETB ES
        JNB TI,$
        INC R6
        SJMP CHK_N3
        RET

```

```

SND_CHN4: MOV DPTR,#CHANNEL4

```

```

        MOV R6,#00H

```

```

CHK_N4:  MOV A,R6
        MOV C A,@A+DPTR
        CJNE A,#0FFH,SND_N4
        RET

```

```

SND_N4:  SETB ES
        JNB TI,$
        INC R6
        SJMP CHK_N4
        RET

```

```

SND_CHN5: MOV DPTR,#CHANNEL5

```

```

        MOV R6,#00H

```

```

CHK_N5:  MOV A,R6
        MOV C A,@A+DPTR
        CJNE A,#0FFH,SND_N5
        RET

```

```

SND_N5:  SETB ES
        JNB TI,$
        INC R6
        SJMP CHK_N5
        RET

```

```

SND_CHN6: MOV DPTR,#CHANNEL6

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตามอีกห้ามมิให้นำไปเผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV R6,#00H
CHK_N6: MOV A,R6
        MOVC A,@A+DPTR
        CJNE A,#0FFH,SND_N6
        RET

```

```

SND_N6: SETB ES
        JNB TI,$
        INC R6
        SJMP CHK_N6
        RET

```

```

SND_CHN7: MOV DPTR,#CHANNEL7
          MOV R6,#00H
CHK_N7:   MOV A,R6
          MOVC A,@A+DPTR
          CJNE A,#0FFH,SND_N7
          RET

```

```

SND_N7:   SETB ES
          JNB TI,$
          INC R6
          SJMP CHK_N7
          RET

```

```

SND_CHN8: MOV DPTR,#CHANNEL8
          MOV R6,#00H
CHK_N8:   MOV A,R6
          MOVC A,@A+DPTR
          CJNE A,#0FFH,SND_N8
          RET

```

```

SND_N8:   SETB ES
          JNB TI,$
          INC R6
          SJMP CHK_N8
          RET

```

```
SND_CHN9: MOV DPTR,#CHANNEL9
```

```
MOV R6,#00H
```

```
CHK_N9: MOV A,R6
```

```
MOVC A,@A+DPTR
```

```
CJNE A,#0FFH,SND_N9
```

```
RET
```

```
SND_N9: SETB ES
```

```
JNB TI,$
```

```
INC R6
```

```
SJMP CHK_N9
```

```
RET
```

```
SND_CHN10: MOV DPTR,#CHANNEL10
```

```
MOV R6,#00H
```

```
CHK_N10: MOV A,R6
```

```
MOVC A,@A+DPTR
```

```
CJNE A,#0FFH,SND_N10
```

```
RET
```

```
SND_N10: SETB ES
```

```
JNB TI,$
```

```
INC R6
```

```
SJMP CHK_N10
```

```
RET
```

```
SND_CHN11: MOV DPTR,#CHANNEL11
```

```
MOV R6,#00H
```

```
CHK_N11: MOV A,R6
```

```
MOVC A,@A+DPTR
```

```
CJNE A,#0FFH,SND_N11
```

```
RET
```

```
SND_N11: SETB ES
```

```
JNB TI,$
```

```
INC R6
```

```
SJMP CHK_N11
```

```
RET
```

```
SND_CHN12: MOV DPTR,#CHANNEL12
```

```
MOV R6,#00H
```

```
CHK_N12: MOV A,R6
```

```
MOVC A,@A+DPTR
```

```
CJNE A,#0FFH,SND_N12
```

```
RET
```

```
SND_N12: SETB ES
```

```
JNB TI,$
```

```
INC R6
```

```
SJMP CHK_N12
```

```
RET
```

```
SND_CHN13: MOV DPTR,#CHANNEL13
```

```
MOV R6,#00H
```

```
CHK_N13: MOV A,R6
```

```
MOVC A,@A+DPTR
```

```
CJNE A,#0FFH,SND_N13
```

```
RET
```

```
SND_N13: SETB ES
```

```
JNB TI,$
```

```
INC R6
```

```
SJMP CHK_N13
```

```
RET
```

```
SND_CHN14: MOV DPTR,#CHANNEL14
```

```
MOV R6,#00H
```

```
CHK_N14: MOV A,R6
```

```
MOVC A,@A+DPTR
```

```
CJNE A,#0FFH,SND_N14
```

```
RET
```

```
SND_N14: SETB ES
```

```

JNB TI,$
INC R6
SJMP CHK_N14
RET

```

```
SND_CHN15: MOV DPTR,#CHANNEL15
```

```
MOV R6,#00H
```

```
CHK_N15: MOV A,R6
```

```
MOVC A,@A+DPTR
```

```
CJNE A,#0FFH,SND_N15
```

```
RET
```

```
SND_N15: SETB ES
```

```
JNB TI,$
```

```
INC R6
```

```
SJMP CHK_N15
```

```
RET
```

```
SND_CHN16: MOV DPTR,#CHANNEL16
```

```
MOV R6,#00H
```

```
CHK_N16: MOV A,R6
```

```
MOVC A,@A+DPTR
```

```
CJNE A,#0FFH,SND_N16
```

```
RET
```

```
SND_N16: SETB ES
```

```
JNB TI,$
```

```
INC R6
```

```
SJMP CHK_N16
```

```
RET
```

```
;Fill Start
```

```
FILL_START: MOV DPTR,#START
```

```
MOV R6,#00H
```

```
FILL_NEXT: MOV A,R6
```

```

MOVC A,@A+DPTR
CJNE A,#0FFH,SND_START
RET

```

```

SND_START: SETB ES
           JNB TI,$
           INC R6
           SJMP FILL_NEXT
           RET

```

;Fill Stop

```

FILL_STOP: MOV DPTR,#STOP
           MOV R6,#00H
SND_NEXT:  MOV A,R6
           MOVC A,@A+DPTR
           CJNE A,#0FFH,SND_STP
           RET
SND_STP:   SETB ES
           JNB TI,$
           INC R6
           SJMP SND_NEXT
           RET

```

```

TABLE:    DB 'D','1','2','3' ;Ascii Code สำหรับหมายเลขโทรศัพท์
           DB '4','5','6','7'
           DB '8','9','0','*'
           DB '#','A','B','C'

```

```

START:    DB '?','START?','OFFH
STOP:     DB '?','STOP?','OFFH

```

CHANNEL1: DB '\*01','OFFH  
 CHANNEL2: DB '\*02','OFFH  
 CHANNEL3: DB '\*03','OFFH  
 CHANNEL4: DB '\*04','OFFH  
 CHANNEL5: DB '\*05','OFFH  
 CHANNEL6: DB '\*06','OFFH  
 CHANNEL7: DB '\*07','OFFH  
 CHANNEL8: DB '\*08','OFFH  
 CHANNEL9: DB '\*09','OFFH  
 CHANNEL10: DB '\*10','OFFH  
 CHANNEL11: DB '\*11','OFFH  
 CHANNEL12: DB '\*12','OFFH  
 CHANNEL13: DB '\*13','OFFH  
 CHANNEL14: DB '\*14','OFFH  
 CHANNEL15: DB '\*15','OFFH  
 CHANNEL16: DB '\*16','OFFH

BUFFER1: DS 10 ;จองเนื้อที่ในการเก็บเลขหมายที่คของแต่ละ Channel  
 BUFFER2: DS 10  
 BUFFER3: DS 10  
 BUFFER4: DS 10  
 BUFFER5: DS 10  
 BUFFER6: DS 10  
 BUFFER7: DS 10  
 BUFFER8: DS 10  
 BUFFER9: DS 10  
 BUFFER10: DS 10  
 BUFFER11: DS 10  
 BUFFER12: DS 10  
 BUFFER13: DS 10  
 BUFFER14: DS 10  
 BUFFER15: DS 10  
 BUFFER16: DS 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Source โปรแกรมบน PC ซึ่งเขียนด้วย Visual Basic

สำหรับโปรแกรมจะแบ่งออกเป็นส่วนต่างดังนี้

1. โปรแกรมหลัก (Main Program) เป็นส่วนที่แสดงออกทางหน้าจอเป็นหน้าจอแรกมีเมนูให้เลือกใช้ และยังคอยรับข้อมูลทาง RS-232 และจะมีรูปภาพแสดงสถานะการใช้งานของแต่ละ Channel ซึ่งมี Source Code ดังนี้



รูปที่ 3.24 แสดงโปรแกรมหลัก

VERSION 4.00

Begin VB.Form Main

Auto3D = -1 'True

Caption = "Telephone Recorder and Billing"

ClientHeight = 5610

ClientLeft = 690

ClientTop = 1260

ClientWidth = 10620

Height = 6300

Left = 630

LinkTopic = "Form1"

ScaleHeight = 5610

ScaleWidth = 10620

Top = 630

Width = 10740

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Begin Thread.SSPanel SSPanel3

Height = 495  
 Index = 1  
 Left = 480  
 TabIndex = 20  
 Top = 3600  
 Width = 975  
 \_version = 65536  
 \_extentx = 1720  
 \_extenty = 873  
 \_stockprops = 15

caption = "Room Number"

backcolor = 12632256

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

name = "MS Sans Serif"

charset = 1

weight = 700

size = 8.25

underline = 0 'False'

italic = 0 'False'

strikethrough = 0 'False'

EndProperty

bevelouter = 1

alignment = 2

End

Begin Thread.SSPanel SSPanel3

Height = 495  
 Index = 0  
 Left = 480  
 TabIndex = 19  
 Top = 2040  
 Width = 975  
 \_version = 65536

\_extentx = 1720

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\_extenty = 873  
 \_stockprops = 15  
 caption = "Room Number"  
 backcolor = 12632256

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

name = "MS Sans Serif"  
 charset = 1  
 weight = 700  
 size = 8.25  
 underline = 0 'False'  
 italic = 0 'False'  
 strikethrough = 0 'False'

EndProperty

bevelouter = 1

alignment = 2

End

Begin Threed.SSPanel SSPanel2

Height = 615

Left = 840

TabIndex = 18

Top = 240

Width = 2535

\_version = 65536

\_extentx = 4471

\_extenty = 1085

\_stockprops = 15

caption = "Show Status"

backcolor = 12632256

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

name = "MS Sans Serif"

charset = 1

weight = 700

size = 13.5

underline = -1 'True'

italic = 0 'False'  
 strikethrough = 0 'False'

EndProperty

bevelinner = 1

End

Begin Threed.SSPanel SSPanel1

Height = 255

Index = 7

Left = 9360

TabIndex = 17

Top = 2160

Width = 735

\_version = 65536

\_extentx = 1296

\_extenty = 450

\_stockprops = 15

caption = 'SSPanel1'

backcolor = 12632256

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

name = 'MS Sans Serif'

charset = 1

weight = 700

size = 8.25

underline = 0 'False'

italic = 0 'False'

strikethrough = 0 'False'

EndProperty

End

Begin Threed.SSPanel SSPanel1

Height = 255

Index = 15

Left = 9360

TabIndex = 16

Top = 3720

Width = 735  
 \_version = 65536  
 \_extentx = 1296  
 \_extenty = 450  
 \_stockprops = 15  
 caption = "SSPanel1"  
 backcolor = 12632256

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

name = "MS Sans Serif"  
 charset = 1  
 weight = 700  
 size = 8.25  
 underline = 0 'False'  
 italic = 0 'False'  
 strikethrough = 0 'False'

EndProperty

End

Begin Threed.SSPanel SSPanel1

Height = 255  
 Index = 14  
 Left = 8280  
 TabIndex = 15  
 Top = 3720  
 Width = 735  
 \_version = 65536  
 \_extentx = 1296  
 \_extenty = 450  
 \_stockprops = 15  
 caption = "SSPanel1"  
 backcolor = 12632256

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

name = "MS Sans Serif"

charset = 1

weight = 700

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

size = 8.25  
underline = 0 'False'  
italic = 0 'False'  
strikethrough = 0 'False'

EndProperty

End

Begin Threed.SSPanel SSPanel1

Height = 255  
Index = 13  
Left = 7200  
TabIndex = 14  
Top = 3720  
Width = 735  
\_version = 65536  
\_extentx = 1296  
\_extenty = 450  
\_stockprops = 15  
caption = 'SSPanel1'  
backcolor = 12632256

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

name = 'MS Sans Serif'  
charset = 1  
weight = 700  
size = 8.25  
underline = 0 'False'  
italic = 0 'False'  
strikethrough = 0 'False'

EndProperty

End

Begin Threed.SSPanel SSPanel1

Height = 255  
Index = 12  
Left = 6120  
TabIndex = 13

Top = 3720  
 Width = 735  
 \_version = 65536  
 \_extentx = 1296  
 \_extenty = 450  
 \_stockprops = 15  
 caption = "SSPanel1"  
 backcolor = 12632256

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

name = "MS Sans Serif"  
 charset = 1  
 weight = 700  
 size = 8.25  
 underline = 0 'False'  
 italic = 0 'False'  
 strikethrough = 0 'False'

EndProperty

End

Begin Thread.SSPanel SSPanel1

Height = 255  
 Index = 11  
 Left = 5040  
 TabIndex = 12  
 Top = 3720  
 Width = 735  
 \_version = 65536  
 \_extentx = 1296  
 \_extenty = 450  
 \_stockprops = 15  
 caption = "SSPanel1"  
 backcolor = 12632256

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

name = "MS Sans Serif"  
 charset = 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

weight      = 700
size        = 8.25
underline   = 0 'False'
italic      = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

```
EndProperty
```

```
End
```

```
Begin Threed.SSPanel SSPanel1
```

```

Height      = 255
Index       = 10
Left        = 3960
TabIndex    = 11
Top         = 3720
Width       = 735
_version    = 65536
_extentx    = 1296
_extenty    = 450
_stockprops = 15
caption     = "SSPanel1"
backcolor   = 12632256

```

```
BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}
```

```

name        = "MS Sans Serif"
charset     = 1
weight      = 700
size        = 8.25
underline   = 0 'False'
italic      = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

```
EndProperty
```

```
End
```

```
Begin Threed.SSPanel SSPanel1
```

```

Height      = 255
Index       = 9
Left        = 2880

```

TabIndex = 10  
 Top = 3720  
 Width = 735  
 \_version = 65536  
 \_extentx = 1296  
 \_extenty = 450  
 \_stockprops = 15  
 caption = "SSPanel1"  
 backcolor = 12632256

BeginProperty font (FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713)

name = "MS Sans Serif"  
 charset = 1  
 weight = 700  
 size = 8.25  
 underline = 0 'False'  
 italic = 0 'False'  
 strikethrough = 0 'False'

EndProperty

End

Begin Threed.SSPanel SSPanel1

Height = 255  
 Index = 8  
 Left = 1800  
 TabIndex = 9  
 Top = 3720  
 Width = 735  
 \_version = 65536  
 \_extentx = 1296  
 \_extenty = 450  
 \_stockprops = 15  
 caption = "SSPanel1"  
 backcolor = 12632256

BeginProperty font (FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713)

name = "MS Sans Serif"

```

charset      = 1
weight       = 700
size         = 8.25
underline    = 0 'False'
italic       = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

End

Begin Threed.SSPanel SSPanel1

```

Height       = 255
Index        = 6
Left         = 8280
TabIndex     = 8
Top          = 2160
Width        = 735
_version     = 65536
_extentx     = 1296
_extenty     = 450
_stockprops  = 15
caption      = 'SSPanel1'
backcolor    = 12632256

```

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

```

name         = 'MS Sans Serif'
charset      = 1
weight       = 700
size         = 8.25
underline    = 0 'False'
italic       = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

End

Begin Threed.SSPanel SSPanel1

```

Height       = 255
Index        = 5

```

```

Left      = 7200
TabIndex  = 7
Top       = 2160
Width     = 735
_version  = 65536
_extentx  = 1296
_extenty  = 450
_stockprops = 15
caption   = "SSPanel1"
backcolor = 12632256

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}
  name      = "MS Sans Serif"
  charset   = 1
  weight    = 700
  size      = 8.25
  underline = 0 'False'
  italic    = 0 'False'
  strikethrough = 0 'False'
EndProperty
End
Begin Thread.SSPanel SSPanel1
  Height    = 255
  Index     = 4
  Left      = 6120
  TabIndex  = 6
  Top       = 2160
  Width     = 735
  _version  = 65536
  _extentx  = 1296
  _extenty  = 450
  _stockprops = 15
  caption   = "SSPanel1"
  backcolor = 12632256

```

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 700
size      = 8.25
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

End

Begin Threed.SSPanel SSPanel1

```

Height    = 255
Index     = 3
Left      = 5040
TabIndex  = 5
Top       = 2160
Width     = 735
_version  = 65536
_extentx  = 1296
_extenty  = 450
_stockprops = 15
caption   = "SSPanel1"
backcolor = 12632256

```

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 700
size      = 8.25
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

End

Begin Threed.SSPanel SSPanel1

```

Height    = 255

```

```

Index      = 2
Left       = 3960
TabIndex  = 4
Top        = 2160
Width      = 735
_version   = 65536
_extentx   = 1296
_extenty   = 450
_stockprops = 15
caption    = "SSPanel1"
backcolor  = 12632256
BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}
  name      = "MS Sans Serif"
  charset   = 1
  weight    = 700
  size      = 8.25
  underline = 0 'False'
  italic    = 0 'False'
  strikethrough = 0 'False'
EndProperty
End

```

```

Begin Threed.SSPanel SSPanel1

```

```

Height     = 255
Index      = 1
Left       = 2880
TabIndex   = 3
Top        = 2160
Width      = 735
_version   = 65536
_extentx   = 1296
_extenty   = 450
_stockprops = 15
caption    = "SSPanel1"
backcolor  = 12632256

```

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

name = 'MS Sans Serif'

charset = 1

weight = 700

size = 8.25

underline = 0 'False'

italic = 0 'False'

strikethrough = 0 'False'

EndProperty

End

Begin Threed.SSPanel SSPanel1

Height = 255

Index = 0

Left = 1800

TabIndex = 2

Top = 2160

Width = 735

\_version = 65536

\_extentx = 1296

\_extenty = 450

\_stockprops = 15

caption = 'SSPanel1'

backcolor = 12632256

BeginProperty font {FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713}

name = 'MS Sans Serif'

charset = 1

weight = 700

size = 8.25

underline = 0 'False'

italic = 0 'False'

strikethrough = 0 'False'

EndProperty

End

Begin VB.Label Label5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Height      = 255
Left        = 3600
TabIndex    = 1
Top         = 480
Width       = 4455

```

```
End
```

```
Begin VB.Label Label4
```

```

Height      = 255
Left        = 3480
TabIndex    = 0
Top         = 4800
Width       = 2055

```

```
End
```

```
Begin VB.Image Image16HookOff
```

```

Height      = 480
Left        = 9480
Picture     = "MAIN.frx":0000
Top         = 3120
Width       = 480

```

```
End
```

```
Begin VB.Image Image15HookOff
```

```

Height      = 480
Left        = 8400
Picture     = "MAIN.frx":030A
Top         = 3120
Width       = 480

```

```
End
```

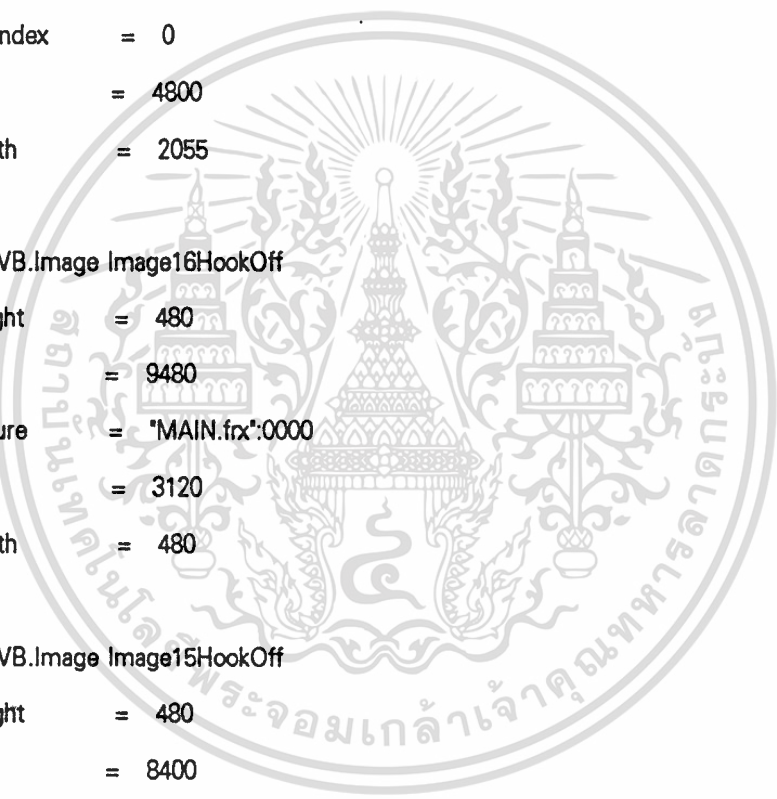
```
Begin VB.Image Image14HookOff
```

```

Height      = 480
Left        = 7320
Picture     = "MAIN.frx":0614
Top         = 3120
Width       = 480

```

```
End
```



Begin VB.Image Image13HookOff

Height = 480  
 Left = 6240  
 Picture = "MAIN.frx":091E  
 Top = 3120  
 Width = 480

End

Begin VB.Image Image12HookOff

Height = 480  
 Left = 5160  
 Picture = "MAIN.frx":0C28  
 Top = 3120  
 Width = 480

End

Begin VB.Image Image11HookOff

Height = 480  
 Left = 4080  
 Picture = "MAIN.frx":0F32  
 Top = 3120  
 Width = 480

End

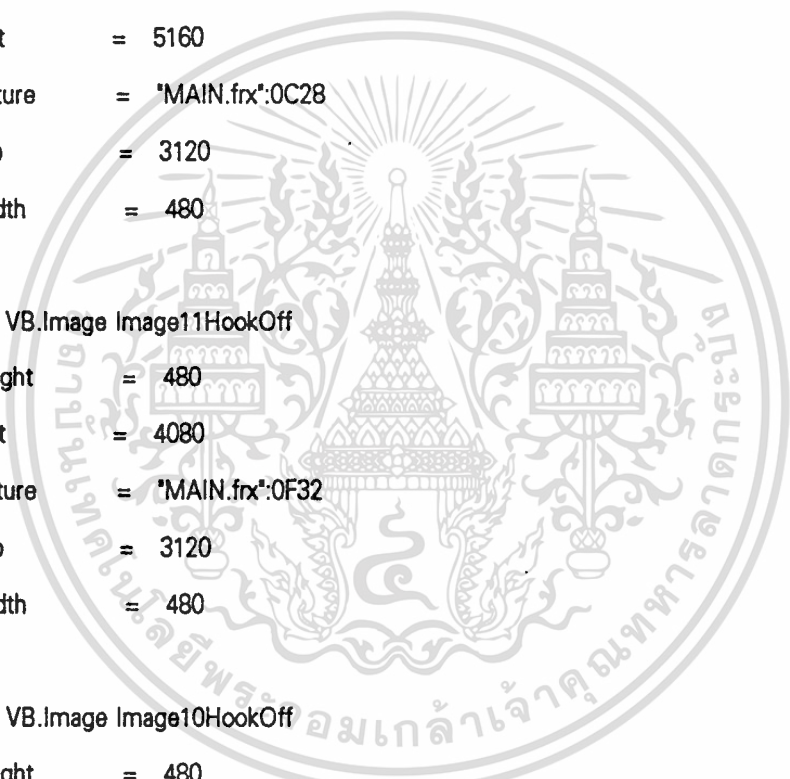
Begin VB.Image Image10HookOff

Height = 480  
 Left = 3000  
 Picture = "MAIN.frx":123C  
 Top = 3120  
 Width = 480

End

Begin VB.Image Image9HookOff

Height = 480  
 Left = 1920  
 Picture = "MAIN.frx":1546  
 Top = 3120  
 Width = 480



End

Begin VB.Image Image8HookOff

Height = 480  
 Left = 9480  
 Picture = "MAIN.frx":1850  
 Top = 1560  
 Width = 480

End

Begin VB.Image Image7HookOff

Height = 480  
 Left = 8400  
 Picture = "MAIN.frx":1B5A  
 Top = 1560  
 Width = 480

End

Begin VB.Image Image6HookOff

Height = 480  
 Left = 7320  
 Picture = "MAIN.frx":1E64  
 Top = 1560  
 Width = 480

End

Begin VB.Image Image5HookOff

Height = 480  
 Left = 6240  
 Picture = "MAIN.frx":216E  
 Top = 1560  
 Width = 480

End

Begin VB.Image Image4HookOff

Height = 480  
 Left = 5160  
 Picture = "MAIN.frx":2478  
 Top = 1560

Width = 480

End

Begin VB.Image Image16HookOn

Height = 480

Left = 9480

Picture = "MAIN.frx":2782

Top = 3120

Width = 480

End

Begin VB.Image Image15HookOn

Height = 480

Left = 8400

Picture = "MAIN.frx":2A8C

Top = 3120

Width = 480

End

Begin VB.Image Image14HookOn

Height = 480

Left = 7320

Picture = "MAIN.frx":2D96

Top = 3120

Width = 480

End

Begin VB.Image Image13HookOn

Height = 480

Left = 6240

Picture = "MAIN.frx":30A0

Top = 3120

Width = 480

End

Begin VB.Image Image12HookOn

Height = 480

Left = 5160

Picture = "MAIN.frx":33AA

Top = 3120

Width = 480

End

Begin VB.Image Image11HookOn

Height = 480

Left = 4080

Picture = "MAIN.frx":36B4

Top = 3120

Width = 480

End

Begin VB.Image Image10HookOn

Height = 480

Left = 3000

Picture = "MAIN.frx":39BE

Top = 3120

Width = 480

End

Begin VB.Image Image9HookOn

Height = 480

Left = 1920

Picture = "MAIN.frx":3CC8

Top = 3120

Width = 480

End

Begin VB.Image Image8HookOn

Height = 480

Left = 9480

Picture = "MAIN.frx":3FD2

Top = 1560

Width = 480

End

Begin VB.Image Image7HookOn

Height = 480

Left = 8400

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Picture = 'MAIN.frx':42DC

Top = 1560

Width = 480

End

Begin VB.Image Image6HookOn

Height = 480

Left = 7320

Picture = 'MAIN.frx':45E6

Top = 1560

Width = 480

End

Begin VB.Image Image5HookOn

Height = 480

Left = 6240

Picture = 'MAIN.frx':48F0

Top = 1560

Width = 480

End

Begin VB.Image Image4HookOn

Height = 480

Left = 5160

Picture = 'MAIN.frx':4BF0

Top = 1560

Width = 480

End

Begin VB.Image Image3HookOn

Height = 480

Left = 4080

Picture = 'MAIN.frx':4F04

Top = 1560

Width = 480

End

Begin VB.Image Image3HookOff

Height = 480

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Left      = 4080
Picture   = "MAIN.frx":520E
Top       = 1560
Width     = 480

```

```
End
```

```
Begin VB.Image Image2HookOn
```

```

Height    = 480
Left      = 3000
Picture   = "MAIN.frx":5518
Top       = 1560
Width     = 480

```

```
End
```

```
Begin VB.Image Image2HookOff
```

```

Height    = 480
Left      = 3000
Picture   = "MAIN.frx":5822
Top       = 1560
Width     = 480

```

```
End
```

```
Begin VB.Image Image1HookOff
```

```

Height    = 480
Left      = 1920
Picture   = "MAIN.frx":5B2C
Top       = 1560
Width     = 480

```

```
End
```

```
Begin VB.Image Image1HookOn
```

```

Height    = 480
Left      = 1920
Picture   = "MAIN.frx":5E36
Top       = 1560
Width     = 480

```

```
End
```

```
Begin MSCommLib.MSComm MSComm1
```

```

Left      = 9000
Top       = 120
_version  = 65536
_extentx  = 847
_extenty  = 847
_stockprops = 0
cdtimeout = 0
commport  = 2
cttimeout = 0
dsrtimeout = 0
dtrenable = -1 'True
handshaking = 0
inbuffersize = 1024
inputlen  = 0
interval  = 1000
nulldiscard = 0 'False
outbuffersize = 512
parityreplace = '?'
rthreshold = 0
rtsenable = 0 'False
settings  = '9600,N,8,1'
sthreshold = 0

```

End

Begin VB.Menu mnuFile

```
Caption = "&File"
```

Begin VB.Menu mnuFilePrintSetup

```
Caption = "Print &Setup"
```

End

Begin VB.Menu mnuFileSetComPort

```
Caption = "Set &Com Port"
```

End

Begin VB.Menu mnu1

```
Caption = "
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End

```

Begin VB.Menu mnuFileExit
    Caption      = "&Exit"
End
End
Begin VB.Menu mnuMain
    Caption      = "&Maintenance"
    Begin VB.Menu mnuMainRate
        Caption    = "&Rate"
    End
    Begin VB.Menu mnuMainRoom
        Caption    = "R&oom"
    End
    Begin VB.Menu mnuMainIndex
        Caption    = "&Index"
    End
End
Begin VB.Menu mnuEnquri
    Caption      = "&Enquiries"
    Begin VB.Menu mnuEnquriRate
        Caption    = "&Rate"
    End
    Begin VB.Menu mnuEnquriRoom
        Caption    = "R&oom"
    End
End
Begin VB.Menu mnuReport
    Caption      = "&Report"
    Begin VB.Menu mnuReportBilling
        Caption    = "&Billing"
    End
    Begin VB.Menu mnuReportRate
        Caption    = "&Rate"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Caption      = 'R&oom'
End
End
Begin VB.Menu mnuAbout
Caption      = '&About'
Begin VB.Menu mnuAboutAbout
Caption      = '&About'
End
Begin VB.Menu mnuAboutSys
Caption      = '&System Info'
End
End
End
Attribute VB_Name = "Main"
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_Exposed = False
DefInt A-Z
Option Explicit

Dim Ret          ' Scratch integer.
Dim Temp$       ' Scratch string.
Dim hLogFile     ' Handle of open log file.
Dim ChannelBuffer As String, First As String
Dim NumberBuffer As String, CityCode As String
Dim StatusBuffer As String, CityName As String
Dim TimeStart As String, TimeStop As String
Dim InputData As String, OneDigit As String
Dim SQL As String, RoomNumber As String
Dim Db As Database, Rs As Recordset
Dim SQL1 As String, Rs1 As Recordset
Dim StartTime As Variant, EndTime As Variant, ElapsedTime As Variant
Dim Rate As Integer, UsedTime As Integer

```

```
Private Sub Form_Click()
```

```
    Image1HookOn.Visible = True
```

```
    Image1HookOff.Visible = False
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_DblClick()
```

```
    Image1HookOn.Visible = False
```

```
    Image1HookOff.Visible = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
    Dim I As Integer, Total As Integer
```

```
    Image1HookOn.Visible = False
```

```
    Image2HookOn.Visible = False
```

```
    Image3HookOn.Visible = False
```

```
    Image4HookOn.Visible = False
```

```
    Image5HookOn.Visible = False
```

```
    Image6HookOn.Visible = False
```

```
    Image7HookOn.Visible = False
```

```
    Image8HookOn.Visible = False
```

```
    Image9HookOn.Visible = False
```

```
    Image10HookOn.Visible = False
```

```
    Image11HookOn.Visible = False
```

```
    Image12HookOn.Visible = False
```

```
    Image13HookOn.Visible = False
```

```
    Image14HookOn.Visible = False
```

```
    Image15HookOn.Visible = False
```

```
    Image16HookOn.Visible = False
```

```
    Set Db = OpenDatabase("c:\billing\billing.mdb")
```

```
    SQL = "SELECT * FROM Chnrom ORDER BY ROOM02"
```

```
    Set Rs = Db.OpenRecordset(SQL, dbOpenDynaset)
```

```
    Rs.MoveLast
```

```
    Total = Rs.Recordcount
```

```

Rs.MoveFirst
For I = 0 To Total - 1
    SSPanel1(I).Caption = Rs.fields("ROOM02").Value
    Rs.MoveNext
Next I
Rs.Close
MSComm1.PortOpen = 1
InputData = ""
ChannelBuffer = ""
NumberBuffer = ""
StatusBuffer = ""

End Sub

Private Sub mnuAboutAbout_Click()
    About.Show MODAL
End Sub

Private Sub mnuAboutSys_Click()
    SysInfo.Show MODAL
End Sub

Private Sub mnuEnquriRate_Click()
    EnquriRate.Show MODAL
End Sub

Private Sub mnuEnquriRoom_Click()
    EnquriRoom.Show MODAL
End Sub

Private Sub mnuFileExit_Click()
    End

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private Sub mnuFileSetComPort_Click()
```

```
    ComSet.Show MODAL
```

```
End Sub
```

```
Private Sub mnuMainIndex_Click()
```

```
    MainExten.Show MODAL
```

```
End Sub
```

```
Private Sub mnuMainRate_Click()
```

```
    MainRate.Show MODAL
```

```
End Sub
```

```
Private Sub mnuMainRoom_Click()
```

```
    MainRoom.Show MODAL
```

```
End Sub
```

```
Private Sub mnuReportBilling_Click()
```

```
    Rebilling.Show MODAL
```

```
End Sub
```

```
Private Sub mnuReportRate_Click()
```

```
    ReportRate.Show MODAL
```

```
End Sub
```

```
Private Sub mnuReportRoom_Click()
```

```
    PrintRoom.Show MODAL
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
```

```
    If MSComm1.PortOpen Then
```

```
        MSComm1.PortOpen = 0
```

```
    End If
```

```
    Db.Close
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End Sub

' The OnComm event is used for trapping communications events and errors.

Private Sub MSComm1\_OnComm()

Dim EVMsg\$

Dim ERMsg\$

' Branch according to the CommEvent property.

Select Case MSComm1.CommEvent

' Event messages.

Case vbMSCommEvReceive

ReciveData (MSComm1.Input)

Case vbMSCommEvSend

Case vbMSCommEvCTS

EVMsg\$ = "Change in CTS Detected"

Case vbMSCommEvDSR

EVMsg\$ = "Change in DSR Detected"

Case vbMSCommEvCD

EVMsg\$ = "Change in CD Detected"

Case vbMSCommEvRing

EVMsg\$ = "The Phone is Ringing"

Case vbMSCommEvEOF

EVMsg\$ = "End of File Detected"

' Error messages.

Case vbMSCommErBreak

EVMsg\$ = "Break Received"

Case vbMSCommErCTSTO

ERMsg\$ = "CTS Timeout"

Case vbMSCommErDSRTO

ERMsg\$ = "DSR Timeout"

Case vbMSCommErFrame

EVMsg\$ = "Framing Error"

```

Case vbMScCommErOverrun
    ERMsg$ = 'Overrun Error'
Case vbMScCommErCDTO
    ERMsg$ = 'Carrier Detect Timeout'
Case vbMScCommErRxOver
    ERMsg$ = 'Receive Buffer Overflow'
Case vbMScCommErRxParity
    EVMsg$ = 'Parity Error'
Case vbMScCommErTxFull
    ERMsg$ = 'Transmit Buffer Full'
Case Else
    ERMsg$ = 'Unknown error or event'
End Select

If Len(EVMsg$) Then
    ' Display event messages in the label control.
    Label4.Caption = EVMsg$
    EVMsg$ = ""
Elseif Len(ERMsg$) Then
    ' Display error messages in an alert message box.
    Beep
    Ret = MsgBox(ERMsg$, 1, "Click \Cancel to quit, OK to ignore.")
    ERMsg$ = ""
    ' If the user clicks Cancel (2)...
    If Ret = 2 Then
        MScComm1.PortOpen = 0 ' Close the port and quit.
    End If
End If
End Sub

```

```
Private Sub ReciveData(Dta As String)
```

```

InputData = InputData + Dta
If InStr(InputData, "?") Then
    CheckStream
    InputData = ""
End If
End Sub

Private Sub CheckStream()
    InputData = Trim(InputData)
    Label5.Caption = InputData
    OneDigit = ""
    ChannelBuffer = Mid$(InputData, 2, InStr(1, InputData, ",") - 2)
    NumberBuffer = Mid$(InputData, 5, InStr(5, InputData, ",") - 5)
    StatusBuffer = Mid$(InputData, InStr(5, InputData, ",") + 1, InStr(InputData, "?") - (InStr(5, InputData, ",") + 1))
    If StatusBuffer = "START" Then

        SQL = "SELECT * FROM Chnrom WHERE CHNNEL02=" + ChannelBuffer + " ORDER BY
CHNNEL02"
        Set Rs = Db.OpenRecordset(SQL, dbOpenDynaset)
        If Rs.Recordcount Then
            RoomNumber = Rs.fields("ROOM02").Value
            If Len(Rs.fields("EXTEN02").Value) <> 0 Then
                OneDigit = Rs.fields("EXTEN02").Value
            End If
        End If
    End If
    Rs.Close
    TimeStart = Time
    TimeStart = Format(TimeStart, "hh:mm:ss")
    If Len(OneDigit) <> 0 Then
        If Mid(NumberBuffer, 1, 1) = OneDigit Then
            NumberBuffer = Mid(NumberBuffer, 2)
        Else
            Exit Sub
        End If
    End If
End Sub

```

```

End If
If Mid(NumberBuffer, 1, 1) <> "0" Then
    NumberBuffer = Mid(NumberBuffer, 1, 7)
    CityName = "Bangkok"
Else
    CityCode = Mid(NumberBuffer, 1, 3)
    First = Mid(NumberBuffer, 4, 1)
    SQL = "SELECT * FROM Rate WHERE CODE01=" + CityCode + " AND FIRST01= " + First
+ " ORDER BY CODE01 AND FIRST01"
    Set Rs = Db.OpenRecordset(SQL, dbOpenDynaset)
    If Rs.Recordcount Then
        CityName = Rs.fields("CUNTY01").Value
        Rs.Close
        GoTo Jump
    Else
        Exit Sub
    End If
End If
Jump: SQL1 = "SELECT *FROM Result "
Set Rs1 = Db.OpenRecordset(SQL1, dbOpenDynaset)
Rs1.addnew
Rs1.fields("STATUS03").Value = "S"
Rs1.fields("NUMBER03").Value = NumberBuffer
Rs1.fields("ROOM03").Value = RoomNumber
Rs1.fields("DATE03").Value = Date
Rs1.fields("TIMESTR03").Value = TimeStart
Rs1.fields("LOCATION03").Value = CityName
Rs1.Update
Rs1.Close
Select Case ChannelBuffer
    Case "01"
        Image1HookOn.Visible = True
        Image1HookOff.Visible = False
    Case "02"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case "02"

Image2HookOn.Visible = True

Image2HookOff.Visible = False

Case '03'

Image3HookOn.Visible = True

Image3HookOff.Visible = False

Case '04'

Image4HookOn.Visible = True

Image4HookOff.Visible = False

Case '05'

Image5HookOn.Visible = True

Image5HookOff.Visible = False

Case '06'

Image6HookOn.Visible = True

Image6HookOff.Visible = False

Case '07'

Image7HookOn.Visible = True

Image7HookOff.Visible = False

Case '08'

Image8HookOn.Visible = True

Image8HookOff.Visible = False

Case '09'

Image9HookOn.Visible = True

Image9HookOff.Visible = False

Case '10'

Image10HookOn.Visible = True

Image10HookOff.Visible = False

Case '11'

Image11HookOn.Visible = True

Image11HookOff.Visible = False

Case '12'

Image12HookOn.Visible = True

Image12HookOff.Visible = False

Case '13'

Image13HookOn.Visible = True

Image13HookOff.Visible = False

Case '14'

Image14HookOn.Visible = True

Image14HookOff.Visible = False

Case '15'

Image15HookOn.Visible = True

Image15HookOff.Visible = False

Case '16'

Image16HookOn.Visible = True

Image16HookOff.Visible = False

End Select

Elseif StatusBuffer = "STOP" Then

SQL = "SELECT \* FROM Chnrom WHERE CHNNEL02=" + ChannelBuffer + " ORDER BY  
CHNNEL02"

Set Rs = Db.OpenRecordset(SQL, dbOpenDynaset)

If Rs.Recordcount Then

RoomNumber = Rs.fields("ROOM02").Value

End If

Rs.Close

TimeStop = Time

EndTime = Time

TimeStop = Format(TimeStop, "hh:mm:ss")

SQL1 = "SELECT \*FROM Result WHERE STATUS03='S' AND ROOM03=" + RoomNumber + "  
ORDER BY STATUS03 AND ROOM03"

Set Rs1 = Db.OpenRecordset(SQL1, dbOpenDynaset)

If Rs1.Recordcount Then

StartTime = TimeValue(Rs1.fields("TIMESTR03").Value)

ElapsedTime = EndTime - StartTime

UsedTime = Minute(ElapsedTime) \* 60 + Second(ElapsedTime)

If Mid(Rs1.fields("NUMBER03").Value, 1, 1) <> "0" Then

Rate = 3

Else

CityCode = Mid(Rs1.fields("NUMBER03").Value, 1, 3)

First = Mid(Rs1.fields("NUMBER03").Value, 4, 1)

```
SQL = "SELECT * FROM Rate WHERE CODE01=" + CityCode + " AND FIRST01= " +
First + " ORDER BY CODE01 AND FIRST01"
```

```
Set Rs = Db.OpenRecordset(SQL, dbOpenDynaset)
```

```
If Rs.Recordcount Then
```

```
    Rate = Rs.fields("PRICE01").Value
```

```
    Rs.Close
```

```
    GoTo Jump1
```

```
Else
```

```
    Exit Sub
```

```
End If
```

```
End If
```

```
Jump1: Rs1.Edit
```

```
Rs1.fields("STATUS03").Value = 'T'
```

```
Rs1.fields("TIMESTP03").Value = TimeStop
```

```
Rs1.fields("TIME03").Value = Format(ElapsedTime, 'hh:mm:ss')
```

```
Rs1.fields("RATE03").Value = Rate
```

```
Rs1.fields("AMOUNT03").Value = UsedTime * (Rate / 60)
```

```
Rs1.Update
```

```
Rs1.Close
```

```
End If
```

```
Select Case ChannelBuffer
```

```
Case '01'
```

```
    Image1HookOn.Visible = False
```

```
    Image1HookOff.Visible = True
```

```
Case '02'
```

```
    Image2HookOn.Visible = False
```

```
    Image2HookOff.Visible = True
```

```
Case '03'
```

```
    Image3HookOn.Visible = False
```

```
    Image3HookOff.Visible = True
```

```
Case '04'
```

```
    Image4HookOn.Visible = False
```

```
    Image4HookOff.Visible = True
```

```
Case '05'
```

Image5HookOn.Visible = False

Image5HookOff.Visible = True

Case '06'

Image6HookOn.Visible = False

Image6HookOff.Visible = True

Case '07'

Image7HookOn.Visible = False

Image7HookOff.Visible = True

Case '08'

Image8HookOn.Visible = False

Image8HookOff.Visible = True

Case '09'

Image9HookOn.Visible = False

Image9HookOff.Visible = True

Case '10'

Image10HookOn.Visible = False

Image10HookOff.Visible = True

Case '11'

Image11HookOn.Visible = False

Image11HookOff.Visible = True

Case '12'

Image12HookOn.Visible = False

Image12HookOff.Visible = True

Case '13'

Image13HookOn.Visible = False

Image13HookOff.Visible = True

Case '14'

Image14HookOn.Visible = False

Image14HookOff.Visible = True

Case '15'

Image15HookOn.Visible = False

Image15HookOff.Visible = True

Case '16'

Image16HookOn.Visible = False

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

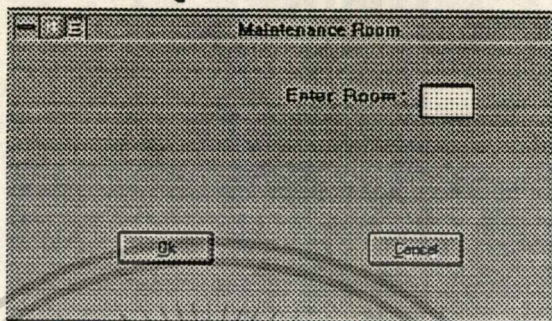
```
Image16HookOff.Visible = True
```

```
End Select
```

```
End If
```

```
End Sub
```

## 2. โปรแกรมสำหรับการแก้ไขรายชื่อผู้ใช้ห้องแต่ละห้อง (Maintenance Room)



รูปที่ 3.25 แสดงโปรแกรม Maintenance Room

VERSION 4.00

Begin VB.Form MainRoom

Auto3D = -1 'True

BorderStyle = 3 'Fixed Double

Caption = "Maintenance Room"

ClientHeight = 3135

ClientLeft = 3090

ClientTop = 3375

ClientWidth = 6180

Height = 3540

Left = 3030

LinkTopic = "Form1"

ScaleHeight = 3135

ScaleWidth = 6180

Top = 3030

Width = 6300

Begin VB.TextBox txtName

BeginProperty Font

name = "MS Sans Serif"

charset = 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

weight      = 400
size        = 9.75
underline   = 0 'False'
italic      = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

```
EndProperty
```

```
Height      = 375
```

```
Left        = 1800
```

```
TabIndex    = 3
```

```
Top         = 1680
```

```
Visible     = 0 'False'
```

```
Width       = 3615
```

```
End
```

```
Begin VB.TextBox txtRoom
```

```
Height      = 375
```

```
Left        = 2400
```

```
TabIndex    = 1
```

```
Top         = 1200
```

```
Width       = 735
```

```
End
```

```
Begin VB.TextBox txtChannel
```

```
Height      = 375
```

```
Left        = 4680
```

```
TabIndex    = 2
```

```
Top         = 1200
```

```
Width       = 615
```

```
End
```

```
Begin VB.TextBox txtEnterRoom
```

```
BeginProperty Font
```

```
name        = 'MS Sans Serif'
```

```
charset     = 1
```

```
weight      = 400
```

```
size        = 9.75
```

```
underline   = 0 'False'
```

italic = 0 'False'  
 strikethrough = 0 'False'

EndProperty

Height = 375  
 Left = 4680  
 TabIndex = 0  
 Top = 480  
 Width = 615

End

Begin VB.Label Label6

Caption = "Name"

BeginProperty Font

name = "MS Sans Serif"  
 charset = 1  
 weight = 400  
 size = 9.75  
 underline = 0 'False'  
 italic = 0 'False'  
 strikethrough = 0 'False'

EndProperty

Height = 255  
 Left = 840  
 TabIndex = 14  
 Top = 1680  
 Visible = 0 'False'  
 Width = 735

End

Begin VB.Label Label5

Height = 375  
 Left = 2400  
 TabIndex = 13  
 Top = 1200  
 Width = 735

End

## Begin Threed.SSCommand cmdUpdate

Height = 375  
 Left = 1200  
 TabIndex = 4  
 Top = 2160  
 Width = 1095  
 \_version = 65536  
 \_extentx = 1931  
 \_extenty = 661  
 \_stockprops = 78  
 caption = "&Update"  
 font3d = 3

End

## Begin Threed.SSCommand cmdAdd

Height = 375  
 Left = 1200  
 TabIndex = 6  
 Top = 2160  
 Width = 1095  
 \_version = 65536  
 \_extentx = 1931  
 \_extenty = 661  
 \_stockprops = 78  
 caption = "&Add"  
 font3d = 3

End

## Begin Threed.SSCommand cmdDelete

Height = 375  
 Left = 2640  
 TabIndex = 7  
 Top = 2160  
 Width = 1095

```

_extenty      = 661
_stockprops   = 78
caption       = '&Delete'
font3d        = 3

```

End

Begin VB.Label Label4

```
Alignment     = 2 'Center
```

BeginProperty Font

```

name          = 'MS Sans Serif'
charset       = 1
weight        = 400
size          = 9.75
underline     = 0 'False'
italic        = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```
Height        = 375
```

```
Left          = 4680
```

```
TabIndex      = 12
```

```
Top           = 480
```

```
Width         = 615
```

End

Begin Threed.SSCommand cmdCancel

```
Height        = 375
```

```
Left          = 4080
```

```
TabIndex      = 8
```

```
Top           = 2160
```

```
Width         = 1095
```

```
_version      = 65536
```

```
_extentx     = 1931
```

```
_extenty     = 661
```

```
_stockprops   = 78
```

```
caption       = '&Cancel'
```

```
font3d        = 3
```

End

Begin Threed.SSCommand cmdOk

Height = 375  
 Left = 1200  
 TabIndex = 5  
 Top = 2160  
 Width = 1095  
 \_version = 65536  
 \_extentx = 1931  
 \_extenty = 661  
 \_stockprops = 78  
 caption = '&Ok'  
 font3d = 3

End

Begin VB.Label Label3

Caption = "Channel"  
 BeginProperty Font  
 name = "MS Sans Serif"  
 charset = 1  
 weight = 400  
 size = 9.75  
 underline = 0 'False  
 italic = 0 'False  
 strikethrough = 0 'False

EndProperty

Height = 495  
 Left = 3600  
 TabIndex = 11  
 Top = 1200  
 Width = 1695

End

Begin VB.Label Label2

Caption = "Room Number"

BeginProperty Font

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 ไม่สามารถเผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 400
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strickethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height    = 495
Left      = 840
TabIndex  = 10
Top       = 1200
Width     = 1455

```

End

Begin VB.Label Label1

```
Caption    = 'Enter Room :'
```

BeginProperty Font

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 700
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strickethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height    = 495
Left      = 3120
TabIndex  = 9
Top       = 480
Width     = 1815

```

End

End

```
Attribute VB_Name = 'MainRoom'
```

```
Attribute VB_Creatable = False
```

เอกสารนี้ Attribute VB\_Creatable = False ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Attribute VB\_Exposed = False

Dim SQL As String

Dim Db As Database, Rs As Recordset

Private Sub cmdAdd\_Click()

Rs.addnew

txtRoom.Text = txtEnterRoom.Text

Rs.fields("CHNNEL02") = txtChannel.Text

Rs.fields("ROOM02") = txtRoom.Text

Rs.fields("NAME02") = txtname.Text

Rs.Update

Db.Close

Unload MainRoom

End Sub

Private Sub cmdCancel\_Click()

Db.Close

Unload MainRoom

End Sub

Private Sub cmdDelete\_Click()

If MsgBox("Are you sure you want to delete this record?", 36, "Delete Record") = 6 Then

Rs.Delete

Db.Close

Unload MainRoom

End If

End Sub

Private Sub cmdUpdate\_Click()

Rs.Edit

Rs.fields("CHNNEL02") = txtChannel.Text

Rs.fields("ROOM02") = txtRoom.Text

Rs.fields("NAME02") = txtname.Text

Rs.Update

```
Db.Close
```

```
Unload MainRoom
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Left = (Screen.Width - Width) / 2
```

```
Top = (Screen.Height - Height) / 2
```

```
Label2.Visible = False
```

```
Label3.Visible = False
```

```
Label5.Visible = False
```

```
txtChannel.Visible = False
```

```
txtRoom.Visible = False
```

```
cmdDelete.Visible = False
```

```
cmdAdd.Visible = False
```

```
cmdUpdate.Visible = False
```

```
cmdOk.Default = True
```

```
Set Db = opendatabase("c:\billing\billing.mdb")
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdOk_Click()
```

```
If IsNull(txtEnterRoom.Text) Or txtEnterRoom.Text = "" Then
```

```
MsgBox "You need to enter room number", , "No Room Number Entered"
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

```
SQL = "SELECT * FROM Chnrom.WHERE ROOM02= " + Trim(txtEnterRoom.Text) + " ORDER BY ROOM02"
```

```
Set Rs = Db.OpenRecordset(SQL, dbOpenDynaset)
```

```
If Rs.Recordcount Then
```

```
txtChannel.Text = Rs.fields("CHNNEL02").Value
```

```
txtChannel.Visible = True
```

```
txtRoom.Text = Rs.fields("ROOM02").Value
```

```
txtRoom.Visible = True
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หากท่านใดนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

txtname.Text = Rs.fields("NAME02").Value
txtname.Visible = True
Label2.Visible = True
Label3.Visible = True
Label4.Caption = txtEnterRoom.Text
Label4.Visible = True
Label6.Visible = True
Label5.Caption = txtEnterRoom.Text
Label5.Visible = True
txtRoom.Visible = False
txtEnterRoom.Visible = False
cmdDelete.Visible = True
cmdOk.Default = False
cmdOk.Visible = False
cmdUpdate.Visible = True
cmdCancel.Default = True
Else
txtRoom.Text = ""
txtname.Text = ""
cmdOk.Visible = False
cmdAdd.Visible = True
Label4.Caption = txtEnterRoom.Text
Label5.Caption = txtEnterRoom.Text
txtEnterRoom.Visible = False
Label2.Visible = True
Label3.Visible = True
Label4.Visible = True
Label5.Visible = True
Label6.Visible = True
txtChannel.Visible = True
txtname.Visible = True
txtChannel.SetFocus

```

End If

End Sub

```

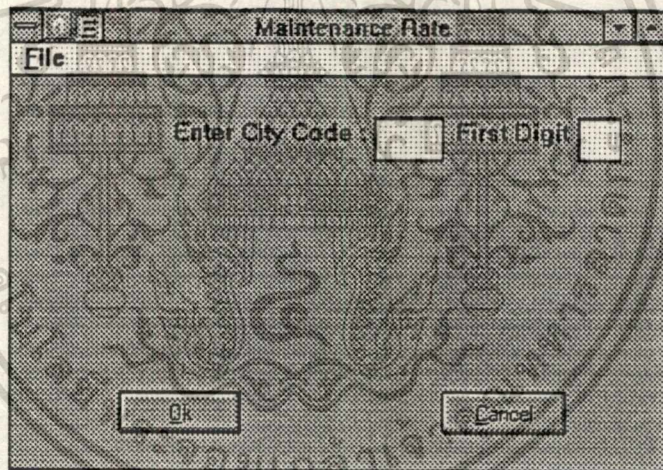
Private Sub txtRoom_GotFocus()
    txtRoom.SelStart = 0
    txtRoom.SelLength = Len(txtRoom.Text)
End Sub

Private Sub txtChannel_GotFocus()
    txtChannel.SelStart = 0
    txtChannel.SelLength = Len(txtChannel.Text)
End Sub

Private Sub txtName_GotFocus()
    txtname.SelStart = 0
    txtname.SelLength = Len(txtname.Text)
End Sub

```

### 3. โปรแกรมแก้ไขอัตราค่าบริการ (Maintenance Rate)



รูปที่ 3.26 แสดงโปรแกรม Maintenance Rate

VERSION 4.00

Begin VB.Form MainRate

```

Auto3D      = -1 'True
BorderStyle = 3 'Fixed Double
Caption     = 'Maintenance Rate'
ClientHeight = 3450
ClientLeft  = 1290
ClientTop   = 3060
ClientWidth = 5820

```

เอกสารนี้เป็น ClientWidth = 5820 บักรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Height      = 4140
Left        = 1230
LinkTopic   = "Form1"
ScaleHeight = 3450
ScaleWidth  = 5820
Top         = 2430
Width       = 5940

```

```
Begin VB.TextBox txtEnterFirst
```

```
Alignment = 2 'Center
```

```
BeginProperty Font
```

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 400
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strickethrough = 0 'False'

```

```
EndProperty
```

```

Height = 375
Left    = 5040
TabIndex = 1
Top     = 360
Width   = 375

```

```
End
```

```
Begin VB.TextBox txtname
```

```
Alignment = 2 'Center
```

```
BeginProperty Font
```

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 400
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strickethrough = 0 'False'

```

EndProperty

Height = 375

Left = 480

TabIndex = 3

Top = 2040

Width = 3255

End

Begin VB.TextBox txtRate

Alignment = 2 'Center

BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif

charset = 1

weight = 400

size = 9.75

underline = 0 'False

italic = 0 'False

striketrough = 0 'False

EndProperty

Height = 375

Left = 2880

TabIndex = 2

Top = 1080

Width = 855

End

Begin VB.TextBox txtEnterCode

Alignment = 2 'Center

BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif

charset = 1

weight = 400

size = 9.75

underline = 0 'False

italic = 0 'False

striketrough = 0 'False

EndProperty

Height = 375.

Left = 3240

TabIndex = 0

Top = 360

Width = 615

End

Begin Thread.SSCommand cmdAdd

Height = 375

Left = 960

TabIndex = 4

Top = 2760

Width = 1095

\_version = 65536

\_extentx = 1931

\_extenty = 661

\_stockprops = 78

caption = '&Add'

font3d = 3

End

Begin Thread.SSCommand cmdUpdate

Height = 375

Left = 960

TabIndex = 5

Top = 2760

Width = 1095

\_version = 65536

\_extentx = 1931

\_extenty = 661

\_stockprops = 78

caption = '&Update'

font3d = 3

End

Begin VB.Label Label11

## BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif'  
 charset = 1  
 weight = 400  
 size = 9.75  
 underline = 0 'False'  
 italic = 0 'False'  
 strikethrough = 0 'False'

## EndProperty

Height = 375  
 Left = 1920  
 TabIndex = 19  
 Top = 1080  
 Width = 375

End

## Begin VB.Label Label10

## BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif'  
 charset = 1  
 weight = 400  
 size = 9.75  
 underline = 0 'False'  
 italic = 0 'False'  
 strikethrough = 0 'False'

## EndProperty

Height = 375  
 Left = 480  
 TabIndex = 18  
 Top = 1080  
 Width = 735

End

## Begin VB.Label Label9

Alignment = 2 'Center'

## BeginProperty Font

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 400
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height    = 375
Left      = 5040
TabIndex  = 17
Top       = 360
Width     = 375

```

End

Begin VB.Label Label8

```

Alignment = 2 'Center'
Caption   = 'Label8'

```

BeginProperty Font

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 400
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height    = 375
Left      = 3240
TabIndex  = 16
Top       = 360
Width     = 615

```

End

Begin VB.Label Label7

```

Caption   = 'First Digit'

```

## BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif'  
 charset = 1  
 weight = 700  
 size = 9.75  
 underline = 0 'False'  
 italic = 0 'False'  
 strikethrough = 0 'False'

## EndProperty

Height = 375  
 Left = 3960  
 TablIndex = 15  
 Top = 360  
 Width = 1215

## End

## Begin Threed.SSCommand cmdDelete

Height = 375  
 Left = 2400  
 TablIndex = 7  
 Top = 2760  
 Width = 1095  
 \_version = 65536  
 \_extentx = 1931  
 \_extenty = 661  
 \_stockprops = 78  
 caption = '&Delete'  
 font3d = 3

## End

## Begin Threed.SSCommand cmdCancel

Cancel = -1 'True'  
 Height = 375  
 Left = 3840

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินสงวนลิขสิทธิ์ 8 รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใด Top 2760 อีกทั้งห้า: 2760 ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Width      = 1095
_version   = 65536
_extentx   = 1931
_extenty   = 661
_stockprops = 78
caption    = "&Cancel"
font3d     = 3

```

End

Begin Thread.SSCommand cmdOk

```

Default    = -1 'True'
Height     = 375
Left       = 960
TabIndex   = 6
Top        = 2760
Width      = 1095
_version   = 65536
_extentx   = 1931
_extenty   = 661
_stockprops = 78
caption    = "&Ok"
font3d     = 3

```

End

Begin VB.Label Label6

```
Caption    = "Baht"
```

BeginProperty Font

```

name       = "MS Sans Serif"
charset    = 1
weight     = 400
size       = 9.75
underline  = 0 'False'
italic     = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```
Height     = 495
```

```

Left      = 3840
TabIndex = 14
Top       = 1200
Width     = 1215

```

End

Begin VB.Label Label5

```
Caption = "City Name"
```

BeginProperty Font

```

name      = "MS Sans Serif"
charset   = 1
weight    = 400
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strickethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height    = 495
Left      = 360
TabIndex  = 13
Top       = 1800
Width     = 1455

```

End

Begin VB.Label Label4

```
Caption = "Rate/Minute"
```

BeginProperty Font

```

name      = "MS Sans Serif"
charset   = 1
weight    = 400
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strickethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```
Height = 495
```

```

Left      = 2760
TabIndex = 12
Top       = 840
Width     = 1215

```

End

Begin VB.Label Label3

```
Caption = "First Digit"
```

BeginProperty Font

```

name      = "MS Sans Serif"
charset   = 1
weight    = 400
size      = 9.75
underline = 0 'False
italic    = 0 'False
strickethrough = 0 'False

```

EndProperty

```

Height = 495
Left    = 1680
TabIndex = 11
Top     = 840
Width   = 1215

```

End

Begin VB.Label Label2

```
Caption = "City Code"
```

BeginProperty Font

```

name      = "MS Sans Serif"
charset   = 1
weight    = 400
size      = 9.75
underline = 0 'False
italic    = 0 'False
strickethrough = 0 'False

```

EndProperty

```
Height = 495
```

```

Left      = 360
TabIndex = 10
Top       = 840
Width     = 1215

```

End

Begin VB.Label Label1

```
Caption = "Enter City Code :"
```

BeginProperty Font

```

name      = "MS Sans Serif"
charset   = 1
weight    = 700
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height = 495
Left    = 1440
TabIndex = 9
Top     = 360
Width   = 1815

```

End

Begin VB.Menu mnuFile`

```
Caption = "&File"
```

Begin VB.Menu mnuFileExit

```
Caption = "&Exit"
```

End

End

End

```
Attribute VB_Name = "MainRate"
```

```
Attribute VB_Creatable = False
```

```
Attribute VB_Exposed = False
```

```
Dim SQL As String
```

```
Dim Db As Database, Rs As Recordset
```

```
Private Sub cmdAdd_Click()
```

```
Rs.addnew
```

```
Rs.Fields("CODE01") = txtEnterCode.Text
```

```
Rs.Fields("FIRST01") = txtEnterFirst.Text
```

```
Rs.Fields("PRICE01") = txtRate.Text
```

```
Rs.Fields("CUNTY01") = txtname.Text
```

```
Rs.Update
```

```
Db.Close
```

```
Unload MainRate
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdCancel_Click()
```

```
Db.Close
```

```
Unload MainRate
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdDelete_Click()
```

```
If MsgBox("Are you sure you want to delete this record?", 36, "Delete Record") = 6 Then
```

```
Rs.Delete
```

```
Db.Close
```

```
Unload MainRate
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdUpdate_Click()
```

```
Rs.Edit
```

```
Rs.Fields("PRICE01") = txtRate.Text
```

```
Rs.Fields("CUNTY01") = txtname.Text
```

```
Rs.Update
```

```
Db.Close
```

```
Unload MainRate
```

```
End Sub
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private Sub Form_Load()
```

```
    Left = (Screen.Width - Width) / 2
```

```
    Top = (Screen.Height - Height) / 2
```

```
    Label2.Visible = False
```

```
    Label3.Visible = False
```

```
    Label4.Visible = False
```

```
    Label5.Visible = False
```

```
    Label6.Visible = False
```

```
    label8.Visible = False
```

```
    Label9.Visible = False
```

```
    label10.Visible = False
```

```
    label11.Visible = False
```

```
    txtRate.Visible = False
```

```
    txtname.Visible = False
```

```
    cmdDelete.Visible = False
```

```
    cmdAdd.Visible = False
```

```
    cmdUpdate.Visible = False
```

```
    Set Db = OpenDatabase("c:\billing\billing.mdb")
```

```
End Sub
```

```
Private Sub mnuFileExit_Click()
```

```
    Unload MainRate
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdOk_Click()
```

```
    If Len(txtEnterCode.Text) = 0 Or Len(txtEnterFirst.Text) = 0 Then
```

```
        MsgBox "You need to enter City Code or First Digit", , "No City Code Entered"
```

```
        Exit Sub
```

```
    End If
```

```
    SQL = "SELECT * FROM Rate WHERE CODE01= " + Trim(txtEnterCode.Text) + " AND FIRST01 = " + Trim(txtEnterFirst.Text) + " ORDER BY CODE01 AND FIRST01"
```

```
    Set Rs = Db.OpenRecordset(SQL, dbOpenDynaset)
```

```
    If Rs.Recordcount Then
```

```
        txtRate.Text = Rs.Fields("PRICE01").Value
```

```
txtname.Text = Rs.Fields("CUNTY01").Value
```

```
label10.Caption = txtEnterCode.Text
```

```
label10.Visible = True
```

```
label11.Caption = txtEnterFirst.Text
```

```
label11.Visible = True
```

```
txtRate.Visible = True
```

```
txtname.Visible = True
```

```
Label2.Visible = True
```

```
Label3.Visible = True
```

```
Label4.Visible = True
```

```
Label5.Visible = True
```

```
Label6.Visible = True
```

```
label8.Caption = txtEnterCode.Text
```

```
label8.Visible = True
```

```
txtEnterCode.Visible = False
```

```
Label9.Caption = txtEnterFirst.Text
```

```
Label9.Visible = True
```

```
txtEnterFirst.Visible = False
```

```
cmdDelete.Visible = True
```

```
cmdOk.Visible = False
```

```
cmdUpdate.Visible = True
```

```
txtRate.SetFocus
```

```
Else
```

```
label10.Caption = txtEnterCode.Text
```

```
label10.Visible = True
```

```
label11.Caption = txtEnterFirst.Text
```

```
label11.Visible = True
```

```
Label2.Visible = True
```

```
Label3.Visible = True
```

```
Label4.Visible = True
```

```
Label5.Visible = True
```

```
Label6.Visible = True
```

```
label8.Caption = txtEnterCode.Text
```

```
label8.Visible = True
```

```

txtEnterCode.Visible = False
Label9.Caption = txtEnterFirst.Text
Label9.Visible = True
txtEnterFirst.Visible = False
cmdDelete.Visible = False
cmdOk.Visible = False
cmdUpdate.Visible = False
cmdAdd.Visible = True
txtRate.Visible = True
txtname.Visible = True
txtRate.SetFocus

```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub txtRate_GotFocus()
```

```
txtRate.SelStart = 0
```

```
txtRate.SelLength = Len(txtRate.Text)
```

```
End Sub
```

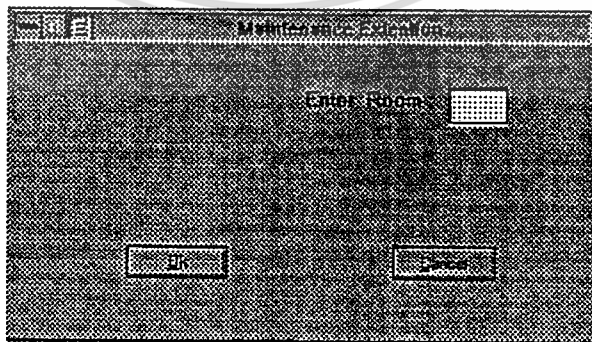
```
Private Sub txtName_GotFocus()
```

```
txtname.SelStart = 0
```

```
txtname.SelLength = Len(txtname.Text)
```

```
End Sub
```

#### 4. โปรแกรมแก้ไขหมายเลขสำหรับตัดออกของแต่ละ Channel (Maintenance Suffix)



รูปที่ 3.27 แสดงโปรแกรม Maintenance Suffix

VERSION 4.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Begin VB.Form MainExten

```

Auto3D      = -1 'True
BorderStyle = 3 'Fixed Double
Caption     = "Maintenance Extention"
ClientHeight = 3135
ClientLeft  = 3090
ClientTop   = 3375
ClientWidth = 6180
Height      = 3540
Left        = 3030
LinkTopic   = "Form1"
ScaleHeight = 3135
ScaleWidth  = 6180
Top         = 3030
Width       = 6300

```

## Begin VB.TextBox txtExten

## BeginProperty Font

```

name      = "MS Sans Serif"
charset   = 1
weight    = 400
size      = 9.75
underline = 0 'False
italic    = 0 'False
strikethrough = 0 'False

```

## EndProperty

```

Height     = 375,
Left       = 4920
TabIndex   = 1
Top        = 1200
Width      = 375

```

End

## Begin VB.TextBox txtEnterRoom

## BeginProperty Font

```

name      = "MS Sans Serif"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

charset      = 1
weight       = 400
size         = 9.75
underline    = 0 'False'
italic       = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height       = 375
Left         = 4680
TabIndex     = 0
Top          = 480
Width        = 615

```

End

Begin VB.Label Label9

```
Caption      = "Extention"
```

BeginProperty Font

```

name         = "MS Sans Serif"
charset      = 1
weight       = 400
size         = 9.75
underline    = 0 'False'
italic       = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height       = 255
Left         = 3600
TabIndex     = 9
Top          = 1200
Width        = 1095

```

End

Begin VB.Label Label5

BeginProperty Font

```

name         = "MS Sans Serif"
charset      = 1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

weight      = 400
size        = 9.75
underline    = 0 'False
italic       = 0 'False
strikethrough = 0 'False

```

EndProperty

```

Height      = 375
Left        = 2520
TabIndex    = 8
Top         = 1200
Width       = 735

```

End

Begin Threed.SSCommand cmdUpdate

```

Height      = 375
Left        = 1200
TabIndex    = 2
Top         = 2160
Width       = 1095
_version    = 65536
_extentx    = 1931
_extenty    = 661
_stockprops = 78
caption     = "&Update"
font3d      = 3

```

End

Begin VB.Label Label4

```

Alignment    = 2 'Center

```

BeginProperty Font

```

name         = "MS Sans Serif"
charset      = 1
weight       = 400
size         = 9.75
underline    = 0 'False

```

```

italic       = 0 'False

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
strikethrough = 0 'False
```

```
EndProperty
```

```
Height = 375
```

```
Left = 4680
```

```
TabIndex = 7
```

```
Top = 480
```

```
Width = 615
```

```
End
```

```
Begin Threed.SSCommand cmdCancel
```

```
Height = 375
```

```
Left = 4080
```

```
TabIndex = 4
```

```
Top = 2160
```

```
Width = 1095
```

```
_version = 65536
```

```
_extentx = 1931
```

```
_extenty = 661
```

```
_stockprops = 78
```

```
caption = "&Cancel"
```

```
font3d = 3
```

```
End
```

```
Begin Threed.SSCommand cmdOk
```

```
Height = 375
```

```
Left = 1200
```

```
TabIndex = 3
```

```
Top = 2160
```

```
Width = 1095
```

```
_version = 65536
```

```
_extentx = 1931
```

```
_extenty = 661
```

```
_stockprops = 78
```

```
caption = "&Ok"
```

```
font3d = 3
```

```
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Begin VB.Label Label2

Caption = "Room Number"

BeginProperty Font

name = "MS Sans Serif"

charset = 1

weight = 400

size = 9.75

underline = 0 'False

italic = 0 'False

strikethrough = 0 'False

EndProperty

Height = 255

Left = 840

TabIndex = 6

Top = 1200

Width = 1455

End

Begin VB.Label Label1

Caption = "Enter Room :"

BeginProperty Font

name = "MS Sans Serif"

charset = 1

weight = 700

size = 9.75

underline = 0 'False

italic = 0 'False

strikethrough = 0 'False

EndProperty

Height = 495

Left = 3120

TabIndex = 5

Top = 480

Width = 1815

End

End

Attribute VB\_Name = "MainExten"

Attribute VB\_Creatable = False

Attribute VB\_Exposed = False

Dim SQL As String

Dim Db As Database, Rs As Recordset

Private Sub cmdCancel\_Click()

    Db.Close

    Unload MainExten

End Sub

Private Sub cmdUpdate\_Click()

    Rs.Edit

    Rs.fields("EXTEN02") = txtExten.Text

    Rs.Update

    Db.Close

    Unload MainExten

End Sub

Private Sub Form\_Load()

    Left = (Screen.Width - Width) / 2

    Top = (Screen.Height - Height) / 2

    Label2.Visible = False

    Label4.Visible = False

    Label5.Visible = False

    Label9.Visible = False

    txtExten.Visible = False

    cmdUpdate.Visible = False

    cmdOk.Default = True

    Set Db = OpenDatabase("c:\billing\billing.mdb")

End Sub

Private Sub cmdOK\_Click()

```
If IsNull(txtEnterRoom.Text) Then
```

```
    MsgBox "You need to enter Room Number or First Digit", , "No Room Number Entered"
```

```
    Exit Sub
```

```
End If
```

```
SQL = "SELECT * FROM Chnrom WHERE ROOM02= " + Trim(txtEnterRoom.Text) + " ORDER BY ROOM02"
```

```
Set Rs = Db.OpenRecordset(SQL, dbOpenDynaset)
```

```
If Rs.Recordcount Then
```

```
    Label5.Caption = Rs.fields("ROOM02").Value
```

```
    Label5.Visible = True
```

```
    If Len(Rs.fields("EXTEN02").Value) <> 0 Then
```

```
        txtExten.Text = Rs.fields("EXTEN02").Value
```

```
    Else
```

```
        txtExten.Text = " "
```

```
    End If
```

```
    txtExten.Visible = True
```

```
    Label2.Visible = True
```

```
    Label4.Caption = txtEnterRoom.Text
```

```
    Label4.Visible = True
```

```
    txtEnterRoom.Visible = False
```

```
    cmdOk.Default = False
```

```
    cmdOk.Visible = False
```

```
    cmdUpdate.Visible = True
```

```
    cmdCancel.Default = True
```

```
Else
```

```
    MsgBox "Not Found Room Number " + txtEnterRoom.Text
```

```
End If
```

```
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
txtExten.SelLength = Len(txtExten.Text)
```

End Sub

### 5. โปรแกรมแสดงผลรายชื่อผู้ใช้แต่ละห้องพร้อมหมายเลขที่ใชัตัดออก (Enquiries Room)

Room Number	Channel Extension	User Name
001	01	Mr. Sumporn Muangrom
002	02	Miss Jiraporn Muangrom
003	03	Mr. Pichai Muangrom
004	04	Mr. Pichai Muangrom
005	05	Miss Sarporn Muangrom
006	06	Miss Jiraporn Muangrom
007	07	Mr. Adrak Surawong
008	08	Mrs. Fahorn Muangrom
009	09	Mr. Nee Muangrom
010	10	Miss Sornrak Kiat
011	11	Mr. Hakkhai Sangsri
012	12	Mrs. Waraporn Chinsai
013	13	Miss Chaitat Sangsri
014	14	Mr. Chaitat Sangsri
015	15	Miss Danwan Utrakol
016	16	Mrs. Wanlasee Vichit

รูปที่ 3.28 แสดงโปรแกรม Enquiries Room

VERSION 4.00

Begin VB.Form EnquiriRoom

Auto3D = -1 'True

BorderStyle = 3 'Fixed Double

Caption = "Enquiri Room"

ClientHeight = 5835

ClientLeft = 1890

ClientTop = 2175

ClientWidth = 6780

Height = 6240

Left = 1830

LinkTopic = "Form1"

ScaleHeight = 5835

ScaleWidth = 6780

Top = 1830

Width = 6900

Begin VB.Label Label4

Caption = "User Name"

BeginProperty Font

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดก็ตามขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

name      = "MS Sans Serif"
charset   = 1
weight    = 700
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height    = 495
Left      = 3720
TabIndex  = 4
Top       = 120
Width     = 1215

```

End

Begin VB.Label Label3

```
Caption = "Extention"
```

BeginProperty Font

```

name      = "MS Sans Serif"
charset   = 1
weight    = 700
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height    = 495
Left      = 2040
TabIndex  = 3
Top       = 120
Width     = 1215

```

End

Begin VB.Label Label2

```
Caption = "Channel"
```

BeginProperty Font

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 700
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height    = 495
Left      = 1080
TabIndex  = 2
Top       = 120
Width     = 1215

```

End

Begin VB.Label Label1

```
Caption    = 'Room Number'
```

BeginProperty Font

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 700
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height    = 495
Left      = 120
TabIndex  = 1
Top       = 120
Width     = 1215

```

End

Begin DBOutline.DataOutline DataOutline1

```
Height    = 5175
```

```
Left      = 0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

TabIndex      = 0
Top           = 600
Width        = 6765
_version     = 65538
_extentx    = 11933
_extenty    = 9128
Object.helpcontextid = "0"
sendmouseevents = -1 'True
sendqueryevents = -1 'True
selectedbackground= 8388608
selectedforeground= 16777215
databasename = "C:\billing\BILLING.MDB"
cursorname0 = "Chnrom"
recordsource0 = "SELECT * FROM [Chnrom] ORDER BY [ROOM02] Asc"
linkmasterfield0= ""
displayfields0 = "[ROOM02];[CHNNEL02];[EXTEN02];[NAME02]"
displayformats0 = ""
displaywidths0 = ".7708333333333333in; .7708333333333333in; .78125in"
displayindent0 = ""
formname0     = ""
background0   = 13883049
foreground0   = 0
facename0    = "MS Sans Serif"
fontsize0     = 10
cursorname1   = ""
recordsource1 = ""
linkmasterfield1= ""
displayfields1 = ""
displayformats1 = ""
displaywidths1 = ""
displayindent1 = ""
formname1     = ""
background1   = 16777215
foreground1   = 0

```

```

facename1      = 'Arial'
fontsize1      = 8
cursorname2    = ""
recordsource2  = ""
linkmasterfield2= ""
displayfields2 = ""
displayformats2 = ""
displaywidths2 = ""
displayindent2 = ""
formname2      = ""
background2    = 16777215
foreground2    = 0
facename2      = 'Arial'
fontsize2      = 8
cursorname3    = ""
recordsource3  = ""
linkmasterfield3= ""
displayfields3 = ""
displayformats3 = ""
displaywidths3 = ""
displayindent3 = ""
formname3      = ""
background3.   = 16777215
foreground3    = 0
facename3      = 'Arial'
fontsize3      = 8
cursorname4    = ""
recordsource4  = ""
linkmasterfield4= ""
displayfields4 = ""
displayformats4 = ""
displaywidths4 = ""
displayindent4 = ""
formname4      = ""

```

```

background4 = 1677215
foreground4 = 0
facename4 = 'Arial'
fontsize4 = 8
cursorname5 = ""
recordsource5 = ""
linkmasterfield5= ""
displayfields5 = ""
displayformats5 = ""
displaywidths5 = ""
displayindent5 = ""
formname5 = ""
background5 = 1677215
foreground5 = 0
facename5 = 'Arial'
fontsize5 = 8
cursorname6 = ""
recordsource6 = ""
linkmasterfield6= ""
displayfields6 = ""
displayformats6 = ""
displaywidths6 = ""
displayindent6 = ""
formname6 = ""
background6 = 1677215
foreground6 = 0
facename6 = 'Arial'
fontsize6 = 8
cursorname7 = ""
recordsource7 = ""
linkmasterfield7= ""
displayfields7 = ""
displayformats7 = ""
displaywidths7 = ""

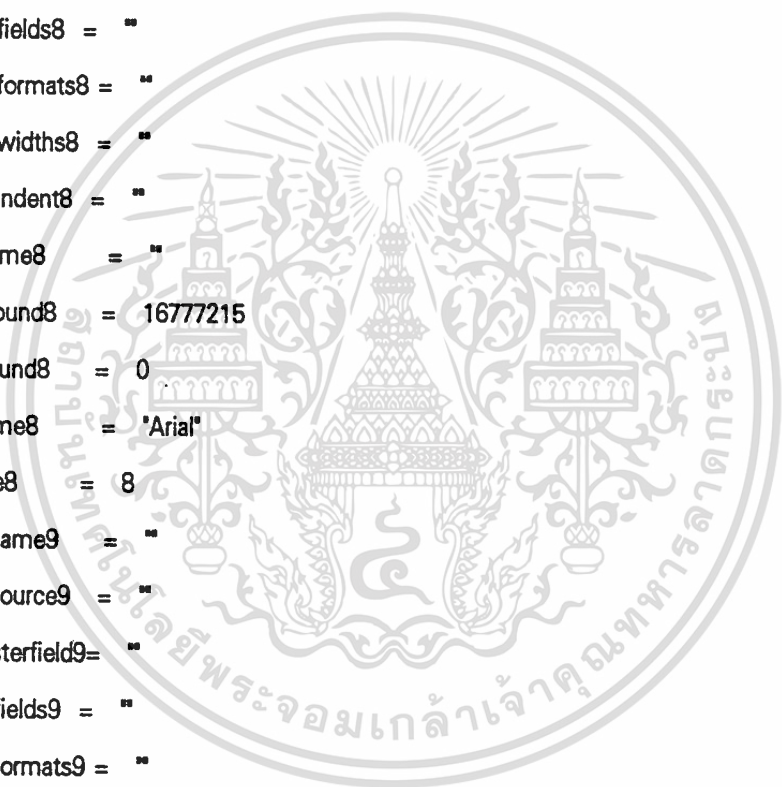
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

displayindent7 = ""
formname7      = ""
background7    = 16777215
foreground7    = 0
facename7     = "Arial"
fontsize7     = 8
cursorname8   = ""
recordsource8 = ""
linkmasterfield8= ""
displayfields8 = ""
displayformats8 = ""
displaywidths8 = ""
displayindent8 = ""
formname8     = ""
background8   = 16777215
foreground8   = 0
facename8    = "Arial"
fontsize8    = 8
cursorname9  = ""
recordsource9 = ""
linkmasterfield9= ""
displayfields9 = ""
displayformats9 = ""
displaywidths9 = ""
displayindent9 = ""
formname9    = ""
background9  = 16777215
foreground9  = 0
facename9   = "Arial"
fontsize9   = 8
cursorname10 = ""
recordsource10 = ""
linkmasterfield10= ""
displayfields10 = ""

```



```

displayformats10= ""
displaywidths10 = ""
displayindent10 = ""
formname10 = ""
background10 = 16777215
foreground10 = 0
facename10 = 'Arial'
fontsize10 = 8
cursorname11 = ""
recordsource11 = ""
linkmasterfield11= ""
displayfields11 = ""
displayformats11= ""
displaywidths11 = ""
displayindent11 = ""
formname11 = ""
background11 = 16777215
foreground11 = 0
facename11 = 'Arial'
fontsize11 = 8
cursorname12 = ""
recordsource12 = ""
linkmasterfield12= ""
displayfields12 = ""
displayformats12= ""
displaywidths12 = ""
displayindent12 = ""
formname12 = ""
background12 = 16777215
foreground12 = 0
facename12 = 'Arial'

```

```

fontsize12 = 8

```

```

cursorname13 = ""

```

```

recordsource13 = ""

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

linkmasterfield13= ""
displayfields13 = ""
displayformats13= ""
displaywidths13 = ""
displayindent13 = ""
formname13 = ""
background13 = 16777215
foreground13 = 0
facename13 = "Arial"
fontsize13 = 8
cursorname14 = ""
recordsource14 = ""
linkmasterfield14= ""
displayfields14 = ""
displayformats14= ""
displaywidths14 = ""
displayindent14 = ""
formname14 = ""
background14 = 16777215
foreground14 = 0
facename14 = "Arial"
fontsize14 = 8
cursorname15 = ""
recordsource15 = ""
linkmasterfield15= ""
displayfields15 = ""
displayformats15= ""
displaywidths15 = ""
displayindent15 = ""
formname15 = ""
background15 = 16777215
foreground15 = 0
facename15 = "Arial"
fontsize15 = 8

```

End

End

Attribute VB\_Name = "EnquriRoom"

Attribute VB\_Creatable = False

Attribute VB\_Exposed = False

' Array to hold the DSCs/ Forms the data outline control will synchronize to

Const LEVELS\_DATAOUTLINE1 = 1

Private Type structDataOutline1

frmName As Form

dscName As Data

End Type

Dim arrDataOutline1(LEVELS\_DATAOUTLINE1) As structDataOutline1

Private Sub DataOutline1\_AfterStartup()

' Stores the forms and data controls to synchronize to each level.

Set arrDataOutline1(1).frmName = LevelRoom

Set arrDataOutline1(1).dscName = LevelRoom.Data1

End Sub

Private Sub DataOutline1\_DoRowDbiClick(CancelDefault As Integer, ByVal Button As Integer, ByVal Shift As Integer)

Dim intLevel As Integer

Dim rsCurrent As Recordset

intLevel% = DataOutline1.GetLevel

Set rsCurrent = DataOutline1.GetRecordset(intLevel%)

Set arrDataOutline1(intLevel%).dscName.Recordset = rsCurrent

arrDataOutline1(intLevel%).frmName.Show

End Sub

Private Sub DataOutline1\_AfterNewRecordset(ByVal Level As Integer)

Dim rsCurrent As Recordset

```
Set rsCurrent = DataOutline1.GetRecordset(Level%)
```

```
Set arrDataOutline1(Level%).dscName.Recordset = rsCurrent
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Left = (Screen.Width - Width) / 2
```

```
Top = (Screen.Height - Height) / 2
```

```
End Sub
```

## ๘. โปรแกรมแสดงผลอัตราค่าบริการทางไกล (Enquiries Rate)

City Code	First Digit	Rate/Minute	City Name
032	2	6.00	Ratchaburi
032	3	6.00	Ratchaburi
032	4	8.00	Petchaburi
032	5	12.00	Prachuabkhiran
032	6	12.00	Prachuabkhiran
034	2	3.00	Nakhonratchasima
034	3	3.00	Nakhonratchasima
034	4	3.00	Samutprakarn
034	5	9.00	Karasaburi
034	6	3.00	Karasaburi
034	7	5.00	Samutprakarn
035	2	5.00	Ayutthaya
035	3	6.00	Ayutthaya
035	5	5.00	Suphanburi
035	6	6.00	Songkhro
036	2	5.00	Saraburi
036	3	6.00	Saraburi
036	4	9.00	Loei
036	5	9.00	Singburi
037	2	5.00	Prapunt

รูปที่ 3.29 แสดงโปรแกรม Enquiries Rate

VERSION 4.00

```
Begin VB.Form EnquirRate
```

```
Auto3D = -1 'True
```

```
BorderStyle = 3 'Fixed Double
```

```
Caption = "Enquir Rate"
```

```
ClientHeight = 4875
```

```
ClientLeft = 2490
```

```
ClientTop = 2175
```

```
ClientWidth = 6780
```

```
Height = 5280
```

```
Left = 2430
```

```
LinkTopic = "Form1"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ScaleHeight = 4875

ScaleWidth = 6780

Top = 1830

Width = 6900

Begin VB.Label Label4

Caption = 'City Name'

BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif'

charset = 1

weight = 700

size = 9.75

underline = 0 'False'

italic = 0 'False'

striketrough = 0 'False'

EndProperty

Height = 495

Left = 4680

TabIndex = 4

Top = 120

Width = 1215

End

Begin VB.Label Label3

Caption = 'Rate/Minute'

BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif'

charset = 1

weight = 700

size = 9.75

underline = 0 'False'

italic = 0 'False'

striketrough = 0 'False'

EndProperty

Height = 495

Left = 2760

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

TabIndex    = 3
Top         = 120
Width      = 1455

```

End

Begin VB.Label Label2

```
Caption    = "First Digit"
```

BeginProperty Font

```

name       = "MS Sans Serif"
charset    = 1
weight     = 700
size       = 9.75
underline  = 0 'False'
italic     = 0 'False'
strickethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height     = 495
Left       = 1320
TabIndex   = 2
Top        = 120
Width      = 1215

```

End

Begin VB.Label Label1

```
Caption    = "City Code"
```

BeginProperty Font

```

name       = "MS Sans Serif"
charset    = 1
weight     = 700
size       = 9.75
underline  = 0 'False'
italic     = 0 'False'
strickethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height     = 495
Left       = 120

```

TablIndex = 1  
 Top = 120  
 Width = 1215

End

Begin DBOutline.DataOutline DataOutline1

Height = 4335

Left = 0

TablIndex = 0

Top = 480

Width = 6765

\_version = 65538

\_extentx = 11933

\_extenty = 7646

Object.helpcontextid = "0"

sendmouseevents = -1 'True

sendqueryevents = -1 'True

selectedbackground= 8388608

selectedforeground= 16777215

databasename = "C:\billing\BILLING.MDB"

cursorname0 = "Rate"

recordsource0 = "SELECT \* FROM [Rate]"

linkmasterfield0= ""

displayfields0 = "CODE01;FIRST01;PRICE01;CUNTY01"

displayformats0 = ";;Standard"

displaywidths0 = "1.1in; 1in; 1.2in"

displayindent0 = ""

formname0 = ""

background0 = 13883049

foreground0 = 0

facename0 = "MS Sans Serif"

fontsize0 = 10

fontbold0 = -1 'True

cursorname1 = ""

recordsource1 = ""

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

linkmasterfield1= ""
displayfields1 = ""
displayformats1 = ""
displaywidths1 = ""
displayindent1 = ""
formname1 = ""
background1 = 16777215
foreground1 = 0
facename1 = 'Arial'
fontsize1 = 8
cursorname2 = ""
recordsource2 = ""
linkmasterfield2= ""
displayfields2 = ""
displayformats2 = ""
displaywidths2 = ""
displayindent2 = ""
formname2 = ""
background2 = 16777215
foreground2 = 0
facename2 = 'Arial'
fontsize2 = 8
cursorname3 = ""
recordsource3 = ""
linkmasterfield3= ""
displayfields3 = ""
displayformats3 = ""
displaywidths3 = ""
displayindent3 = ""
formname3 = ""
background3 = 16777215
foreground3 = 0
facename3 = 'Arial'

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

cursorname4 = ""
recordsource4 = ""
linkmasterfield4= ""
displayfields4 = ""
displayformats4 = ""
displaywidths4 = ""
displayindent4 = ""
formname4 = ""
background4 = 16777215
foreground4 = 0
facename4 = 'Arial'
fontsize4 = 8
cursorname5 = ""
recordsource5 = ""
linkmasterfield5= ""
displayfields5 = ""
displayformats5 = ""
displaywidths5 = ""
displayindent5 = ""
formname5 = ""
background5 = 16777215
foreground5 = 0
facename5 = 'Arial'
fontsize5 = 8
cursorname6 = ""
recordsource6 = ""
linkmasterfield6= ""
displayfields6 = ""
displayformats6 = ""
displaywidths6 = ""
displayindent6 = ""
formname6 = ""
background6 = 16777215
foreground6 = 0

```

facename6 = "Arial"

fontsize6 = 8

cursorname7 = ""

recordsource7 = ""

linkmasterfield7= ""

displayfields7 = ""

displayformats7 = ""

displaywidths7 = ""

displayindent7 = ""

formname7 = ""

background7 = 16777215

foreground7 = 0

facename7 = "Arial"

fontsize7 = 8

cursorname8 = ""

recordsource8 = ""

linkmasterfield8= ""

displayfields8 = ""

displayformats8 = ""

displaywidths8 = ""

displayindent8 = ""

formname8 = ""

background8 = 16777215

foreground8 = 0

facename8 = "Arial"

fontsize8 = 8

cursorname9 = ""

recordsource9 = ""

linkmasterfield9= ""

displayfields9 = ""

displayformats9 = ""

displaywidths9 = ""

displayindent9 = ""

formname9 = ""

```

background9 = 16777215
foreground9 = 0
facename9 = 'Arial'
fontsize9 = 8
cursorname10 = ""
recordsource10 = ""
linkmasterfield10= ""
displayfields10 = ""
displayformats10= ""
displaywidths10 = ""
displayindent10 = ""
formname10 = ""
background10 = 16777215
foreground10 = 0
facename10 = 'Arial'
fontsize10 = 8
cursorname11 = ""
recordsource11 = ""
linkmasterfield11= ""
displayfields11 = ""
displayformats11= ""
displaywidths11 = ""
displayindent11 = ""
formname11 = ""
background11 = 16777215
foreground11 = 0
facename11 = 'Arial'
fontsize11 = 8
cursorname12 = ""
recordsource12 = ""
linkmasterfield12= ""
displayfields12 = ""
displayformats12= ""
displaywidths12 = ""

```

```

displayindent12 = ""
formname12 = ""
background12 = 16777215
foreground12 = 0
facename12 = "Arial"
fontsize12 = 8
cursorname13 = ""
recordsource13 = ""
linkmasterfield13= ""
displayfields13 = ""
displayformats13= ""
displaywidths13 = ""
displayindent13 = ""
formname13 = ""
background13 = 16777215
foreground13 = 0
facename13 = "Arial"
fontsize13 = 8
cursorname14 = ""
recordsource14 = ""
linkmasterfield14= ""
displayfields14 = ""
displayformats14= ""
displaywidths14 = ""
displayindent14 = ""
formname14 = ""
background14 = 16777215
foreground14 = 0
facename14 = "Arial"
fontsize14 = 8
cursorname15 = ""
recordsource15 = ""

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆก็ตาม หากมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

displayformats15= ""
displaywidths15 = ""
displayindent15 = ""
formname15 = ""
background15 = 16777215
foreground15 = 0
facename15 = "Arial"
fontsize15 = 8

```

```
End
```

```
End
```

```
Attribute VB_Name = "EnquiriRate"
```

```
Attribute VB_Creatable = False
```

```
Attribute VB_Exposed = False
```

```
' Array to hold the DSCs/ Forms the data outline control will synchronize to
```

```
Const LEVELS_DATAOUTLINE1 = 1
```

```
Private Type structDataOutline1
```

```
    frmName As Form
```

```
    dscName As Data
```

```
End Type
```

```
Dim arrDataOutline1(LEVELS_DATAOUTLINE1) As structDataOutline1
```

```
Private Sub DataOutline1_AfterStartup()
```

```
' Stores the forms and data controls to synchronize to each level.
```

```
    Set arrDataOutline1(1).frmName = LevelRate
```

```
    Set arrDataOutline1(1).dscName = LevelRate.Data1
```

```
End Sub
```

```
Private Sub DataOutline1_DoRowDbClick(CancelDefault As Integer, ByVal Button As Integer, ByVal Shift
As Integer)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```
Dim intLevel As Integer
```

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Dim rsCurrent As Recordset
```

```

intLevel% = DataOutline1.GetLevel
Set rsCurrent = DataOutline1.GetRecordset(intLevel%)
Set arrDataOutline1(intLevel%).dscName.Recordset = rsCurrent
arrDataOutline1(intLevel%).frmName.Show

```

End Sub

```

Private Sub DataOutline1_AfterNewRecordset(ByVal Level As Integer)

```

```

    Dim rsCurrent As Recordset

```

```

    Set rsCurrent = DataOutline1.GetRecordset(Level%)

```

```

    Set arrDataOutline1(Level%).dscName.Recordset = rsCurrent

```

End Sub

```

Private Sub Form_Load()

```

```

    Left = (Screen.Width - Width) / 2

```

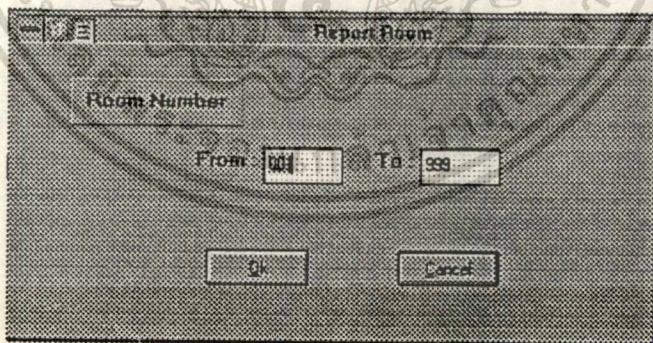
```

    Top = (Screen.Height - Height) / 2

```

End Sub

## 7. โปรแกรมสำหรับพิมพ์รายงานรายชื่อผู้ใช้ในแต่ละห้องพร้อมกับหมายเลขที่ตัดออก (Report Room)



รูปที่ 3.30 แสดงโปรแกรม Report Room

VERSION 4.00

```

Begin VB.Form PrintRoom

```

```

    Auto3D      = -1 'True

```

```

    BorderStyle = 3 'Fixed Double

```

```

    Caption     = "Report Room"

```

เอกสารนี้ ClientHeight ที่ 3075 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ClientLeft    = 1290
ClientTop     = 1575
ClientWidth   = 6780
Height        = 3540
Left          = 1200
LinkTopic     = "Form1"
ScaleHeight   = 3075
ScaleWidth    = 6780
Top           = 1200
Width         = 6960

```

```
Begin VB.TextBox txtTo
```

```

Height        = 375
Left          = 4320
TabIndex      = 3
Top           = 1080
Width         = 855

```

```
End
```

```
Begin VB.TextBox txtFrom
```

```

Height        = 375
Left          = 2640
TabIndex      = 2
Top           = 1080
Width         = 855

```

```
End
```

```
Begin Threed.SSPanel SSPanel1
```

```

Height        = 495
Left          = 600
TabIndex      = 6
Top           = 360
Width         = 1815
_version      = 65536
_extentx      = 3201

```

```
_extenty      = 873
```

```
_stockprops   = 15
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

caption = 'Room Number'

backcolor = 12632256

BeginProperty font (FB8F0823-0164-101B-84ED-08002B2EC713)

name = 'MS Sans Serif'

charset = 1

weight = 700

size = 9.75

underline = 0 'False'

italic = 0 'False'

strikethrough = 0 'False'

EndProperty

autosize = 3

End

Begin Threed.SSCommand cmdCancel

Default = -1 'True'

Height = 375

Left = 4080

TabIndex = 5

Top = 2160

Width = 1095

\_version = 65536

\_extentx = 1931

\_extenty = 661

\_stockprops = 78

caption = '&Cancel'

font3d = 3

End

Begin Threed.SSCommand cmdOk

Height = 375

Left = 2040

TabIndex = 4

Top = 2160

Width = 1095

\_version = 65536

```

_extentx      = 1931
_extenty      = 661
_stockprops   = 78
caption       = "&Ok"
font3d        = 3

```

End

Begin VB.Label Label2

```
Caption       = "To :"
```

BeginProperty Font

```

name          = "MS Sans Serif"
charset       = 1
weight        = 700
size          = 9.75
underline     = 0 'False'
italic        = 0 'False'
striktthrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height       = 495
Left         = 3840
TabIndex     = 1
Top          = 1080
Width        = 1215

```

End

Begin VB.Label Label1

```
Caption       = "From :"
```

BeginProperty Font

```

name          = "MS Sans Serif"
charset       = 1
weight        = 700
size          = 9.75
underline     = 0 'False'
italic        = 0 'False'
striktthrough = 0 'False'

```

เอกสารนี้เป็น **EndProperty** วนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Height      = 255
Left        = 1920
TabIndex    = 0
Top         = 1080
Width       = 735

```

End

Begin Crystal.CrystalReport CrystalReport1

```

Left        = 240
Top         = 2400
_extentx    = 741
_extenty    = 741
_stockprops = 0
reportfilename = ""
destination = 0
windowleft  = 100
windowtop   = 100
windowwidth = 680
windowheight = 460
windowtitle = ""
windowborderstyle = 2
windowcontrolbox = -1 'True
windowmaxbutton = -1 'True
windowminbutton = -1 'True
copiestoprinter = 1
printfilename = ""
printfiletype = 0
selectionformula = ""
groupselectionformula = ""
connect       = ""
username     = ""

```

End

End

Attribute VB\_Name = "PrintRoom"

Attribute VB\_Creatable = False

```
Attribute VB_Exposed = False
```

```
Dim StrBuffer As String * 250
```

```
Private Sub cmdCancel_Click()
```

```
    Unload PrintRoom
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdOk_Click()
```

```
    OutputDestination = 0
```

```
    CrystalReport1.Destination = OutputDestination
```

```
' Set the Record Selection formula based on the Starting  
' and ending ranges
```

```
FmlaText$ = "(Chnrom.ROOM02) in " + Trim(txtFrom.Text) + " to " + Trim(txtTo.Text) + ""
```

```
CrystalReport1.SelectionFormula = FmlaText$
```

```
' Set location of the database file to the location from  
' which the user ran the app
```

```
LocText$ = LCase(App.Path)
```

```
If Right$(App.Path, 1) <> "\" Then LocText$ = LocText$ + "\" 'handles the root
```

```
CrystalReport1.DataFiles(0) = LocText$ + "billing.mdb"
```

```
CrystalReport1.ReportFileName = LocText$ + "reproom.rpt"
```

```
' EXECUTE PRINT CALL
```

```
On Error GoTo ErrorHandler
```

```
    CrystalReport1.Action = 1
```

```
Exit Sub
```

```
ErrorHandler:
```

```
    MsgBox CrystalReport1.LastErrorString
```

```
Exit Sub
```

```
End Sub
```

```

Private Sub Form_Load()
    Left = (Screen.Width - Width) / 2
    Top = (Screen.Height - Height) / 2
    txtFrom.Text = "001"
    txtTo.Text = "999"
End Sub

Private Sub txtTo_GotFocus()
    txtTo.SelStart = 0
    txtTo.SelLength = Len(txtTo.Text)
End Sub

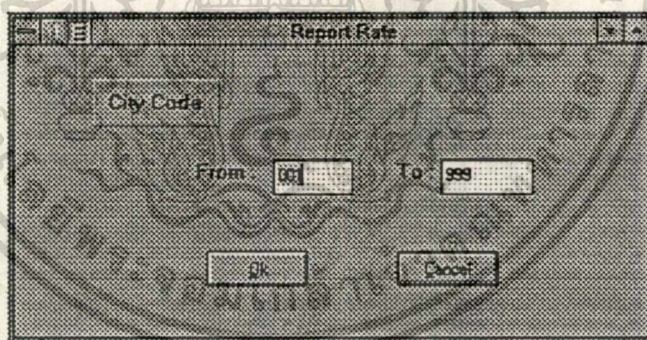
```

```

Private Sub txtFrom_GotFocus()
    txtFrom.SelStart = 0
    txtFrom.SelLength = Len(txtFrom.Text)
End Sub

```

## 8. โปรแกรมพิมพ์รายงานคู่อัตราค่าบริการทางไกล (Report Rate)



รูปที่ 3.31 แสดงโปรแกรม Report Rate

VERSION 4.00

Begin VB.Form PrintRoom

```

Auto3D      = -1 'True
BorderStyle = 3 'Fixed Double
Caption     = "Report Room"
ClientHeight = 3075
ClientLeft  = 1290

```

เอกสารนี้เป็น ClientTop สงวน = 1575 การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ClientWidth = 6780
Height = 3540
Left = 1200
LinkTopic = "Form1"
ScaleHeight = 3075
ScaleWidth = 6780
Top = 1200
Width = 6960

```

```
Begin VB.TextBox txtTo
```

```

Height = 375
Left = 4320
TabIndex = 3
Top = 1080
Width = 855

```

```
End
```

```
Begin VB.TextBox txtFrom
```

```

Height = 375
Left = 2640
TabIndex = 2
Top = 1080
Width = 855

```

```
End
```

```
Begin VB.Label Label3
```

```
Caption = "Room Number"
```

```
BeginProperty Font
```

```

name = "MS Sans Serif"
charset = 1
weight = 700
size = 9.75
underline = 0 'False'
italic = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

```
EndProperty
```

```
Height = 375
```

```

Left      = 1080
TabIndex = 6
Top       = 600
Width     = 1575

```

End

Begin Threed.SSCommand cmdCancel

```

Default   = -1 'True
Height    = 375
Left      = 4080
TabIndex  = 5
Top       = 2160
Width     = 1095
_version  = 65536
_extentx  = 1931
_extenty  = 661
_stockprops = 78
caption   = "&Cancel"
font3d    = 3

```

End

Begin Threed.SSCommand cmdOk

```

Height    = 375
Left      = 2040
TabIndex  = 4
Top       = 2160
Width     = 1095
_version  = 65536
_extentx  = 1931
_extenty  = 661
_stockprops = 78
caption   = "&Ok"
font3d    = 3

```

End

Begin VB.Label Label2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Caption = "To :"

## BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif'  
 charset = 1  
 weight = 700  
 size = 9.75  
 underline = 0 'False'  
 italic = 0 'False'  
 strikethrough = 0 'False'

## EndProperty

Height = 495  
 Left = 3840  
 TabIndex = 1  
 Top = 1080  
 Width = 1215

End .

## Begin VB.Label Label1

Caption = 'From :'

## BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif'  
 charset = 1  
 weight = 700  
 size = 9.75  
 underline = 0 'False'  
 italic = 0 'False'  
 strikethrough = 0 'False'

## EndProperty

Height = 255  
 Left = 1920  
 TabIndex = 0  
 Top = 1080  
 Width = 735

End

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใด Left = 240 ให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Top          = 240
_extentx     = 741
_extenty     = 741
_stockprops  = 0
reportfilename = ""
destination  = 0
windowleft   = 0
windowtop    = 0
windowwidth  = 800
windowheight = 600
windowtitle  = ""
windowborderstyle= 2
windowcontrolbox= -1 'True
windowmaxbutton = -1 'True
windowminbutton = -1 'True
copiestoprinter = 1
printfilename = ""
printfiletype = 0
selectionformula= ""
groupselectionformula= ""
connect      = ""
username     = ""

```

End

End

```
Attribute VB_Name = "PrintRoom"
```

```
Attribute VB_Creatable = False
```

```
Attribute VB_Exposed = False
```

```
Dim StrBuffer As String * 250
```

```
Private Sub cmdCancel_Click()
```

```
    Unload PrintRoom
```

```
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private Sub cmdOk_Click()
```

```
OutputDestination = 0
```

```
CrystalReport1.Destination = OutputDestination
```

- ' Set the Record Selection formula based on the Starting
- ' and ending ranges

```
FmlaText$ = "{Chnrom.CHNNEL02} in " + Trim(txtFrom.Text) + " to " + Trim(txtTo.Text) + ""
```

```
CrystalReport1.SelectionFormula = FmlaText$
```

- ' Set location of the database file to the location from
- ' which the user ran the app

```
LocText$ = LCase(App.Path)
```

```
If Right$(App.Path, 1) <> "\" Then LocText$ = LocText$ + "\" 'handles the root
```

```
CrystalReport1.DataFiles(0) = LocText$ + "billing.mdb"
```

```
CrystalReport1.ReportFileName = LocText$ + "report.rpt"
```

- ' EXECUTE PRINT CALL

```
On Error GoTo ErrorHandler
```

```
CrystalReport1.Action = 1
```

```
Exit Sub
```

```
ErrorHandler:
```

```
MsgBox CrystalReport1.LastErrorString
```

```
Exit Sub
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Left = (Screen.Width - Width) / 2
```

```
Top = (Screen.Height - Height) / 2
```

```
txtFrom.Text = "001"
```

```
txtTo.Text = "999"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub txtTo_GotFocus()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
txtTo.SelStart = 0
```

```
txtTo.SelLength = Len(txtTo.Text)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub txtFrom_GotFocus()
```

```
txtFrom.SelStart = 0
```

```
txtFrom.SelLength = Len(txtFrom.Text)
```

```
End Sub
```

### 9. โปรแกรมพิมพ์รายงานการใช้โทรศัพท์โดยสามารถเลือกย่านในการพิมพ์ได้ (Report Billing)

รูปที่ 3.32 แสดงโปรแกรม Report Billing

VERSION 4.00

Begin VB.Form Repbilling

Auto3D = -1 'True

Caption = "Report Billing"

ClientHeight = 3225

ClientLeft = 1110

ClientTop = 1500

ClientWidth = 6720

Height = 3630

Left = 1050

LinkTopic = "Form1"

ScaleHeight = 3225

ScaleWidth = 6720

Top = 1155

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Width = 6840

Begin VB.TextBox txtRoomTo

Height = 375

Left = 4080

TabIndex = 1

Top = 960

Width = 735

End

Begin VB.TextBox txtRoomFrom

Height = 375

Left = 2640

TabIndex = 0

Top = 960

Width = 735

End

Begin VB.Label Label5

Caption = "dd/mm/yyyy"

Height = 375

Left = 5280

TabIndex = 10

Top = 1800

Width = 1215

End

Begin MSMask.MaskedTextBox MaskedTextBox2

Height = 375

Left = 4080

TabIndex = 3

Top = 1800

Width = 1095

\_version = 65536

\_extentx = 1931

\_extenty = 661

\_stockprops = 109

borderstyle = 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

autotab      = -1 'True
maxlength    = 10
format       = 'Null String (default)'
mask         = "###/###/####"

```

End

Begin MSMask.MaskEdBox MaskEdBox1

```

Height       = 375
Left         = 2640
TabIndex     = 2
Top          = 1800
Width        = 1095
_version     = 65536
_extentx     = 1931
_extenty     = 661
_stockprops  = 109
borderstyle  = 1
autotab      = -1 'True
maxlength    = 13
format       = "Null String (default)"
mask         = "###/###/####"

```

End

Begin Crystal.CrystalReport CrystalReport1

```

Left         = 600
Top          = 360
_extentx     = 741
_extenty     = 741
_stockprops  = 0
reportfilename = ""
destination  = 0
windowleft   = 100
windowtop    = 100
windowwidth  = 680
windowheight = 460

```

```

windowtitle  = ""

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

windowborderstyle= 2
windowcontrolbox= -1 'True
windowmaxbutton = -1 'True
windowminbutton = -1 'True
copiestoprinter = 1
printfilename = ""
printfiletype = 0
selectionformula= ""
groupselectionformula= ""
connect = ""
username = ""

```

End

Begin Thread.SSCommand cmdCancel

```

Default = -1 'True
Height = 375
Left = 3840
TabIndex = 5
Top = 2520
Width = 1095
_version = 65536
_extentx = 1931
_extenty = 661
_stockprops = 78
caption = "&Cancel"
font3d = 3

```

End

Begin Thread.SSCommand cmdOk

```

Height = 375
Left = 1920
TabIndex = 4
Top = 2520
Width = 1095
_version = 65536

```

เอกสารนี้เป็นสงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

_extenty      = 661
_stockprops   = 78
caption       = '&Ok'
font3d        = 3

```

End

Begin VB.Label Label4

```
Caption       = "Date :"
```

BeginProperty Font

```

name          = "MS Sans Serif"
charset       = 1
weight        = 700
size          = 9.75
underline     = 0 'False'
italic        = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height        = 255
Left          = 1440
TabIndex      = 9
Top           = 1800
Width         = 1215

```

End

Begin VB.Label Label3

```
Caption       = "To"
```

BeginProperty Font

```

name          = "MS Sans Serif"
charset       = 1
weight        = 700
size          = 9.75
underline     = 0 'False'
italic        = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```
Height        = 495
```

```

Left      = 4200
TabIndex = 8
Top       = 480
Width     = 1215

```

End

Begin VB.Label Label2

```
Caption = 'From'
```

BeginProperty Font

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 700
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height = 495
Left    = 2760
TabIndex = 7
Top     = 480
Width   = 1215

```

End

Begin VB.Label Label1

```
Caption = 'Enter Room :'
```

BeginProperty Font

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 700
size      = 9.75
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```
Height = 255
```

```

Left      = 720
TabIndex  = 6
Top       = 960
Width     = 1575

```

```
End
```

```
End
```

```
Attribute VB_Name = "Repbilling"
```

```
Attribute VB_Creatable = False
```

```
Attribute VB_Exposed = False
```

```
Dim StrBuffer As String * 250
```

```
Dim FromYear As String, ToYear As String
```

```
Dim FromMonth As String, ToMonth As String
```

```
Dim FromDay As String, ToDay As String
```

```
Private Sub cmdCancel_Click()
```

```
    Unload Repbilling
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdOk_Click()
```

```
    OutputDestination = 0
```

```
    CrystalReport1.Destination = OutputDestination
```

- ' Set the Record Selection formula based on the Starting
- ' and ending ranges

```
FromDay = Day(DateValue(MaskedTextBox1.Text))
```

```
ToDay = Day(DateValue(MaskedTextBox2.Text))
```

```
FromMonth = Month(DateValue(MaskedTextBox1.Text))
```

```
ToMonth = Month(DateValue(MaskedTextBox2.Text))
```

```
FromYear = Year(DateValue(MaskedTextBox1.Text))
```

```
ToYear = Year(DateValue(MaskedTextBox2.Text))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
FmlaText$ = "{Result.ROOM03} in " + Trim(txtRoomFrom.Text) + " to " + Trim(txtRoomTo.Text) + "
And Year({Result.DATE03}) >= " + FromYear + " And Year({Result.DATE03}) <= " + ToYear + " And
Month({Result.DATE03}) >= " + FromMonth + " And Month({Result.DATE03})<= " + ToMonth + " And
Day({Result.DATE03}) >= " + FromDay + " And Day({Result.DATE03})<= " + ToDay + "
```

```
CrystalReport1.SelectionFormula = FmlaText$
```

- ' Set location of the database file to the location from
- ' which the user ran the app

```
LocText$ = LCase(App.Path)
```

```
If Right$(App.Path, 1) <> "\" Then LocText$ = LocText$ + "\" 'handles the root
```

```
CrystalReport1.DataFiles(0) = LocText$ + "billing.mdb"
```

```
CrystalReport1.ReportFileName = LocText$ + "repbill.rpt"
```

- ' EXECUTE PRINT CALL

```
On Error GoTo ErrorHandler
```

```
CrystalReport1.Action = 1
```

```
Exit Sub
```

```
ErrorHandler:
```

```
MsgBox CrystalReport1.LastErrorString
```

```
Exit Sub
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Left = (Screen.Width - Width) / 2
```

```
Top = (Screen.Height - Height) / 2
```

```
txtRoomFrom.Text = "001"
```

```
txtRoomTo.Text = "999"
```

```
'MaskedTextBox1.Format.Text = "01011996"
```

```
'MaskedTextBox2.Format.Text = "01011996"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub txtRoomTo_GotFocus()
```

```
txtRoomTo.SelStart = 0
```

```
txtRoomTo.SelLength = Len(txtRoomTo.Text)
```

End Sub

```
Private Sub txtRoomFrom_GotFocus()
```

```
txtRoomFrom.SelStart = 0
```

```
txtRoomFrom.SelLength = Len(txtRoomFrom.Text)
```

End Sub

```
Private Sub MaskEdBox2_GotFocus()
```

```
MaskEdBox2.SelStart = 0
```

```
MaskEdBox2.SelLength = Len(MaskEdBox2.Text)
```

End Sub

```
Private Sub MaskEdBox1_GotFocus()
```

```
MaskEdBox1.SelStart = 0
```

```
MaskEdBox1.SelLength = Len(MaskEdBox1.Text)
```

End Sub

## 10. โปรแกรม About



รูปที่ 3.33 แสดงโปรแกรม About

VERSION 4.00

Begin VB.Form About

Auto3D = -1 'True

BorderStyle = 3 'Fixed Double

Caption = 'About'

ClientHeight = 3000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
ClientLeft = 1290
ClientTop = 2175
ClientWidth = 5190
ControlBox = 0 'False
```

BeginProperty Font

```
name = "MS Sans Serif"
charset = 1
weight = 700
size = 8.25
underline = 0 'False
italic = -1 'True
striketrough = 0 'False
```

EndProperty

```
Height = 3465
Icon = 0
Left = 1200
LinkMode = 1 'Source
LinkTopic = 'Form1'
MaxButton = 0 'False
MinButton = 0 'False
ScaleHeight = 3000
ScaleWidth = 5190
Top = 1800
Width = 5370
```

Begin VB.Timer Timer1

```
Interval = 2000
Left = 600
Top = 2400
```

End

Begin VB.CommandButton Command1

```
Cancel = -1 'True
Caption = 'OK'
```

```
Default = -1 'True
```

BeginProperty Font

```

name      = 'MS Sans Serif'
charset   = 1
weight    = 700
size      = 8.25
underline = 0 'False'
italic    = 0 'False'
strikethrough = 0 'False'

```

EndProperty

```

Height    = 375
Left      = 2040
TabIndex  = 4
Top       = 2400
Width     = 1095

```

End

Begin VB.Image Image2

```

Height    = 480
Left      = 4440
Picture   = "ABOUT.frx":0000
Top       = 2400
Width     = 480

```

End

Begin VB.Image Image1

```

Height    = 480
Left      = 3600
Picture   = "ABOUT.frx":030A
Top       = 2400
Width     = 480

```

End

Begin VB.Line Line1

```

X1        = 480
X2        = 4680
Y1        = 1440
Y2        = 1440

```

End

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Begin VB.Label Label2

Alignment = 2 'Center  
Caption = 'Telephone Recorder and Billing'

BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif'  
charset = 1'  
weight = 700  
size = 12  
underline = 0 'False  
italic = 0 'False  
striketthrough = 0 'False

EndProperty

Height = 375  
Left = 240  
TabIndex = 1  
Top = 240  
Width = 4695

End

Begin VB.Label Label1

Alignment = 2 'Center  
Caption = 'KMITL'

BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif'  
charset = 1  
weight = 400  
size = 18  
underline = 0 'False  
italic = 0 'False  
striketthrough = 0 'False

EndProperty

ForeColor = &H00008000&  
Height = 375

Left = 1440

TabIndex = 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Top = 840  
Width = 2295

End

Begin VB.Label Label3

Alignment = 2 'Center  
Caption = 'For Microsoft Visual Basic for Windows 3.1'

BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif'  
charset = 1  
weight = 700  
size = 8.25  
underline = 0 'False'  
italic = 0 'False'  
striketrough = 0 'False'

EndProperty

Height = 252  
Left = 720  
TabIndex = 2  
Top = 1680  
Width = 3732

End

Begin VB.Label Label4

Alignment = 2 'Center  
Caption = 'Copyright © 1995'

BeginProperty Font

name = 'MS Sans Serif'  
charset = 1  
weight = 700  
size = 8.25  
underline = 0 'False'  
italic = 0 'False'  
striketrough = 0 'False'

EndProperty

Height = 255

```

Left      = 120
TabIndex  = 3
Top       = 1920
Width     = 4935

```

```
End
```

```
End
```

```
Attribute VB_Name = "About"
```

```
Attribute VB_Creatable = False
```

```
Attribute VB_Exposed = False
```

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
    'Cancel About form
```

```
    Unload About
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
    'Center form
```

```
    Left = (Screen.Width - Width) / 2
```

```
    Top = (Screen.Height - Height) / 2
```

```
    'Place both happy faces
```

```
    Image1.Left = 840
```

```
    Image1.Top = 840
```

```
    Image2.Left = 840
```

```
    Image2.Top = 840
```

```
    'Make first face visible
```

```
    Image1.ZOrder
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer()
```

```
    'Wink
```

```
    If Timer1.Interval <> 200 Then
```

```
        Timer1.Interval = 200
```

```

Image2.ZOrder
'Undo wink
Else
Timer1.Interval = 5000
Image2.ZOrder 1
Image1.ZOrder
End If
End Sub

```

### 11. โปรแกรมเซต Comm Port



รูปที่ 3.34 แสดงโปรแกรม Communication Set

```

VERSION 4.00
Begin VB.Form ComSet
    Auto3D = -1 'True
    BorderStyle = 3 'Fixed Double
    Caption = "Communication Settings"
    ClientHeight = 3840
    ClientLeft = 1110
    ClientTop = 1530
    ClientWidth = 4980
    Height = 4305
    Icon = 0
    Left = 1020
    ScaleHeight = 3840

```

เอกสารนี้เป็น ScaleWidth วนใส่ 4980 การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Top = 1155

Width = 5160

Begin VB.OptionButton ComPort

Caption = "Com1"

Height = 252

Index = 1

Left = 1920

TabIndex = 31

Top = 2340

Width = 852

End

Begin VB.OptionButton ComPort

Caption = "Com4"

Height = 252

Index = 4

Left = 1920

TabIndex = 30

Top = 3240

Width = 852

End

Begin VB.OptionButton ComPort

Caption = "Com3"

Height = 252

Index = 3

Left = 1920

TabIndex = 29

Top = 2940

Width = 852

End

Begin VB.OptionButton ComPort

Caption = "Com2"

Height = 252

Index = 2

Left = 1920

```

TabIndex    = 28
Top         = 2640
Width      = 852

```

End

Begin VB.Frame Frame1

```

Caption     = '&Baud Rate'
Height     = 975
Left       = 240
TabIndex   = 2
Top        = 120
Width      = 3315

```

Begin VB.OptionButton Baud3

```

Caption     = '300'
Height     = 255
Left       = 300
TabIndex   = 3
Top        = 240
Width      = 735

```

End

Begin VB.OptionButton Baud6

```

Caption     = '600'
Height     = 255
Left       = 1260
TabIndex   = 4
Top        = 240
Width      = 615

```

End

Begin VB.OptionButton Baud12

```

Caption     = '1200'
Height     = 255
Left       = 2220
TabIndex   = 5

```

```

Top        = 240

```

```

Width      = 735

```

End

Begin VB.OptionButton Baud24

Caption = "2400"

Height = 255

Left = 300

TabIndex = 6

Top = 600

Width = 735

End

Begin VB.OptionButton Baud48

Caption = "4800"

Height = 255

Left = 1260

TabIndex = 7

Top = 600

Width = 735

End

Begin VB.OptionButton Baud96

Caption = "9600"

Height = 255

Left = 2220

TabIndex = 8

Top = 600

Width = 735

End

End

Begin VB.CommandButton OKButton

Caption = "OK"

Default = -1 True

Height = 375

Left = 3780

TabIndex = 0

Top = 240

Width = 975

End

Begin VB.CommandButton CancelButton

Cancel = -1 'True  
 Caption = "Cancel"  
 Height = 375  
 Left = 3780  
 TabIndex = 1  
 Top = 720  
 Width = 975

End

Begin VB.Frame Frame2

Caption = "&Data Bits"  
 Height = 615  
 Left = 240  
 TabIndex = 9  
 Top = 1260  
 Width = 1275

Begin VB.OptionButton Data7

Caption = "7"  
 Height = 255  
 Left = 180  
 TabIndex = 10  
 Top = 240  
 Width = 375

End

Begin VB.OptionButton Data8

Caption = "8"  
 Height = 255  
 Left = 720  
 TabIndex = 11  
 Top = 240  
 Width = 435

End

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Begin VB.Frame Frame3

Caption = "&Stop Bits"  
 Height = 615  
 Left = 1740  
 TabIndex = 12  
 Top = 1260  
 Width = 1335

## Begin VB.OptionButton Stop1

Caption = "1"  
 Height = 255  
 Left = 240  
 TabIndex = 13  
 Top = 240  
 Width = 435

End

## Begin VB.OptionButton Stop2

Caption = "2"  
 Height = 255  
 Left = 780  
 TabIndex = 14  
 Top = 240  
 Width = 495

End

End

## Begin VB.Frame Frame7

Caption = "&Echo"  
 Height = 615  
 Left = 3300  
 TabIndex = 15  
 Top = 1260  
 Width = 1455

## Begin VB.OptionButton EchoOff

Caption = "Off"

เอกสารนี้เป็นเอกสารงานวิจัยที่ใช้ในการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Left      = 780
TabIndex = 17
Top       = 240
Width    = 615

```

```
End
```

```
Begin VB.OptionButton EchoOn
```

```

Caption    = 'On'
Height     = 195
Left       = 180
TabIndex   = 16
Top        = 300
Width     = 555

```

```
.End
```

```
End
```

```
Begin VB.Frame Frame4
```

```

Caption    = '&Parity'
Height     = 1575
Left       = 240
TabIndex   = 18
Top        = 2040
Width     = 1275

```

```
Begin VB.OptionButton NoParity
```

```

Caption    = 'None'
Height     = 255
Left       = 180
TabIndex   = 19
Top        = 300
Width     = 855

```

```
End
```

```
Begin VB.OptionButton OddParity
```

```

Caption    = 'Odd'
Height     = 255
Left       = 180

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Top = 600

Width = 735

End

Begin VB.OptionButton EvenParity

Caption = 'Even'

Height = 255

Left = 180

TabIndex = 21

Top = 900

Width = 855

End

End

Begin VB.Frame Frame6

Caption = '&Com Port'

Height = 1575

Left = 1740

TabIndex = 22

Top = 2040

Width = 1335

End

Begin VB.Frame Frame5

Caption = '&Flow Control'

Height = 1575

Left = 3300

TabIndex = 23

Top = 2040

Width = 1455

Begin VB.OptionButton NoFlow

Caption = 'None'

Height = 255

Left = 180

TabIndex = 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End

Begin VB.OptionButton XonFlow

Caption = "Xon/Xoff"

Height = 255

Left = 180

TabIndex = 24

Top = 600

Width = 1095

End

Begin VB.OptionButton RTSFlow

Caption = "RTS"

Height = 255

Left = 180

TabIndex = 25

Top = 900

Width = 735

End

Begin VB.OptionButton BothFlow

Caption = "Xon/RTS"

Height = 255

Left = 180

TabIndex = 27

Top = 1200

Width = 1155

End

End

End

Attribute VB\_Name = "ComSet"

Attribute VB\_Creatable = False

Attribute VB\_Exposed = False

' Communication Settings Configuration Form

## DefInt A-Z

Dim Shared NewPort ' Temporary configuration settings.

Dim Shared NewBaud\$, NewParity\$

Dim Shared NewData\$, NewStop\$

Dim Shared NewShake

' 1200 baud option button.

Private Sub Baud12\_Click()

NewBaud\$ = "1200"

End Sub

' 2400 baud option button.

Private Sub Baud24\_Click()

NewBaud\$ = "2400"

End Sub

' 300 baud option button.

Private Sub Baud3\_Click()

NewBaud\$ = "300"

End Sub

' 4800 baud option button.

Private Sub Baud48\_Click()

NewBaud\$ = "4800"

End Sub

' 600 baud option button.

Private Sub Baud6\_Click()

NewBaud\$ = "600"

End Sub

' 9600 baud option button.

Private Sub Baud96\_Click()

```
NewBaud$ = '9600'
```

```
End Sub
```

```
' Both RTS and Xon/Xoff handshaking option button.
```

```
Private Sub BothFlow_Click()
```

```
    NewShake = 3
```

```
End Sub
```

```
' Cancel button actions.
```

```
Private Sub CancelButton_Click()
```

```
    Unload ComSet
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ComPort_Click(Index As Integer)
```

```
    NewPort = Index
```

```
End Sub
```

```
' 7 data bits option button.
```

```
Private Sub Data7_Click()
```

```
    NewData$ = '7'
```

```
End Sub
```

```
' 8 data bits option button.
```

```
Private Sub Data8_Click()
```

```
    NewData$ = '8'
```

```
End Sub
```

```
' Echo Off option button.
```

```
Private Sub EchoOff_Click()
```

```
    Echo = 0
```

```
End Sub
```

```
' Echo On option button.
```

```
Private Sub EchoOn_Click()
```

```
Echo = True
```

```
End Sub
```

```
' Even Parity option button.
```

```
Private Sub EvenParity_Click()
```

```
    NewParity$ = "E"
```

```
End Sub
```

```
' Initialize and display the configuration form.
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
    Left = (Screen.Width - Width) / 2
```

```
    Top = (Screen.Height - Height) / 2
```

```
' Get the current port.
```

```
Port = Main.MSComm1.CommPort
```

```
ComSet.ComPort(Port).Value = True ' Set the option button.
```

```
' Get the current baud.
```

```
FirstComma = InStrB(Main.MSComm1.Settings, ",")
```

```
Baud$ = Left$(Main.MSComm1.Settings, FirstComma - 1)
```

```
Select Case Val(Baud$) ' Select baud.
```

```
Case 300 ' Set the active baud option button.
```

```
    ComSet.Baud3.Value = True
```

```
Case 600
```

```
    ComSet.Baud6.Value = True
```

```
Case 1200
```

```
    ComSet.Baud12.Value = True
```

```
Case 2400
```

```
    ComSet.Baud24.Value = True
```

```
Case 4800
```

```
    ComSet.Baud48.Value = True
```

```
Case 9600
```

```
    ComSet.Baud96.Value = True
```

End Select

' Get the current parity.

Parity\$ = Mid\$(Main.MSComm1.Settings, FirstComma + 1, 1)

Select Case UCase\$(Parity\$) ' Select parity.

Case 'N' ' Set the active parity option button.

ComSet.NoParity.Value = True

Case 'E'

ComSet.EvenParity.Value = True

Case 'O'

ComSet.OddParity.Value = True

End Select

' Get the data bits.

SecondComma = FirstComma + 2

DBits\$ = Mid\$(Main.MSComm1.Settings, SecondComma + 1, 1)

Select Case Val(DBits\$) ' Select data bits.

Case 7 ' Set the active choice option button.

ComSet.Data7.Value = True

Case 8

ComSet.Data8.Value = True

End Select

' Get the stop bits.

ThirdComma = SecondComma + 2

SBits\$ = Mid\$(Main.MSComm1.Settings, ThirdComma + 1, 1)

Select Case Val(SBits\$) ' Select stop bits.

Case 1 ' Set the active choice option button.

ComSet.Stop1.Value = True

Case 2

ComSet.Stop2.Value = True

End Select

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อผู้อื่น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Select Case Main.MSComm1.Handshaking

Case 0 ' Set active choice option button.

ComSet.NoFlow.Value = True

Case 1

ComSet.XonFlow.Value = True

Case 2

ComSet.RTSFlow.Value = True

Case 3

ComSet.BothFlow.Value = True

End Select

If Echo Then

ComSet.EchoOn.Value = True

Else

ComSet.EchoOff.Value = True

End If

End Sub

' No handshaking option button.

Private Sub NoFlow\_Click()

NewShake = 0

End Sub

' No Parity option button.

Private Sub NoParity\_Click()

NewParity\$ = 'N'

End Sub

' Odd Parity option button.

Private Sub OddParity\_Click()

NewParity\$ = 'O'

End Sub

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

' OK button actions.

Private Sub OkButton\_Click()

On Error Resume Next

OldPort = Main.MSComm1.CommPort

If NewPort <> OldPort Then ' If the port number changes, close the old port.

If Main.MSComm1.PortOpen Then

Main.MSComm1.PortOpen = False

ReOpen = True

End If

Main.MSComm1.CommPort = NewPort ' Set the new port number.

If Err = 0 Then

If ReOpen Then

Main.MSComm1.PortOpen = True

End If

End If

If Err Then

MsgBox Error\$, 48

Main.MSComm1.CommPort = OldPort

Exit Sub

End If

End If

Main.MSComm1.Settings = NewBaud\$ + ',' + NewParity\$ + ',' + NewData\$ + ',' + NewStop\$

If Err Then

MsgBox Error\$, 48

Exit Sub

End If

Main.MSComm1.Handshaking = NewShake

If Err Then

MsgBox Error\$, 48

```

Exit Sub
End If

Unload ComSet          ' Unload the configuration form.

End Sub

' RTS handshaking option button.
Private Sub RTSFlow_Click()
    NewShake = 2
End Sub

' 1 stop bit option button.
Private Sub Stop1_Click()
    NewStop$ = "1"
End Sub

' 2 stop bits option button.
Private Sub Stop2_Click()
    NewStop$ = "2"
End Sub

' XON handshaking option button.
Private Sub XonFlow_Click()
    NewShake = 1
End Sub

```

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

การทดลองของโครงการนี้จะแบ่งเป็นการทดลองทางด้าน Hardware และการทดลองด้วย Software โดยทาง Hardware การทดลองจะทำการทดลองแต่ละ Channel ของทั้ง 16 Channel ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

#### 1. ส่วนของการทดลองวงจรตรวจสอบการยกหู

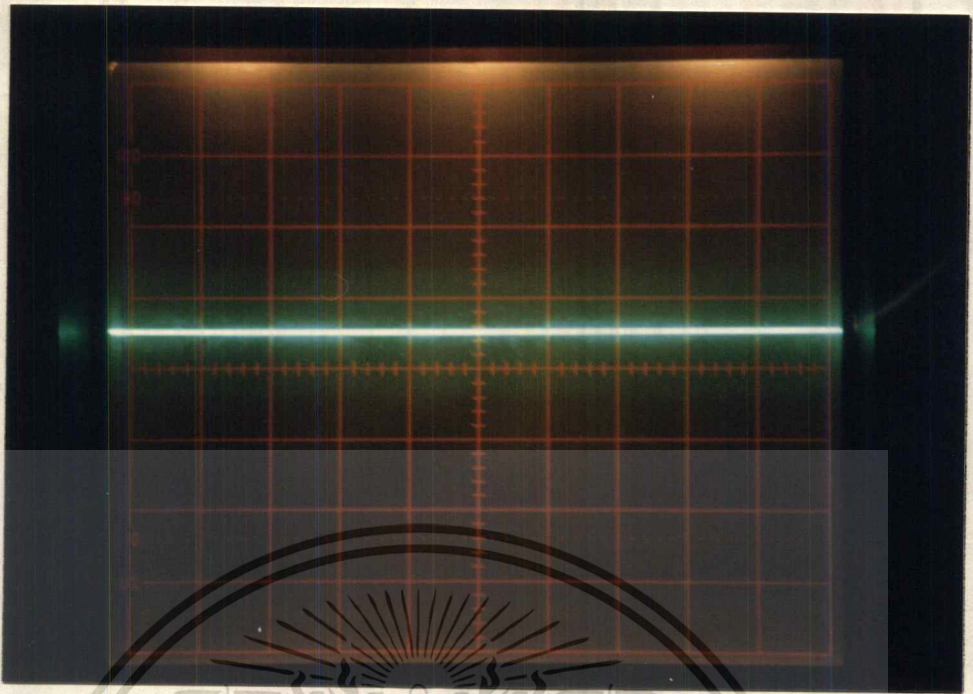


รูปที่ 4.1 แสดงแรงดันที่วัดได้จากคู่สายโทรศัพท์ขณะวางหูโทรศัพท์ เท่ากับ 43.5 โวลต์

สำหรับการทดลองวงจรตรวจสอบการยกหูโทรศัพท์ จากรูป 3.2 ขณะที่วางหูโทรศัพท์สามารถวัดแรงดันที่คู่สายโทรศัพท์แสดงได้ดังรูป 4.1 และรูป 4.2 แสดงแรงดันที่วัดได้ขณะยกหูโทรศัพท์ เมื่อวางหูโทรศัพท์ที่จะทำให้ Opto 4N36 ทำงานทำให้ที่ขา 5 มีแรงดันประมาณ 0 โวลต์ จึงไม่สามารถทำให้ Transistor ทำงานได้ และวงจรที่ทำหน้าที่ตรวจสอบการยกหูก็สามารถตรวจสอบได้ว่ายังไม่มีกรยกหูโทรศัพท์เพราะ Output ที่ได้จาก Buffer มีลอจิก 0 แต่เมื่อมีการยกหูโทรศัพท์ Opto 4N36 ไม่ทำงานทำให้ที่ขา 5 มีแรงดันประมาณ 4-5 โวลต์ เมื่อผ่าน Buffer จะทำให้ Relay ทำงานเชื่อมต่อกับคู่สายโทรศัพท์เข้ากับวงจร DTMF Decoder และวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบการยกหู

โทรศัพท์ได้โดย CPU 8032 โดยผ่าน 8255

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



20 V/DIV

รูปที่ 4.2 แสดงแรงดันที่วัดได้จากคู่สายโทรศัพท์ขณะยกหูโทรศัพท์ เท่ากับ 9.3 โวลต์

2. ส่วนของการทดลองวงจรตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ

จากรูปที่ 3.9 บทที่ 3 แสดงวงจรที่ใช้ทดลองการตรวจสอบสัญญาณเรียกกลับ



0.5 V/DIV

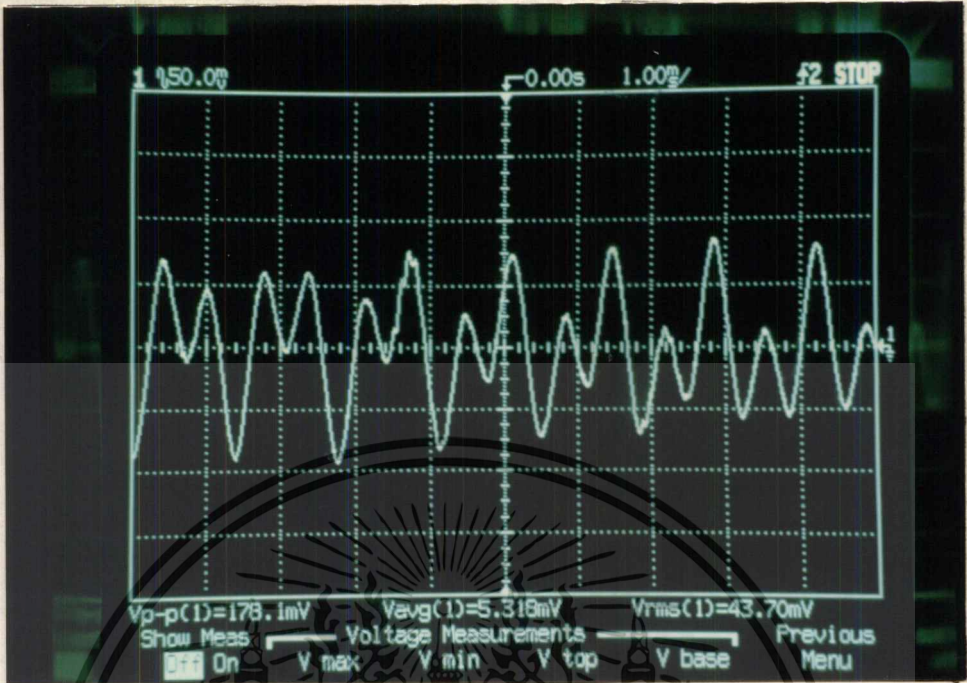
รูปที่ 4.3 แสดงรูปแรงดันที่วัดได้จาก Output ของ IC 567 เมื่อตรวจจับความถี่ได้

3. ส่วนของการทดลองวงจร DTMF Decoder

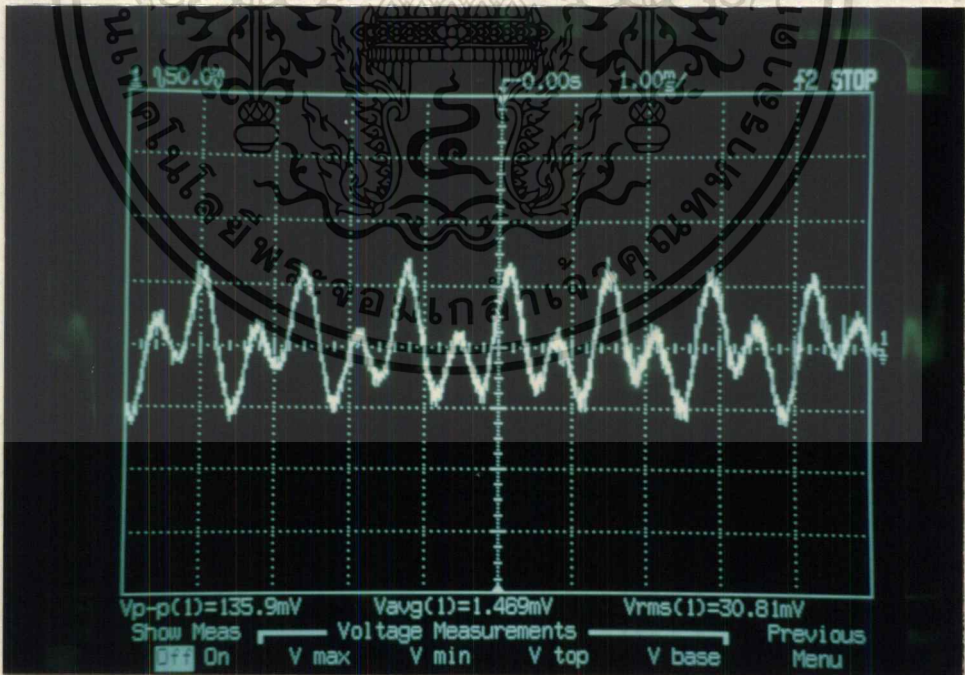
สำหรับการทดลองวงจร DTMF Decoder นั้นทำโดยการต่อวงจรตามรูปที่ 3.9 Output ขา

เอกสารนี้ STD.Q1,Q2,Q3 และ Q4 จะต่อกับ LED และที่ Input จะนำไปต่อกับ Transformer เพื่อ Coupling สัญญาณ DTMF จากคู่สายโทรศัพท์เมื่อทำการกดที่เครื่องโทรศัพท์ Output ที่ LED จะเปลี่ยนแปลงตามหมายเลขที่ ไม่ว่าการกด และสามารถวัดรูปสัญญาณ DTMF ที่ได้จากการกด Key Tone ที่คู่สายโทรศัพท์ โดยที่รูป 4.4 จะเป็น

รูปของสัญญาณ DTMF หมายเลข 3 ที่วัดจากคู่สายโดยตรง และรูป 4.4 จะเป็นรูปสัญญาณ DTMF หมายเลข 3 ที่วัดได้จากขาของ Transformer

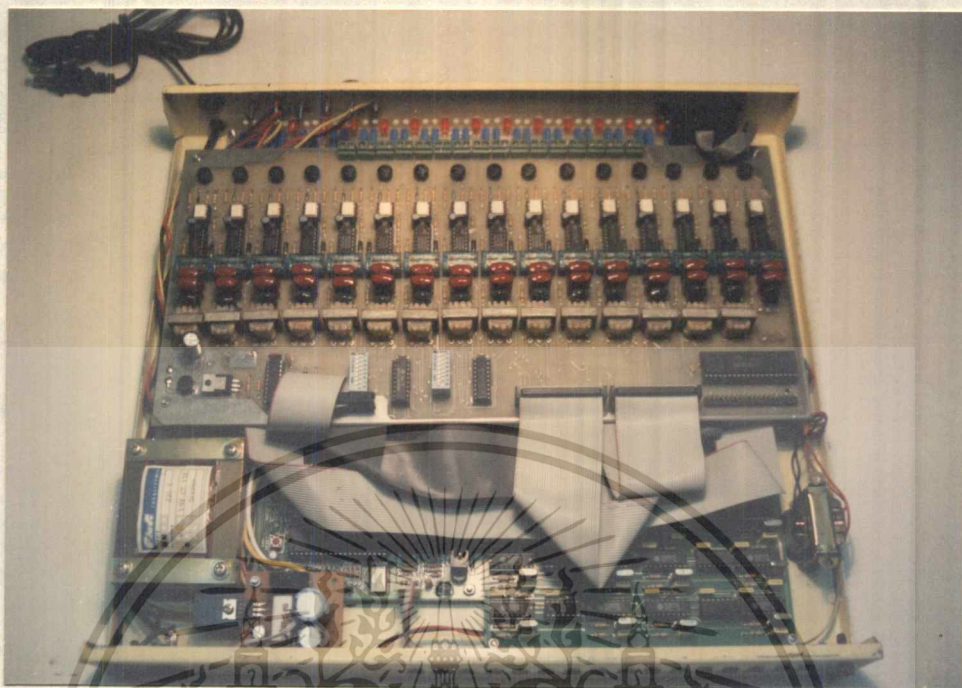


รูปที่ 4.4 แสดงรูปสัญญาณ DTMF หมายเลข 3 เมื่อวัดโดยตรงจากคู่สายโทรศัพท์



รูปที่ 4.5 แสดงรูปสัญญาณ DTMF หมายเลข 3 เมื่อวัดจาก Output ของ Transformer

สำหรับการทดลองทางด้าน Software จะทำการประกอบ Hardware แต่ละส่วนเข้าด้วยกันแล้ว  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ระบุชื่อผู้จัดทำ  
 ทดลอง Run โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยแบ่ง Software ออกเป็น 2 ส่วนคือ  
 ไม่ว่าจะรันแต่ทางสน อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 แสดงรูปเครื่องต้นแบบที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

สำหรับการทดลองทางด้าน Software จะทำการประกอบ Hardware แต่ละส่วนเข้าด้วยกันแล้วทดลอง Run โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยแบ่ง Software ออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ส่วนที่ควบคุมบอร์ด CP-32 ซึ่งจะเขียนด้วยโปรแกรมภาษา Assembly ในการทดลองจะทดลองร่วมกับ Hardware และใช้ Software PROCOMM PLUS เป็นตัวแสดงผลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับว่าถูกต้องหรือไม่
2. ส่วนที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ จะเขียนด้วยภาษา Visual Basic for Windows 3.1 ซึ่งการทดลองโปรแกรมก็ทำได้ง่ายเพราะจะทำการกำหนดข้อมูลลอกขึ้นมาก่อนแล้วทดลอง Run โปรแกรมดูหน้ารายงานที่ได้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

สุดท้ายนำเอา Software ทั้ง 2 มา Run รวมกันร่วมกับ Hardware ด้วยเพื่อสรุปหาข้อบกพร่องและดำเนินการแก้ไขต่อไป

**รายงานที่พิมพ์จากโปรแกรมที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์**

**1. รายงานพิมพ์รายชื่อของผู้ใช้ในแต่ละห้อง**

**King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Page**

Date : 02/04/199

**Channel and Room Number**

Room Number	Channel	Extention	User Name
001	01	0	Mr. Somporn Muangrom
002	02		Miss. Jiraporn Muangrom
003	03		Mr. Pichai Muangrom
004	04		Mr. Picha Muangrom
005	05		Miss Siriporn Muangrom
006	06		Miss Piyaporn Muangrom
007	07		Mr. Adirak Surawong
008	08		Mrs. Pahoun Muangrom
009	09		Mr. Noi Muangrom
010	10		Miss Saowalak Made
011	11		Mr. Rakchat bangkawe
012	12		Mrs. Waraporn Chinarat
013	13		Miss Orathai Bangna
014	14		Mr. Chatchai Jangam
015	15	0	Miss Darunee Warajak
016	16	0	Mr.dissatagorn kankhain

## 2. รายงานพิมพ์อัตราค่าบริการทางไกล

## King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Page

Date : 02/04/1996

## Telephone Rate

Area Code	First Digit	Price/Minute(Baht)	Area Name	
032	2	6.00	Ratchaburi	
	3	6.00	Ratchaburi	
	4	6.00	Petchaburi	
	5	12.00	Prajuobkirikhan	
	6	12.00	Prajuobkirikhan	
	034	2	3.00	Nakhonpratom
3		3.00	Nakhonpratom	
4		3.00	Samutsakron	
5		9.00	Kanjanaburi	
6		9.00	Kanjanaburi	
7		6.00	Samutsongkram	
035		2	6.00	Ayuttaya
	3	6.00	Ayuttaya	
	5	6.00	Suphanburi	
	6	6.00	Gangthong	
	036	2	6.00	Saraburi
		3	6.00	Saraburi
4		9.00	Lobบุรี	
5		9.00	Singburi	
037		2	6.00	Prajnaburi
	3	6.00	Nakhonnayok	
	038	2	6.00	Chonburi
		3	6.00	Chonburi
		4	6.00	Chonburi
		5	6.00	Chachoangsao
6		9.00	Rayong	
039	3	12.00	Chantaburi	
	4	12.00	Chantaburi	
	5	12.00	Trad	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
รูปที่ 4.8 แสดงรายงานอัตราค่าบริการทางไกล

## 3. รายงานพิมพ์แสดงค่าใช้จ่ายโทรศัพท์

## King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Page

Date : 02/04/199

## Billing

Room Number Number	User Name Location	Date	Time Start	Used Time	Rate	Amount
016	Mr.dissatagorn kankhain					
7896542	Bangkok	11/02/199	23:37:22	00:00:52	3.00	2.60
038298745	Chonburi	11/02/199	23:38:28	00:00:49	6.00	4.90
			<b>Daily Total</b>			7.50
			<b>Weekly Total</b>			7.50
			<b>Monthly Total</b>			7.50
503	Bangkok	29/03/199	23:05:53	00:00:20	3.00	1.00
536	Bangkok	29/03/199	23:07:56	00:00:37	3.00	1.85
536	In Door	29/03/199	23:19:45	00:00:13	3.00	0.65
536	In Door	29/03/199	23:33:19	00:00:34	3.00	1.70
877	In Door	29/03/199	23:42:26	00:00:24	0.00	0.00
			<b>Daily Total</b>			5.20
			<b>Weekly Total</b>			5.20
			<b>Monthly Total</b>			5.20
<b>Total of Room Number 016</b>						<b>12.70</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
รูปที่ 4.9 แสดงรายงานการคิดค่าบริการโทรศัพท์

## ความสามารถของเครื่องและโปรแกรม

การใช้งานของเครื่องบันทึกและคิดเงินโทรศัพท์ 16 คู่สาย โดยใช้การควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์แบบชิพเดียว (Single Chip Microcontroller) เบอร์ 8032 ความสามารถของเครื่องเมื่อผู้ใช้สิ้นสุดการใช้งานเครื่องบันทึกและคิดเงินโทรศัพท์ 16 คู่สาย จะส่งข้อมูลมาให้เครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ต ทำการเก็บข้อมูลลงไฟล์แสดงข้อมูลที่ Printer และแสดงผลที่หน้าจอ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้แก่

- หมายเลขเครื่องที่โทร
- วัน เดือน ปี
- เวลาเริ่มต้นที่โทร
- เวลาที่ใช้ในการโทร
- จังหวัดที่โทรไป
- ค่าบริการ

ข้อมูลที่เก็บลงไฟล์จะทำการจัดเก็บข้อมูลของแต่ละคู่สายในของแต่ละวันไว้

## การคิดเงิน (Charging)

### นโยบายของการคิดเงิน

ถ้าจะให้บริการโทรศัพท์อย่างทั่วถึงจะต้องลงทุนในการจัดหาอุปกรณ์ด้วยเงินจำนวนมาก การใช้โทรศัพท์แต่ละครั้งจะต้องมีการคิดเงิน วิธีการคิดเงินจะต้องง่ายและสะดวกต่อการเข้าใจ समस्या การนำวิธีการคิดเงินที่ยุ่งยากมาใช้จะทำให้ผู้ใช้บริการสับสน ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ด้วยเหตุผลอันนี้ผู้ให้บริการจะเลือกระบบการคิดเงินที่ง่ายและสะดวก การคิดเงินของการใช้โทรศัพท์นั้นควรจะเริ่มคิดเมื่อการต่อระหว่างผู้เข้าทั้งสองฝ่ายได้ดำเนินไปในลักษณะที่ผู้ถูกเรียกได้ยกหูรับ หรือฝ่ายเรียกได้วางหู หลังจากการสนทนาเสร็จสิ้นลง

ข้อกำหนดในการวางแผนงานการคิดค่าบริการมีดังนี้

- ง่าย ผู้ใช้โทรศัพท์เข้าใจง่าย
- สนับสนุนการพัฒนาบริการโทรศัพท์ กระตุ้นให้เกิดการใช้โทรศัพท์ และตอบสนอง

### ความต้องการของสังคม การเมือง

- ยุติธรรม
- สอดคล้องบริการพิเศษอื่น ๆ
- กระตุ้นให้เกิด Traffic โทรศัพท์ที่ดี
- เข้ากับอุปกรณ์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน - อนาคต
- สอดคล้องกับหลักเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ คຸ້ມในการลงทุนและค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การทำบัญชีค่าโทรศัพท์

เนื่องจากเงินค่าใช้บริการโทรศัพท์เป็นรายได้จำนวนมาก แต่ละรายได้เหล่านี้จะได้รับหลังจากที่ได้ทำบัญชีค่าใช้โทรศัพท์ของผู้เช่าแต่ละหมายเลขได้เสร็จสิ้นลง และจะต้องมีเวลาให้กับผู้ใช้โทรศัพท์ได้เตรียมการสำหรับจ่ายเงินด้วย ทางฝ่ายเจ้าของเครื่องคิดเงินจะต้องจัดทำอีกว่าจะเรียกเก็บเงินจากผู้เช่าทุก ๆ ครั้งเดือน หรือทุก ๆ เดือน

ถ้าผู้ใช้โทรศัพท์เรียกหมายเลขภายในกรุงเทพฯ ก็จะมีการคิดเงินโดยการนับจำนวนครั้งของการเรียก ซึ่งเป็นวิธีการคิดเงินหนึ่งหน่วยของการใช้โทรศัพท์หนึ่งครั้ง โดยไม่กำหนดเวลา ปกติจะใช้สำหรับการเรียกภายใน (Local Calls) ซึ่งระบบของเครื่องบันทึกและคิดเงินค่าโทรศัพท์จะต้องมีความสามารถทำได้ดังนี้ คือ

1. ตรวจสอบได้ว่าเป็นการเรียกภายใน (Local Calls)
2. ทำการคิดเงินได้
3. ทำการบันทึกการคิดเงินหนึ่งครั้งของการเรียก

การคิดตามเวลา (Time Charging) เป็นวิธีการคิดเงินด้วยเวลา ได้มีการใช้กันมานานสำหรับการเรียกทางไกล Long distance call) โดยนำเวลาที่ใช้โทรศัพท์คูณกับอัตราต่อนาทีของจังหวัดนั้น ๆ แล้วคิดออกมาเป็นจำนวนเงิน ซึ่งจังหวัดไกล ๆ มากก็จะมีอัตราต่อนาทีแพงตามไปด้วย

## บทที่ 5

### บทวิจารณ์และบทสรุป

ในการทำโครงการเครื่องบันทึกและคิดเงินการใช้โทรศัพท์ ทางผู้จัดทำได้ทำการทดลองและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้โครงการนี้สามารถใช้งานได้ ซึ่งก็มีปัญหาที่เกิดขึ้นได้แก่ ปัญหาที่เกิดจากระบบกราวด์ ระหว่างสัญญาณอนาล็อก และสัญญาณดิจิทัล อันเนื่องมาจากการใช้กราวด์เดียวกัน จึงทำให้เกิดการรบกวนกันระหว่างสัญญาณอนาล็อกและสัญญาณดิจิทัล ซึ่งการแก้ปัญหาก็คือ โดยการแก้ไขวงจรใหม่ ทำการแยกกราวด์ของอนาล็อกและกราวด์ของดิจิทัลออกจากกัน และในการทดลองครั้งแรกของวงจรตรวจสอบการยกหูโทรศัพท์ Output ที่ได้จากรขา 5 ขา 4N36 ไม่สามารถที่จะไปขับให้ Transistor BC547 ทำงานได้เนื่องจากกระแสไม่เพียงพอจึงต้องใช้ Buffer 74LS245



## กิตติกรรมประกาศ

ภาคนิพนธ์และชิ้นงานนี้ ได้รับคำแนะนำ และความช่วยเหลือเป็นอย่างมากจาก อาจารย์ สมยศ จุณณะปิยะ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำ Project รวมทั้งอาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านในภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ที่ได้กรุณาอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับ อุปกรณ์การทดลองและห้องทดลอง ขอขอบคุณองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ทศท.) ที่เอื้อเพื่อ ข้อมูลต่าง ๆ, บุคคลในศูนย์ฝึกขององค์การโทรศัพท์ทงามวงศ์วานที่ให้คำแนะนำและปรึกษาทางด้านวงจร, การสื่อสารแห่งประเทศไทย (กสท.) ที่ให้ได้ใช้ห้องทดลองโครงการนี้บางส่วน, บริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด(มหาชน) เอื้อเพื่อเครื่องคอมพิวเตอร์และอื่น ๆ ในการทำโครงการครั้งนี้ ผู้จัดทำจึงขอขอบคุณทุกท่านที่ได้กล่าวถึงข้างต้น เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นายดิษฐกรณ์ กันเขียน  
นายสมพร เมืองรัมย์



## หนังสืออ้างอิง

- น.ต รัชชชัย เลื่อนฉวี “เทคโนโลยีโทรศัพท์” สำนักพิมพ์บัณฑิตการพิมพ์, 2537
- Data Manual Mitel - Cmos MT8870C/MT8870C-1 integrated DTMF receiver
- “คู่มือ/เทียบเบอร์ ไอซี TTL” บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2534
- “คู่มือ/เทียบเบอร์ ไอซี CMOS” บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2534
- วรวิทย์ ตันติโกติน “ การเขียนโปรแกรมบนวินโดวส์ด้วย Visual Basic ภาคปฏิบัติ” บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2537
- จิระ จริงจิตร “เรียนลัด Visual Basic” บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2537
- รามินเดอร์ ศรีกิจวารณ์ “ คู่มือการใช้งาน Visual Basic”  
บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2537
- Roger Jennings “Database Developer’s Guide with Visual Basic 3, SAMS Publishing
- ประเมษฐ์ ประนายนันท์, ปิยพงศ์ เผ่าวณิช “ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51”  
บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2536
- พิพัฒน์ เลาสงคราม “ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-48 MCS-51”  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง
- Zane Thomas “Visual Basic 4 How to” Waite Group Press



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Memmory Map

### ตำแหน่งหน่วยความจำ

● ตรวจสอบการยกหูวางหู Channel 1-8	E0E0H
● ตรวจสอบการยกหูวางหู Channel 9-16	E0E1H
● ตรวจสอบการกดหมายเลขโทรศัพท์ Channel 1-8	E080H
● ตรวจสอบการกดหมายเลขโทรศัพท์ Channel 9-16	E081H
● อ่านหมายเลขที่กดของ Channel 1-16	E0A0H-E0AFH
● ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 1-8	E0C0H
● ตรวจสอบสัญญาณ Ring Back Tone Channel 9-16	E0C1H
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel1	0C24H
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel2	0C2EH
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel3	0C38H
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel4	0C42H
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel5	0C4CH
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel6	0C56H
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel7	0C60H
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel8	0C6AH
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel9	0C74H
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel10	0C7EH
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel11	0C88H
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel12	0C92H
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel13	0C9CH
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel14	0CA6H
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel15	0CB0H
● BUFFER ที่ใช้เก็บหมายเลขที่กดของ Channel16	0CBAH



# MT8870B/MT8870B-1 ISO<sup>2</sup>-CMOS

## Absolute Maximum Ratings<sup>1</sup>

	Parameter	Symbol	Min	Max	Units
1	Power supply voltage $V_{DD}-V_{SS}$			6	V
2	Voltage on any pin		$V_{SS}-0.3$	$V_{DD}+0.3$	V
3	Current at any pin (other than supply)			10	mA
4	Operating temperature	$T_A$	-40	+85	°C
5	Storage temperature		-65	+150	°C
6	Package power dissipation			1000	mW

<sup>1</sup> Exceeding these values may cause permanent damage. Functional operation under these conditions is not implied. Derate above 75 °C at 16 mW / °C. All leads soldered to board.

## Recommended Operating Conditions - Voltages are with respect to ground ( $V_{SS}$ ) unless otherwise stated.

	Characteristics	Sym	Min	Typ <sup>1</sup>	Max	Units	Test Conditions
1	Positive Supply Voltages	$V_{DD}$		5		V	$V_{SS}=0V$
2	Oscillator Clock Frequency	$f_c$		3.579545		MHz	
3	Oscillator Frequency Tolerance	$\Delta f_c$		$\pm 0.1$		%	

<sup>1</sup> Typical figures are at 25°C and are for design aid only: not guaranteed and not subject to production testing.

## DC Electrical Characteristics - $V_{DD}=5.0V \pm 5\%$ , $V_{SS}=0V$ . Voltages are with respect to ground ( $V_{SS}$ ) unless otherwise stated.

	Characteristics	Sym	Min	Typ <sup>1</sup>	Max	Units	Test Conditions	
1	S U P P L Y	Operating supply voltage	$V_{DD}$	4.75	5.0	5.25	V	
2		Operating supply current	$I_{DD}$		3.0	9.0	mA	
3		Power consumption	$P_O$		15	45	mW	$f=3.58\text{ MHz}; V_{DD}=5V$
4	I N P U T S	High level input	$V_{IH}$	3.5			V	
5		Low level input voltage	$V_{IL}$			1.5	V	
6		Input leakage current	$I_{IH}/I_{IL}$		0.1		$\mu A$	$V_{IN}=V_{SS}\text{ or }V_{DD}$
7		Pull-up (source) current	$I_{SO}$		7.5	15	$\mu A$	TOE (pin 10)=0V
8		Input impedance (IN+, IN-)	$R_{IN}$		10		M $\Omega$	@ 1 kHz
9	Steering threshold voltage	$V_{TSt}$	2.2		2.5	V		
10	O U T P U T S	Low level output voltage	$V_{OL}$			$V_{SS}+0.03$	V	No load
11		High level output voltage	$V_{OH}$	$V_{DD}-0.03$			V	No load
12		Output low (sink) current	$I_{OL}$	1	2.5		mA	$V_{OUT}=0.4\text{ V}$
13		Output high (source) current	$I_{OH}$	0.4	0.8		mA	$V_{OUT}=4.6\text{ V}$
14		$V_{Ref}$ output voltage	$V_{Ref}$	2.4		2.7	V	No load
15		$V_{Ref}$ output resistance	$R_{OR}$		10		k $\Omega$	

<sup>1</sup> Typical figures are at 25°C and are for design aid only: not guaranteed and not subject to production testing.

## ISO<sup>2</sup>-CMOS MT8870B/MT8870B-1

### Operating Characteristics<sup>1</sup> - Voltages are with respect to ground ( $V_{SS}$ ) unless otherwise stated Gain Setting Amplifier

	Characteristics	Sym	Min	Typ <sup>1</sup>	Max	Units	Test Conditions
1	Input leakage current	$I_{IN}$		100		nA	$V_{SS} \leq V_{IN} \leq V_{DD}$
2	Input resistance	$R_{IN}$		10		M $\Omega$	
3	Input offset voltage	$V_{OS}$		25		mV	
4	Power supply rejection	PSRR		60		dB	1 kHz
5	Common mode rejection	CMRR		60		dB	$-3.0V \leq V_{IN} \leq 3.0V$
6	DC open loop voltage gain	$A_{VOL}$		65		dB	
7	Open loop unity gain bandwidth	$f_c$		1.5		MHz	
8	Output voltage swing	$V_O$		4.5		$V_{pp}$	$R_L \geq 100K\Omega$ to $V_{SS}$
9	Maximum capacitive load (GS)	$C_L$		100		pF	
10	Maximum resistive load (GS)	$R_L$		50		K $\Omega$	
11	Common mode range	$V_{CM}$		3.0		$V_{pp}$	No Load

<sup>1</sup> $V_{DD} = 5V, V_{SS} = 0V, T_A = 25^\circ C$

<sup>1</sup>Typical figures are at 25°C and are for design aid only; not guaranteed and not subject to production testing.

### MT8870B AC Electrical Characteristics - Voltages are with respect to ground ( $V_{SS}$ ) unless otherwise stated

	Characteristics	Sym	Min	Typ	Max	Units	Notes
1	Valid input signal levels (each tone of composite signal)		-29			dBm	1,2,3,5,6,9
			27.5			mV <sub>RMS</sub>	1,2,3,5,6,9
					+1	dBm	1,2,3,5,6,9
					869	mV <sub>RMS</sub>	1,2,3,5,6,9
2	Positive twist accept			10		dB	2,3,6,9
3	Negative twist accept			10		dB	2,3,6,9
4	Freq. deviation accept		$\pm 1.5\% \pm 2Hz$			Nom.	2,3,5,9
5	Freq. deviation reject		$\pm 3.5\%$			Nom.	2,3,5,9
6	Third tone tolerance			-16		dB	2,3,4,5,9
7	Noise tolerance			-12		dB	2,3,4,5,7,9,10
8	Dial tone tolerance			+22		dB	2,3,4,5,8,9,11

<sup>1</sup> $V_{DD} = 5V, V_{SS} = 0, T_A = 25^\circ C$  and  $f_c = 3.579545$  MHz using test circuit shown in Figure 2.

#### NOTES

1 dBm = decibels above or below a reference power of 1 mW into a 600 ohm load.

2 Digit sequence consists of all DTMF tones

3 Tone duration = 40 ms, tone pause = 40 ms.

4 Signal condition consists of nominal DTMF frequencies

5 Both tones in composite signal have an equal amplitude.

6 Tone pair is deviated by  $\pm 1.5\% \pm 2Hz$ .

7 Bandwidth limited (3KHz) Gaussian noise.

8 The precise dial tone frequencies are (350 Hz and 440 Hz)  $\pm 2\%$ .

9 For an error rate of better than 1 in 10,000.

10 Referenced to lowest level frequency component in DTMF signal.

11 Referenced to the minimum valid accept level.

12 For guard time calculation purposes

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# MT8870B/MT8870B-1 ISO<sup>2</sup>-CMOS

**MT8870B-1 AC Electrical Characteristics<sup>1</sup>** - Voltages are with respect to ground (V<sub>SS</sub>) unless otherwise stated

	Characteristics	Sym	Min	Typ	Max	Units	Notes	
1	Valid input signal levels (each tone of composite signal)		-31			dBm	1,2,3,5,6,9	
			21.8			mV <sub>RMS</sub>	1,2,3,5,6,9	
						+ 1	dBm	1,2,3,5,6,9
						869	mV <sub>RMS</sub>	1,2,3,5,6,9
2	Input Signal Level Reject		-37			dBm	1,2,3,5,6,9	
			10.9			mV <sub>RMS</sub>	1,2,3,5,6,9	
3	Positive twist accept				6	dB	2,3,6,9	
4	Negative twist accept				6	dB	2,3,6,9	
5	Freq. deviation accept		± 1.5% ± 2Hz				2,3,5,9	
6	Freq. deviation reject		± 3.5%				2,3,5,9	
7	Third tone tolerance		-18.5			dB	2,3,4,5,9,13	
8	Noise tolerance			-12		dB	2,3,4,5,7,9,10	
9	Dial tone tolerance			+ 22		dB	2,3,4,5,8,9,11	

<sup>1</sup> V<sub>DD</sub> = 5 V, V<sub>SS</sub> = 0, T<sub>A</sub> = 25° C and f<sub>C</sub> = 3.579545 MHz using test circuit shown in Figure 2

**NOTES**

1. dBm = decibels above or below a reference power of 1 mW into a 600 ohm load.
2. Digit sequence consists of all DTMF tones
3. Tone duration = 40 ms, tone pause = 40 ms.
4. Signal condition consists of nominal DTMF frequencies
5. Both tones in composite signal have an equal amplitude.
6. Tone pair is deviated by ± 1.5% ± 2Hz.
7. Bandwidth limited (3 kHz) Gaussian noise.
8. The precise dial tone frequencies are (350 Hz and 440 Hz) ± 2%.
9. For an error rate of better than 1 in 10,000.
10. Referenced to lowest level frequency component in DTMF signal.
11. Referenced to the minimum valid accept level.
12. For guard time calculation purposes.
13. Referenced to Fig. 10 Input DTMF Tone Level at -25 dBm (-28 dBm at GS Pin) Interference Frequency Range between 480-3400 Hz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ISO<sup>2</sup>-CMOS MT8870B/MT8870B-1

AC Electrical Characteristics -- Voltages are with respect to ground ( $V_{SS}$ ) unless otherwise stated

	Characteristics	Sym	Min	Typ <sup>†</sup>	Max	Units	Conditions
T I M I N G	1 Tone present detect time	$t_{OP}$	5	11	14	ms	Note 12
	2 Tone absent detect time	$t_{DA}$	0.5	4	8.5	ms	Note 12
	3 Tone duration accept	$t_{REC}$			40	ms	User adjustable
	4 Tone duration reject	$t_{REZ}$	20			ms	User adjustable
	5 Interdigit pause accept	$t_{ID}$			40	ms	User adjustable
	6 Interdigit pause reject	$t_{DO}$	20			ms	User adjustable
O U T P U T S	7 Propagation delay (St to Q)	$t_{PQ}$		8	11	$\mu$ s	TOE = $V_{DD}$
	8 Propagation delay (St to StD)	$t_{PStD}$		12		$\mu$ s	TOE = $V_{DD}$
	9 Output data setup (Q to StD)	$t_{QStD}$		3.4		$\mu$ s	TOE = $V_{DD}$
	10 Propagation delay (TOE to Q ENABLE)	$t_{PTE}$		50		ns	$R_L = 10k\Omega$ $C_L = 50$ pF
	11 Propagation delay (TOE to Q DISABLE)	$t_{PTD}$		300		ns	$R_L = 10k\Omega$ $C_L = 50$ pF
C L O C K	12 Crystal /clock frequency	$f_c$	3.5759	3.5795	3.5831	MHz	
	13 Clock input rise time	$t_{LHCL}$			110	ns	Ext. clock
	14 Clock input fall time	$t_{HLCL}$			110	ns	Ext. clock
	15 Clock input duty cycle	DCCL	40	50	60	%	Ext. clock
	16 Capacitive load (OSC2)	$C_{LO}$			30	pF	

<sup>\*</sup>  $V_{DD} = 5.0V$ ,  $V_{SS} = 0V$ ,  $T_A = 25^\circ C$  and  $f_c = 3.579545$  MHz, using test circuit shown in Figure 2.

<sup>†</sup> Typical figures are at  $25^\circ C$  and are for design aid only: not guaranteed and not subject to production testing.

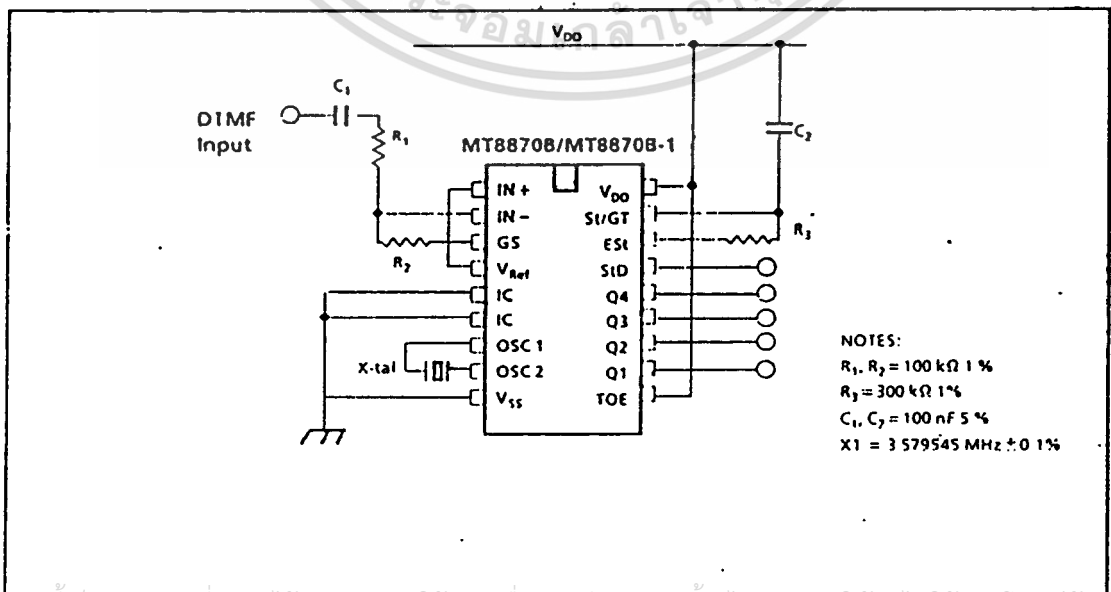


Figure 2 - Single-Ended Input Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

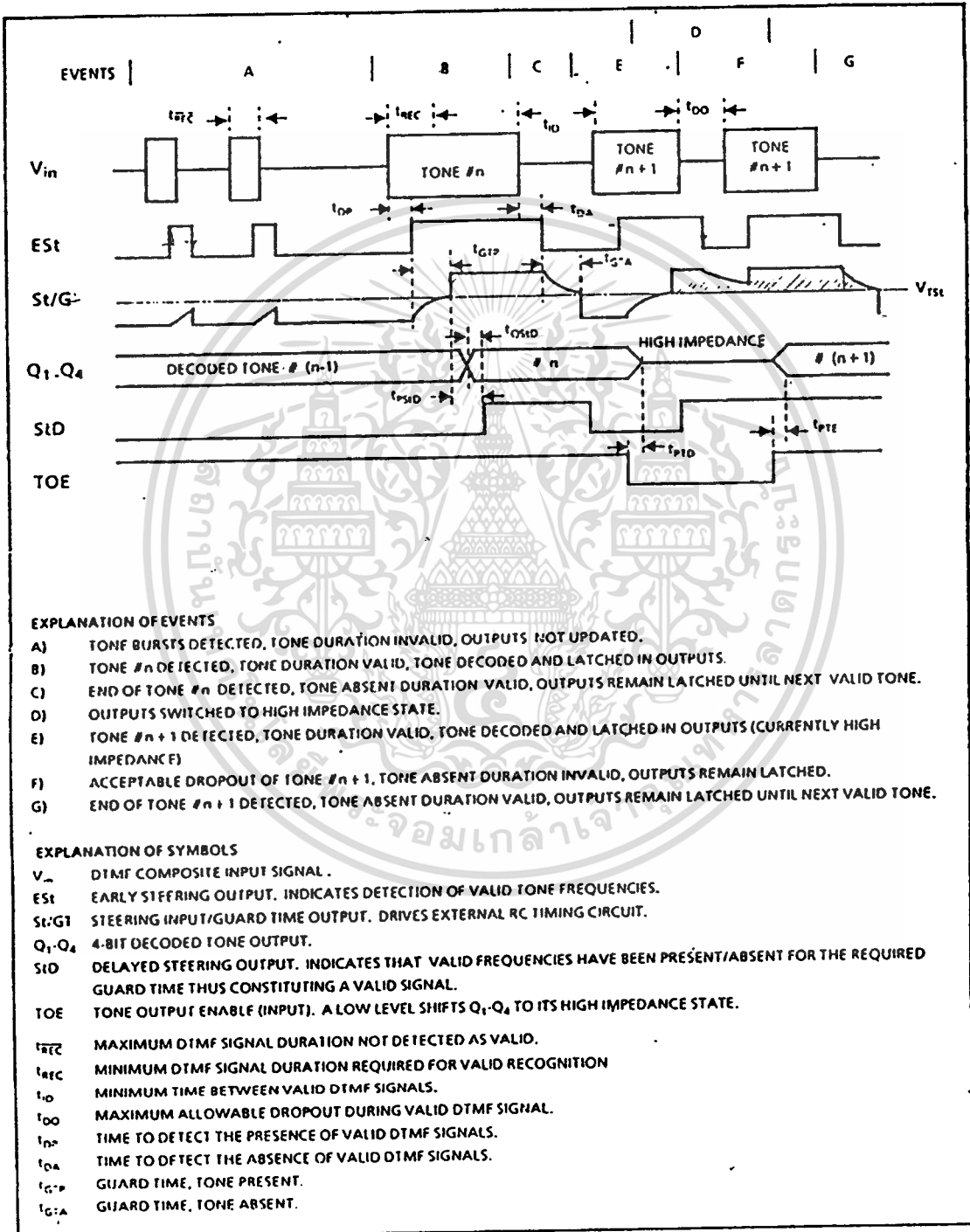


Figure 3- Timing Diagram

# MT8870B/MT8870B-1 ISO<sup>2</sup>-CMOS

## Functional Description

The MT8870B/MT8870B-1 monolithic DTMF receiver offers small size, low power consumption and high performance. Its architecture consists of a bandsplit filter section, which separates the high and low group tones, followed by a digital counting section which verifies the frequency and duration of the received tones before passing the corresponding code to the output bus.

### Filter Section

Separation of the low group and high group tones is achieved by applying the DTMF signal to the inputs of two sixth-order switched capacitor bandpass filters, the bandwidths of which correspond to the low and high group frequencies. The filter section also incorporates notches at 350 and 440 Hz for exceptional dial tone rejection (see Figure 4). Each filter output is followed by a single order switched capacitor filter section which smooths the signals prior to limiting. Limiting is performed by high-gain comparators which are provided with hysteresis to prevent detection of unwanted low-level signals. The outputs of the comparators provide full rail logic swings at the frequencies of the incoming DTMF signals.

### Decoder Section

Following the filter section is a decoder employing digital counting techniques to determine the frequencies of the incoming tones and to verify that they correspond to standard DTMF frequencies. A complex averaging algorithm protects against tone

simulation by extraneous signals such as voice while providing tolerance to small frequency deviations and variations. This averaging algorithm has been developed to ensure an optimum combination of immunity to talk-off and tolerance to the presence of interfering frequencies (third tones) and noise. When the detector recognizes the presence of two valid tones (this is referred to as the "signal condition" in some industry specifications) the "Early Steering" (EST) output will go to an active state. Any subsequent loss of signal condition will cause EST to assume an inactive state (see "Steering Circuit").

### Steering Circuit

Before registration of a decoded tone pair, the receiver checks for a valid signal duration (referred to as character recognition condition). This check is performed by an external RC time constant driven by EST. A logic high on EST causes  $v_c$  (see Figure 5) to rise as the capacitor discharges. Provided signal condition is maintained (EST remains high) for the validation period ( $t_{GTP}$ ),  $v_c$  reaches the threshold ( $V_{151}$ ) of the steering logic to register the tone pair, latching its corresponding 4-bit code (see Table 1) into the output latch. At this point the GT output is activated and drives  $v_c$  to  $V_{DD}$ . GT continues to drive high as long as EST remains high. Finally, after a short delay the output latch to settle, the delayed steering output flag (STO) goes high. When a received tone pair has been registered. The contents of the output latch are made available on the 4-bit output bus by raising the three state control input (TOE) to a logic high. The steering circuit works in reverse to validate the interdigit

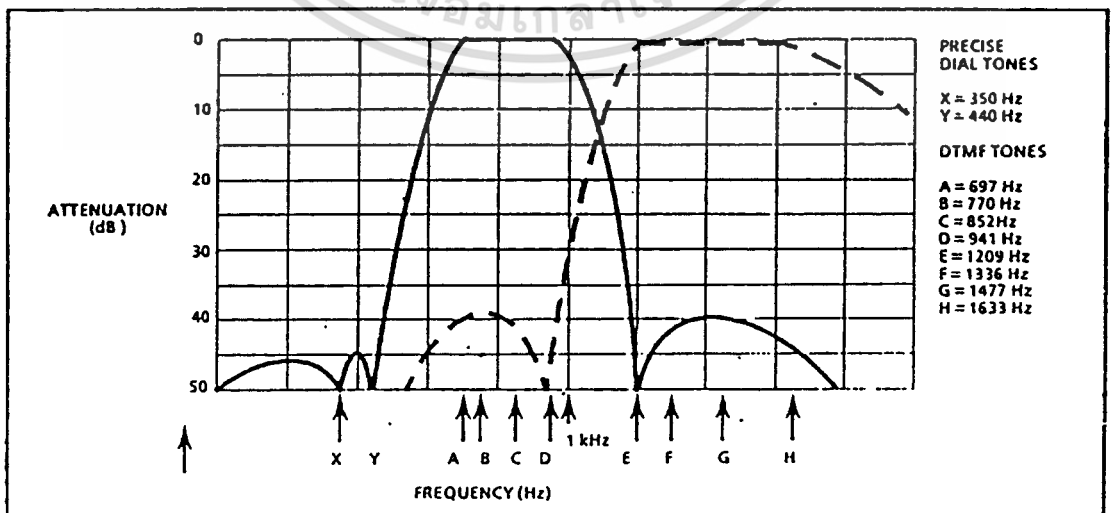


Figure 4- Filter Response

F <sub>LOW</sub>	F <sub>HIGH</sub>	NO.	TOE	Q <sub>4</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>
697	1209	1	H	0	0	0	1
697	1336	2	H	0	0	1	0
697	1477	3	H	0	0	1	1
770	1209	4	H	0	1	0	0
770	1336	5	H	0	1	0	1
770	1477	6	H	0	1	1	0
852	1209	7	H	0	1	1	1
852	1336	8	H	1	0	0	0
852	1477	9	H	1	0	0	1
941	1336	0	H	1	0	1	0
941	1209	*	H	1	0	1	1
941	1477	#	H	1	1	0	0
697	1633	A	H	1	1	0	1
770	1633	B	H	1	1	1	0
852	1633	C	H	1	1	1	1
941	1633	D	H	0	0	0	0
-	-	ALL	L	Z	Z	Z	Z

L = LOGIC LOW, H = LOGIC HIGH, Z = HIGH IMPEDANCE  
Table 1. Functional Decode Table

pause between signals. Thus, as well as rejecting signals too short to be considered valid, the receiver will tolerate signal interruptions (dropout) too short to be considered a valid pause. This facility, together with the capability of selecting the steering time constants externally, allows the designer to tailor performance to meet a wide variety of system requirements.

**Guard Time Adjustment**

In many situations not requiring selection of tone duration and interdigital pause, the simple steering circuit shown in Figure 5 is applicable. Component values are chosen according to the formula:

$$t_{REC} = t_{DP} + t_{GTP}$$

$$t_{ID} = t_{DA} + t_{GTA}$$

The value of  $t_{DP}$  is a device parameter (see Figure 3) and  $t_{REC}$  is the minimum signal duration to be recognized by the receiver. A value for C of 0.1  $\mu$ F is

recommended for most applications, leaving R to be selected by the designer.

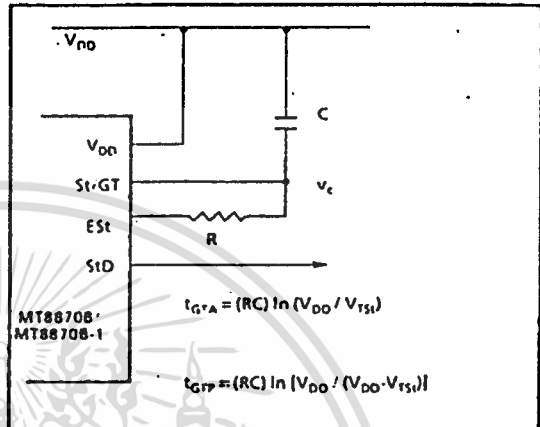


Figure 5- Basic Steering Circuit

Different steering arrangements may be used to select independently the guard times for tone present ( $t_{GTP}$ ) and tone absent ( $t_{GTA}$ ). This may be necessary to meet system specifications which place both accept and reject limits on both tone duration and interdigital pause. Guard time adjustment also allows the designer to tailor system parameters such as talk off and noise immunity. Increasing  $t_{REC}$  improves talk-off performance since it reduces the probability that tones simulated by speech will maintain signal condition long enough to be registered. Alternatively, a relatively short  $t_{REC}$  with a long  $t_{DO}$  would be appropriate for extremely noisy environments where fast acquisition time and immunity to tone dropouts are required. Design information for guard time adjustment is shown in Figure 6

**Differential Input Configuration**

The input arrangement of the MT8870B/MT8870B-1 provides a differential-input operational amplifier as well as a bias source ( $V_{REF}$ ) which is used to bias the inputs at mid-rail. Provision is made for connection of a feedback resistor to the op-amp output (GS) for adjustment of gain. In a single-ended configuration, the input pins are connected as shown in Figure 2 with the op-amp connected for unity gain and  $V_{REF}$  biasing the input at  $\frac{1}{2}V_{DD}$ . Figure 7 shows the differential configuration, which permits the adjustment of gain with the feedback resistor  $R_5$

# MT8870B/MT8870B-1 ISO<sup>2</sup>-CMOS

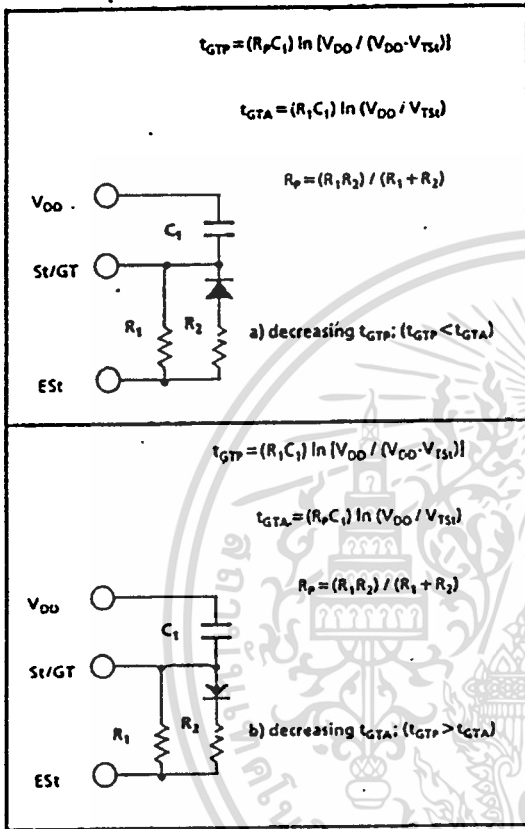


Figure 6- Guard Time Adjustment

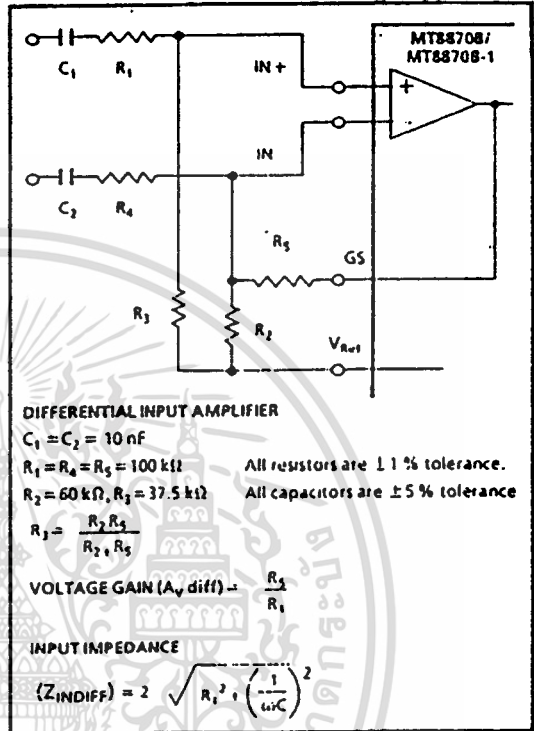


Figure 7- Differential Input Configuration

## Crystal Oscillator

The internal clock circuit is completed with the addition of an external 3.579545 MHz crystal and is normally connected as shown in Figure 2 (Single Ended Input Configuration). However, it is possible to configure several MT8870B/MT8870B-1 devices employing only a single oscillator crystal. The oscillator output of the first device in the chain is coupled through a 30 pF capacitor to the oscillator input (OSC1) of the next device. Subsequent devices are connected in a similar fashion. Refer to Figure 8 for details. The problems associated with unbalanced loading are not a concern with the arrangement shown, ie; precision balancing capacitors are not required.

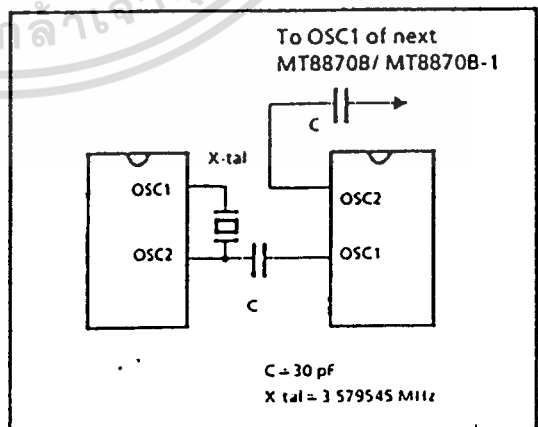


Figure 8- Oscillator Connection

APPLICATION

RECEIVER SYSTEM FOR BRITISH TELECOM SPEC POR 1151

The circuit shown in Fig. 10 illustrates the use of MT8870B-1 device in a typical receiver system. BT Spec defines the input signals less than -34 dBm as the non-operate level. This condition can be attained by choosing a suitable values of R<sub>1</sub> and R<sub>2</sub> to provide 3 dB attenuation, such that -34 dBm input signal will correspond to -37 dBm at the gain setting pin GS of MT8870B-1. As shown in the diagram, the component values of R<sub>3</sub> and C<sub>2</sub> are the guard time requirements when the total component tolerance is 6%. For better performance, it is recommended to use the non-symmetric guard time circuit in Fig. 9.

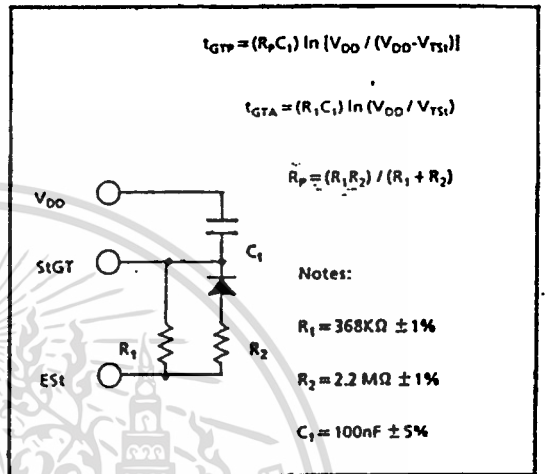


Figure 9 - Non-Symmetric Guard Time Circuit

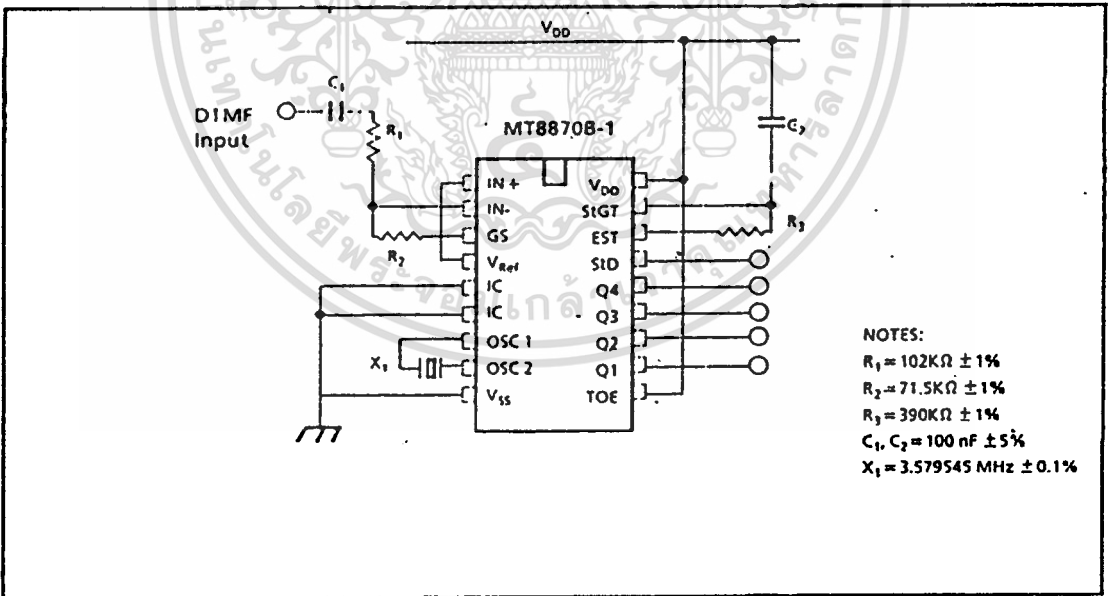


Figure 10 - Single-Ended Input Configuration for BT or CEPT Spec

**FEATURES**

- WIDE FREQUENCY RANGE (.01Hz TO 500kHz)
- HIGH STABILITY OF CENTER FREQUENCY
- INDEPENDENTLY CONTROLLABLE BANDWIDTH (0 TO 14 PERCENT)
- HIGH OUT-BAND SIGNAL AND NOISE REJECTION
- LOGIC-COMPATIBLE OUTPUT WITH 100mA CURRENT SINKING CAPABILITY
- INHERENT IMMUNITY TO FALSE SIGNALS
- FREQUENCY ADJUSTMENT OVER A 20 TO 1 RANGE WITH AN EXTERNAL RESISTOR

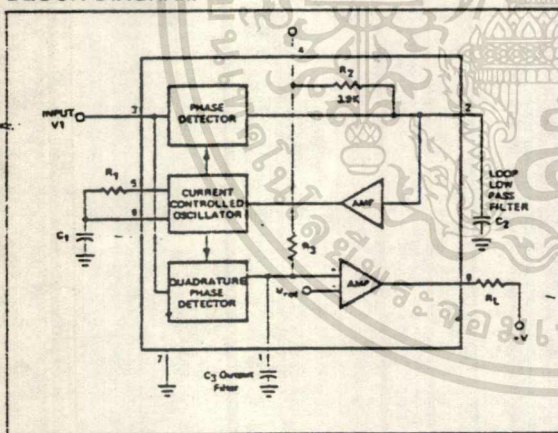
**APPLICATIONS**

- TOUCH TONE® DECODING
- CARRIER CURRENT REMOTE CONTROLS
- ULTRASONIC CONTROLS (REMOTE TV, ETC.)
- COMMUNICATIONS PAGING
- FREQUENCY MONITORING AND CONTROL
- WIRELESS INTERCOM
- PRECISION OSCILLATOR

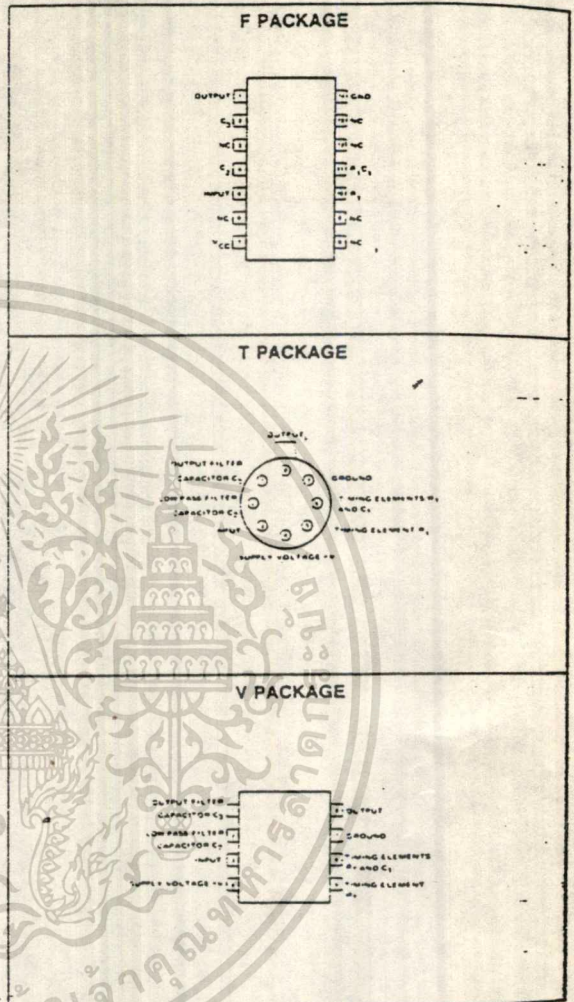
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**

Operating Temperature	0°C to 70°C NE567 -55°C to 125°C SE567
Operating Voltage	10V
Positive Voltage at Input	0.5V above Supply Voltage (Pin 4)
Negative Voltage at Input	-10 VDC
Output Voltage (collector of output transistor)	15 VDC
Storage Temperature	-65°C to 150°C
Power Dissipation	300mW

**BLOCK DIAGRAM**



**PIN CONFIGURATION**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

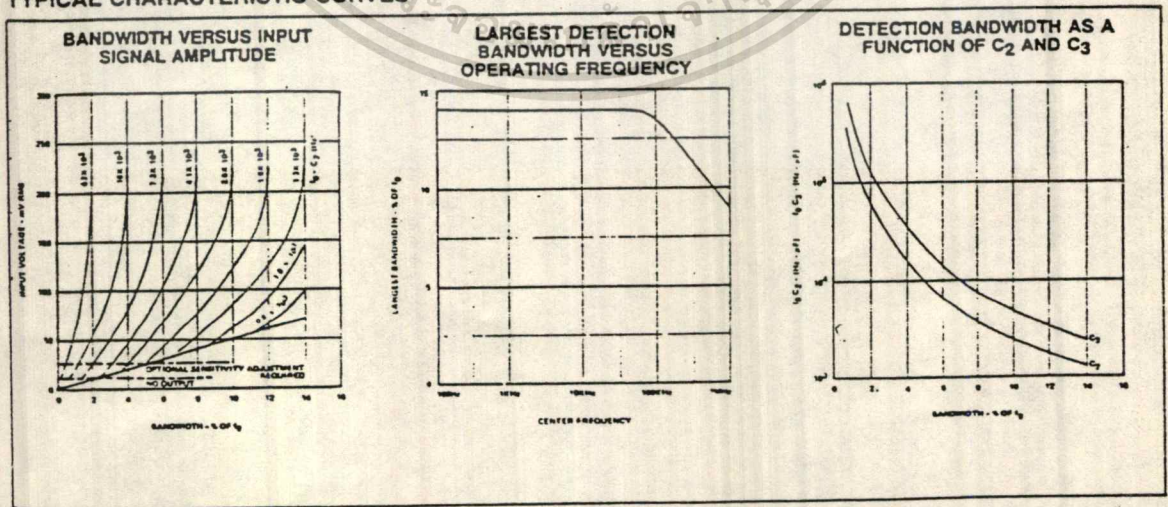
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (V+ = 5.0 Volts, T<sub>A</sub> = 25°C unless noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	SE567			NE567			UNITS
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
<b>CENTER FREQUENCY (NOTE 1)</b> Highest Center Frequency (f <sub>0</sub> ) Center Frequency Stability (Note 2) Center Frequency Shift with Supply Voltage	-55 to 125°C 0 to 70°C f <sub>0</sub> = 100KHz	100	500 35±140 35±60 0.5	1	100	500 35±140 35±60 0.7	2	kHz ppm/°C ppm/°C %/V
<b>DETECTION BANDWIDTH</b> Largest Detection Bandwidth Largest Detection Bandwidth Skew Largest Detection Bandwidth— Variation with Temperature Largest Detection Bandwidth— Variation with Supply Voltage	f <sub>0</sub> = 100KHz V <sub>i</sub> = 300mVrms V <sub>i</sub> = 300mVrms	12	14 1 =0.1 =2	16 2	10	14 2 =0.1 =2	18 3	% of f <sub>0</sub> % of f <sub>0</sub> %/°C %/V
<b>INPUT</b> Input Resistance Smallest Detectable Input Voltage (V <sub>i</sub> ) Largest No-Output Input Voltage Greatest Simultaneous Outband Signal to Inband Signal Ratio Minimum Input Signal to Wideband Noise Ratio	I <sub>L</sub> = 100mA, f <sub>i</sub> = f <sub>0</sub> I <sub>L</sub> = 100mA, f <sub>i</sub> = f <sub>0</sub> B <sub>n</sub> = 140KHz	10	20 20 15 -6 -6	25	10	20 20 15 -6 -6	25	KΩ mV rms mV rms dB
<b>OUTPUT</b> Fastest On-Off Cycling Rate "1" Output Leakage Current "0" Output Voltage Output Fall Time (Note 3) Output Rise Time (Note 3)	I <sub>L</sub> = 30mA I <sub>L</sub> = 100mA R <sub>L</sub> = 50Ω R <sub>L</sub> = 50Ω		f <sub>0</sub> /20 0.01 0.2 0.6 30 150	25 0.4 1.0		f <sub>0</sub> /20 0.01 0.2 0.6 30 150	25 0.4 1.0	μA V V ns ns
<b>GENERAL</b> Operating Voltage Range Supply Current Quiescent Supply Current—Activated Quiescent Power Dissipation	R <sub>L</sub> = 20KΩ	4.75	6 11 30	9.0 8 13	4.75	7 12 35	9.0 10 15	V mA mA mW

NOTES:

1. Frequency determining resistor R<sub>F</sub> should be between 1 and 20KΩ
2. Applicable over 4.75 to 5.75 volts. See graphs for more detailed information.
3. Pin 6 to Pin 1 feedback R<sub>L</sub> network selected to eliminate buzzing during turn-on and turn-off.

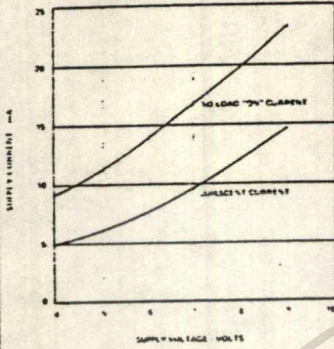
TYPICAL CHARACTERISTIC CURVES



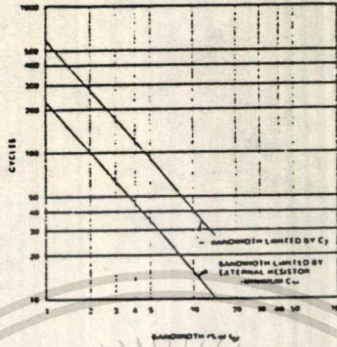
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TYPICAL CHARACTERISTIC CURVES (CONT'D)

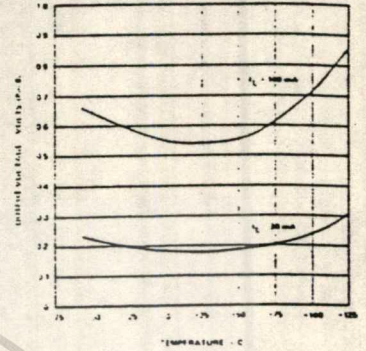
TYPICAL SUPPLY CURRENT VERSUS SUPPLY VOLTAGE



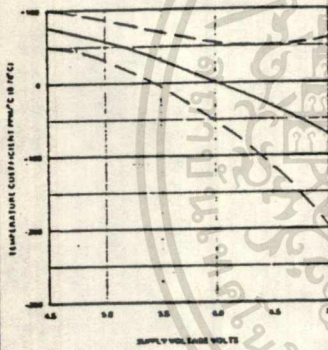
GREATEST NUMBER OF CYCLES BEFORE OUTPUT



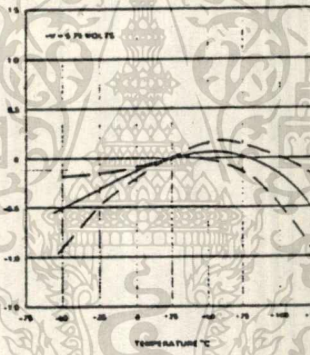
TYPICAL OUTPUT VOLTAGE VERSUS TEMPERATURE



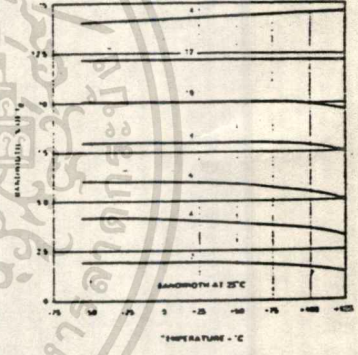
CENTER FREQUENCY COEFFICIENT TEMPERATURE (MEAN AND S.D.)



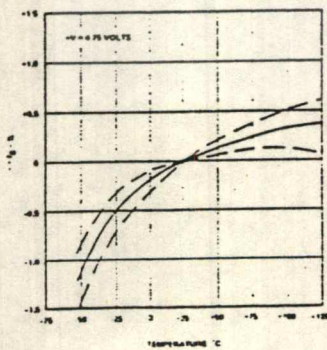
TYPICAL FREQUENCY DRIFT WITH TEMPERATURE (MEAN AND S.D.)



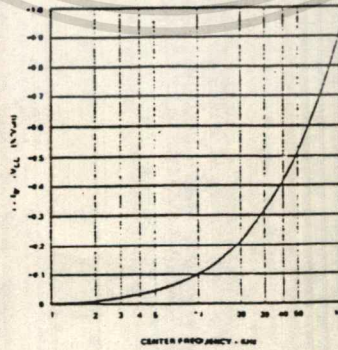
TYPICAL BANDWIDTH VARIATION WITH TEMPERATURE



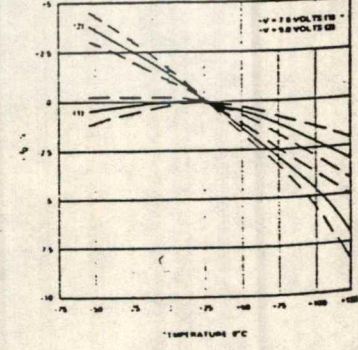
TYPICAL FREQUENCY DRIFT WITH TEMPERATURE (MEAN AND S.D.)



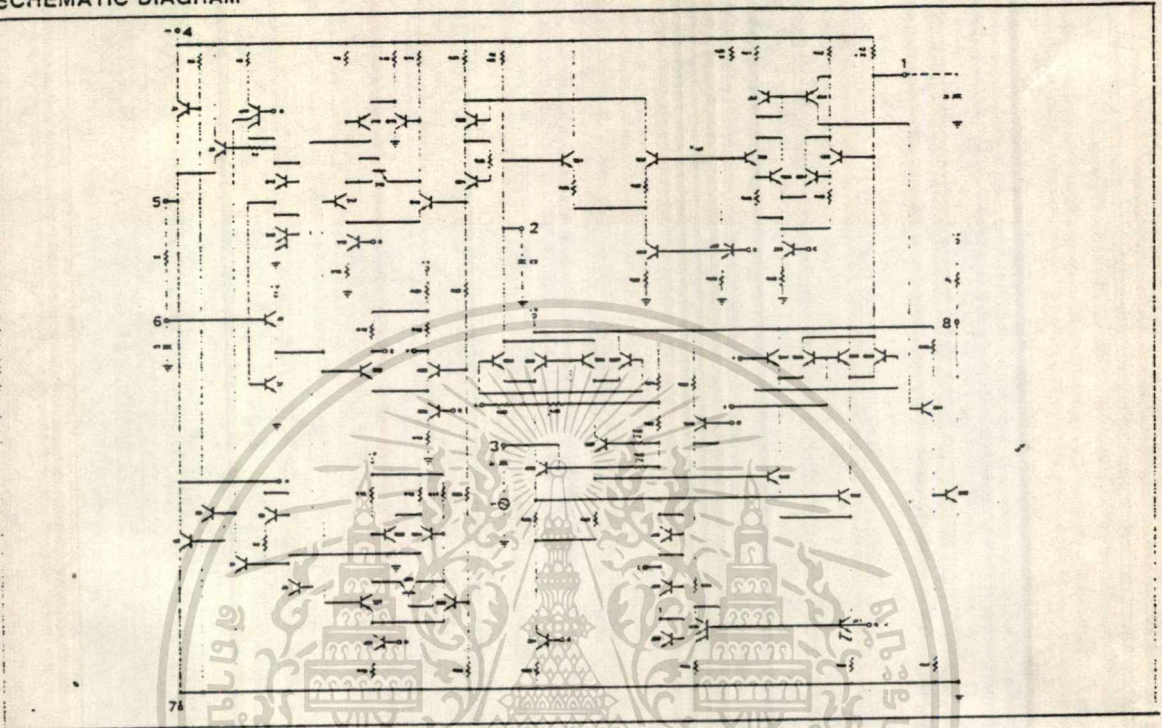
CENTER FREQUENCY SHIFT WITH SUPPLY VOLTAGE CHANGE VERSUS OPERATING FREQUENCY



TYPICAL FREQUENCY DRIFT WITH TEMPERATURE (MEAN AND S.D.)



SCHEMATIC DIAGRAM



DESIGN FORMULAS

$$f_0 = \frac{1.1}{R_1 C_1}$$

$$BW = 1070 \sqrt{\frac{V_i}{f_0 C_2}} \text{ in \% of } f_0, V_{IN} < 200\text{mV (RMS)}$$

Where

$V_i$  = Input Voltage (Volts RMS)

$C_2$  = Low-Pass Filter Capacitor ( $\mu\text{F}$ )

PHASE LOCKED LOOP TERMINOLOGY

CENTER FREQUENCY ( $f_0$ )

The free-running frequency of the current controlled oscillator (CCO) in the absence of an input signal.

DETECTION BANDWIDTH (BW)

The frequency range, centered about  $f_0$ , within which an input signal above the threshold voltage (typically 20mV rms) will cause a logical zero state on the output. The detection bandwidth corresponds to the loop capture range.

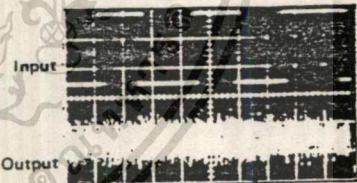
LARGEST DETECTION BANDWIDTH

The largest frequency range within which an input signal above the threshold voltage will cause a logical zero state on the output. The maximum detection bandwidth corresponds to the loop lock range.

DETECTION BAND SKEW

A measure of how well the largest detection band is centered about the center frequency,  $f_0$ . The skew is defined as  $(f_{max} - f_{min} - 2f_0)/f_0$  where  $f_{max}$  and  $f_{min}$  are the frequencies corresponding to the edges of the detection band. The skew can be reduced to zero if necessary by means of an optional centering adjustment.

TYPICAL RESPONSE



Response to 100mV RMS tone burst.  
 $R_L = 100$  ohms.



Response to same input tone burst with wideband noise.

$$\frac{S}{N} = -6\text{dB}$$

$$R_L = 100 \text{ ohms}$$

Noise Bandwidth = 140 Hz

**SPEED OF OPERATION**

Minimum lock-up time is related to the natural frequency of the loop. The lower it is, the longer becomes the turn-on transient. Thus, maximum operating speed is obtained when  $C_2$  is at a minimum. When the signal is first applied, the phase may be such as to initially drive the controlled oscillator away from the incoming frequency rather than toward it. Under this condition, which is of course unpredictable, the lock-up is transient is at its worst and the theoretical minimum lock-up time is not achievable. We must simply wait for the transient to die out.

The following expressions give the values of  $C_2$  and  $C_3$  which allow highest operating speeds for various band center frequencies. The minimum rate at which digital information may be detected without information loss due to the turn-on transient or output chatter is about 10 cycles per bit, corresponding to an information transfer rate of  $f_0/10$  baud.

$$C_2 = \frac{130}{f_0} \mu F$$

$$C_3 = \frac{260}{f_0} \mu F$$

In cases where turn-off time can be sacrificed to achieve fast turn-on, the optional sensitivity adjustment circuit can be used to move the quiescent  $C_3$  voltage lower (closer to the threshold voltage). However, sensitivity to beat frequencies, noise and extraneous signals will be increased.

**OPTIONAL CONTROLS**

The 567 has been designed so that, for most applications, no external adjustments are required. Certain applications, however, will be greatly facilitated if full advantage is taken of the added control possibilities available through the use of additional external components. In the diagrams given, typical values are suggested where applicable. For best results resistors used, except where noted, should have the same temperature coefficient. Ideally, silicon diodes would be low-resistivity types, such as forward-biased transistor base-emitter junctions. However, ordinary low-voltage diodes should be adequate for most applications.

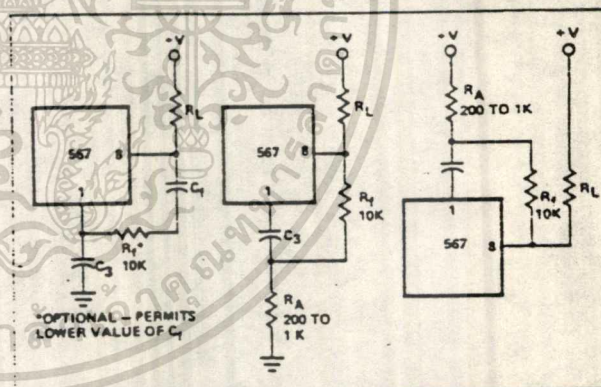
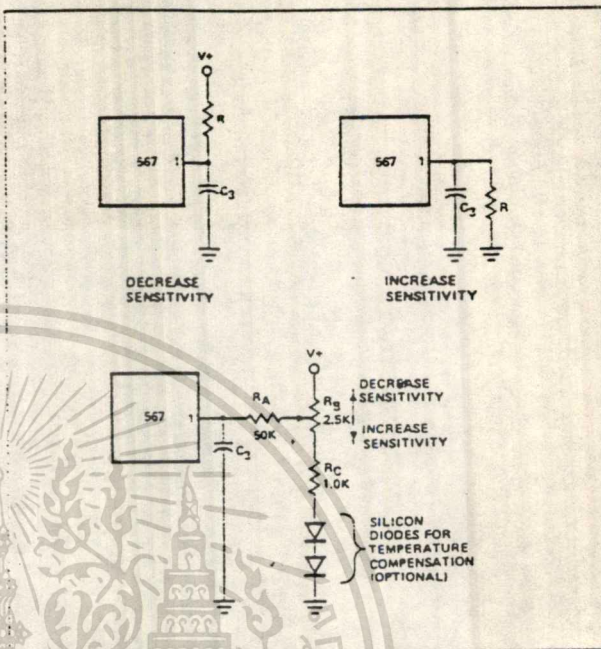
**SENSITIVITY ADJUSTMENT**

When operated as a very narrow band detector (less than 8 percent), both  $C_2$  and  $C_3$  are made quite large in order to improve noise and outband signal rejection. This will inevitably slow the response time. If, however, the output stage is biased closer to the threshold level, the turn-on time can be improved. This is accomplished by drawing additional current to terminal 1. Under this condition, the 567 will also give an output for lower-level signals (10m or lower).

By adding current to terminal 1, the output stage is biased further away from the threshold voltage. This is most useful when, to obtain maximum operating speed,  $C_2$  and  $C_3$  are made very small. Normally, frequencies just outside the detection band could cause false outputs under this condition. By desensitizing the output stage, the outband beat notes do not feed through to the output stage. Since the input level must be somewhat greater when the output stage is made less sensitive, rejection of third harmonics or in-band harmonics (of lower frequency signals) is also improved.

**CHATTER PREVENTION**

Chatter occurs in the output stage when  $C_3$  is relatively small, so that the lock transient and the AC components at the quadrature phase detector (lock detector) output cause the output stage to move through its threshold more than once. Many loads, for example lamps and relays, will not respond to the chatter. However, logic may recognize the chatter as a series of outputs. By feeding the output stage output back to its input, (pin



1) the chatter can be eliminated. Three schemes for doing this are given above. All operate by feeding the first output step (either on or off) back to the input, pushing the input past the threshold until the transient conditions are over. It is only necessary to assure that the feedback time constant is not so large as to prevent operation at the highest anticipated speed. Although chatter can always be eliminated by making  $C_3$  large, the feedback circuit will enable faster operation of the 567 by allowing  $C_3$  to be kept small. Note that if the feedback time constant is made quite large, a short burst at the input frequency can be stretched into a long output pulse. This may be useful to drive, for example, stepping relays.

OPERATING INSTRUCTIONS

Figure 1 shows a typical connection diagram for the 567. For most applications, the following three-step procedure will be sufficient for choosing the external components  $R_1$ ,  $C_1$ ,  $C_2$  and  $C_3$ .

1. Select  $R_1$  and  $C_1$  for the desired center frequency. For best temperature stability,  $R_1$  should be between 2K and 20K ohm, and the  $R_1C_1$  product should have sufficient stability, over the projected temperature range to meet the necessary requirements.
2. Select the low pass capacitor,  $C_2$ , by referring to the Bandwidth versus Input Signal Amplitude graph. If the input amplitude variation is known, the appropriate value of  $f_0C_2$  necessary to give the desired bandwidth may be found. Conversely, an area of operation may be selected on this graph and the input level and  $C_2$  may be adjusted accordingly. For example, constant bandwidth operation requires that input amplitude be above 200mVrms. The bandwidth, as noted on the graph, is then controlled solely by the  $f_0C_2$  product:  $f_0$  (Hz),  $C_2$  ( $\mu$ fd).
3. The value of  $C_3$  is generally non-critical.  $C_3$  sets the band edge of a low pass filter which attenuates frequencies outside the detection band to eliminate spurious outputs. If  $C_3$  is too small, frequencies just outside the detection band will switch the output stage on and off at the beat frequency, or the output may pulse on and off during the turn-on transient. If  $C_3$  is too large, turn-on and turn-off of the output stage will be delayed until the voltage on  $C_3$  passes the threshold voltage. (Such delay may be desirable to avoid spurious outputs due to transient frequencies.) A typical minimum value for  $C_3$  is  $2C_2$ .

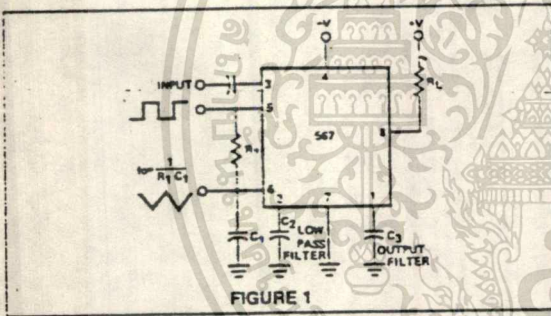


FIGURE 1

AVAILABLE OUTPUTS (Figure 2)

The primary output is the uncommitted output transistor collector, pin 8. When an in-band input signal is present, this transistor saturates; its collector voltage being less than 1.0 volt (typically 0.6V) at full output current (100mA). The voltage at pin 2 is the phase detector output, a linear function of frequency, over the range of  $0.95$  to  $1.05 f_0$ , with a slope of about 20mV/% frequency deviation. The average voltage at pin 1 is, during lock, a function of the inband input amplitude in accordance with the transfer characteristic given. Pin 5 is the controlled oscillator square wave output of magnitude  $(V+ - 2Vbe) = (V+ - 1.4V)$  having a dc average of  $V+/2$ . A 1K $\Omega$  load may be driven from pin 5. Pin 6 is an exponential triangle of 1 volt peak-to-peak with an average dc level of  $V-/2$ . Only high impedance loads may be connected to pin 6 without affecting the CCO duty cycle or temperature stability.

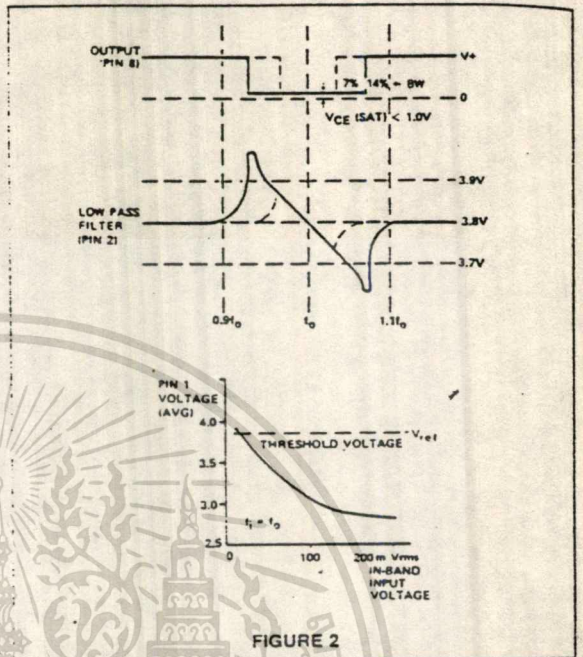


FIGURE 2

OPERATING PRECAUTIONS

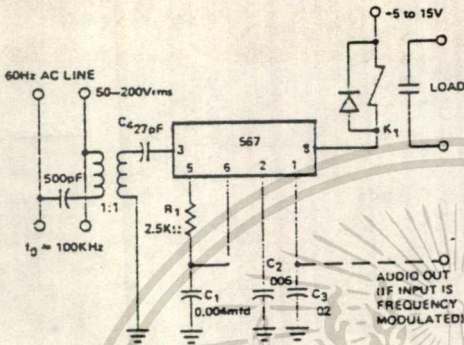
A brief review of the following precautions will help the user attain the high level of performance of which the 567 is capable.

1. Operation in the high input level mode (above 200mV) will free the user from bandwidth variations due to changes in the in-band signal amplitude. The input stage is now limiting, however, so that out-band signals or high noise levels can cause an apparent bandwidth reduction as the in band signal is suppressed. Also, the limiting action will create in-band components from sub-harmonic signals, so the 567 becomes sensitive to signals at  $f_0/3$ ,  $f_0/5$ , etc.
2. The 567 will lock onto signals near  $(2n+1)f_0$ , and will give an output for signals near  $(4n-1)f_0$  where  $n=0, 1, 2$ , etc. Thus, signals at  $5f_0$  and  $9f_0$  can cause an unwanted output. If such signals are anticipated, they should be attenuated before reaching the 567 input.
3. Maximum immunity from noise and out-band signals is afforded in the low input level (Below 200mVrms) and reduced bandwidth operating mode. However, decreased loop damping causes the worst-case lock-up time to increase, as shown by the Greatest Number of Cycles Before Output vs. Bandwidth graph.
4. Due to the high switching speeds (20ns) associated with 567 operation, care should be taken in lead routing. Lead lengths should be kept to a minimum. The power supply should be adequately bypassed close to the 567 with an 0.01 $\mu$ F or greater capacitor; grounding paths should be carefully chosen to avoid ground loops and unwanted voltage variations. Another factor which must be considered is the effect of load energization on the power supply. For example, an incandescent lamp typically draws 10 times rated current at turn-on. This can cause supply voltage fluctuations which could, for example, snuff the detection band of narrow-band systems sufficiently to cause momentary loss of lock. The result is a low-frequency oscillation into and out of lock. Such effects can be prevented by supplying heavy load currents from a separate supply, or increasing the supply filter capacitor.

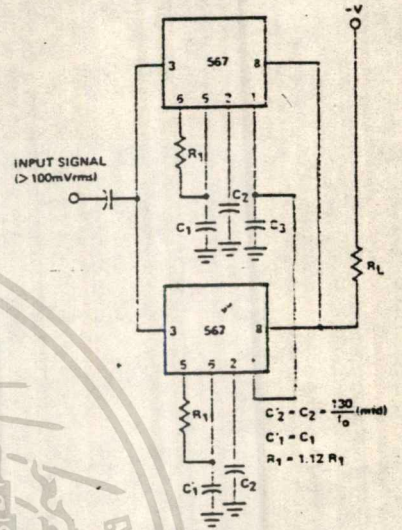
# TONE DECODER/PHASE LOCKED LOOP

## TYPICAL APPLICATIONS (Cont'd)

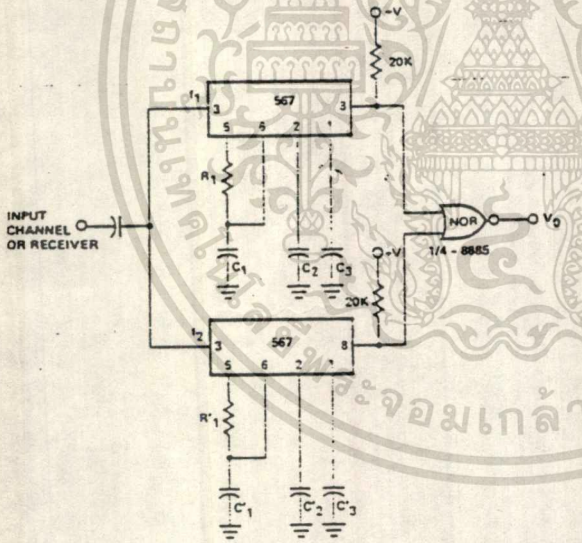
### CARRIER-CURRENT REMOTE CONTROL OR INTERCOM



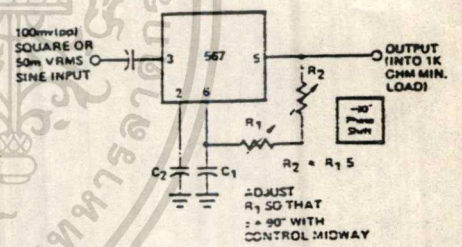
### 24% BANDWIDTH TONE DECODER



### DUAL-TONE DECODER



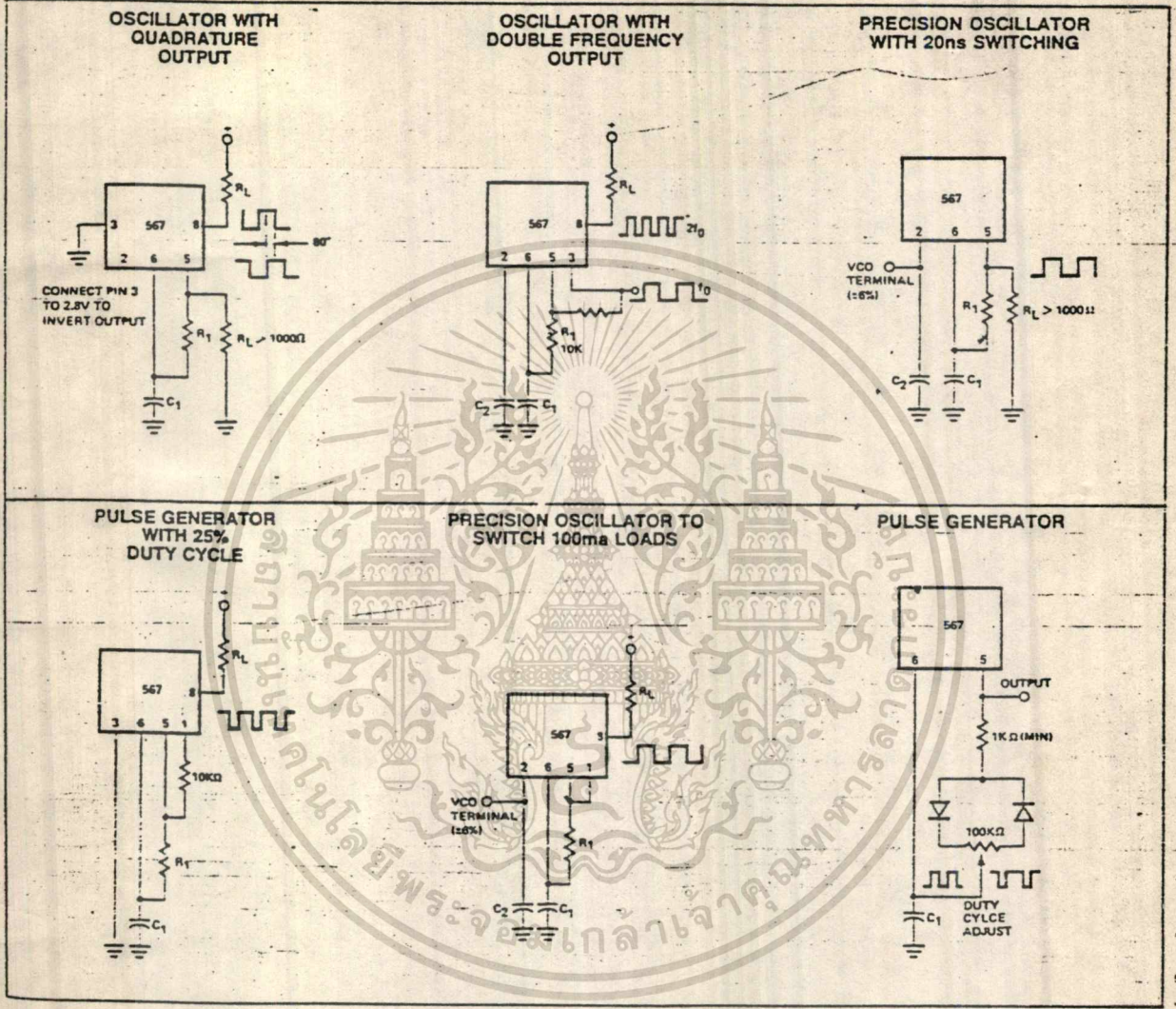
### 0° TO 180° PHASE SHIFTER



1. Resistor and capacitor values chosen for desired frequencies and bandwidth.
2. If  $C_3$  is made large so as to delay turn-on of the top 567, decoding of sequential ( $f_1, f_2$ ) tones is possible.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TYPICAL APPLICATIONS (Cont'd.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้