

ระบบสไลด์มัลติวิชั่น

SLIDE MULTIVISION SYSTEM

โดย

นาย จิตรกร ศัลยาประสิทธิ์ เลขประจำตัว 35102002

นาย นันทน์ อัญมณีคุณพันธ์ เลขประจำตัว 35102006

นาย นีราศ โยมเฉลา เลขประจำตัว 35102007

ปฏิญานีพจน์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2537

หัวข้อปริญญาโท ระบบสไลด์มัลติวิชั่น (SLIDE MULTIVISION SYSTEM)

โดย

นาย จิตรกร คล้ายประสิทธิ์ เลขประจำตัว 35102002

นาย นิรันดร์ อิชฎมวงคณพันธ์ เลขประจำตัว 35102006

นาย นิราศ โฉมเฉลา เลขประจำตัว 35102007

อาจารย์ที่ปรึกษา อ. อุทัย ศรีธีระวิโรจน์

ภาควิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2535

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบปริญญาโท

.....ประธานกรรมการ

()

.....กรรมการ

()

.....กรรมการ

()

.....กรรมการ

()

.....กรรมการ

()

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปริญญาโท ปีการศึกษา 2535

ภาควิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

เรื่อง ระบบสไลด์มัลติวิชั่น (SLIDE MULTIVISION SYSTEM)

ผู้จัดทำ

นาย จิตรกร คล้ายประสิทธิ์ เลขประจำตัว 35102002

นาย นิรันดร์ อิชภูมิภักดิ์ เลขประจำตัว 35102006

นาย นิราศ โยมเฉลา เลขประจำตัว 35102007

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ระบบสไลด์มัลติมีเดีย เป็นระบบที่มีบทบาทมากในด้านการนำเสนอความแปลก สามารถสร้างความประทับใจ ให้แก่ผู้ชม ปัจจุบันการจัดงานแสดงต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการสัมมนา กิจกรรมการอบรมในสาขาต่างๆ งานแสดงนิทรรศการ การเปิดตัวสินค้า การจัดแฟชั่นโชว์ หรือแม้แต่การจัดคอนเสิร์ต ต่างก็นำเสนอด้วยการใช้ระบบสไลด์มัลติมีเดีย

ปริศยานิพนธ์เล่มนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบการควบคุมการฉายสไลด์ ซึ่งสามารถควบคุมเครื่องฉายได้จำนวน 4 เครื่อง โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์และสามารถสั่งงานได้จากรีโมตคอนโทรลเพื่อให้ผู้ใช้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น

Effect ที่ใช้ในการฉายควบคุมจากโปรแกรม ซึ่งขึ้นกับขีดความสามารถของโปรแกรมที่เขียนขึ้น โปรแกรมในการใช้งานนั้นเขียนขึ้นโดยใช้ภาษา Quick Basic ซึ่งเป็นภาษาระดับสูง ที่สามารถใช้งานได้ดีพอสมควร และง่ายต่อผู้ใช้ที่จะทำความเข้าใจ เนื่องจากเป็นภาษา Basic รุ่นใหม่จึงเป็นภาษาที่สามารถเขียนโปรแกรมในลักษณะโครงสร้างได้



ระบบสไลด์มัลติวิชั่น
SLIDE MULTIVISION SYSTEM

โดย นาย จิตรกร คล้ายประสิทธิ์
นาย นิรันดร์ อัมมมงคลพันธ์
นาย นีราศ โฉมเฉลา

อาจารย์ที่ปรึกษา อุกฤษ ศรีธีระวิโรจน์

บทคัดย่อ

เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (P.C) สามารถประยุกต์ใช้ในงานควบคุมต่างๆมากมาย ปรวิญญาณินพนธ์นี้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องฉายสไลด์ จำนวน 4 เครื่อง โดยมีโปรแกรมควบคุมการทำงานโดยเฉพาะ นอกเหนือจากนั้นยังสามารถควบคุมระบบเสียง ที่ใช้ในการประกอบเครื่องฉายสไลด์ ผู้ใช้งานสามารถสั่งงานผ่านรีโมตคอลลโทลไร้สาย เพิ่มความสะดวกแก่ผู้ใช่มากยิ่งขึ้น

ABSTRACT

The Personal computer can be used for control ling many equipments this project stady about the application of the P.C to control the slide projector (can be used 1-4) and sound system by the specific program ,finaly user can control it by wireless remote controller as the mannual control.

กติการวมประกาศ

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ อุกฤษ ศรีธีระวีโรจน์ ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับปัญหาในการทำงาน รวมทั้งการจัดหาอุปกรณ์ที่ช่วยในการทำงานและเอกสารประกอบต่างๆ, คุณ วนา กองเงิน วิศวกรประจำบริษัท โทดัก(ประเทศไทย)ที่ช่วยให้คำปรึกษาและช่วยจัดหาอุปกรณ์ในการทำงาน, รวมทั้งอีกหลายบุคคลที่ช่วยให้คำแนะนำและช่วยแก้ไขปัญหาดังๆให้สำเร็จลุล่วงลงไปได้

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ. ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

มีนาคม 2587



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

บทที่ 1. ระบบสไลด์มัลติมีเดีย	1
1.1 ส่วนประกอบของระบบ	1
1.2 บล็อกไดอะแกรมของระบบ	3
บทที่ 2. เครื่องฉายสไลด์	4
2.1 การต่อเครื่องฉายสไลด์	8
บทที่ 3. โปรแกรมควบคุมการทำงาน	9
3.1 โปรแกรมใช้งานพรีนเตอร์	9
3.2 บล็อกไดอะแกรมของโปรแกรม	13
3.3 โปรแกรมการทำงาน	14
บทที่ 4. วงจรอินเทอร์เฟซ	49
4.1 วงจรพรีนเตอร์บนเครื่อง พีซี	50
4.2 วงจรแลตซ์ข้อมูล 8 ช่อง เข้ากับพรีนเตอร์	52
4.3 วงจรดิจิทัล-อนาลอก คอนเวอเตอร์	54
บทที่ 5. วงจรรีเลย์	55
5.1 วงจรการรีเลย์	55
บทที่ 6. วงจรรีโมทคอนโทรล	57
6.1 หลักการของรีโมทคอนโทรล	57
6.2 บล็อกไดอะแกรมของวงจรรีโมทคอนโทรล	59
6.3 วงจรภาคส่ง ระบบอินฟราเรด	62
6.4 วงจรภาครับระบบอินฟราเรด	63

บทที่ 7	วงจรรีบสไลด์	65
	7.1 ส่วนควบคุมที่รวมอยู่ในวงจรรีบสไลด์	65
	7.2 วงจรรีบสไลด์	66
บทที่ 8	วงจรรควบคุมระบบเสียงทั้งหมด	67
	8.1 ส่วนประกอบของระบบเสียง	67
	8.2 วงจรรควบคุมการเลือกสัญญาณ	68
	8.3 วงจรรควบคุมเสียง	69
	8.4 วงจรรควบคุมเทป	71
บทที่ 9	สรุป และ วิจารณ์	72

ภาคผนวก ก.

ภาคผนวก ข.

ภาคผนวก ค.

บรรณานุกรม

ส่วนประกอบของระบบ

ระบบทั้งหมดของสไลด์มัลติมีเดียจะประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

1. เครื่องฉายสไลด์
2. โปรแกรมควบคุมการทำงาน
3. วงจรอินเทอร์เฟส
4. วงจรรีไฟ
5. วงจรรีโมตคอนโทรล
6. วงจรขับสไลด์
7. วงจรควบคุมระบบเสียง

1.1 เครื่องฉายสไลด์

เครื่องฉายที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่สามารถควบคุมหลอดไฟภายในเครื่องฉายได้ เนื่องจากจากการสร้าง Effect จะต้องใช้การควบคุมหลอดไฟเป็นหลัก

1.2 โปรแกรมควบคุมการทำงาน

โปรแกรมเขียนด้วยภาษา Quick Basic ใช้ควบคุมระบบทั้งหมด โดยใช้การควบคุมผ่านปริ้นเตอร์พอร์ต ทำให้มีความสะดวกในการติดตั้งเพราะอยู่ภายนอกของเครื่อง

1.3 วงจรอินเทอร์เฟส

เป็นวงจรที่ใช้เชื่อมต่อข้อมูลระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์และวงจรควบคุมอื่นๆ

1.4 วงจรทรัพย์สิน

การสร้าง Effect ต่างจะต้องใช้การเขียนโปรแกรมมาควบคุมวงจรส่วนนี้

1.5 วงจรรีโมทคอนโทรล

เป็นการควบคุมเครื่องฉายโดยตรงเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมระบบได้สะดวกยิ่งขึ้น

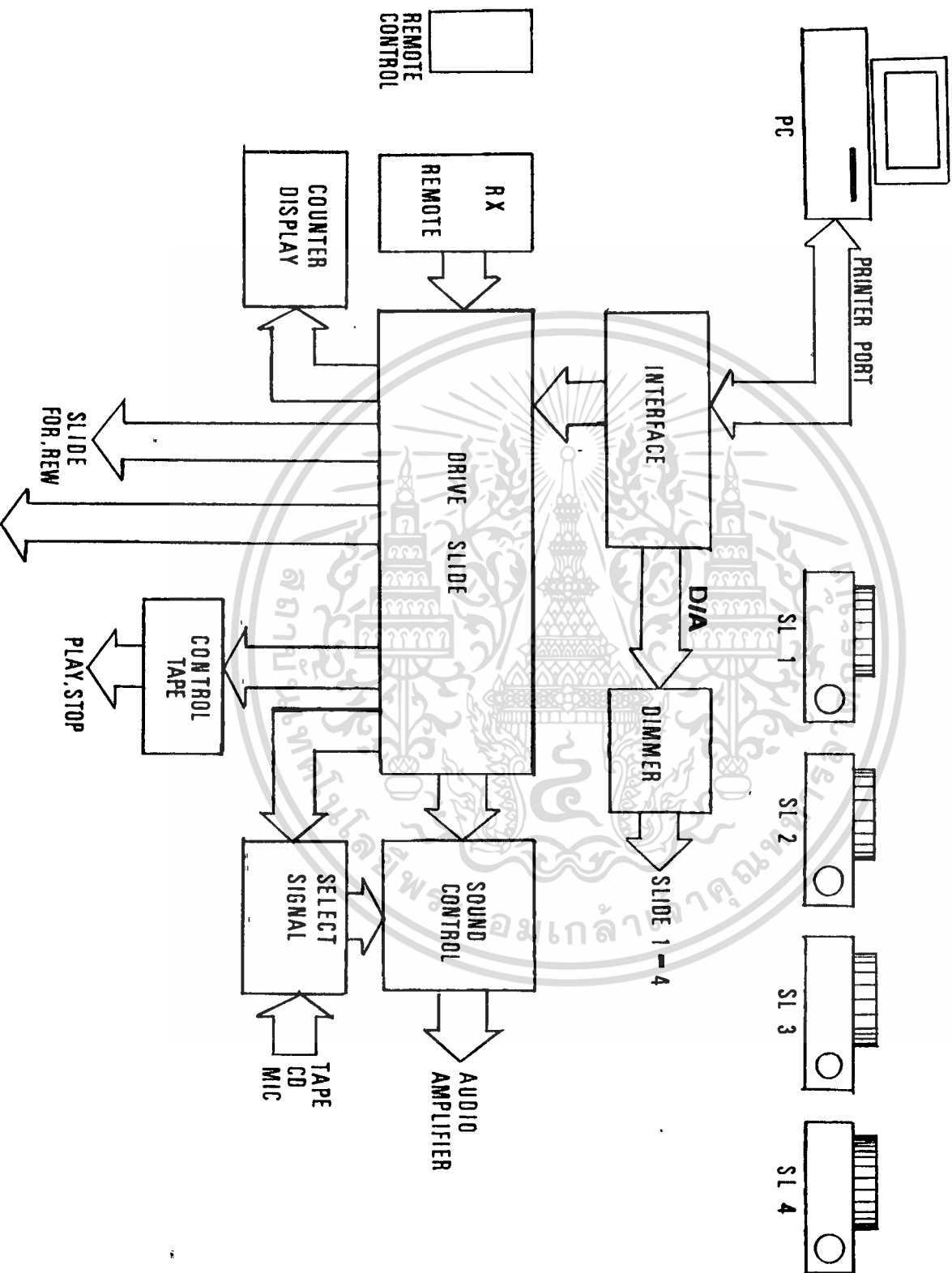
1.6 วงจรรีเซ็ตไลต์

เป็นวงจรตัดต่อสวิตซ์การ Forward-Reward ของเครื่องฉายแต่ละเครื่อง โดยใช้รีเลย์เป็นตัวควบคุม สามารถสั่งงานได้จากรีโมทคอนโทรลโดยตรง หรือจากโปรแกรม

1.7 วงจรควบคุมระบบเสียง

ใช้ในการควบคุมแหล่งกำเนิดเสียงต่าง เช่น เทปบันทึกเสียง, เครื่องเล่นแผ่นเสียง, เครื่องเล่นคอมแพคดิส หรือแหล่งกำเนิดเสียงอื่นๆ ภายในวงจรส่วนนี้จะประกอบด้วย วงจรเลือกสัญญาณ และวงจรควบคุมระดับความดังของเสียง

BLOCK DIAGRAM SLIDE MULTIVISION SYSTEM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

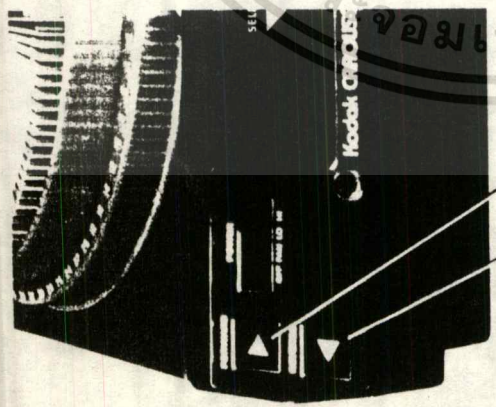
เครื่องฉายสไลด์

เครื่องฉายที่ใช้เป็นของ KODAK รุ่น CAROUSEL 4400 ซึ่งมีรายละเอียดอยู่ในภาคผนวก เป็นโปรเจคเตอร์ที่ใช้หลอดขนาด 300 W 82 V สามารถสร้างภาพขนาดใหญ่ที่สุดได้ 80 นิ้ว ฉายสไลด์ได้สูงสุด 80 ภาพ(เมื่อใช้รางกลม)

วงจรควบคุมภายในเป็นแบบ manual โดยใช้หน้าสัมผัสของสวิทช์เป็นตัวสั่งงานในการเดินหน้า หรือ เดินถอยหลัง และมีสวิทช์สำหรับควบคุมมอเตอร์ในการปรับความคมชัดของภาพ มีช่องต่อ REMOTE CONTROL ดังรูป



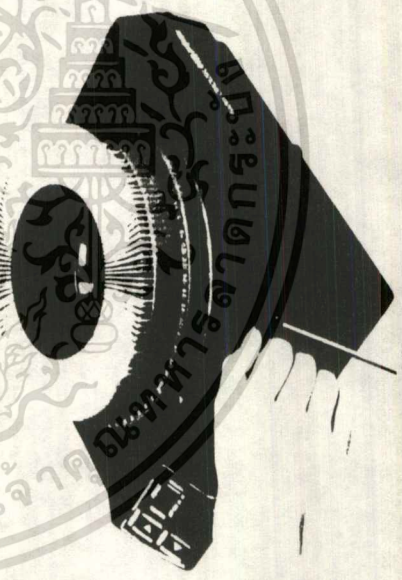
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FORWARD BUTTON
REVERSE BUTTON

Forward and Reverse Buttons
FORWARD and REVERSE BUTTONS, located at the left side of the projector control panel, control the direction in which the tray rotates. Briefly press the forward or reverse button to change slides in the desired direction.

Focus
Let the projector warm up for about 30 seconds. Focus for maximum sharpness at the center of the screen image by rotating the FOCUS KNOB or moving the FOCUS lever on the remote control.

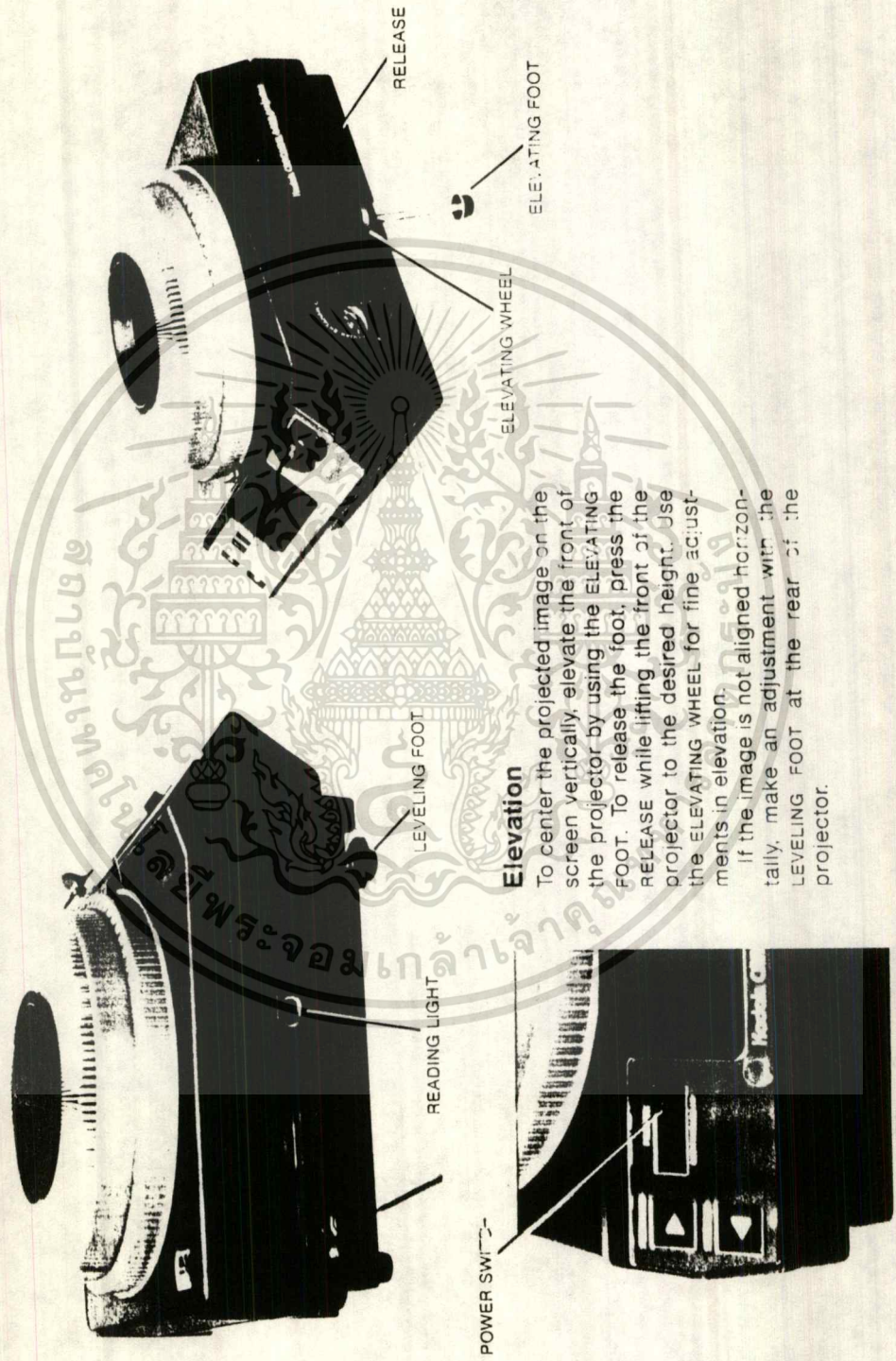


FOCUS KNOB

Remote Control

The remote control has both FORWARD and REVERSE buttons for controlling the projector in which the slide tray rotates. Press either the forward or the reverse button to change slides in the desired direction.

The remote control also has a FOCUS lever for power-focusing the lens. Moving the lever forward and backward causes the projection lens to move forward and backward, respectively.



Elevation

To center the projected image on the screen vertically, elevate the front of the projector by using the ELEVATING FOOT. To release the foot, press the RELEASE while lifting the front of the projector to the desired height. Use the ELEVATING WHEEL for fine adjustments in elevation.

If the image is not aligned horizontally, make an adjustment with the LEVELING FOOT at the rear of the projector.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Approximate Distances in Feet from Projector to Screen
(KODAK Projection Lenses)

Long Dimension of Projected Picture	126 Slides (28 x 35 mm)					135 Slides (24 x 36 mm)					110 Slides (13 x 17 mm) in 2 x 2-Inch Mounts or Adapters		
	76 mm Lens	102 mm Lens	127 mm Lens	152 mm Lens	102-152 mm 100-150 mm Zoom Lens	76 mm Lens	102 mm Lens	127 mm 124 mm Lens	178 mm Lens	102-152 mm 100-150 mm Zoom Lens	65 mm Lens	75 mm Lens	102 mm Lens
40"	10	13	17	23½	13½ to 20	8	10½	13	18½	10 to 16	14	16½	22
50"	12½	16	21	29	16½ to 25	10	13	16½	23	13 to 19½	17	20½	27½
60"	15	20	25	34½	20 to 30	11½	15½	19½	27	15 to 23½	20½	24½	33
70"	17½	23	29	40½	23 to 34½	13½	18	22½	31½	18 to 27	24	28½	38
84"	20½	27	34	48	27½ to 41½	16	21½	27	37½	21 to 32	28½	34½	45½

*These lenses are recommended for slides mounted in glass. See page 21 for list of lenses

KODAK Projection EKTANAR C Zoom Lens.
102 to 152 mm f/3.5

KODAK Projection EKTAGRAPHIC FF Zoom Lens.
100 to 150 mm f/3.5

If your projector is supplied with either of these optional zoom lenses, you can vary the size of the projected image to fill a screen without changing the projector-to-screen distance.

To use the zoom lens:

1. Install the zoom lens by moving the focus knob toward the top of the projector and guiding the lens into the projector. Insert the lens far enough into its recess so that the gear teeth on the lens barrel will be

engaged by the gear on the focus-knob shaft.

2. Rotate the focus knob until the projected image is sharp.
3. Rotate the front part of the lens barrel until the image fills the screen.
4. To obtain maximum image sharpness and the desired image size, you may need to repeat steps 2 and 3 alternately.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

&H	STATUS	
	RESET	STROBE
00	0	1
01	0	0
02	0	1
03	0	0
04	1	1
05	1	0
06	1	1
07	1	0
08	0	1

และจะวนเช่นนี้ไปเรื่อยๆตามค่า &H ที่เพิ่มขึ้น เมื่อเราทราบสถานะของสัญญาณที่ได้จากการส่งค่า เราจึงสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อที่จะควบคุมวงจรแลตช์ข้อมูลได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างโปรแกรมในการเลือกช่อง และส่งข้อมูล

```

'Techinqe 8 Channel from printer port IBM PC
'Input Channel and Data

input  "Select Channel : "; sc&
input  "Select Data   : "; sd&

out &h37a,&h4      ' Reset status printer port
out &h37a,&h2      ' Reset=low
out &h37a,&h4      ' Reset=high
out &h37c,sc&      ' Send Channel
out &h37a,&h5      ' Strobe=low
out &h37a,&h4      ' Strobe=high
out &h37c,sd&      ' Send Data
out &h37a,&h5      ' Strobe=low
out &h37a,&h4      ' Strobe=high
end

```

ค่าที่ผู้ใช้ป้อนให้กับโปรแกรมจะป้อนเป็นเลขฐาน 10 ซึ่งผู้ใช้จะต้องเทียบกับเลขฐาน 2 ในการใช้งานเนื่องจากค่า เอาท์พุทของวงจรถัดข้อมูลจะมีค่าเป็นเลขฐาน 2 ตัวควบคุมสไลด์จะใช้ IC6 (จากวงจรถัดข้อมูล) ซึ่งตรงกับ Channel 1 ค่าต่างๆที่ใช้ในการควบคุมมีดังนี้ (Active = high)

SLIDE 1 : D0 = Forward

D1 = Reward

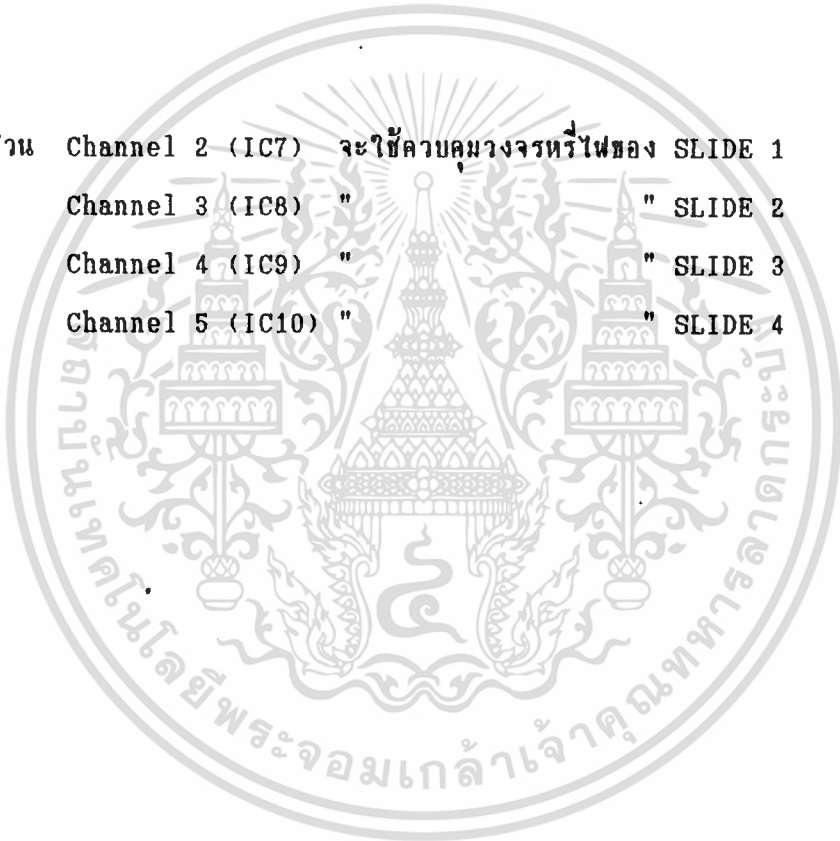
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SLIDE 2 : D2 = Forward
: D3 = Reward

SLIDE 3 : D4 = Forward
: D5 = Reward

SLIDE 4 : D6 = Forward
: D7 = Reward

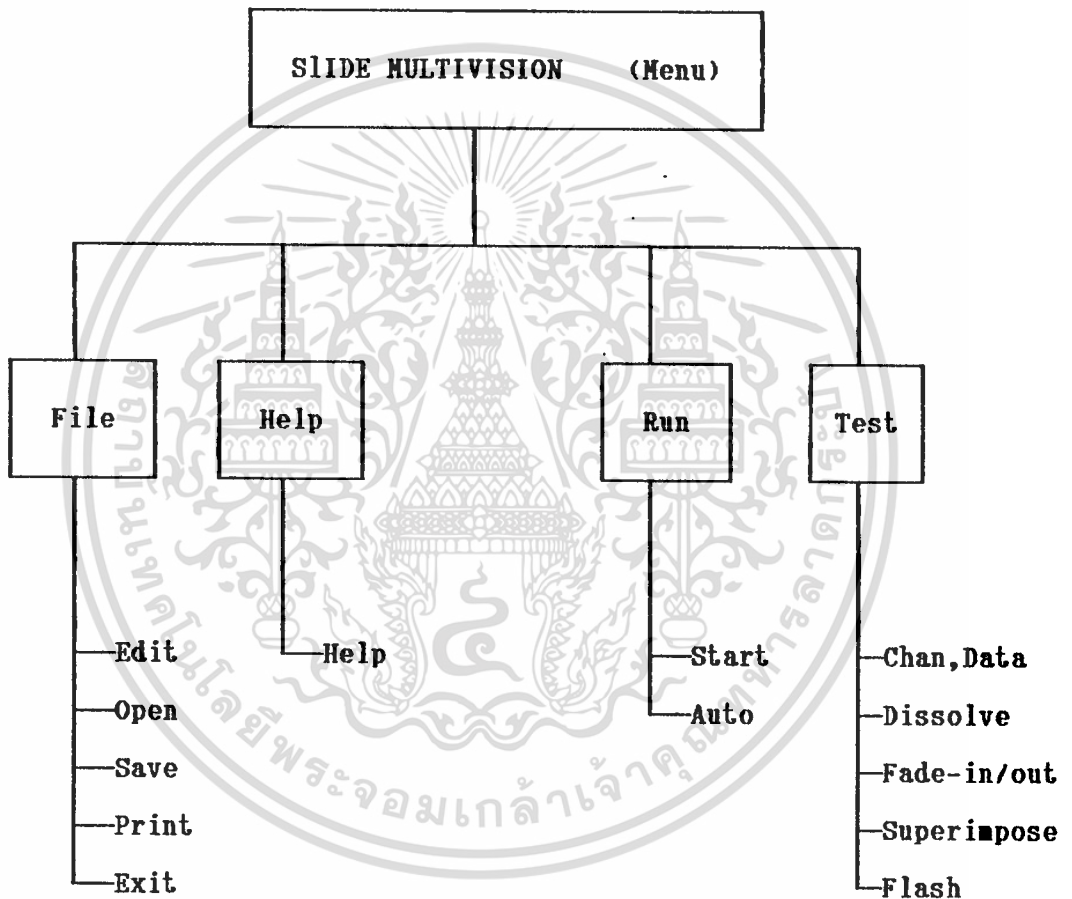
ส่วน Channel 2 (IC7) จะใช้ความถี่ไฟของ SLIDE 1
Channel 3 (IC8) " " SLIDE 2
Channel 4 (IC9) " " SLIDE 3
Channel 5 (IC10) " " SLIDE 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บล็อกไดอะแกรมของโปรแกรม

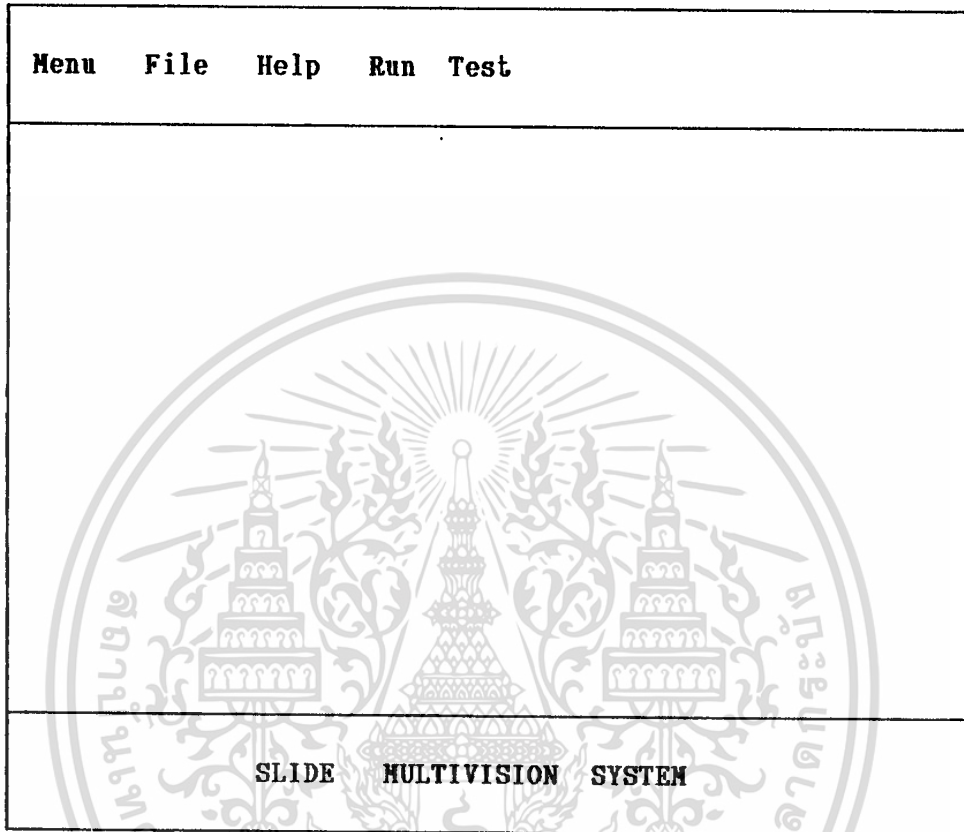
บล็อกไดอะแกรมของโปรแกรมแสดงดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานโปรแกรม

เมื่อเรียกโปรแกรม SLIDE.PR จะปรากฏหน้าจอดังนี้



การใช้งานแต่ละเมนูมีดังนี้

1. Menu File

เมื่อกดคีย์ใดๆจะมีแถบสว่างขึ้นที่ Menu File เมื่อกดคีย์ <ENTER> จะเข้าสู่เมนูของ File ซึ่งประกอบด้วยข้อความดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

~~Edit~~

All Picture for display is

~~Picture 1~~

Projector <on> number	:	
For/Rew <F/R>	:	
Effect is <D,S,I,O,T,F>	:	
Time for picture display	:	

ซึ่งจะเป็นการสร้างค่าในโปรแกรมตามจำนวนภาพที่ต้องการแสดง เช่นถ้าต้องการ
ฉาย 10 ภาพ โปรแกรมจะแสดงข้อความว่า

All Picture for display is 10

ผู้ใช้ต้องใส่ข้อมูลลงไปในแต่ละภาพว่าต้องการให้ภาพแต่ละลำดับทำอะไร

ตัวอย่างการป้อน

~~Picture 1~~

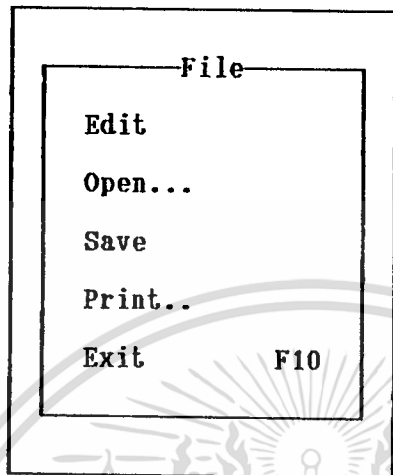
Projector <on> number	:	1
For/Rew <F/R>	:	f
Effect is <D,S,I,O,T,F>	:	d
Time for picture display	:	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

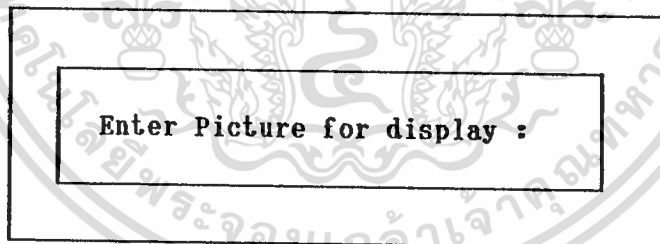
ข้อความ Time for picture display : เป็นข้อความให้ผู้ใช้งานกำหนดเวลาในการแสดงภาพแต่ละภาพ ผู้ใช้สามารถป้อนเวลาได้ในหน่วยของวินาที ตั้งแต่ 0.5 วินาทีขึ้นไป

เมื่อป้อนข้อมูลครบตามจำนวนภาพที่ต้องการแสดงแล้ว ให้ใช้ Key ลุคศร ข้าม-ขวา

15



ใช้คีย์ลูกศร ขึ้น-ลง ในการเลื่อนแถบสว่าง แล้วกด <SPACE BAR> ในการเลือกข้อความที่ต้องการ กรณีที่ไม่มีโปรแกรมที่จะ RUN จะต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมาใหม่ โดยใช้ Edit ให้ผู้ใช้เข้าสู่ Edit จะปรากฏข้อความดังนี้



จากรูปจะเป็นข้อความถามความต้องการของผู้ใช้ว่าต้องการแสดงภาพจำนวนเท่าไร ให้ผู้ใช้ใส่ค่าจำนวนภาพลงไป โดยจำนวนภาพจะอยู่ระหว่าง 1 ถึง 400 ภาพ ถ้าผู้ใช้ใส่ค่าที่อยู่นอกเหนือจากนี้โปรแกรมจะไม่ยอมรับค่า เมื่อกด <ENTER> จะปรากฏข้อความดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผู้ใช้พิมพ์ชื่อโปรแกรมที่ต้องการจะ SAVE ลงแผ่นดิสก์ลงไป ถ้าต้องการเรียกใช้งานโปรแกรมที่เก็บไว้ขึ้นมา ให้ผู้ใช้เข้าสู่เมนู File เลือกข้อความ OPEN ซึ่งจะปรากฏข้อความ

File name :

ให้ผู้ใช้พิมพ์ชื่อโปรแกรมที่ต้องการเรียกใช้ลงไป ถ้าไม่มีชื่อโปรแกรมห่างกล่าวจะปรากฏข้อความว่า

File not Found

ข้อความ Print ในเมนูของ File จะเป็นการพิมพ์ค่าตัวแปรที่อยู่ในโปรแกรมออกทางพรินเตอร์ ซึ่งโปรแกรมที่จะพิมพ์นั้น จะเป็นโปรแกรมที่อยู่ในหน่วยความจำของเครื่องขณะนั้น ถ้าไม่มีโปรแกรมอยู่ในหน่วยความจำจะปรากฏข้อความว่า

No File to Print

ข้อความ Exit F10 เมื่อผู้ใช้เลือกข้อความนี้ จะปรากฏข้อความว่า

Do you want to exit y/n :

ถ้าผู้ใช้ต้องการออกจากโปรแกรมให้พิมพ์ Y ลงไป ถ้าไม่ต้องการให้พิมพ์ N

2. Menu Help

เมนูนี้สามารถเลือกได้โดยตรงโดยกดคีย์ F3 โดยจะปรากฏข้อความดังนี้

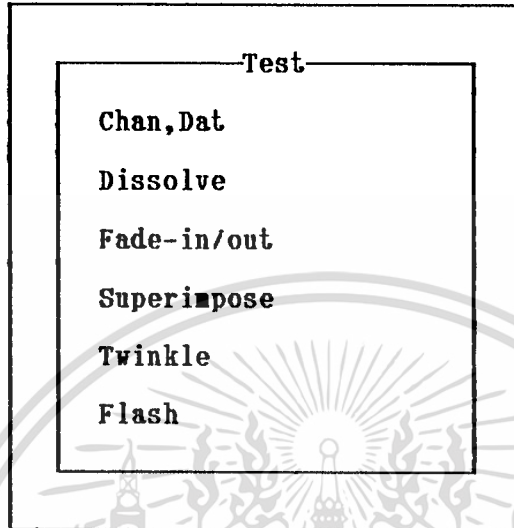
Help	
F1	: menu , cancel [F1,<ENTER>]
F3	: Help
F10	: Exit
EDIT : Enter Value and press <ENTER> OPEN : Enter file name for run, and press <ENTER> SAVE : Enter file name for save program to disk, and press <ENTER> PRINT: Press <ENTER> to print value in program (Check printer port before print)	
Test :	
Chan = Channel (1-5)	Dat = Data (0 - 255)
For = Forward	Rew = Reward
Slide no. (1,2,3,4)	
Time (Sec)	>= .5 Sec
Press any key to continue	

เป็นข้อความช่วยในการใช้โปรแกรมแก่ผู้ใช้โปรแกรม

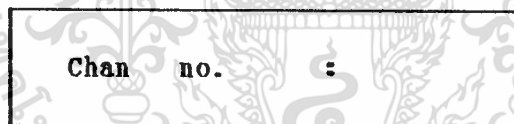
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Menu Test

เป็นเมนูที่ใช้ในการทดสอบการทำงานของเครื่อง เมื่อเลือกเมนูTest จะปรากฏข้อความดังนี้



4.1 ข้อความ Chan, Dat เมื่อเลือก (โดยการกด <Space bar>) จะปรากฏข้อความดังนี้



อธิบายได้ดังนี้

Channel 1 จะใช้ควบคุมการ Forward/Reward ของเครื่องฉายสไลด์
Channel 2,3,4,5 จะใช้ควบคุมวงจรหรีไฟ

เมื่อป้อน Channel แล้วจะปรากฏข้อความถัดมาคือ

Data :

ให้ผู้ใช้ใส่ค่าลงไป โดยค่าจะอยู่ระหว่าง 0-255 ดังนั้นการใช้งานในส่วนนี้จึงเป็นการควบคุม Hard were ของเครื่องโดยตรง(ค่าในการควบคุมสามารถดูได้จากหัวข้อโปรแกรมใช้งาน พรินเตอร์พอร์ต

4.2 ข้อความ Dissolve จะเป็นการทดสอบเครื่องฉายสไลด์ทั้งหมดโดยจะมีข้อความถามผู้ใช้ว่า

Time for 1 Picture :

ให้ผู้ใช้ป้อนค่าตัวเลขของช่วงเวลาลงไป จากนั้นจะปรากฏข้อความ

For/Rew :

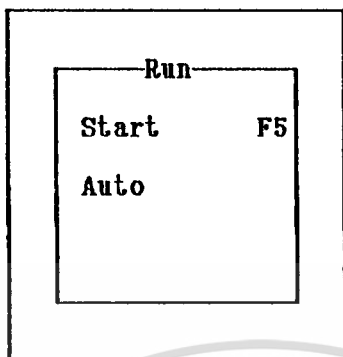
ให้ผู้ใช้พิมพ์ f หรือ r ลงไป ซึ่งเป็นการทดสอบการเดินหน้า หรือเดินถอยหลัง

ข้อความ Fade in/out เป็นการทดสอบภาคทวีไฟของเครื่องฉาย โดยให้ผู้ใช้ป้อนหมายเลขของเครื่องที่ต้องการทดสอบลงไป หรือถ้าต้องการทดสอบทั้งหมดให้พิมพ์ดังนี้

Slide no. : 1234

3. Menu Run

เมื่อผู้ใช้เลือก Menu Run จะปรากฏข้อความดังนี้

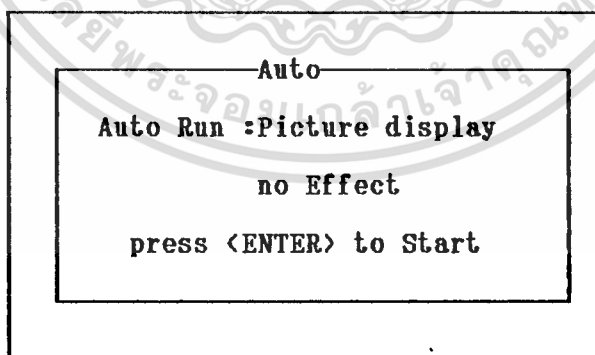


3.1 ข้อความ Start F5 เมื่อกด <Space bar> จะมีข้อความปรากฏว่า



จะเป็นการบอกให้ผู้ใช้กดคีย์ <ENTER> เพื่อเริ่มการทำงานของโปรแกรมหลังจากการ Edit หรือหลัง Open แล้ว

3.2 ข้อความ Auto เมื่อผู้ใช้เลือกข้อความนี้จะปรากฏข้อความว่า



จะเป็นการ Run โปรแกรมโดยไม่มี Effect แสดงจะมีเฉพาะค่าเวลาที่กำหนดไว้แต่ละภาพเท่านั้น

ข้อความถัดมาจะปรากฏว่า

Time	:
------	---

เป็นการกำหนดให้ผู้ใช้กำหนด Step การทวีไฟ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดช่วงเวลาได้ตั้งแต่ .1 วินาที ขึ้นไป

4.3 ข้อความ Superimpose เป็นการทดสอบการฉายภาพซ้อน ผู้ใช้ต้องใส่หมายเลขของเครื่องตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป และจะต้องเรียงหมายเลขเครื่องจากน้อยไปหามากด้วย เช่น 123 หรือ 34 เป็นต้น

4.4 ข้อความ Twinkle เป็นการทดสอบภาพกระพริบ ผู้ใช้ต้องกำหนดหมายเลขของเครื่องลงไป เช่น

Slide no.	:	12
-----------	---	----

หมายถึงเป็นการกำหนดให้เครื่องฉายที่ 1 และ 2 ทำงาน ถัดมาจะปรากฏข้อความว่า

Select time	:
-------------	---

เป็นการกำหนดช่วงเวลาของการกระพริบ ให้ผู้ใช้พิมพ์ค่าเวลาลงไป ซึ่งมีค่าตั้งแต่ .1 วินาที ขึ้นไป

4.5 ข้อความ Flash เป็นการทดสอบภาพสว่าง ผู้ใช้กำหนดเครื่องฉายลงไปหลังข้อความ

Slide no. :

พร้อมทั้งกด <ENTER> เพื่อเริ่มการทำงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SLIDE MULTIVISION SYSTEM

Program : test

Picture No.	Projector No.	Effect	For/Rew	Time
1	1	f	r	2
2	1	o	f	2
3	2	t	f	3
4	2	i	f	3
5	2	d	f	1
6	1	t	f	1
7	2	t	f	1
8	2	d	f	1
9	2	f	f	1
10	1	i	f	2

ตัวอย่างการพิมพ์คำในโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง Print

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

*****
SLIDE MULTIVISION SYSTEM
written by Mr. JITTAKORN KLEINPRASIT
Technology Electronics
Faculty of ENGINEERING
King Mongkut 's Institute
of Technology Ladkrabang
Bangkok, Thailand

Copyrights 1994 by JITTAKORN KLEINPRASIT
*****

```

```

SCREEN 0
ON ERROR GOTO error!
DEFINT I-T
DIM picdis$(400)
DIM picnum$(400)
DIM forrew$(400)
DIM eff$(400)
DIM timdis!(400)
DIM sound$(400)
DIM qs$(400)
DIM ws$(400)
DIM es$(400)
DIM rs$(400)
DIM ts$(400)
DIM ys$(400)

```

```

DEFINT I-N
DIM n$(100)
n$(1) = " File "
n$(2) = " Help "
n$(3) = " Run "
n$(4) = " Test "

```

```

nchoice = 4
choice = 0

```

```

** main program **

```

```

main:
WHILE choice < 5
COLOR 7, 0
GOSUB choicel
ON choice GOSUB file, help, run1, test
WEND

```

```

on1:
'clean
FOR i = 1 TO 19
LOCATE i + 2, 2: COLOR 7: PRINT STRING$(76, 219)
NEXT i
ON choice GOSUB file, help, run1, test
COLOR 0, 7
RETURN

```

```

exit2:
DO
FOR i = 1 TO 6
COLOR 7, 0: LOCATE i + 9, 26: PRINT STRING$(38, 176)
NEXT i
FOR i = 1 TO 3
COLOR 0: LOCATE i + 11, 30: PRINT STRING$(32, 219)

```



เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรที่ทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

COLOR 6: LOCATE i + 10, 29: PRINT STRING$(32, 219)
NEXT i
LOCATE 11, 29: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
LOCATE 11, 30: PRINT STRING$(30, 196)
LOCATE 11, 60: PRINT STRING$(1, 191)
FOR i = 1 TO 2
  LOCATE i + 11, 29: PRINT STRING$(1, 179)
  LOCATE i + 11, 60: PRINT STRING$(1, 179)
NEXT i
LOCATE 13, 29: PRINT STRING$(1, 192)
LOCATE 13, 60: PRINT STRING$(1, 217)
LOCATE 13, 30: PRINT STRING$(30, 196)
LOCATE 12, 31: COLOR 14, 6: INPUT " Do you want to exit Y/N : ", a1$
IF a1$ = "y" OR a1$ = "Y" THEN COLOR 7, 0: CLS : END
IF a1$ = "n" OR a1$ = "N" THEN GOSUB main
LOOP

```

error1:

```

FOR i = 1 TO 3
  COLOR 0: LOCATE i + 11, 30: PRINT STRING$(32, 219)
  COLOR 6: LOCATE i + 10, 29: PRINT STRING$(32, 219)
NEXT i
LOCATE 11, 29: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
LOCATE 11, 30: PRINT STRING$(30, 196)
LOCATE 11, 60: PRINT STRING$(1, 191)
FOR i = 1 TO 2
  LOCATE i + 11, 29: PRINT STRING$(1, 179)
  LOCATE i + 11, 60: PRINT STRING$(1, 179)
NEXT i
LOCATE 13, 29: PRINT STRING$(1, 192)
LOCATE 13, 60: PRINT STRING$(1, 217)
LOCATE 13, 30: PRINT STRING$(30, 196)
LOCATE 12, 39: COLOR 14, 6: PRINT "File not found"
SLEEP
GOSUB main

```

'sub choicel

choicel:

```

ON KEY(1) GOSUB main
ON KEY(3) GOSUB help
ON KEY(10) GOSUB exit2
ON KEY(5) GOSUB run11
KEY(5) ON
KEY(10) ON
KEY(3) ON
KEY(1) ON

```

CLS : WIDTH 80

```

FOR i = 1 TO 23
  LOCATE i, 1: COLOR 7: PRINT STRING$(80, 219)
NEXT i
LOCATE 2, 1: COLOR 0, 7: PRINT STRING$(1, 201)
LOCATE 2, 2: PRINT STRING$(78, 205)
LOCATE 2, 80: PRINT STRING$(1, 187)
FOR i = 1 TO 19
  LOCATE i + 2, 1: PRINT STRING$(1, 186)
  LOCATE i + 2, 80: PRINT STRING$(1, 186)
NEXT i
LOCATE 22, 1: PRINT STRING$(1, 200)
LOCATE 22, 80: PRINT STRING$(1, 188)
LOCATE 22, 2: PRINT STRING$(78, 205)

```

'choice select

```

LOCATE 1, 1: COLOR 6: PRINT STRING$(80, 219)
LOCATE 23, 1: COLOR 6: PRINT STRING$(80, 219)
LOCATE 23, 30: COLOR 14, 6: PRINT "SLIDE MULTIVISION SYSTEM"
LOCATE 1, 2: COLOR 14, 6: PRINT "Menu"

```

```

LOCATE 1, 9: COLOR 7, 6: PRINT n$(1)
LOCATE 1, 18: PRINT n$(2)
LOCATE 1, 27: PRINT n$(3)
LOCATE 1, 36: PRINT n$(4)
DO
  LOOP UNTIL INKEY$ <> ""
choice = 1
WHILE y$ <> CHR$(13) 'type enter
  LOCATE 1, choice + 9, 0 'cursor off
  COLOR 14, 0: PRINT n$(choice)
  COLOR 7, 6
DO 'wait for user type some key
  y$ = INKEY$
  IF y$ <> "" THEN EXIT DO
LOOP
LOCATE 1, choice + 9, 1
PRINT n$(choice)
IF y$ = CHR$(0) + CHR$(77) THEN
  GOSUB right 'right
ELSEIF y$ = CHR$(0) + CHR$(75) THEN
  GOSUB left 'left
ELSE
  DO: 'clear <ENTER> key as choice
  IF y$ <> "" THEN EXIT DO
  LOOP
END IF
WEND
y$ = ""
RETURN

```

```
'sub right
```

```

right:
  choice = choice + 1
  IF choice > nchoice THEN choice = 1
  RETURN

```

```
'sub left
```

```

left:
  choice = choice - 1
  IF choice < 1 THEN choice = nchoice
  RETURN

```

```
'sub file
```

```

file:
  KEY(1) ON
  FOR i = 1 TO 8
    COLOR 0
    LOCATE i + 4, 4: PRINT STRING$(15, 219)
  NEXT i
  FOR i = 1 TO 8
    COLOR 6
    LOCATE i + 2, 3: PRINT STRING$(15, 219)
  NEXT i
  LOCATE 3, 3: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
  LOCATE 3, 4: PRINT STRING$(13, 196)
  LOCATE 3, 17: PRINT STRING$(1, 191)
  FOR i = 1 TO 6
    LOCATE i + 3, 3: PRINT STRING$(1, 179)
    LOCATE i + 3, 17: PRINT STRING$(1, 179)
  NEXT i
  LOCATE 10, 3: PRINT STRING$(1, 192)
  LOCATE 10, 17: PRINT STRING$(1, 217)
  LOCATE 10, 4: PRINT STRING$(13, 196)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วางจำหน่ายโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LOCATE 3, 9: COLOR 14, 6: PRINT "File"

'main file

DEFINT 1-N

DIM f\$(100)

f\$(1) = " Edit ":

f\$(2) = " Open... ":

f\$(3) = " Save ":

f\$(4) = " Print.. ":

f\$(5) = " Exit PI0"

fchoiceno = 5

fchoice = 0

WHILE fchoice < 6

 GOSUB fchoice1

 ON fchoice GOSUB file11, file12, file13, file14, file15

WEND

 RETURN

fchoice1:

 FOR fic = 1 TO fchoiceno

 LOCATE fic + 3, 4: COLOR 7, 6: PRINT f\$(fic)

 NEXT fic

 fchoice = 1

 WHILE fchoice <> CHR\$(32) 'press space bar

 LOCATE fchoice + 3, 4, 0

 COLOR 14, 0: PRINT f\$(fchoice)

 COLOR 7, 6

 DO

 fy\$ = INKEY\$

 IF fy\$ <> "" THEN EXIT DO

 LOOP

 LOCATE fchoice + 3, 4, 1

 PRINT f\$(fchoice)

 IF fy\$ = CHR\$(0) + CHR\$(80) THEN

 GOSUB fdown

 ELSEIF fy\$ = CHR\$(0) + CHR\$(72) THEN

 GOSUB fup

 ELSEIF fy\$ = CHR\$(0) + CHR\$(75) THEN

 choice = 4: GOSUB on1

 ELSEIF fy\$ = CHR\$(0) + CHR\$(77) THEN

 choice = 3: GOSUB on1

 ELSE

 DO

 IF fy\$ <> "" THEN EXIT DO

 LOOP

 END IF

WEND

 fy\$ = ""

 RETURN

fdown:

 fchoice = fchoice + 1

 IF fchoice > fchoiceno THEN fchoice = 1

 RETURN

fup:

 fchoice = fchoice - 1

 IF fchoice < 1 THEN fchoice = fchoiceno

 RETURN

file11: '***** edit *****

 FOR i = 1 TO 15

 'black

 COLOR 0, 6: LOCATE i + 4, 21: PRINT STRING\$(45, 219) 'และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 COLOR 6: LOCATE i + 2, 20: PRINT STRING\$(45, 219)

 NEXT i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```

LOCATE 3, 20: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
LOCATE 3, 21: PRINT STRING$(43, 196)
LOCATE 3, 64: PRINT STRING$(1, 191)
  FOR i = 1 TO 13
    LOCATE i + 3, 20: PRINT STRING$(1, 179)
    LOCATE i + 3, 64: PRINT STRING$(1, 179)
  NEXT i
LOCATE 17, 20: PRINT STRING$(1, 192)
LOCATE 17, 21: PRINT STRING$(43, 196)
LOCATE 17, 64: PRINT STRING$(1, 217)
LOCATE 3, 39: COLOR 15, 0: PRINT " Edit "
FOR i = 1 TO 6
  LOCATE i + 4, 23: COLOR 0, 6: PRINT STRING$(39, 178)
NEXT i
FOR i = 1 TO 4
  LOCATE i + 5, 24: COLOR 6: PRINT STRING$(36, 219)
NEXT i
LOCATE 6, 24: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
LOCATE 6, 25: PRINT STRING$(36, 196)
LOCATE 6, 60: PRINT STRING$(1, 191)
  FOR i = 1 TO 2
    LOCATE i + 6, 24: PRINT STRING$(1, 179)
    LOCATE i + 6, 60: PRINT STRING$(1, 179)
  NEXT i
LOCATE 9, 24: PRINT STRING$(1, 192)
LOCATE 9, 60: PRINT STRING$(1, 217)
LOCATE 9, 25: PRINT STRING$(35, 196)
,
DO
LOCATE 7, 26: COLOR 15, 6: INPUT "Enter Picture for display : ", picdis&
SELECT CASE picdis&
CASE IS < 401
EXIT DO
END SELECT
LOOP
LOCATE 4, 29: COLOR 15, 6: PRINT "All picture for display is "; picdis&
,
FOR i = 1 TO 6
LOCATE i + 4, 23: COLOR 6: PRINT STRING$(39, 219) 'clear
NEXT i
,
FOR i = 1 TO picdis&
LOCATE 6, 23: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
LOCATE 6, 24: PRINT STRING$(37, 196)
LOCATE 6, 61: PRINT STRING$(1, 191)
  FOR f = 1 TO 8
    LOCATE f + 6, 23: PRINT STRING$(1, 179)
    LOCATE f + 6, 61: PRINT STRING$(1, 179)
  NEXT f
LOCATE 14, 23: PRINT STRING$(1, 192)
LOCATE 14, 24: PRINT STRING$(37, 196)
LOCATE 14, 61: PRINT STRING$(1, 217)

LOCATE 6, 37: COLOR 15, 6: PRINT " Picture"; i
DO
LOCATE 8, 26: COLOR 7, 6: INPUT "Projector <OR> number : ", picnum&(i)
p&(i) = picnum&(i)
IF p&(i) = 1 OR p&(i) = 2 OR p&(i) = 3 OR p&(i) = 4 OR p&(i) = 12 OR p&(i) = 13 OR p&(i) = 14 THEN EXIT DO
IF p&(i) = 23 OR p&(i) = 24 OR p&(i) = 34 OR p&(i) = 123 OR p&(i) = 1234 OR p&(i) = 234 THEN EXIT DO
LOOP
DO
LOCATE 9, 26: INPUT "For/Rew กับ<F/R>งานเพื่อ : ", forrew$(i)
IF forrew$(i) = "f" OR forrew$(i) = "r" THEN EXIT DO
LOOP
DO
LOCATE 10, 26: INPUT "Effect is <D,S,I,O,T,F> : ", eff$(i)

```

เอกสารนี้ INPUT "For/Rew กับ<F/R>งานเพื่อ : ", forrew\$(i) เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 IF forrew\$(i) = "f" OR forrew\$(i) = "r" THEN EXIT DO
 ไม่ว่าจะ LOOP ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีใ้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

IF eff$(i) = "d" OR eff$(i) = "s" OR eff$(i) = "i" OR eff$(i) = "o" OR eff$(i) = "t" OR eff$(i) = "f" THEN EXIT DO
IF eff$(i) = "D" OR eff$(i) = "S" OR eff$(i) = "I" OR eff$(i) = "O" OR eff$(i) = "T" OR eff$(i) = "F" THEN EXIT DO
LOOP
DO
LOCATE 11, 26: INPUT "Time for picture display : ", timdis!(i)
IF timdis!(i) > .1 THEN EXIT DO
LOOP
DO
LOCATE 12, 26: INPUT "Sound <On/Off> : ", sound$(i)
IF sound$(i) = "o" OR sound$(i) = "O" OR sound$(i) = "P" OR sound$(i) = "F" THEN EXIT DO
LOOP
FOR j = 1 TO 10
LOCATE j + 4, 23: COLOR 6: PRINT STRING$(39, 219)
NEXT j
NEXT i
LOCATE 4, 23: COLOR 6: PRINT STRING$(39, 219)

LOCATE 10, 37: COLOR 15, 6: PRINT " END EDIT "
SLEEP
RETURN
-----

```

```

file12: ***** open *****

FOR i = 1 TO 5
COLOR 0, 6: LOCATE i + 4, 25: PRINT STRING$(45, 219)
COLOR 6: LOCATE i + 3, 24: PRINT STRING$(45, 219)
NEXT i
LOCATE 4, 24: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
LOCATE 4, 25: PRINT STRING$(43, 196)
LOCATE 4, 67: PRINT STRING$(1, 191)
FOR i = 1 TO 4
LOCATE i + 4, 24: PRINT STRING$(1, 179)
LOCATE i + 4, 67: PRINT STRING$(1, 179)
NEXT i
LOCATE 8, 24: PRINT STRING$(1, 192)
LOCATE 8, 25: PRINT STRING$(43, 196)
LOCATE 8, 67: PRINT STRING$(1, 217)
LOCATE 4, 43: COLOR 15, 0: PRINT " Open "

LOCATE 6, 30: COLOR 15, 6: INPUT "File Name : ", z$
OPEN z$ FOR INPUT AS #1
DO WHILE NOT EOF(1)
FOR i = 1 TO 400
INPUT #1, qs&, ws&(i), es$(i), rs!(i), ts$(i), ys$(i)
picdis& = qs&
picnum&(i) = ws&(i)
forrew$(i) = es$(i)
timdis!(i) = rs!(i)
sound$(i) = ts$(i)
eff$(i) = ys$(i)

IF i = qs& THEN EXIT DO

NEXT i

LOOP
CLOSE #1

RETURN
-----

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถนำเอกสารไปใช้ซ้ำหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

file13: ***** save *****
FOR i = 1 TO 5
COLOR 0: LOCATE i + 6, 29: PRINT STRING$(45, 219)
COLOR 6: LOCATE i + 4, 28: PRINT STRING$(45, 219)

```

```

NEXT i
LOCATE 5, 28: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
LOCATE 5, 29: PRINT STRING$(43, 196)
LOCATE 5, 71: PRINT STRING$(1, 191)
FOR i = 1 TO 3
    LOCATE i + 5, 28: PRINT STRING$(1, 179)
    LOCATE i + 5, 71: PRINT STRING$(1, 179)
NEXT i
LOCATE 9, 28: PRINT STRING$(1, 192)
LOCATE 9, 29: PRINT STRING$(43, 196)
LOCATE 9, 71: PRINT STRING$(1, 217)
LOCATE 5, 48: COLOR 15, 0: PRINT " Save "

```

```

LOCATE 7, 30: COLOR 14, 6: INPUT "File Name : ", f$

```

```

OPEN f$ FOR OUTPUT AS #1

```

```

FOR i = 1 TO picdis&

```

```

    qs& = picdis&

```

```

    ws&(i) = picnum&(i)

```

```

    es$(i) = forrew$(i)

```

```

    rs!(i) = tindis!(i)

```

```

    ts$(i) = sound$(i)

```

```

    ys$(i) = eff$(i)

```

```

WRITE #1, qs&, ws&(i), es$(i), rs!(i), ts$(i), ys$(i)

```

```

NEXT i

```

```

CLOSE #1

```

```

SLEEP (1) 'delay 1 sec

```

```

RETURN

```

```

'-----

```

```

'***** print *****

```

```

file14:

```

```

FOR i = 1 TO 5

```

```

    COLOR 0: LOCATE i + 4, 25: PRINT STRING$(45, 219)

```

```

    COLOR 6: LOCATE i + 3, 24: PRINT STRING$(45, 219)

```

```

NEXT i

```

```

LOCATE 4, 24: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)

```

```

LOCATE 4, 25: PRINT STRING$(43, 196)

```

```

LOCATE 4, 67: PRINT STRING$(1, 191)

```

```

FOR i = 1 TO 4

```

```

    LOCATE i + 4, 24: PRINT STRING$(1, 179)

```

```

    LOCATE i + 4, 67: PRINT STRING$(1, 179)

```

```

NEXT i

```

```

LOCATE 8, 24: PRINT STRING$(1, 192)

```

```

LOCATE 8, 25: PRINT STRING$(43, 196)

```

```

LOCATE 8, 67: PRINT STRING$(1, 217)

```

```

LOCATE 4, 43: COLOR 15, 0: PRINT " Print "

```

```

LOCATE 6, 30: COLOR 15, 6: PRINT "File Print : "

```

```

LOCATE 6, 44: COLOR 0, 6: PRINT z$

```

```

LOCATE 16, 35: COLOR 15, 7: PRINT "Press <Enter> to Start "

```

```

    SLEEP

```

```

IF picdis& = 0 THEN

```

```

BEEP: LOCATE 16, 35: COLOR 0, 7: PRINT " NO FILE TO PRINT ": GOSUB file

```

```

ELSEIF picdis& (<) 0 THEN

```

```

LPRINT " "; "SLIDE MULTIVITION SYSTEM"

```

```

LPRINT ""

```

```

LPRINT "Program : "; z$

```

```

LPRINT ""

```

```

LPRINT "Picture No. "; "Projector No. "; "Effect "; "For/Bew "; "Time "; "Sound"

```

```

FOR s = 1 TO picdis&

```

```

LPRINT ""

```

```

LPRINT s, picnum&(s); " "; eff$(s); " "; forrew$(s); " "; tindis!(s); " "; sound$(s)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
NEXT s
END IF
RETURN
```

```
file15:
GOSUB exit2
```

```
'sub help
```

```
help:
```

```
FOR i = 1 TO 18                                'black
COLOR 0: LOCATE i + 3, 24: PRINT STRING$(55, 219)
COLOR 6: LOCATE i + 2, 23: PRINT STRING$(55, 219)
NEXT i
LOCATE 3, 24: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
LOCATE 3, 25: PRINT STRING$(51, 196)
LOCATE 3, 76: PRINT STRING$(1, 191)
FOR i = 1 TO 16
LOCATE i + 3, 24: PRINT STRING$(1, 179)
LOCATE i + 3, 76: PRINT STRING$(1, 179)
NEXT i
LOCATE 20, 24: PRINT STRING$(1, 192)
LOCATE 20, 76: PRINT STRING$(1, 217)
LOCATE 20, 25: PRINT STRING$(51, 196)
LOCATE 3, 48: COLOR 14, 6: PRINT "HBLP"
LOCATE 4, 26: COLOR 7, 6: PRINT "F1 = Menu , Cancel [ F1,<ENTER> ]"
LOCATE 5, 26: PRINT "F3 = Help"
LOCATE 6, 26: PRINT "F10 = Exit"
LOCATE 7, 25: COLOR 0, 6: PRINT STRING$(51, 196)
LOCATE 8, 26: COLOR 7, 6: PRINT "EDIT : Enter value and press <ENTER>."
LOCATE 9, 26: PRINT "OPEN : Enter file name for run ,and press <ENTER>."
LOCATE 10, 26: PRINT "SAVE : Enter file name for save program to disk,"
LOCATE 11, 33: PRINT "and press <ENTER>."
LOCATE 12, 26: PRINT "PRINT: Press <ENTER> to print value in program. ":
LOCATE 13, 33: PRINT "(Check printer port befor print)"
LOCATE 14, 25: COLOR 0, 6: PRINT STRING$(51, 196)
LOCATE 15, 26: COLOR 7, 6: PRINT "TEST : "
LOCATE 16, 26: PRINT "Chan=Channel(1-5)      Dat=Data(0-255)"
LOCATE 17, 26: PRINT "For=Forward           Rew=Reward "
LOCATE 19, 26: PRINT "Time(SEC) >= .5 SEC"
LOCATE 18, 26: PRINT "Slide no.(1,2,3,4)"
LOCATE 20, 39: COLOR 14, 6: PRINT "Press any key to continue"
SLEEP
FOR i = 1 TO 19                                'clean
LOCATE i + 2, 20: COLOR 7: PRINT STRING$(60, 219)
NEXT i
RETURN
```

```
'***** sub run *****
```

```
run1:
```

```
KEY(1) ON
FOR i = 1 TO 5
COLOR 0
LOCATE i + 4, 6: PRINT STRING$(15, 219)
NEXT i
FOR i = 1 TO 5
COLOR 6
LOCATE i + 2, 5: PRINT STRING$(15, 219)
NEXT i
LOCATE 3, 5: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
LOCATE 3, 6: PRINT STRING$(13, 196)
LOCATE 3, 19: PRINT STRING$(1, 191)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

FOR i = 1 TO 3
  LOCATE i + 3, 5: PRINT STRING$(1, 179)
  LOCATE i + 3, 19: PRINT STRING$(1, 179)
NEXT i
LOCATE 7, 5: PRINT STRING$(1, 192)
LOCATE 7, 19: PRINT STRING$(1, 217)
LOCATE 7, 6: PRINT STRING$(13, 196)
LOCATE 3, 11: COLOR 14, 6: PRINT "Run"

```

```

'main run
DEFINT I-R
DIM r$(100)
r$(1) = " Start   F5":
r$(2) = " Auto   ":
rchoice = 2
rchoic = 0
WHILE rchoice < 3
  GOSUB rchoic1
  ON rchoice GOSUB rnull, RUN12
WEND
RETURN
'-----

```

```

rchoic1:
FOR ric = 1 TO rchoice
  LOCATE ric + 3, 6: COLOR 7, 6: PRINT r$(ric)
NEXT ric
rchoic = 1
WHILE ry$ (<) CHR$(32) 'press space bar
  LOCATE rchoic + 3, 6, 0
  COLOR 14, 0: PRINT r$(rchoic)
  COLOR 7, 6
DO
  ry$ = INKEY$
  IF ry$ (<) "" THEN EXIT DO
LOOP
LOCATE rchoic + 3, 6, 1
PRINT r$(rchoic)
IF ry$ = CHR$(0) + CHR$(80) THEN
  GOSUB rdown
ELSEIF ry$ = CHR$(0) + CHR$(72) THEN
  GOSUB rup
ELSEIF ry$ = CHR$(0) + CHR$(75) THEN
  choice = 1: GOSUB on1
ELSEIF ry$ = CHR$(0) + CHR$(77) THEN
  choice = 4: GOSUB on1
ELSE
DO
  IF ry$ (<) "" THEN EXIT DO
LOOP
END IF
WEND
ry$ = ""
RETURN
'-----

```

```

rdown:
rchoic = rchoic + 1
IF rchoic > rchoice THEN rchoic = 1
RETURN
'-----

```

```

rup:
rchoic = rchoic - 1
IF rchoic < 1 THEN rchoic = rchoice

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใดๆโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางสำนักพิมพ์ฯ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

rnull:
FOR i = 1 TO 6
  COLOR 0, 7: LOCATE i + 5, 24: PRINT STRING$(30, 219)

```

```

NEXT i
LOCATE 4, 23: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
LOCATE 4, 24: PRINT STRING$(28, 196)
LOCATE 4, 52: PRINT STRING$(1, 191)
  FOR i = 1 TO 4
    LOCATE i + 4, 23: PRINT STRING$(1, 179)
    LOCATE i + 4, 52: PRINT STRING$(1, 179)
  NEXT i
LOCATE 9, 23: PRINT STRING$(1, 192)
LOCATE 9, 24: PRINT STRING$(28, 196)
LOCATE 9, 52: PRINT STRING$(1, 217)
LOCATE 4, 35: COLOR 15, 0: PRINT " Start "
LOCATE 6, 26: COLOR 14, 6: PRINT "Press <ENTER> to Start"
  SLEEP
  FOR d = 1 TO 5
    LOCATE 15 + d, 16: COLOR 0: PRINT STRING$(51, 219)
    LOCATE 14 + d, 15: COLOR 6: PRINT STRING$(51, 219)
  NEXT d
LOCATE 14, 15: COLOR 15, 6: PRINT STRING$(1, 218)
LOCATE 14, 16: PRINT STRING$(49, 196)
LOCATE 14, 65: PRINT STRING$(1, 191)
  FOR d = 1 TO 4
    LOCATE d + 14, 15: PRINT STRING$(1, 179)
    LOCATE d + 14, 65: PRINT STRING$(1, 179)
  NEXT d
LOCATE 19, 15: PRINT STRING$(1, 192)
LOCATE 19, 16: PRINT STRING$(49, 196)
LOCATE 19, 65: PRINT STRING$(1, 217)
LOCATE 14, 38: COLOR 15, 0: PRINT " Status "
LOCATE 15, 21: COLOR 7, 6: PRINT "Picture "; "Slide "; "Effect "; "Time "; "Sound"
GOSUB mainallrun
RETURN

```

```

mainallrun:
  *****
  FOR z = 1 TO picdis&
    LOCATE 17, 22: COLOR 15, 6: PRINT z; " "; picaumb(z); " "; eff$(z); " "; timdis!(z); " "; sound$(z)
    SELECT CASE eff$(z)
      CASE IS = "d"
        GOSUB dissolverun
      CASE IS = "D"
        GOSUB dissolverun
      CASE IS = "s"
        GOSUB dissolverun
      CASE IS = "S"
        GOSUB dissolverun
      CASE IS = "i"
        GOSUB fadeinrun
      CASE IS = "I"
        GOSUB fadeinrun
      CASE IS = "o"
        GOSUB fadeoutrun
      CASE IS = "O"
        GOSUB fadeoutrun
      CASE IS = "t"
        GOSUB twinklerun
      CASE IS = "T"
        GOSUB twinklerun
      CASE IS = "f"
        GOSUB flashrun
      CASE IS = "F"
        GOSUB flashrun
    END SELECT
  NEXT z

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์งานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าในกรณีใดๆ หากมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

BEEP
GOSUB reset1
LOCATE 6, 26: COLOR 14, 6: PRINT " (END PROGRAM) "
LOCATE 8, 26: COLOR 0, 6: PRINT "press any key to continue"
SLEEP
FOR d = 1 TO 7
  LOCATE d + 13, 15: COLOR 7: PRINT STRING$(55, 219)
NEXT d
GOSUB clean
RETURN

```

dissolverun:

```

sc& = picnum&(z) '*****
,
IF timdis!(z) = .3 THEN
  timdis! = .31
END IF
,

```

```

timdis! = timdis!(z) '*****
,

```

```

GOSUB reset1
GOSUB table2
GOSUB initial
GOSUB table3
OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, sc3&
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
OUT &H37C, 255
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4

```

'delay time

```

timdis! = 3400 * timdis!

```

```

DO
  FOR n = 1 TO timdis!
    IF n = timdis! THEN EXIT DO
  NEXT n

```

```

LOOP
RETURN

```

fadeinrun:

```

sc& = picnum&(z)
IF timdis!(z) = .3 THEN
  timdis! = .31
END IF

```

```

timdis! = timdis!(z) * 3400 / 2
,

```

```

GOSUB reset1
GOSUB table2
GOSUB initial
GOSUB table3
,

```

```

datadin& = 1
timin& = CSNG(timdis! / 4)
,

```

```

DO
  OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
  OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, sc3&
  OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
  OUT &H37C, datadin&
  OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4

```

```

DO
  FOR n = 1 TO timin&

```

```

  IF n = timin& THEN EXIT DO

```

```

  NEXT n

```

```

LOOP

```

```

datadin& = datadin& * 2

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ หากมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

LOOP UNTIL datadim& > 255
DO
FOR k = 1 TO timdis!
IF k = timdis! THEN EXIT DO
NEXT k
LOOP

```

```
RETURN
```

```
fadeoutrun:
```

```

sc& = picnum&(z)
IF timdis!(z) = .3 THEN
timdis! = .31
END IF
timdis! = timdis!(z) * 3400 / 2
GOSUB reset1
GOSUB table2
GOSUB initial
GOSUB table3
datadim& = 128
timeout& = CSNG(timdis! / 4)

```

```
DO
```

```

OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, sc3&
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
OUT &H37C, datadim&
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4

```

```
DO
```

```

FOR m = 1 TO timeout&
IF m = timeout& THEN EXIT DO
NEXT m

```

```
LOOP
```

```

datadim& = datadim& / 2
LOOP UNTIL datadim& < 1

```

```
DO
```

```

FOR k = 1 TO timdis!
IF k = timdis! THEN EXIT DO
NEXT k

```

```
LOOP
```

```
RETURN
```

```
twinklerun:
```

```

sc& = picnum&(z)
IF timdis!(z) = .3 THEN
timdis! = .31
END IF

```

```
timdis& = FIX(timdis!(z) * (3400 / 238)) 'convert to sec
```

```

GOSUB reset1
GOSUB table2
GOSUB initial
GOSUB table3

```

```
datatwinkle& = 0
```

```
FOR x = 1 TO timdis&
```

```
GOSUB maintwinklerun
```

```
datatwinkle& = datatwinkle& + 255
```

```
IF datatwinkle& > 255 THEN datatwinkle& = 0
```

```
NEXT x
```

```
RETURN
```

```
maintwinklerun:
```

```
OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
```

```
OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, sc3&
```

```
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
```

```
OUT &H37C, datatwinkle&
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการนำเอกสารไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางเรา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4

```
DO
FOR y = 1 TO 100
IF y = 100 THEN EXIT DO
NEXT y
LOOP
RETURN
```

flashrun:

```
sc& = picnum&(z)
IF timdis!(z) = .3 THEN
timdis! = .31
END IF
timdis! = timdis!(z) * 3400 / 2
```

```
GOSUB reset1
GOSUB table2
GOSUB initial
GOSUB table3
```

dataflash& = 1

```
DO
OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, sc3&
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
OUT &H37C, dataflash&
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
```

```
FOR m = 1 TO 200
NEXT m
```

dataflash& = dataflash& * 2
LOOP UNTIL dataflash& > 255

```
DO
FOR n = 1 TO timdis!
IF n = timdis! THEN EXIT DO
NEXT n
LOOP
```

RETURN

RUN12:

```
FOR i = 1 TO 10
COLOR 0: LOCATE i + 8, 30: PRINT STRING$(30, 219)
COLOR 6: LOCATE i + 6, 29: PRINT STRING$(30, 219)
NEXT i
LOCATE 7, 29: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
LOCATE 7, 30: PRINT STRING$(28, 196)
LOCATE 7, 58: PRINT STRING$(1, 191)
FOR i = 1 TO 8
LOCATE i + 7, 29: PRINT STRING$(1, 179)
LOCATE i + 7, 58: PRINT STRING$(1, 179)
NEXT i
LOCATE -16, 29: PRINT STRING$(1, 192)
LOCATE 16, 30: PRINT STRING$(28, 196)
LOCATE 16, 58: PRINT STRING$(1, 217)
LOCATE 7, 41: COLOR 15, 0: PRINT " Auto "
LOCATE 9, 30: COLOR 7, 6: PRINT " Auto Run :Picture Display "
LOCATE 10, 40: PRINT " no Effect"
LOCATE 12, 33: COLOR 15, 6: PRINT "Press <ENTER> to Start"
```

SLEEP

mainautorun:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
FOR z = 1 TO picdis&
sc& = picnum&(z)
timdis! = timdis!(z)

FOR i = 1 TO 19

LOCATE i + 2, 23: COLOR 7: PRINT STRING\$(56, 219)

NEXT i

RETURN

table1:

IF sc& = 3 THEN

sc& = 4

ELSEIF sc& = 4 THEN

sc& = 8

ELSEIF sc& = 5 THEN

sc& = 16

ELSEIF sc& = 12 THEN

sc& = 3

ELSEIF sc& = 13 THEN

sc& = 5

ELSEIF sc& = 14 THEN

sc& = 9

ELSEIF sc& = 15 THEN

sc& = 17

ELSEIF sc& = 23 THEN

sc& = 6

ELSEIF sc& = 24 THEN

sc& = 10

ELSEIF sc& = 25 THEN

sc& = 18

ELSEIF sc& = 34 THEN

sc& = 12

ELSEIF sc& = 35 THEN

sc& = 20

ELSEIF sc& = 45 THEN

sc& = 24

ELSEIF sc& = 123 THEN

sc& = 7

ELSEIF sc& = 1234 THEN

sc& = 15

ELSEIF sc& = 12345 THEN

sc& = 31

ELSEIF sc& = 234 THEN

sc& = 14

ELSEIF sc& = 2345 THEN

sc& = 30

ELSEIF sc& = 345 THEN

sc& = 28

ELSEIF sc& = 124 THEN

sc& = 11

ELSEIF sc& = 235 THEN

sc& = 22

ELSEIF sc& = 125 THEN

sc& = 19

ELSEIF sc& = 245 THEN

sc& = 26

ELSEIF sc& = 135 THEN

sc& = 21

ELSEIF sc& = 134 THEN

sc& = 13

ELSEIF sc& = 145 THEN

sc& = 25

END IF

RETURN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

FOR i = 1 TO 19

LOCATE i + 2, 23: COLOR 7: PRINT STRING\$(56, 219) และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NEXT i

RETURN

clean2:

FOR i = 1 TO 19

LOCATE i + 2, 2: COLOR 7: PRINT STRING\$(78, 219)

NEXT i

RETURN

'sub dissolve

dissolve:

FOR i = 1 TO 15

LOCATE 4 + i, 35: COLOR 0: PRINT STRING\$(35, 219)

LOCATE 2 + i, 34: COLOR 6: PRINT STRING\$(35, 219)

NEXT i

LOCATE 5, 34: COLOR 7, 6: PRINT STRING\$(1, 218)

LOCATE 5, 35: PRINT STRING\$(34, 196)

LOCATE 5, 68: PRINT STRING\$(1, 191)

FOR i = 1 TO 11

LOCATE i + 5, 34: PRINT STRING\$(1, 179)

LOCATE i + 5, 68: PRINT STRING\$(1, 179)

NEXT i

LOCATE 17, 34: PRINT STRING\$(1, 192)

LOCATE 17, 35: PRINT STRING\$(34, 196)

LOCATE 17, 68: PRINT STRING\$(1, 217)

LOCATE 4, 44: COLOR 14, 7: PRINT " Dissolve test "

LOCATE 16, 41: COLOR 15, 6: PRINT " Enter Time in (sec) "

DO

LOCATE 6, 36: COLOR 7, 6: INPUT "Time for 1 Picture :", tim!

IF tim! > 0 THEN EXIT DO

LOOP

IF tim! = .3 THEN

tim! = .31

END IF

DO UNTIL sel\$ = "f" OR sel\$ = "F" OR sel\$ = "r" OR sel\$ = "R"

LOCATE 7, 36: COLOR 7, 6: INPUT "For/Rew :", sel\$

LOOP

LOCATE 16, 41: COLOR 15, 6: PRINT " Press <ENTER> to stop "

tim! = 3400 * tim!

'convert to time(sec)

'3400=1 sec

IF sel\$ = "F" OR sel\$ = "f" THEN

f1& = 1: f2& = 64

ELSEIF sel\$ = "R" OR sel\$ = "r" THEN

f1& = 2: f2& = 128

END IF

maindissolve:

DO

GOSUB settest

GOSUB rltest

keytest\$ = INKEY\$

LOOP UNTIL keytest\$ <> ""

BEEP

GOSUB reset1

GOSUB clean

sel\$ = ""

RETURN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

settest:

OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2

OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, 30

OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4

```
OUT &H37C, 255: OUT &H37A, &H5  
OUT &H37A, &H4
```

```
RETURN
```

```
'-----  
rtest:
```

```
w1& = f1&
```

```
DO
```

```
OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2  
OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, 1  
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4  
OUT &H37C, w1&  
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
```

```
LOCATE 14, 41: COLOR 0, 7: PRINT " Value :":
```

```
COLOR 14, 7: LOCATE 14, 58: PRINT " ":
```

```
COLOR 14, 7: LOCATE 14, 55: PRINT w1&
```

```
'delay
```

```
DO
```

```
FOR i = 1 TO tim!
```

```
IF i = tim! THEN EXIT DO
```

```
NEXT i
```

```
LOOP
```

```
w1& = w1& * 4
```

```
LOOP UNTIL w1& > f2&
```

```
GOSUB lrtest
```

```
RETURN
```

```
'-----  
lrtest:
```

```
w2& = f2&
```

```
DO
```

```
OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
```

```
OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, 1
```

```
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
```

```
OUT &H37C, w2&
```

```
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
```

```
LOCATE 14, 61: PRINT w2&
```

```
DO
```

```
FOR i = 1 TO tim!
```

```
IF i = tim! THEN EXIT DO
```

```
NEXT i
```

```
LOOP
```

```
w2& = w2& / 4
```

```
LOOP UNTIL w2& < f1&
```

```
RETURN
```

```
'-----  
displayl:
```

```
FOR i = 1 TO 10
```

```
LOCATE i + 4, 35: COLOR 0: PRINT STRING$(25, 219)
```

```
LOCATE 2 + i, 34: COLOR 6: PRINT STRING$(25, 219)
```

```
NEXT i
```

```
LOCATE 5, 34: COLOR 7, 6: PRINT STRING$(1, 218)
```

```
LOCATE 5, 35: PRINT STRING$(23, 196)
```

```
LOCATE 5, 58: PRINT STRING$(1, 191)
```

```
FOR i = 1 TO 6
```

```
LOCATE i + 5, 34: PRINT STRING$(1, 179)
```

```
LOCATE i + 5, 58: PRINT STRING$(1, 179)
```

```
NEXT i
```

```
LOCATE 12, 34: PRINT STRING$(1, 192)
```

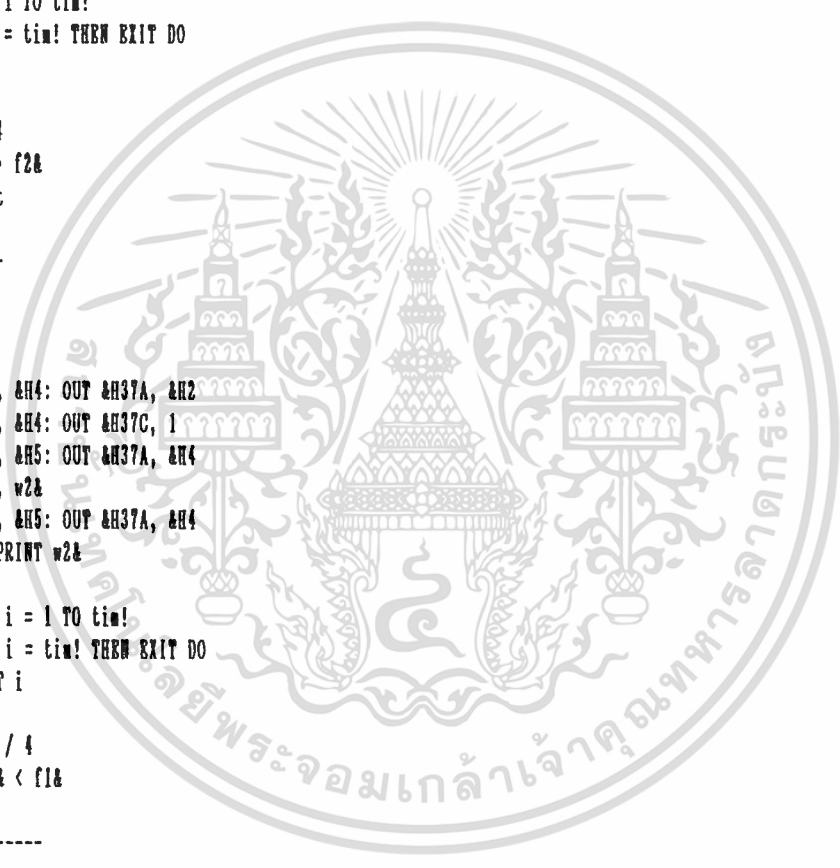
```
LOCATE 12, 35: PRINT STRING$(23, 196)
```

```
LOCATE 12, 58: PRINT STRING$(1, 217)
```

```
RETURN
```

```
'-----  
dinner:
```

```
'Fade in/out
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางผู้จัดทำ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

GOSUB display!
LOCATE 4, 38: COLOR 14, 6: PRINT " Fade-In/Out test "
LOCATE 6, 36: COLOR 14, 6: INPUT "Slide no. :", sc&
DO
    LOCATE 7, 36: COLOR 14, 6: INPUT "Time      :", tmdim!
    IF tmdim! > 0 THEN EXIT DO
LOOP
,
    IF tmdim! = .3 THEN
        tmdim! = .31
    END IF
,
LOCATE 21, 37: COLOR 14, 7: PRINT "Press <ENTER> to stop"
,
    tmdim! = 3400 * tmdim!
,
maindimmer:
DO
    GOSUB reset1
    GOSUB table2
    GOSUB dimmer1
    keydimmer$ = INKEY$
LOOP UNTIL keydimmer$ (<) ""
    GOSUB reset1
BEEP
    GOSUB clean
RETURN
,-----

```

```

dimmer1:
datadin& = 1
GOSUB initial
DO
    GOSUB table3
    OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
    OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, sc3&
    OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
    OUT &H37C, datadin&
    OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
LOCATE 10, 37: COLOR 15, 7: PRINT " Level :":
LOCATE 10, 53: PRINT " "
LOCATE 10, 50: COLOR 0, 7: PRINT datadin&:

```

```

DO
    FOR i = 1 TO tmdim!
        IF i = tmdim! THEN EXIT DO
        NEXT i
    LOOP
    datadin& = datadin& * 2
    LOOP UNTIL datadin& > 255
RETURN
,-----

```

```

table2:
    IF sc& = 1 THEN
        scl& = 1
    ELSEIF sc& = 2 THEN
        scl& = 4
    ELSEIF sc& = 3 THEN
        scl& = 16
    ELSEIF sc& = 4 THEN
        scl& = 64
    ELSEIF sc& = 12 THEN
        scl& = 5
    ELSEIF sc& = 13 THEN
        scl& = 17
    ELSEIF sc& = 14 THEN

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินส่วนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการผิดใด scl& = 17 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

sc1& = 65
ELSEIF sc& = 23 THEN
  sc1& = 20
ELSEIF sc& = 24 THEN
  sc1& = 68
ELSEIF sc& = 34 THEN
  sc1& = 80
ELSEIF sc& = 123 THEN
  sc1& = 21
ELSEIF sc& = 1234 THEN
  sc1& = 85
ELSEIF sc& = 234 THEN
  sc1& = 84

```

```

END IF
RETURN

```

initial:

```

IF forrew$(s) = "r" OR forrew$(s) = "R" THEN
  sc1& = sc1& * 2

```

```

END IF

```

```

OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, 1
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
OUT &H37C, 0: OUT &H37A, &H5
OUT &H37A, &H4

```

```

FOR i = 1 TO 300 'delay time
NEXT i

```

```

OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, 1
OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
OUT &H37C, sc1&: OUT &H37A, &H5 'sc1& from table2
OUT &H37A, &H4
RETURN

```

table3:

```

IF sc& = 1 THEN
  sc3& = 2
ELSEIF sc& = 2 THEN
  sc3& = 4
ELSEIF sc& = 3 THEN
  sc3& = 8
ELSEIF sc& = 4 THEN
  sc3& = 16
ELSEIF sc& = 12 THEN
  sc3& = 6
ELSEIF sc& = 13 THEN
  sc3& = 10
ELSEIF sc& = 14 THEN
  sc3& = 18
ELSEIF sc& = 23 THEN
  sc3& = 12
ELSEIF sc& = 24 THEN
  sc3& = 20
ELSEIF sc& = 34 THEN
  sc3& = 24
ELSEIF sc& = 123 THEN
  sc3& = 14
ELSEIF sc& = 1234 THEN
  sc3& = 30

```

```

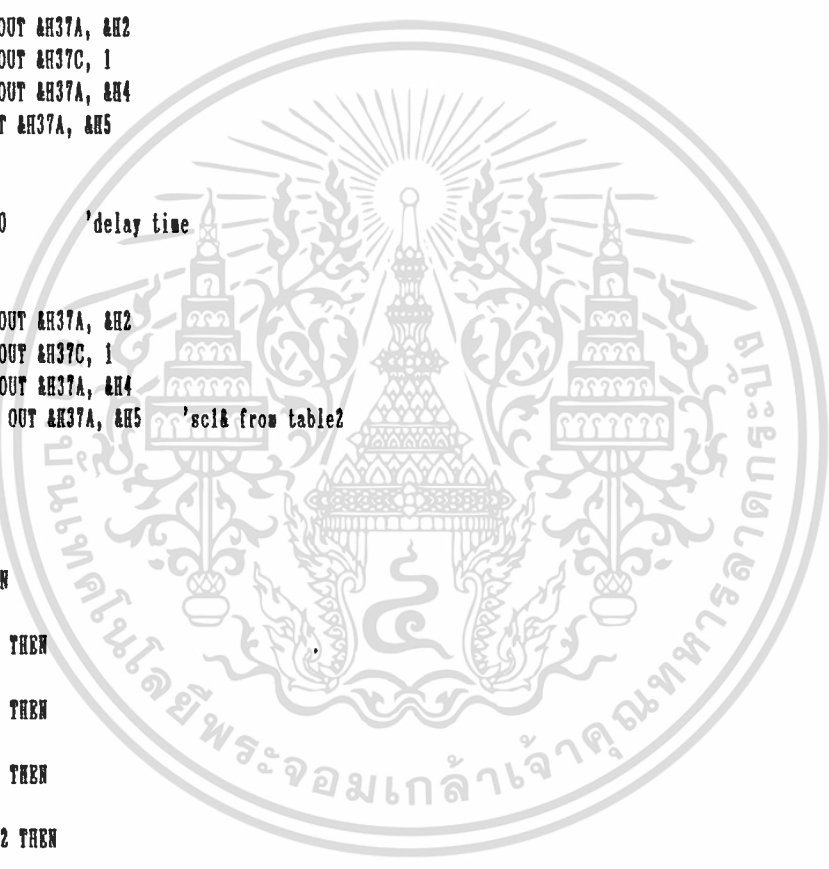
ELSEIF sc& = 234 THEN
  sc3& = 28

```

```

END IF
RETURN

```



เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายประชาสัมพันธ์ โทร. 0-2616-0000

```

reset1:
  OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
  OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, 31
  OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
  OUT &H37C, 0: OUT &H37A, &H5
  OUT &H37A, &H4
  OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
  OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, 0
  OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
  OUT &H37C, 0: OUT &H37A, &H5
  OUT &H37A, &H4
RETURN

```

```

superimpose:
GOSUB display1
LOCATE 4, 38: COLOR 14, 6: PRINT " Superimpose Test "
LOCATE 6, 36: COLOR 14, 6: INPUT " Slide no. :", sc&
LOCATE 21, 35: COLOR 14, 7: PRINT " Press <ENTER> to start "
  SLEEP
LOCATE 21, 35: COLOR 14, 7: PRINT " Press <ENTER> to stop "

```

```

mainsuperimpose:
  GOSUB reset1
  GOSUB table2
  GOSUB superimpose1
  BEEP
GOSUB clean
GOSUB reset1
RETURN

```

```

superimpose1:
  GOSUB initial
  GOSUB table3
    OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
    OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, sc&3&
    OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
    OUT &H37C, 255
    OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
  SLEEP
RETURN

```

```

twinkle:
GOSUB display1
LOCATE 4, 40: COLOR 14, 6: PRINT " Twinkle Test "
LOCATE 6, 36: COLOR 14, 6: INPUT "Slide no. :", sc&
DO
LOCATE 7, 36: COLOR 14, 6: INPUT "Select time :", timtwinkle!
  IF timtwinkle! > 0 THEN EXIT DO
LOOP

```

```

  IF timtwinkle! = .3 THEN
    timtwinkle! = .31
  END IF
,
LOCATE 21, 37: COLOR 14, 7: PRINT " Press <ENTER> to stop "
,
  timtwinkle! = 3400 * timtwinkle!
,
  GOSUB reset1
  GOSUB table2
  GOSUB initial

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าในกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

DO
  GOSUB twinkle!
  keytwinkle$ = INKEY$

```

```

LOOP UNTIL keytwinkle$ <> ""
BEEP
  GOSUB clean
  GOSUB reset1
RETURN
twinkle1:
  datatwinkle& = 0
DO
  GOSUB table3
  OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
  OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, sc3&
  OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
  OUT &H37C, datatwinkle&
  OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
LOCATE 10, 36: COLOR 14, 7: PRINT " Level : ":
LOCATE 10, 53: COLOR 6, 7: PRINT " ":
LOCATE 10, 50: COLOR 0, 7: PRINT datatwinkle&
DO
  FOR i = 1 TO timtwinkle!
    IF i = timtwinkle! THEN EXIT DO
  NEXT i
LOOP
  datatwinkle& = datatwinkle& + 255
  LOOP UNTIL datatwinkle& > 256
RETURN
,-----
flash:
GOSUB display1
  LOCATE 4, 41: COLOR 15, 6: PRINT " Flash Text "
  LOCATE 6, 36: COLOR 7, 6: INPUT " Slide no. :", sc&
  LOCATE 21, 36: COLOR 15, 7: PRINT "Press <ENTER> to start"
  SLEEP
,-----
mainflash:
  GOSUB reset1
  GOSUB table2
  GOSUB flash1
BEEP
GOSUB clean
GOSUB reset1
RETURN
,-----
flash1:
  dataflash& = 1
  GOSUB initial
DO
  GOSUB table3
  OUT &H37A, &H4: OUT &H37A, &H2
  OUT &H37A, &H4: OUT &H37C, sc3&
  OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
  OUT &H37C, dataflash&
  OUT &H37A, &H5: OUT &H37A, &H4
,
  FOR i = 1 TO 200
    'delay
  NEXT i
,
  dataflash& = dataflash& * 2
  LOOP UNTIL dataflash& > 255
RETURN
,-----

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจร อินเทอร์เฟซ

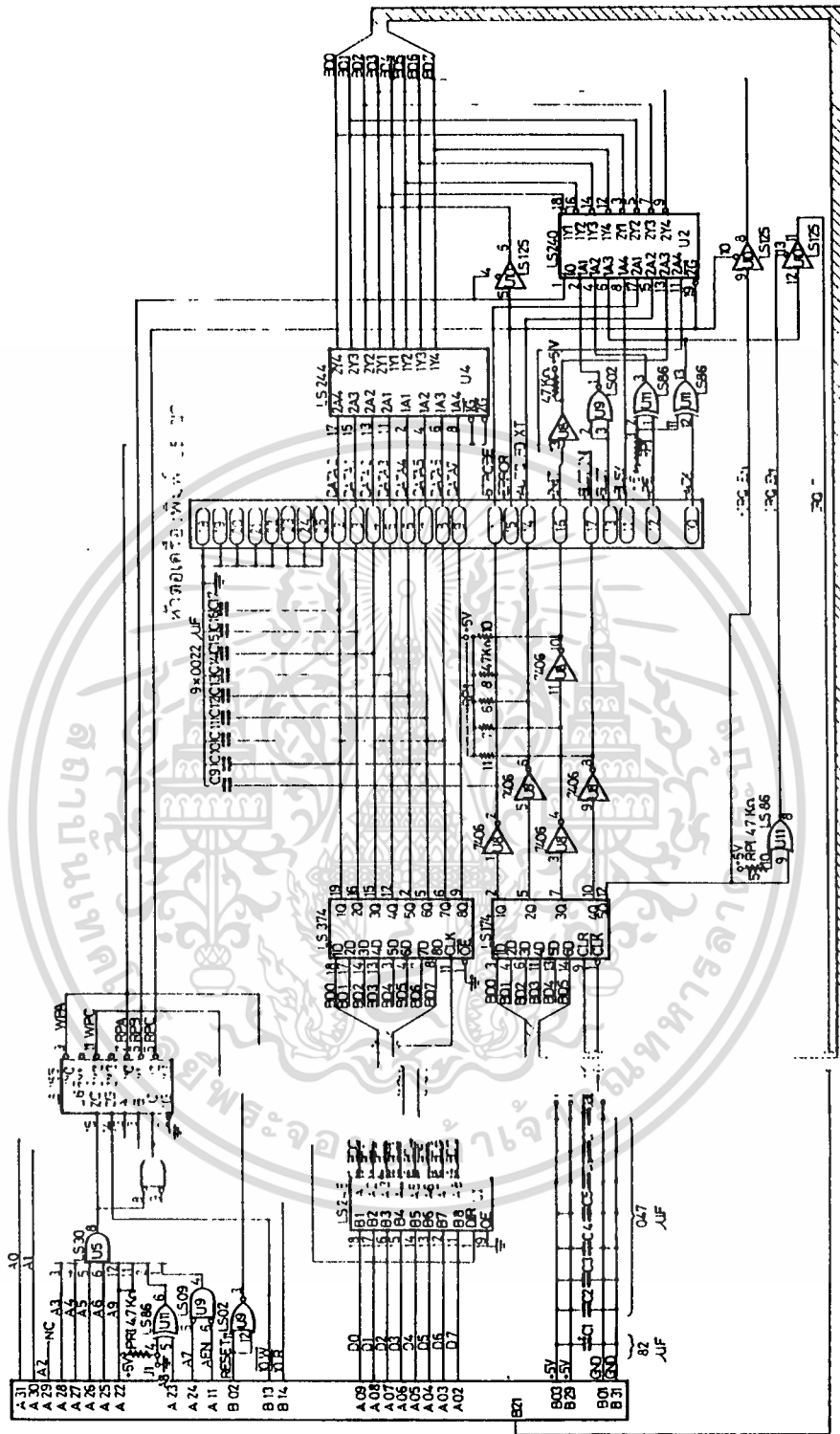
การที่จะเชื่อมต่อระหว่างเครื่องควบคุมสไลด์กับไมโครคอมพิวเตอร์นี้จะต้องมีวงจรอินเทอร์เฟซ เนื่องจากพรีนเตอร์พอร์ตของเครื่อง PC สามารถประยุกต์นำมาใช้งานเป็นทางเข้าของข้อมูล (input port) และทางส่งข้อมูลออก (output port) ได้ โดยไม่จำเป็นต้องสร้างฮาร์ดแวร์อินพุต/เอาต์พุตพิเศษขึ้นมาใหม่อีกบนเครื่อง pc

รายละเอียดของหัวต่อเครื่องพิมพ์ 25 ขา และวงจรพรีนเตอร์พอร์ตแสดงในรูปที่ 4 และรูปที่ 5 ตามลำดับ



รูปที่ 4 หัวต่อเครื่องพิมพ์ 25 ขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 วงจรพรีแอมป์เทอร์มินัลเครื่อง PC

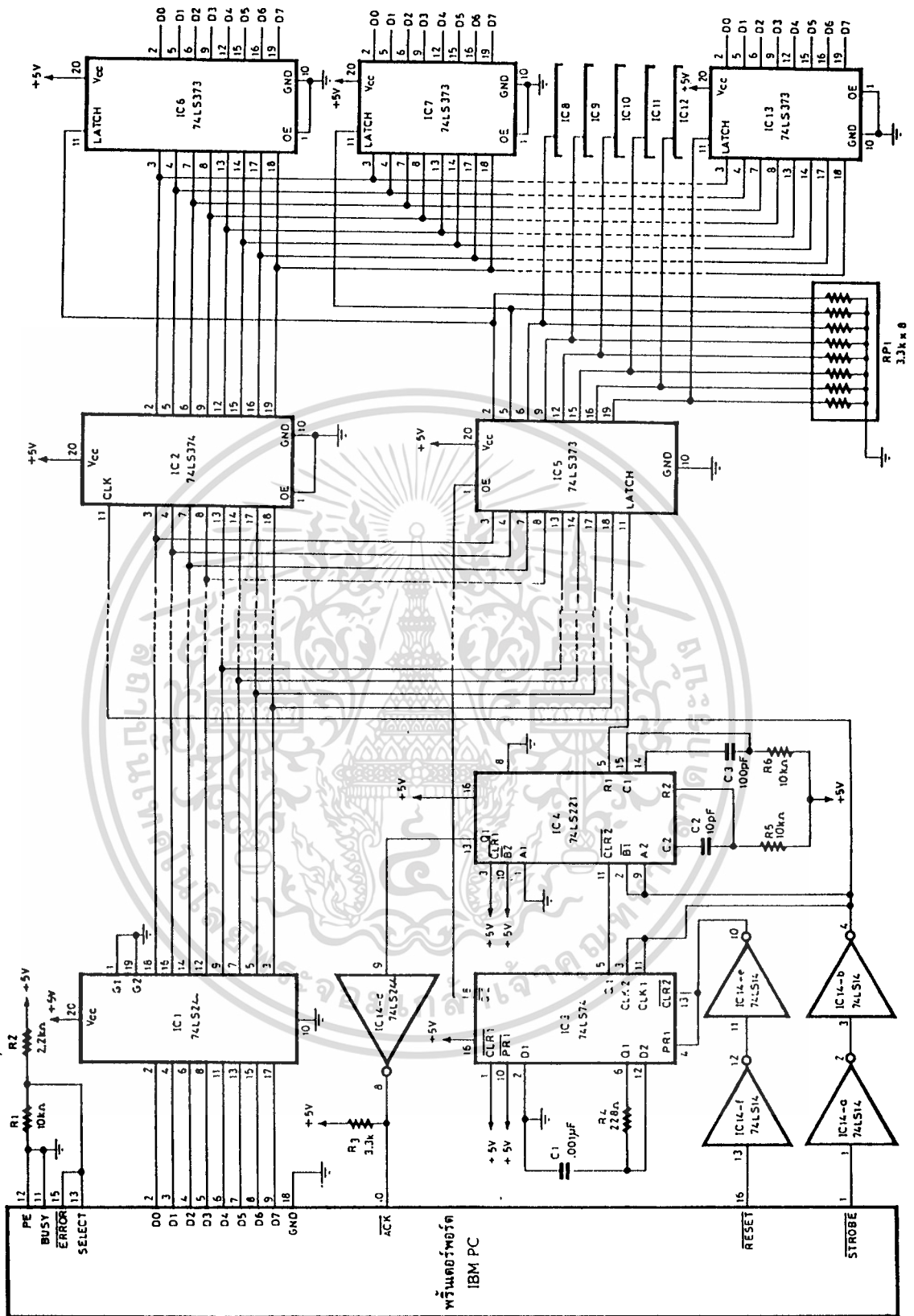
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากวงจรรูปที่ 4 จะพบว่า ข้อมูลขนาด 8 บิตจะถูกแลตซ์ผ่านโดย IC 74LS374 ทางขา 2,3,4,5,6,7,8 และ 9 ของหัวต่อ 25 ขา ตามลำดับ ซึ่งสามารถอ่านสถานะ บัฟเฟอร์ข้อมูลนั้นได้โดย IC 74LS244 แอดเดรสที่ถูกตีโค้ดไว้ในที่นี้ สำหรับบอร์ดอะแดปเตอร์เครื่องพิมพ์คือหมายเลข 378H สำหรับบอร์ดอะแดปเตอร์โมโนโครมคือหมายเลข 3BCH

ส่วนข้อมูลเข้าขนาด 5 บิต (XXXD3D4D5D6D7) นำเข้าได้ทางขา 10 (Ack) , 11 (Busy) , 12 (PE) , 13 (select) , 15 (error) โดย IC 74LS240 และ 74LS125 แอดเดรสที่ถูกตีโค้ดไว้สำหรับบอร์ดอะแดปเตอร์เครื่องพิมพ์คือ หมายเลข 38H (สำหรับบอร์ดอะแดปเตอร์โมโนโครมคือหมายเลข 3BDH)

นอกจากนั้นยังมีขา 10 (strobe) และขา 16 (reset) ที่สามารถใช้งานในการ Strobe data และ Reset data ได้อีก เป็นส่วนเพิ่มเติมที่นอกเหนือจาก output data ขนาด 8 บิตดังกล่าว

การเชื่อมต่อวงจร DAC 8 ช่อง เข้ากับพรีนเตอร์พอร์ต แสดงรายละเอียดการเชื่อมต่อวงจรแลตซ์ข้อมูล 8 ช่อง เข้ากับพรีนเตอร์พอร์ต และการเชื่อมต่อวงจรแลตซ์ข้อมูลเข้ากับ IC เบอร์ DAC 0808 ดังแสดงในรูปที่ 6 และรูปที่ 7 ตามลำดับ

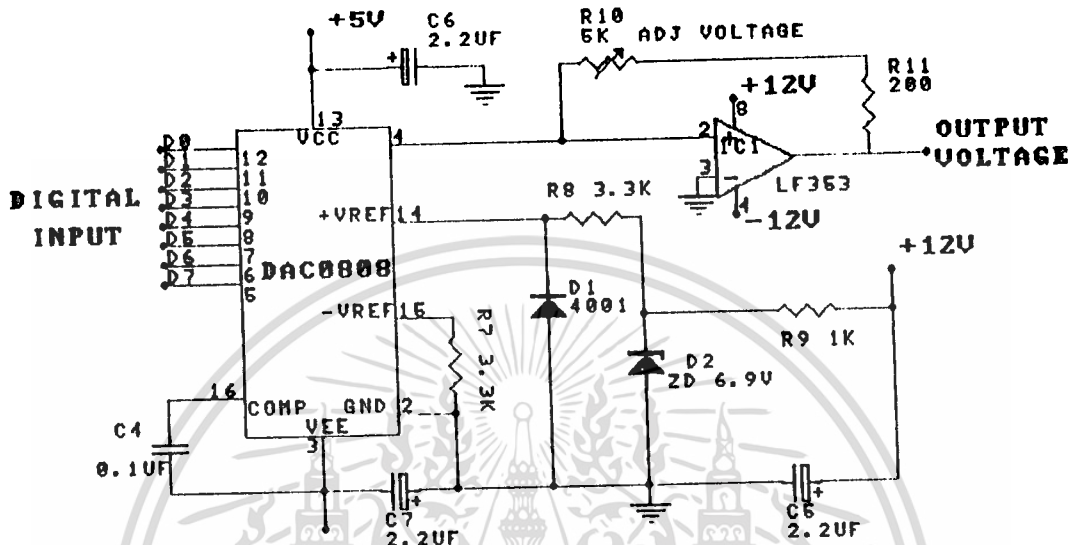


รูปที่ 6 วงจรแลตช์ข้อมูล 8 ช่องเข้ากับพริ้นเตอร์เทอร์ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 6 พบว่า ขา 11 และ 12 ซึ่งเป็นขาสัญญาณ Busy และ PE ถูกต่อลงกราวด์ (low) และขา 13,15 เป็นขาสัญญาณ Error และ Select ถูกต่อให้สัญญาณเป็น high โดยที่เอาต์พุตข้อมูลขา 2 ถึงขา 9 จะใช้เป็นทางส่งข้อมูลออกผ่านทางบัฟเฟอร์ข้อมูล IC 74LS244 ส่วนขา 16 ซึ่งเป็นสัญญาณ Reset จะต่อเข้ากับขา 4 (PR1) และ 13 (CLR2) (ผ่าน Inverter gate IC 74LS14) ของ IC 74LS74 2-flip flop เพื่อใช้ในการเคลียร์และส่งสัญญาณอีนาเบิล ขา 1 (OE) ของ IC 74LS373 ตามลำดับ

ส่วนขา 1 ซึ่งเป็นสัญญาณสไตรป (ผ่าน inverter gate IC 74LS14) เข้าขา 11 (CLK) ของ IC 74LS374 เพื่อใช้ในการแลตช์ข้อมูลที่ขอบขาขึ้น ซึ่งเอาต์พุตของ IC 74LS374 จะแลตช์ข้อมูลแก่ IC 6-IC 13 (74LS373) การที่จะเลือก IC ใดก็แล้วแต่ขึ้นอยู่กับ IC 5 (74LS373) นอกจากสัญญาณ Strobe จะต่อกับขา 11 (CLK) ของ IC 2 ดังกล่าวแล้ว ยังต่อเข้ากับขา 3 (CLK2), ขา 11 (CLK1) ของ IC 3 (74LS74) และขา 9 (A2), ขา 2 (B1) ของ IC 4 (74LS221) ซึ่งทำหน้าที่เป็น monostable multivibrator คู่ เพื่อผลิตสัญญาณตริกแคบๆ ออกทางขา 13 ความกว้าง 1 μ sec สู่ขา 10 (ACK) ของทรานส์เคออร์เตอร์ เพื่อเป็นการใช้เช็คเมื่อทำงานเสร็จ และขา 5 ความกว้าง 100 μ sec (สู่ขา 11 (Latch) ของ IC 74LS373 เพื่อเป็นการเลือกช่องแลตช์ข้อมูลสู่วงจร DAC) ตามลำดับ

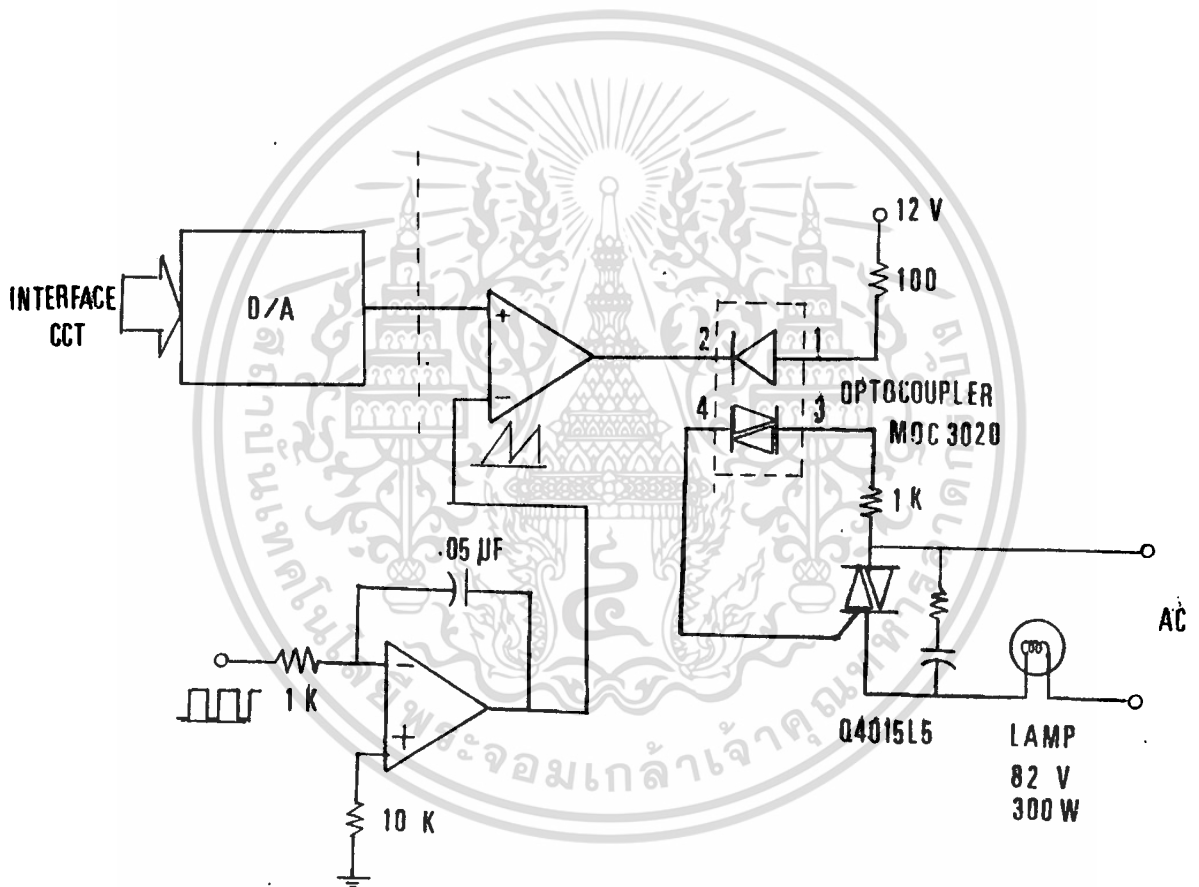


รูปที่ 7 วงจร IC DAC 0808

รูปที่ 7 ใช้ IC DAC 0808 ซึ่งได้ขยายสัญญาณขนาดออกเอาต์พุตได้โดย op-amp LF353 (high speed high input impedance) และ R ปรับค่าได้ (R10) ในส่วนแรงดันอ้างอิงนั้นได้ใช้ LM329 ขนาด 6.9 โวลต์ ต่อเข้ากับ $+V_{EF}$ ผ่าน R8 (3.3K) มี clamping diode D1 ต่อพร้อมระหว่าง $+V_{EF}$ กับกราวด์อีกทอดหนึ่ง

วงจรรีไฟ

วงจรรีไฟจะต่อเข้ากับ 2 วงจรคือ วงจร DAC และ วงจรควบคุมสไลด์ เพื่อจะ
ใช้สร้าง Effect ในการฉายภาพคือ ภาพค่อยๆปรากฏ และภาพค่อยๆเลือนหายไป
วงจรการทำงานดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 วงจรรีไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของวงจรรีไฟจะใช้ออปแอมป์เป็นตัวเปรียบเทียบแรงดันระหว่างสัญญาณแรงดันจากวงจร DAC และแรงดันจากวงจรถ่ายสัญญาณ RAMP แรงดันที่ได้หลังการเปรียบเทียบจะส่งให้ OPTO COUPLER (MOC 3020) ที่ขา 2 เพื่อให้เกิดการทริกกระแสเกตให้ไดรแอคทำงาน โดยที่ขา 1 จะต่อกับความต้านทาน 100 โอห์มเข้ากับแหล่งจ่าย 12 โวลต์ ที่ขา 4 และขา 8 จะต่อเข้ากับ Triac Q4015L5 โดยมีความต้านทานและตัวเก็บประจุต่อขนานกับขาทั้งสองข้างเพื่อกำจัดทรานเซียนให้หมดไป

ความถี่จากวงจร RAMP จะต้องนำ OPTO COUPLER มาทดลองดูค่าความถี่ที่ตัว OPTO COUPLER สามารถนำกระแสให้เกิดการ Trig ให้ Triac ทำงานได้ และจะต้องกำหนดค่าแรงดันให้แก่ตัว OPTO COUPLER ซึ่งจะต้องเป็นค่าที่เหมาะสมจึงจะทำให้เกิดการ Trig ได้ ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้ Triac นำกระแสตลอดเวลา จากการทดลองพบว่าค่าระดับแรงดันที่ต้องป้อนคือ ที่ระดับ 1.3 โวลต์ และความถี่ที่ทำให้ OPTO ไม่เกิดการ Trig คือ 40 KHz

วงจรเปรียบเทียบแรงดันโดยใช้ OP-AMP มีหลักการทำงานง่าย ๆ คือ แรงดันที่ขาใดมากกว่าก็จะให้ OUTPUT เป็นค่าของแรงดันเท่ากับแหล่งจ่ายโดยมีขั้วตามเครื่องหมายของขาที่ป้อนแรงดันเข้า ดังนั้นเมื่อเราป้อนแหล่งจ่ายให้เป็น +Vcc,G ก็จะทำให้เกิดเฉพาะ OUTPUT ที่เป็นบวกเกิดเป็นความถี่ที่มีช่วงกว้างมากขึ้นตามแรงดันเปรียบเทียบจากวงจร DAC

ไดรแอคจะต่ออนุกรมกับหลอดไฟฮาโลเจนซึ่งเป็นหลอดขนาด 300 Watt และใช้แรงดัน 82 Volte AC การที่ใช้ Opto coupler ก็เพื่อให้เกิด isolate ระหว่างด้านไฟสูงกับไฟต่ำ เพื่อป้องกันวงจรทางด้านไฟแรงต่ำเกิดความเสียหาย

รีโมตคอนโทรล

ในการควบคุมระยะไกลการใช้รีโมตคอนโทรลไร้สายเป็นตัวเลือกงานจะสามารถสร้างความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้ได้มาก ในโรงงานสโกลด์มิลควิชั่นสามารถใช้การส่งงานได้ด้วยการใช้รีโมตคอนโทรลควบคุม การเริ่มทำงานของเครื่อง การสั่ง Forward , Reward โดยตรงได้ นอกจากนี้ยังมีช่องสำหรับต่อควบคุมระบบเสียงอีกด้วย ซึ่งจะขึ้นกับวงจรขับสโกลด์โดยจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

รีโมตคอนโทรลจะใช้คลื่นอินฟราเรดในการส่ง ในการส่งจะส่งเป็นรหัสไบเนารี หรือ สัญญาณเลขฐานสอง จากตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบเลขฐานสิบกับเลขฐานสอง โดยให้เลขฐานสองมีขนาด 4 หลัก หรือ 4 บิตจะได้เลข 0-15 ของฐานสิบ ซึ่งเท่ากับ 16 ช่อง แต่ ช่องเลข 0 ไม่ใช้งาน เนื่องจากที่สภาวะ "0" ทั้ง 4 บิตจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอินพุตของวงจร ดังนั้นสัญญาณที่จะใช้ควบคุมจึงมีเพียง 15 ช่องเท่านั้น สัญญาณที่ส่งออกไปแต่ละช่องอาศัยความแตกต่างของความกว้างของพัลส์แยกสภาวะ "0" กับ "1."

ฐานสิบ	ฐานสอง	รหัส
0	0000	.....
1	0001	.....
2	0010	.....
3	0011	.....
4	0100	.....
5	0101	.....
6	0110	.....
7	0111	.....
8	1000	.....
9	1001	.....
10	1010	.....
11	1011	.....
12	1100	.....
13	1101	.....
14	1110	.....
15	1111	.....

ตารางที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้งานจริงเนื่องจากสามารถใช้ควบคุมสัญญาณได้ถึง 15 ช่องดังนั้นจะใช้ช่องสัญญาณสำหรับควบคุมการ Forward, Reward โดยตรงทั้งหมด 8 ช่อง ใช้ควบคุมการเปิด-ปิดเครื่อง 1 ช่อง ใช้สำหรับการควบคุมระบบเสียง 3 ช่อง ซึ่งใน 3 ช่องจะแบ่งเป็นการเลือกแหล่งสัญญาณ 1 ช่อง (เช่น Tape phono หรือ CD) และ อีก 2 ช่องใช้สำหรับควบคุมระดับความแรงของสัญญาณเสียง ใช้ 1 ช่องสำหรับการควบคุมแหล่งสัญญาณเสียง (เช่น เทปบันทึกเสียง) ที่เหลืออีก 2 ช่องใช้สำหรับการควบคุมการทำงานของเครื่อง ดังนั้นสามารถเขียนตารางการทำงานได้ดังตารางที่ 2

1. ทัชสวไลต์	- - -	8 ช่อง
2. ทัชเทป		1 ช่อง
3. ความคุมเสียง		2 ช่อง
4. ความคุมการเลือกสัญญาณ		1 ช่อง
5. ความคุมการเปิด-ปิดเครื่อง		1 ช่อง
6. ลีน่า ในกรณีเพิ่มเติมจากโปรแกรม		1 ช่อง

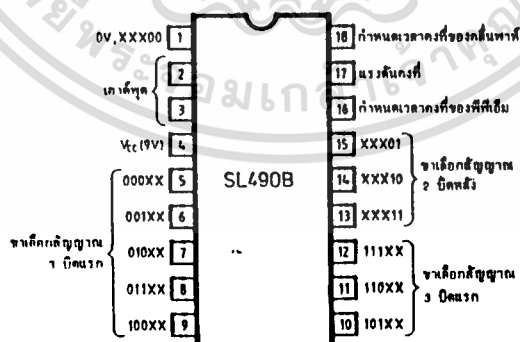
ตารางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณเอาต์พุตที่ขา 2, 3 ได้มาจาก การผสมสัญญาณระหว่างความถี่ของคลื่นแพทช์ กับสัญญาณมัลติเพล็กซ์ได้เป็นสัญญาณพีซีเอ็มออกมาในรูปแบบที่ 10 โดย t_1 แสดงสภาวะ "1" ซึ่งแคบกว่า t_0 ที่แสดงสภาวะ "0" , ส่วน t_2 จะแบ่งแยก สัญญาณพีซีเอ็มแต่ละชุดออกจากกัน รูปนี้เป็นสัญญาณพีซีเอ็ม สัญญาณเลข 22 ของฐาน 10 เพราะไอซีตัวนี้สามารถผลิตสัญญาณเลขฐานสองได้ 5 บิต คือ 32 ช่องสัญญาณ รูปที่ 11 แสดงขาใช้งานแต่ละขา

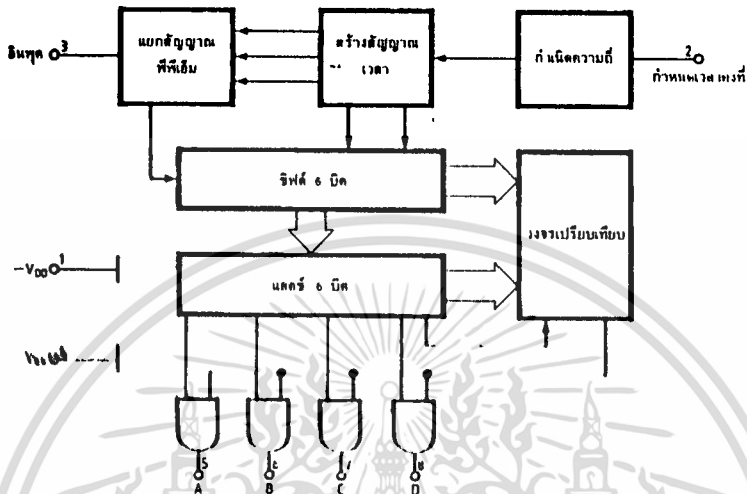
SL486 เป็นภาครับสัญญาณเข้ามาโดยผ่านไดโอดรับคลื่น แล้วทำการขยายสัญญาณพีซีเอ็มที่รับเข้ามาก่อนส่งไป ML926

ML926 จะรับสัญญาณพีซีเอ็มเข้ามาแยกแล้วแปลงออกมาเป็นสัญญาณเลขฐานสองออกมาทางขา 5, 6, 7 และ 8 โครงสร้างของ ML926 ดูได้จากรูปที่ 12



รูปที่ 10 และ รูปที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

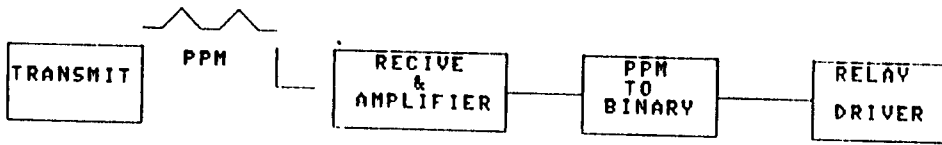


รูปที่ 12

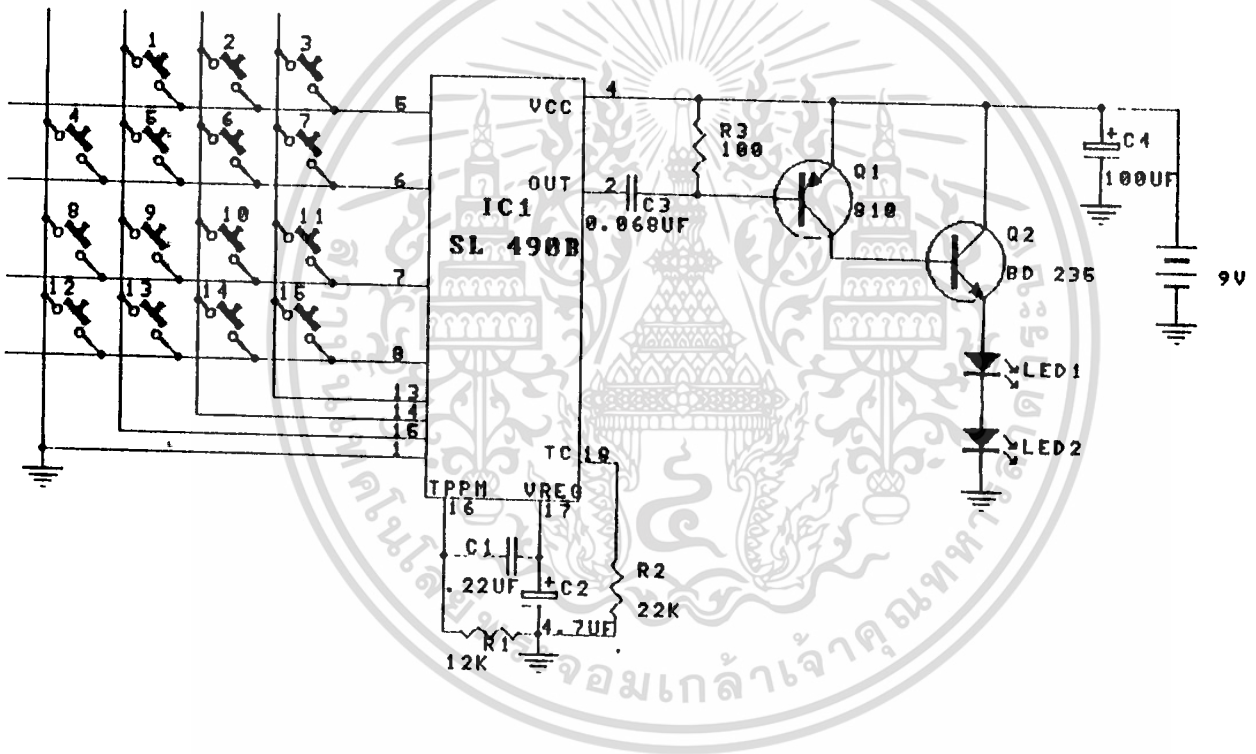
หลักการทำงาน

รูปที่ 13 เป็นบล็อกไดอะแกรมของทั้งระบบ มีภาคส่งสัญญาณพีซีเอ็มออกมาแล้วภาครับจะรับสัญญาณมาขยายก่อนเปลี่ยนเป็นสัญญาณเลขฐานสองเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

รูปที่ 14 เป็นวงจรภาคเครื่องส่ง วงจรใช้ไฟ 9 โวลต์ ป้อนเข้าขา 4 ของ SL490B และเป็นไฟเลี้ยงให้ Q_1, Q_2 เมื่อขา 2 ให้สัญญาณเอาต์พุตเป็นไบแอสสำหรับ Q_1 เพื่อขับ Q_2 ให้ทำงาน LED1, LED2 จะส่งพัลส์อินฟาเรดออกมา โดยมี R1, R2, C1, C2 เป็นตัวกำหนดความถี่คลื่นพาห์



รูปที่ 13 หลักการทำงานเบื้องต้นของรีโมตคอนโทรล



รูปที่ 14 วงจรภาคส่ง 15 ช่อง ระบบอินฟราเรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VR_1 100 k ปรับค่าได้ใช้สำหรับปรับความถี่ออสซิลเลเตอร์ของ IC_2 ให้ตรงกับอินพุตที่รับเข้ามา ส่วนขา 5,6,7,8 ของ IC_2 เป็นเอาต์พุตสัญญาณเลขฐานสอง ซึ่งจะแสดงผ่าน LED1-LED4 สำหรับ IC_3 CD4514 (หรือ CD 4515) รับสัญญาณเข้ามาตามอครหัสที่ได้เอาต์พุต 15 ช่อง ในกรณีของ CD4514 เมื่อยังไม่มีการทำงานเอาต์พุตทั้งหมดจะเป็น "0" เวลา கடสวิทช์ช่องใดช่องหนึ่ง ช่องนั้นจะมีเอาต์พุตเป็น "1" ส่วน CD4515 จะเป็นไปในทางตรงข้าม แต่ผลลัพธ์ในการควบคุมเหมือนกัน

ตรงอินพุตของ IC_3 นี้ จะมีสภาวะเป็น "0" ทั้งหมดทั้ง 4 อินพุต เมื่อยังไม่กดสวิทช์เลือกช่อง ถ้าสมมติว่าเรามีสวิทช์สำหรับเลือกช่องใดสวิตช์ให้สัญญาณเลขฐานสองเป็น "0000" จะมีสัญญาณพีซีเอ็มมาจากเครื่องส่ง ผ่านภาครับขยาย พอลอกจาก ML926 เอาต์พุตที่ได้จะเป็นสภาวะ "0000" ซึ่งเป็นสภาพปกติของอินพุตของ IC_3 อยู่แล้ว ดังนั้นจึงไม่มีอะไรเกิดขึ้นทำให้เราไม่สามารถใช้งาน ช่อง 0 เป็นสัญญาณควบคุมได้นั่นเอง

วงจรรีบสไลด์

วงจรรีบสไลด์จะรวมวงจรรวมทั้งหมดไว้ด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วย

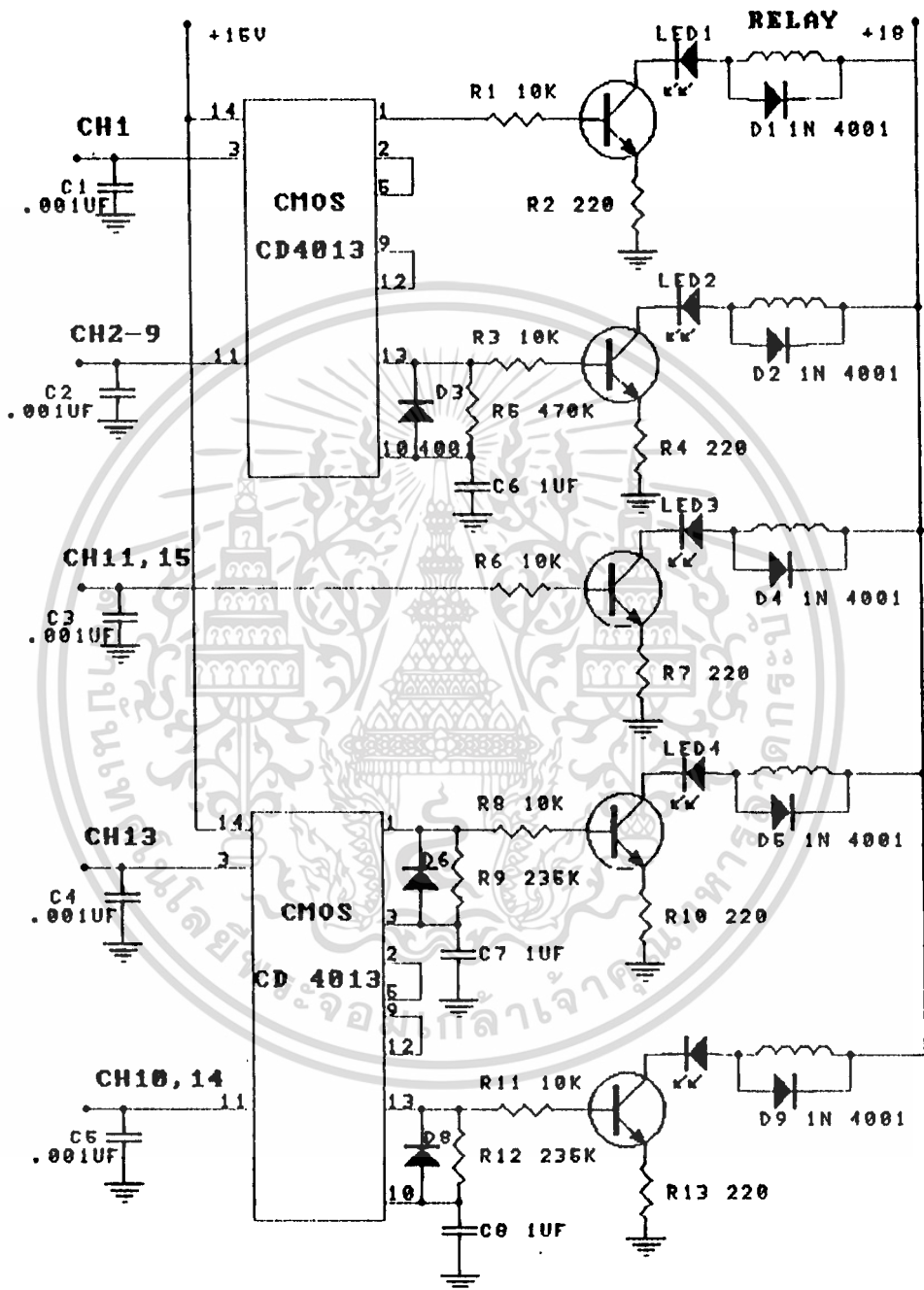
- | | |
|------------------------------------|--------|
| 1. ชับสไลด์ | 8 ช่อง |
| 2. ชับเทป | 1 ช่อง |
| 3. ความคมเสียง | 2 ช่อง |
| 4. ความคมการเลือกสัญญาณ | 1 ช่อง |
| 5. ความคมการเปิด-ปิดเครื่อง | 1 ช่อง |
| 6. อื่นๆ ในกรณีเพิ่มเติมจากโปรแกรม | 2 ช่อง |

โดยวงจรรจะทำงานโดยผู้ใช้รีเลย์ทั้งหมด 15 ตัวรับอินพุตจาก 2 วงจรคือ วงจร ดินเตอร์เฟส และ วงจรรีโมตคอนโทรล ดังนั้นจึงสามารถใช้รีโมตคอนโทรลในการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆที่ต่อกับวงจรรีบสไลด์ได้โดยตรง ภายในวงจรรีบสไลด์จะมีสภาวะการทำงานอยู่ 3 สภาวะคือ

1. รีเลย์จะทำงานค้างเมื่อมีสัญญาณเข้ามาครั้งแรกและจะหยุดทำงานเมื่อมีสัญญาณเข้ามาอีกครั้ง
2. รีเลย์จะทำงานเมื่อมีสัญญาณเข้ามาครั้งแรกและหยุดทำงานตามค่าเวลาที่ตั้งไว้
3. รีเลย์จะทำงานตามคาบเวลาของสัญญาณที่เข้ามา

วงจรรีเลย์ที่ทำงานของวงจรรีบสไลด์จะแสดงในรูปแบบที่ 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 18 แสดงวงจรรีเลย์สี่แฉก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรควบคุมระบบเสียงทั้งหมด

วงจรควบคุมระบบเสียงจะประกอบด้วย 3 วงจรคือ

1. วงจรควบคุมการเลือกสัญญาณ
2. วงจรควบคุมเสียง
3. วงจรควบคุมเทป

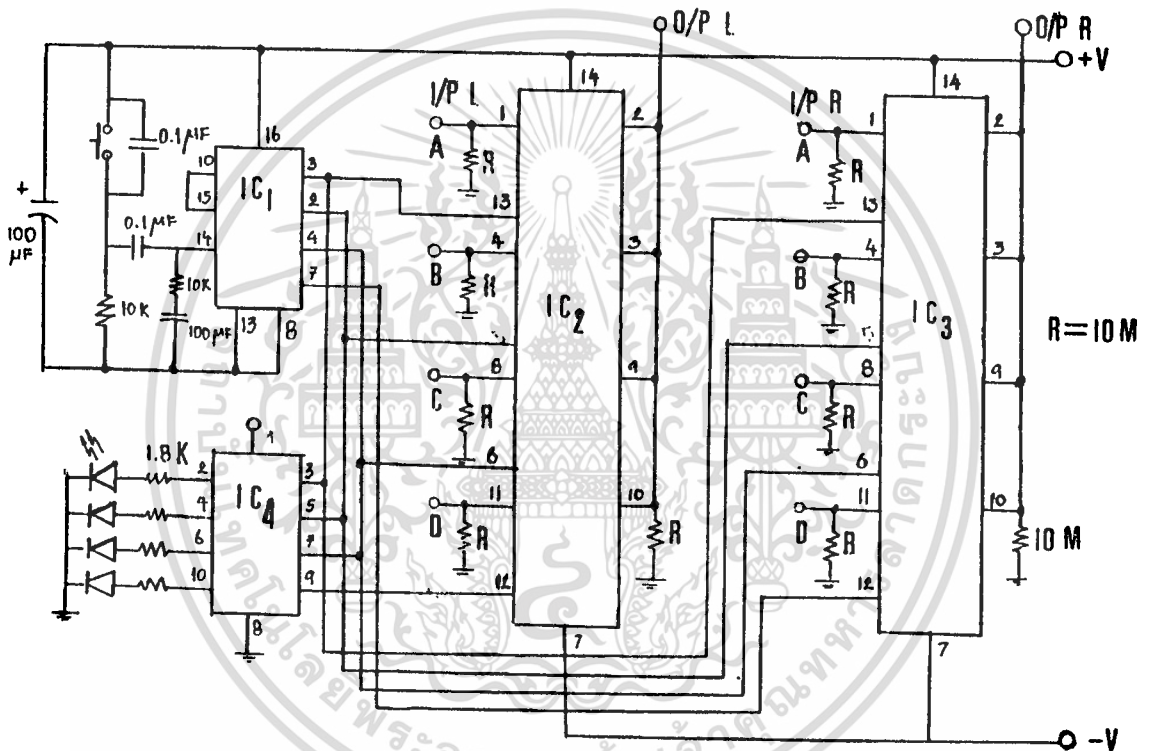
มีรายละเอียดดังนี้

1. วงจรควบคุมการเลือกสัญญาณ

ในการนำสไลด์จำเป็นต้องมีเสียงประกอบ ดังนั้นบางครั้งจึงจำเป็นต้องใช้แหล่งสัญญาณมากกว่าหนึ่งแหล่ง เช่น ไมโครโฟน ประกอบกับ เทป หรือ ซีดี เป็นต้น วงจรนี้สามารถควบคุมจากรีโมตคอนโทรลหรือจากโปรแกรมก็ได้ รายละเอียดของวงจรมีดังรูปที่ 17

วงจรประกอบด้วยไอซีซีเอ็มอส โดยมี IC₁ 4017 ทำหน้าที่เป็นวงจรนับฐานสิบ แต่ถูกควบคุมให้นับถึง 3 ซึ่งทำได้โดยการนำเอาเอาต์พุตขา 10 หรือ 0₁ ไปต่อเข้ากับขา 15 หรือฮาร์เซ็ท สัญญาณอินพุตได้จากการกดสวิทช์ S₁ ซึ่งจะทำให้เกิดพัลส์ป้อนเข้าขา 14 ขณะเดียวกันขา 13 ก็จะถูกต่อลงกราวด์เพื่อให้พัลส์สามารถผ่านเข้าขา 14 ได้ ส่วนเอาต์พุตนำไปควบคุมการเปิด-ปิด สวิทช์อิเล็กทรอนิกส์ IC₂ และ IC₃ เบอร์ 4066 ซึ่งไฟเลี้ยงเป็น 12 โวลต์ เพื่อให้สัญญาณที่จะผ่านสวิทช์ผ่านได้ทั้งบวกและลบ ส่วน IC₄ เบอร์ 4050 เป็นบัฟเฟอร์ เพื่อช่วยขับ LED ทั้ง 4 ที่ช่วยบอกให้ทราบว่าสวิทช์ตัวใดกำลังทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

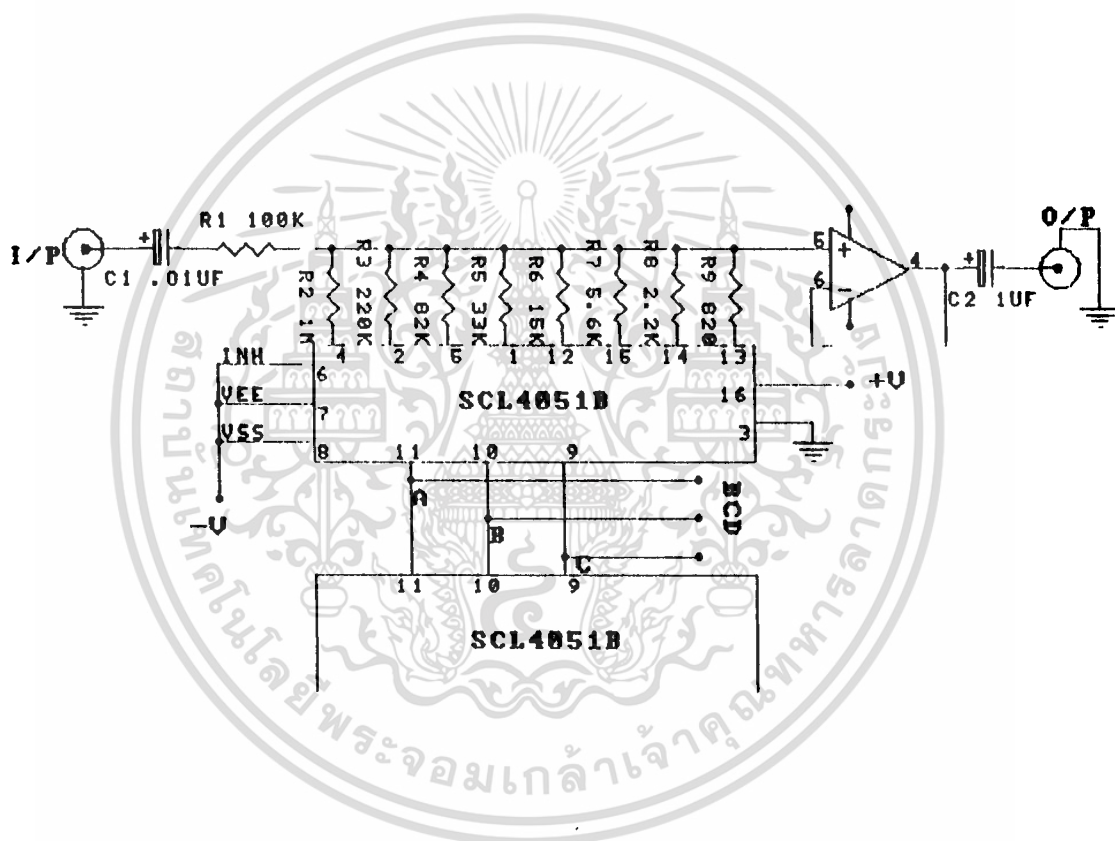


รูปที่ 17 แสดงวงจรเลือกช่องสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วงจรควบคุมเสียง

วงจรควบคุมเสียงเป็นการใช้วงจรรีโพลครอนิกส์ทำงานแทนการปรับความดังทาง
และวงจรมีสามารถควบคุมได้จากรีโมตคอนโทรล หรือ ใช้โปรแกรมควบคุมก็ได้ วงจรควบ
คุมเสียงแสดงในรูปที่ 18



รูปที่ 18 แสดงวงจรควบคุมเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

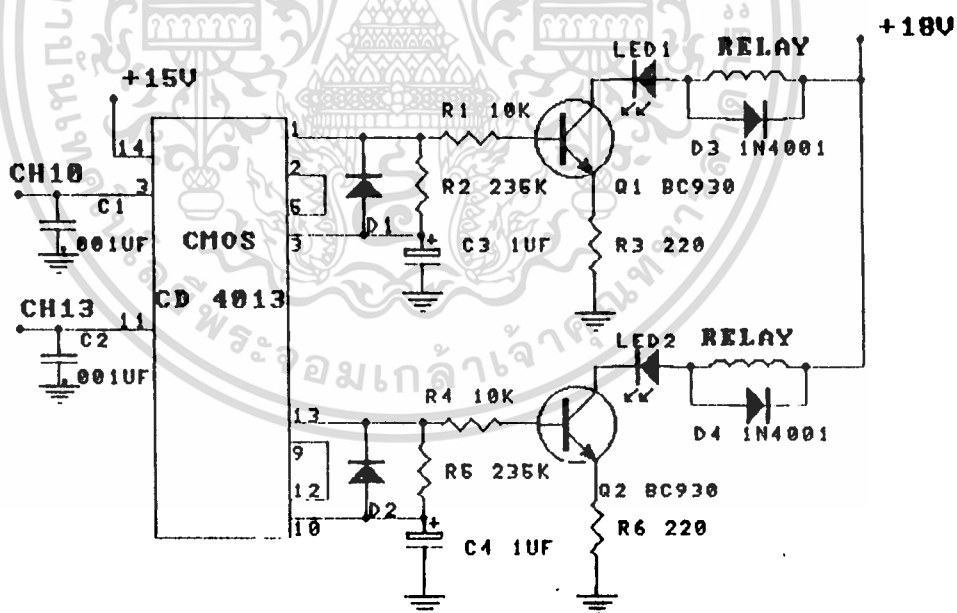
จากวงจร ไอซีออปแอม RC4136 ทำหน้าที่เป็นบัฟเฟอร์ โดยความต้านทานที่ต่อที่ขาบวกเป็นความต้านทานที่ต่อเพื่อลดระดับของสัญญาณที่เข้ามา ซึ่งควบคุมโดย IC 4051 และจะต้องมีรหัส BCD ป้อนให้แก่ไอซีด้วย การควบคุมระดับความดังของสัญญาณเสียงจากรีโมต หรือจากคอมพิวเตอร์จะส่งงานผ่านวงจรกับสไลด์ โดยอาศัยหน้าสัมผัสของรีเลย์แทนหน้าสัมผัสของสวิทช์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วงจรควบคุมเทป

วงจรมีจะอยู่ในภาคขับสไลด์ โดยหน้าที่หลักของวงจรมีคือ การควบคุมการเดินและหยุดของเทปเพื่อให้ซิงค์กับภาพที่ฉาย และเครื่องเล่นเทปที่จะควบคุมได้จะต้องเป็นแบบที่ใช้ทรานซิสเตอร์ในการควบคุมการ PLAY วงจรมีสามารถใช้รีโมตคอนโทรลควบคุมได้โดยตรง และใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมได้ด้วย ลักษณะการต่อวงจรแสดงในรูปที่ 20



รูปที่ 20 แสดงการต่อวงจรควบคุมเทป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป และ วิจารณ์

ปริญญาโทระดับนี้ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอมพิวเตอร์ในการควบคุมอุปกรณ์ภายนอก ซึ่งในปริญญาโทระดับนี้ได้ประยุกต์ใช้งานในการควบคุมเครื่องฉายสไลด์จำนวน 4 เครื่อง ใน Hard ware ของเครื่องจริงๆแล้วสามารถควบคุมได้มากกว่านี้ ซึ่งขึ้นกับการใช้งานอื่นๆ ส่วนที่จะต้องพัฒนาเพิ่มเติมคือส่วนของโปรแกรมให้มีความสามารถเพิ่มขึ้น ยกตัวอย่างเช่น การแสดงชื่อของ File ข้อมูลที่อยู่ในแผ่นดิสก์, การใช้ Mouse ในการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ ซึ่งจะต้องพัฒนาโปรแกรมให้อยู่ในลักษณะโปรแกรม GUI หรือ Graphics user interface หรือพัฒนาให้โปรแกรมสามารถทำงานบนระบบ Window ได้ตั้งแต่เดิมโปรแกรมทำงานในระบบปฏิบัติการ DOS, การพัฒนาให้มีการ SET ค่าต่างๆในโปรแกรมจากรีโมตคอนโทรลได้ เป็นต้น

ในส่วนของ Hard ware อื่นๆ สามารถพัฒนาให้เข้ากับเทคโนโลยีปัจจุบันได้ตามแต่ผู้พัฒนาต้องการ

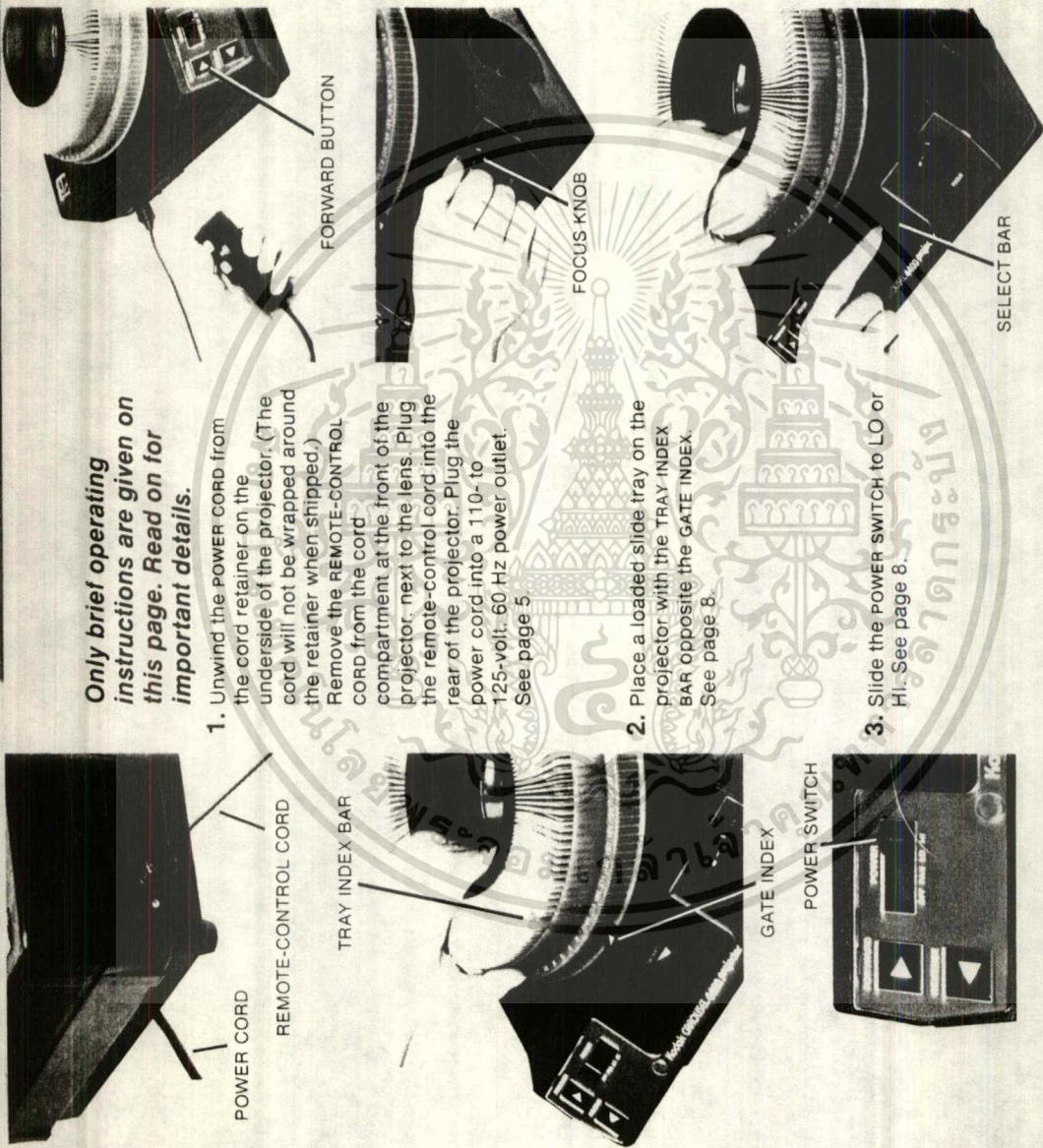


ภาคผนวก ก.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Only brief operating instructions are given on this page. Read on for important details.



1. Unwind the **POWER CORD** from the cord retainer on the underside of the projector. (The cord will not be wrapped around the retainer when shipped.) Remove the **REMOTE-CONTROL CORD** from the cord compartment at the front of the projector, next to the lens. Plug the remote-control cord into the rear of the projector. Plug the power cord into a 110- to 125-volt, 60 Hz power outlet. See page 5.

2. Place a loaded slide tray on the projector with the **TRAY INDEX BAR** opposite the **GATE INDEX**. See page 8.

3. Slide the **POWER SWITCH** to LO or HI. See page 8.

4. Briefly push the **FORWARD BUTTON** on the projector or the **FOR (forward)** button on the remote control to project the first slide on the screen. See page 8.

5. Rotate the **FOCUS KNOB** until the projected image is critically sharp. See page 10.

6. Briefly push the forward button on the projector or on the remote control to change slides. For immediate random projection of any slide in the tray, press and hold down the **SELECT BAR**, rotate the tray to the desired slide number, and then release the select bar. See page 11.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SETTING UP

Power and Remote-Control Cords

Unwind the power cord from the cord retainer on the underside of the projector. (The cord will not be wrapped around the retainer when shipped.) Turn the projector upright. Open the CORD-COMPARTMENT DOOR on the front of the projector by pressing down on the latch, and remove the remote-control cord. Then close and latch the door.

Plug the remote-control cord into the remote-control socket at the rear of the projector. The dot on the plug should be toward the bright dot to the left of the socket when the plug is in the socket.

Plug the power cord into a suitable electrical outlet. *Your CAROUSEL Projector operates on 110- to 125-volt, 60 Hz current only.* If you plug your projector into a different electrical source, the projector may be damaged.



CORD-COMPARTMENT DOOR

Screen and Seats

Because slides may be square, horizontal or vertical in format, a square screen is usually most convenient. It should be large enough for easy viewing by everyone present. If possible, your projector should be at the same level as the center of the screen.

For easy viewing, your audience should not be farther from the screen

than six times the longer dimension of the projected image. See the chart listing projector-to-screen distances on the next page. Place the seats as close as possible to both sides of the beam thrown by the projector. The picture appears most brilliant and life-like when you are seated near the projected beam.

Approximate Distances in Feet from Projector to Screen
(KODAK Projection Lenses)

Long Dimension of Projected Picture	126 Slides (28 x 28 mm)				135 Slides (24 x 36 mm)				110 Slides (13 x 17 mm) in 2 x 2-inch Mounts or Adapters				
	76 mm ^o Lens	102 mm ^o Lens	102 mm ^o Lens	127 mm ^o Lens	124 mm ^o Lens	124 mm ^o Lens	127 mm ^o Lens	178 mm ^o Lens	178 mm ^o Lens	102-152 mm ^o Zoom Lens	100-150 mm ^o Zoom Lens	65 mm ^o Lens	76 mm ^o Lens	102 mm^{o} Lens
40"	10	13½	17	23½	13½ to 20	8	10½	13	18½	10½ to 16	14	16½	22
50"	12½	16½	21	29	16½ to 25	10	13	16½	23	13 to 19½	17	20½	27½
60"	15	20	25	34½	20 to 30	11½	15½	19½	27	15½ to 23½	20½	24½	33
70"	17½	23	29	40½	23 to 34½	13½	18	22½	31½	18 to 27	24	28½	38
84"	20½	27½	34½	48	27½ to 41½	16	21½	27	37½	21½ to 32	28½	34½	45½

*These lenses are recommended for slides mounted in glass. See page 21 for list of lenses.

KODAK Projection
EKTANAR C Zoom Lens,
102 to 152 mm f/3.5
KODAK Projection
EKTAGRAPHIC FF Zoom Lens,
100 to 150 mm f/3.5

If your projector is supplied with either of these optional zoom lenses, you can vary the size of the projected image to fill a screen without changing the projector-to-screen distance.

To use the zoom lens:

1. Install the zoom lens by moving the focus knob toward the top of the projector and guiding the lens into the projector. Insert the lens far enough into its recess so that the gear teeth on the lens barrel will be

engaged by the gear on the focus-knob shaft.

2. Rotate the focus knob until the projected image is sharp.

3. Rotate the front part of the lens barrel until the image fills the screen.

4. To obtain maximum image sharpness and the desired image size, you may need to repeat steps 2 and 3 alternately.

SLIDE TRAY

Your projector is designed for showing slides in 2 x 2-inch mounts (or adapters). The projector will accommodate cardboard or thin plastic mounts, and glass or metal mounts up to 1/8 inch thick. Be sure to purchase slide trays which are appropriate for the thickness of your slide mounts.

Before loading slides into your slide tray, check to see that the slide mounts are in good condition. Mounts which are warped or bent may fail to drop from the tray into the projector. (If this happens, straighten the mount with your fingers or place the slide in a new mount, such as a KODAK READY-MOUNT.)

Clip off all mount corners that are frayed. Do not attempt to project slides mounted with loose or sticky tape.

As the tray revolves, the number of the slide being projected will be opposite the gate index on the projector. (You can obtain additional slide trays from your dealer: see page 20.)

Loading Slide Tray

If you are using a tray such as a KODAK CAROUSEL Slide Tray, check the bottom of the tray to make sure the INDEX HOLE is opposite the INDEX NOTCH. If it isn't, slide the LATCH in the direction shown by the arrow, and turn the bottom plate until the index hole points to the index notch. Then release the latch.

Remove the LOCK RING from the tray by turning the ring in the direction of the arrow marked UNLOCK; then lift off the ring. Insert a slide in each slot in the tray, with the top of the picture mark side, of each cardboard-mounted slide—or emulsion (dull) surface of a slide mounted in plastic—should face the next lower number. For example, the bordered, trademark (or emulsion) side of slide No. 2 should face toward slide No. 1, No. 3 toward No. 2, etc.

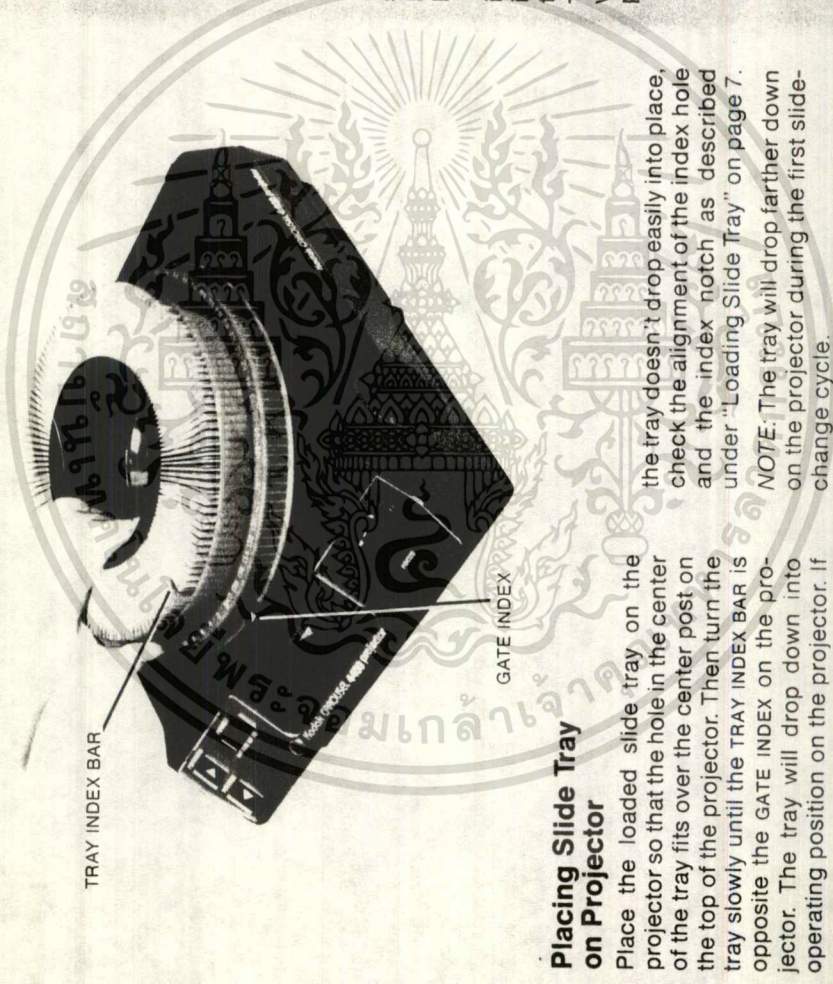
Replace the lock ring, turning it in the direction of the arrow marked LOCK until the ring is secure on the tray.



PROJECTING SLIDES

Your projector has a built-in shutter that interrupts the projection beam when there is no slide in the projector gate. This eliminates the harsh glare of an illuminated white screen before the first slide in a tray, after the last slide in a tray, and during slide-tray changes. The illuminated control panel and built-in READING LIGHT will help you avoid the need of interrupting your slide show by turning on the room lights. To use the reading light, simply lift the cover.

Turn on the projection lamp by sliding the POWER SWITCH to HI (300-watt illumination) or LO (250-watt illumination). Briefly press the FORWARD BUTTON on the projector or the FOR (forward) button on the remote control to put the first slide in viewing position.

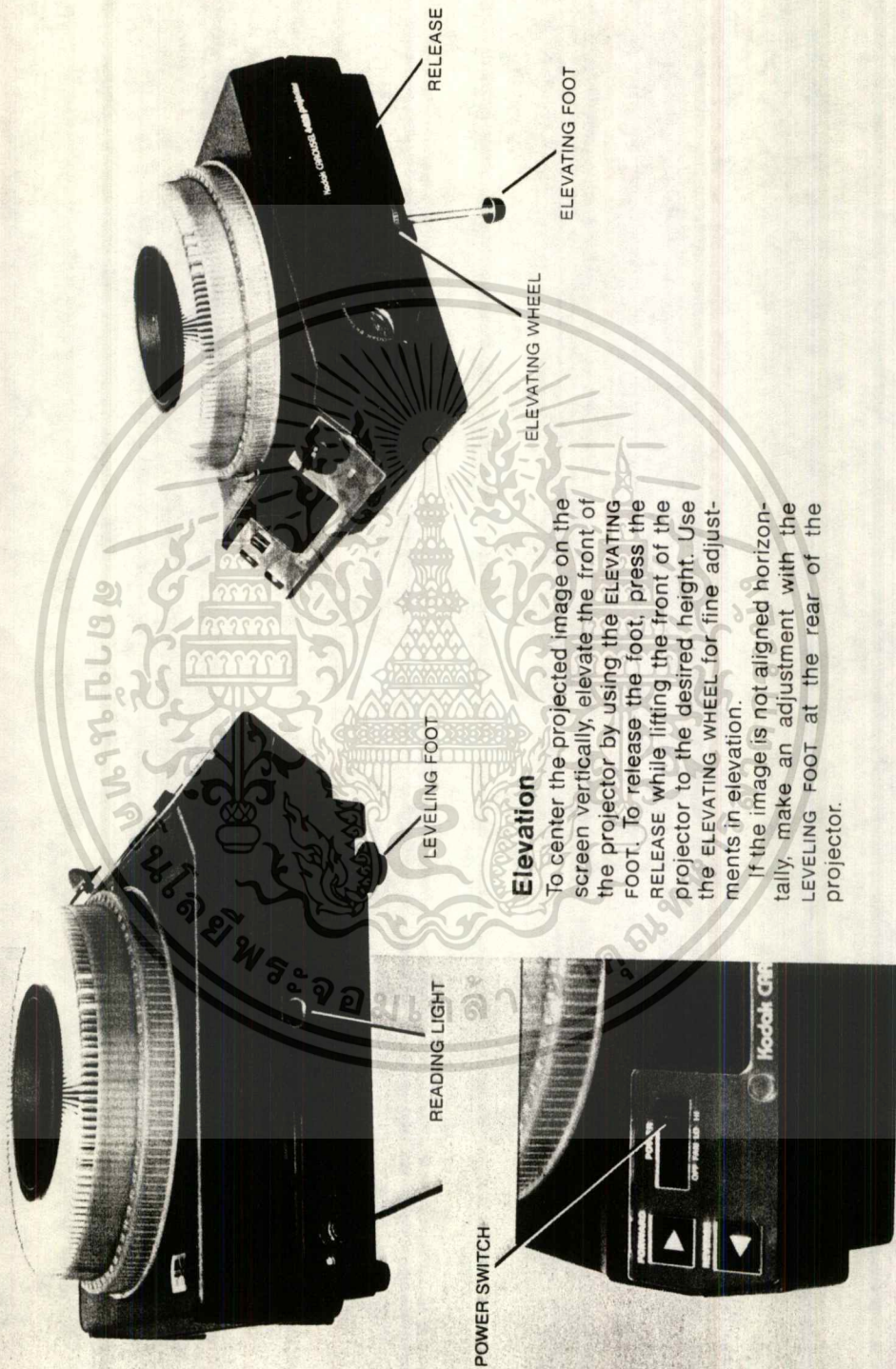


Placing Slide Tray on Projector

Place the loaded slide tray on the projector so that the hole in the center of the tray fits over the center post on the top of the projector. Then turn the tray slowly until the TRAY INDEX BAR is opposite the GATE INDEX on the projector. The tray will drop down into operating position on the projector. If

the tray doesn't drop easily into place, check the alignment of the index hole and the index notch as described under "Loading Slide Tray" on page 7.

NOTE: The tray will drop farther down on the projector during the first slide-change cycle.



Elevation

To center the projected image on the screen vertically, elevate the front of the projector by using the ELEVATING FOOT. To release the foot, press the RELEASE while lifting the front of the projector to the desired height. Use the ELEVATING WHEEL for fine adjustments in elevation.

If the image is not aligned horizontally, make an adjustment with the LEVELING FOOT at the rear of the projector.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Forward and Reverse Buttons

FORWARD and REVERSE BUTTONS, located at the left side of the projector control panel, control the direction in which the tray rotates. Briefly press the forward or reverse button to change slides in the desired direction.

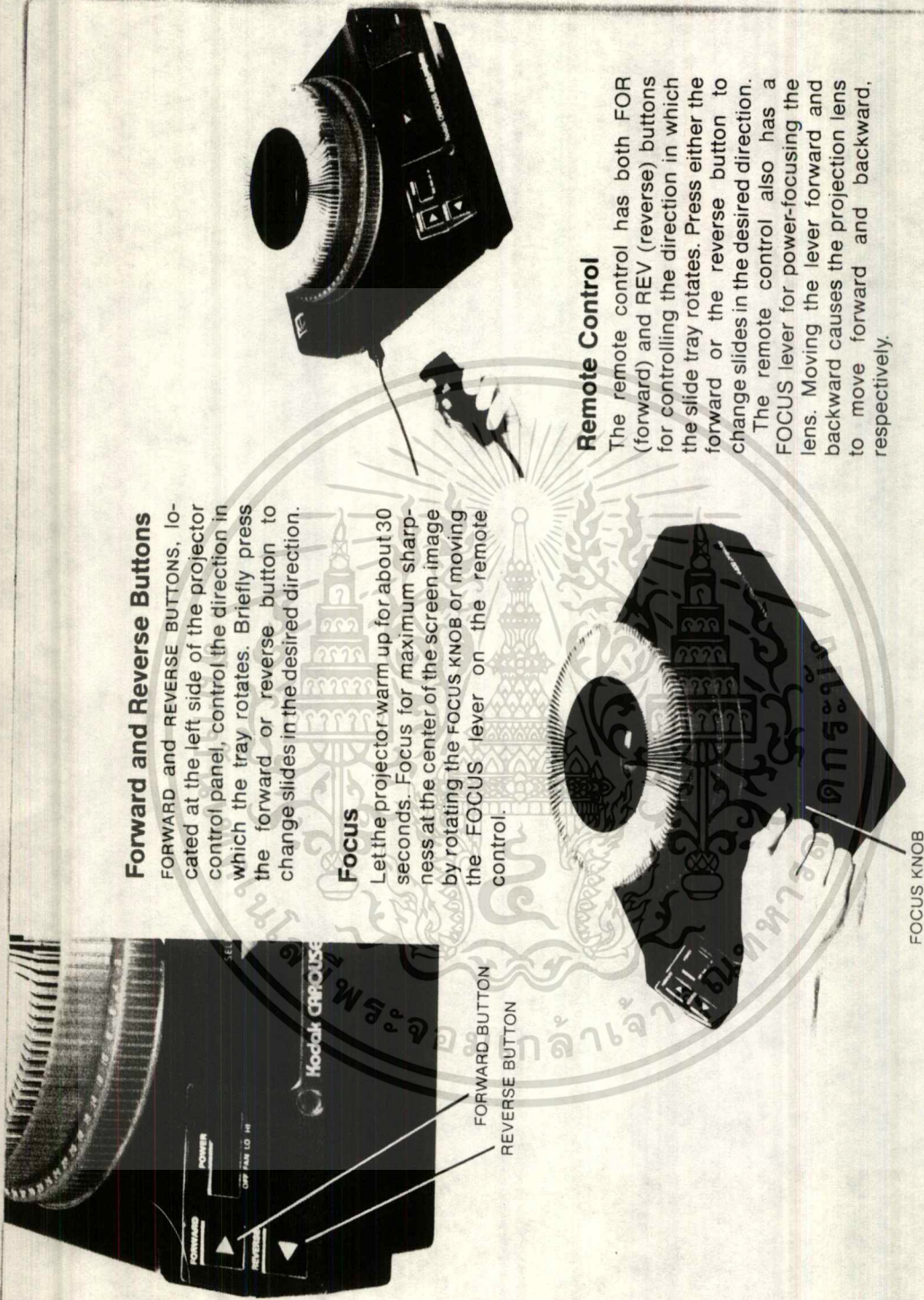
Focus

Let the projector warm up for about 30 seconds. Focus for maximum sharpness at the center of the screen image by rotating the FOCUS KNOB or moving the FOCUS lever on the remote control.

Remote Control

The remote control has both FOR (forward) and REV (reverse) buttons for controlling the direction in which the slide tray rotates. Press either the forward or the reverse button to change slides in the desired direction.

The remote control also has a FOCUS lever for power-focusing the lens. Moving the lever forward and backward causes the projection lens to move forward and backward, respectively.



FORWARD BUTTON

REVERSE BUTTON

FOCUS KNOB

Random Selection of Slides in Trays

To project a particular slide in a tray:

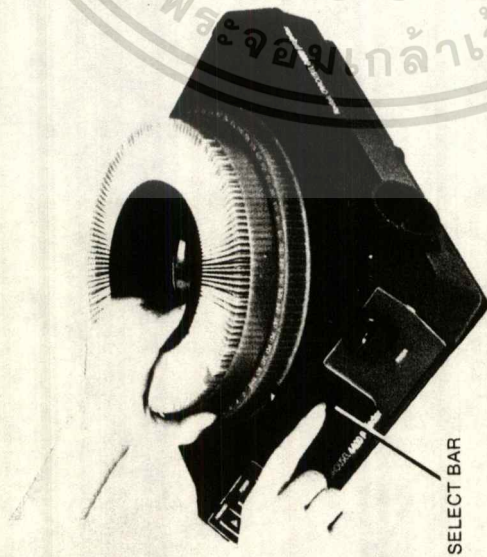
1. Press the SELECT BAR and hold it down.
2. Rotate the tray in either direction until the number of the slide you want to project is opposite the gate index on the projector.
3. Release the select bar; the desired slide will be projected immediately.

Removing Slide Tray

You can remove the tray from the projector at any time—with the power switch turned off or on:

1. Press the select bar and hold it down. With the power switch in the OFF position, you will need to push the select bar *all the way down*.
2. Rotate the tray until the tray index bar is opposite the gate index.
3. Release the select bar and lift off the tray.

NOTE: When the projector power cord is not plugged in, the select bar will function manually only when the power switch is in the OFF position.



Showing Single Slides

1. With the projector turned on, insert a slide (correctly oriented) into the projector gate. Push the slide down into the gate as far as it will go.
2. After viewing the slide, press the select bar to eject the slide from the gate. You can then insert another slide into the gate. You can project slides up to 1/8 inch thick by this method.



PROJECTOR CARE

Your CAROUSEL Projector requires *no* lubrication; all bearings are self-lubricating.

Projection-Lamp Replacement

Your projector is equipped with a code FHS projection lamp with a rated life of 70 hours. There are also two special-application lamps available. For longer lamp life (but less brightness), use a code EXY lamp with a rated life of 200 hours. For 25 percent greater brightness than offered by the FHS lamp, use a code EXR lamp with a rated life of 35 hours. Use of high-brightness lamps may cause some buckling or premature fading of your slides.

All the lamp-life ratings given above are for projectors with the power switch set at HI. Lamp life can be extended by as much as 3 times by using the LO setting.

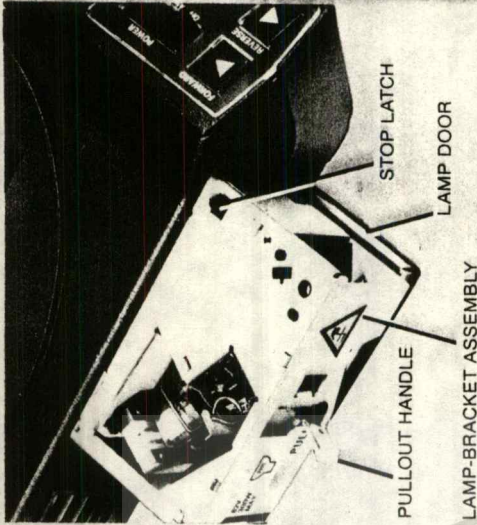
It's a good idea to keep a spare projection lamp on hand. If the lamp should burn out during use, set the power switch at FAN to speed cooling. When the projector and lamp have cooled sufficiently, turn the projector

After the Show

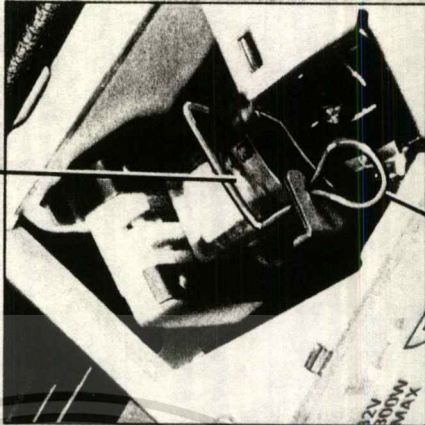
1. Slide the power switch to OFF and remove the slide tray.
2. **As you support the front of the projector**, release the elevating foot by pressing the release. Then lower the front of the projector; the elevating foot will be retracted into the projector.
3. Retract the leveling foot.
4. Retract the lens by turning the focus knob counterclockwise.
5. Unplug the power and remote-control cords. Wind the power cord around the CORD RETAINER on the underside of the projector. Fold the remote-control cord by placing the ends together and folding it in about 4-inch lengths. Then place it in the cord compartment.



CORD RETAINER



PROJECTION LAMP



LAMP-RELEASE LEVER

off and unplug the power cord.

Open the LAMP DOOR by pressing down on the latch. Grasp the small PULLOUT HANDLE on the LAMP-BRACKET ASSEMBLY, and pull it away from the projector to the stop position.

CAUTION: Be certain that the projector and the projection lamp have cooled before you remove the lamp.

Push the LAMP-RELEASE LEVER down and to the side until it is free of its retaining clip; then raise the lever all the way, grasp the lamp, and remove it. Insert a new lamp into the socket with a prong of the lamp in each slot of the socket. *Do not touch the transparent portion of the lamp. If you accidentally get fingerprints on the lamp, wipe it carefully with a clean, soft cloth moistened with rubbing alcohol.* Lower the lamp-release lever to seat the lamp; then push down on the lever and slide it under its retaining clip. With your forefinger, press down firmly on the reflector base of the lamp to be sure that the lamp is correctly seated.

Push the lamp-bracket assembly all the way back into the projector. Then close the lamp door.

Cleaning

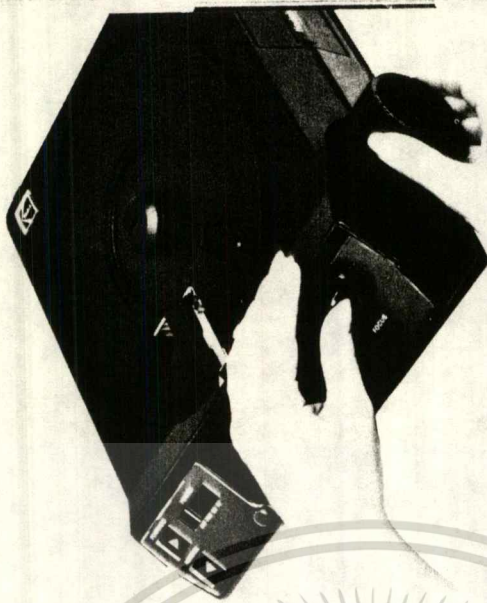
To get the brightest, sharpest screen images, keep the optical system of your projector clean. Dust or fingerprints on the projection or condenser lens will reduce the brightness of the screen image and will cause it to appear unsharp or low in contrast.

Projection lens

Turn the focus knob clockwise until the lens is out as far as it will go. Carefully move the focus knob toward the top of the projector as you withdraw the projection lens. Blow any dust or dirt from the lens.

With paper such as KODAK Lens Cleaning Paper or a soft, clean, lintless cloth, gently wipe the front and rear surfaces of the lens. If moisture is required, breathe on the lens surface or use a drop of cleaner such as KODAK Lens Cleaner on the paper or cloth.

Replace the lens by again moving the focus knob toward the top of the projector and guiding the lens back into position. Insert the lens far enough into its recess so that the gear teeth on the side of the lens barrel will be engaged by the gear on the focus-knob shaft.



Condenser lens, heat-absorbing glass, and mirror

CAUTION: The heat-absorbing glass may shatter. Handle it only with gloves. Keep the glass covered with a cloth or other material while it is out of the projector.

Open the lamp door. Remove the entire lamp-bracket assembly by pulling the assembly straight back out of the projector as you push down on the STOP LATCH (page 12). Unscrew the small retaining screw, and raise the hinged BRACKET. Then carefully lift out the CONDENSER LENS and the HEAT-ABSORBING GLASS, and gently place them on a soft cloth.

Clean both sides of the condenser lens and the heat-absorbing glass with paper such as KODAK Lens Cleaning Paper or a soft, clean, lintless cloth. Be careful not to leave fingerprints on any of the surfaces. Replace the lens and the heat-absorbing glass in their original locations. Lower the bracket and securely tighten the retaining screw.

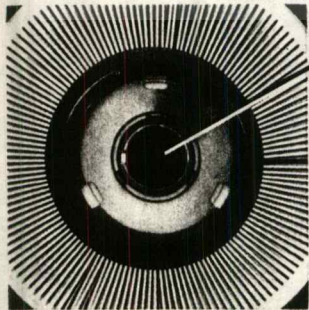
Turn the entire lamp-bracket assembly upside down so that you can reach the mirror through the opening in the underside. Gently clean the surface of the mirror with KODAK Lens

Cleaning Paper or a soft, clean, lintless cloth moistened with KODAK Lens Cleaner. Then replace the assembly in the projector and close the lamp door.

Thermal Fuses

Your projector is equipped with thermal fuses to prevent overheating and possible damage to the projector in case of exhaust-fan or motor failure. If overheating causes the fuses to open, the projector will not operate. The projector will require factory or repair-facility attention to make it run again. Refer to the Service Centers at the back of this manual.





TRAY-REMOVAL SCREW

Emergency Slide-Tray Removal

If the slide-changing mechanism becomes inoperative because of a defective slide (see page 7), a foreign object, etc., turn the coin-slotted TRAY-REMOVAL SCREW in either direction, as far as it will go, to retract the tray lock. While holding the screw in this position, lift off the tray. When you remove the tray in this manner, turn the tray upside down and realign the index notch as described on page 7; then set the tray to one side. Remove the defective slide from the projector by actuating the forward button, or if necessary, pull the slide or foreign object from the gate by hand. Replace the tray on the projector.

PROJECTION TIPS

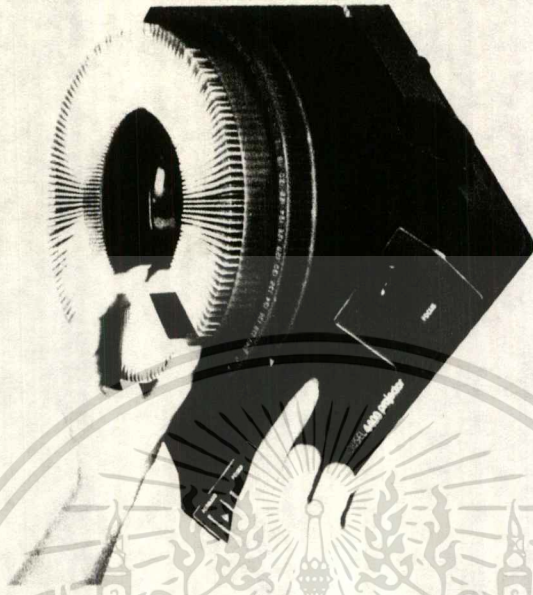
Long-Run Applications

Allow for unrestricted flow of air through the projector openings. If you use the projector in a window display or in a cabinet, provide an adequate outlet for the warm air expelled from the rear grille vent. The air circulating through the projector should be as dust-free as possible.

Editing Slides

If you want to edit your slides, you can project them singly, as described on page 11. Or you can place a tray of slides on the projector. Remove the lock ring from the tray. To edit a slide after viewing, firmly press and hold down the select bar, and remove the slide from the tray. You can then reorient the slide or replace it with another.

The optional KODAK EC Stack Loader, described on page 20, provides a convenient means of editing your slides.



ภาคผนวก ข.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ.1 รหัสแอสกี

รหัสแอสกี	ตัวอักษร	รหัสแอสกี	ตัวอักษร
000	blank (null)	020	π
001	☺	021	§
002	●	022	■
003	♥	023	↓
004	♦	024	↑
005	♣	025	↓
006	♠	026	→
007	•	027	←
008	◼	028	└
009	○	029	↔
010	◻	030	▲
011	♂	031	▼
012	♀	032	blank (space)
013	♪	033	!
014	🎵	034	"
015	⚙	035	#
016	▶	036	\$
017	◀	037	%
018	↑	038	&
019	!!	039	'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ.1 (ต่อ) รหัสแอสกี

รหัสแอสกี	ตัวอักษร	รหัสแอสกี	ตัวอักษร
040	(	066	B
041	)	067	C
042	*	068	D
043	+	069	E
044	,	070	F
045	-	071	G
046	.	072	H
047	/	073	I
048	0	074	J
049	1	075	K
050	2	076	L
051	3	077	M
052	4	078	N
053	5	079	O
054	6	080	P
055	7	081	Q
056	8	082	R
057	9	083	S
058	:	084	T
059	;	085	U
060	<	086	V
061	=	087	W
062	>	088	X
063	?	089	Y
064	@	090	Z
065	A	091	[

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ.1 (ต่อ) รหัสแอสกี

รหัสแอสกี	ตัวอักษร	รหัสแอสกี	ตัวอักษร
092	\	118	v
093	]	119	w
094	^	120	x
095	_	121	y
096	`	122	z
097	a	123	{
098	b	124	|
099	c	125	}
100	d	126	~
101	e	127	Δ
102	f	128	Ⓔ
103	g	129	ü
104	h	130	è
105	i	131	ì
106	j	132	ä
107	k	133	å
108	l	134	š
109	m	135	ç
110	n	136	è
111	o	137	ë
112	p	138	è
113	q	139	ï
114	r	140	î
115	s	141	ì
116	t	142	Å
117	u	143	Å

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ.1 (ต่อ) รหัสแอสกี

รหัสแอสกี	ตัวอักษร	รหัสแอสกี	ตัวอักษร
144	É	170	┌
145	Æ	171	1/2
146	⌘	172	1/4
147	ô	173	ı
148	ö	174	«
149	ò	175	»
150	û	176	░
151	ù	177	▒
152	ÿ	178	▓
153	ÿ	179	—
154	Û	180	┌
155	ϕ	181	└
156	£	182	├
157	¥	183	┤
158	Pts	184	┘
159	f	185	┙
160	á	186	═
161	í	187	▬
162	ó	188	▮
163	ú	189	▯
164	ñ	190	▰
165	Ñ	191	┐
166	a	192	└
167	o	193	┘
168	z	194	┙
169	┌	195	┚

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ.1 (ต่อ) รหัสแอสกี

รหัสแอสกี	ตัวอักษร	รหัสแอสกี	ตัวอักษร
196	—	222	■
197	+	223	■
198	⌈	224	α
199	⌋	225	β
200	⌌	226	γ
201	⌍	227	π
202	⌎	228	Σ
203	⌏	229	σ
204	⌐	230	μ
205	⌑	231	τ
206	⌒	232	φ
207	⌓	233	θ
208	⌔	234	Ω
209	⌕	235	δ
210	⌖	236	ε
211	⌗	237	∅
212	⌘	238	ε
213	⌙	239	∩
214	⌚	240	≡
215	⌛	241	±
216	⌜	242	≥
217	⌝	243	<
218	⌞	244	∟
219	■	245	∪
220	■	246	+
221	■	247	≈

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ.1 (ต่อ) รหัสแอสกี

รหัสแอสกี	ตัวอักษร	รหัสแอสกี	ตัวอักษร
248	°	252	n
249	•	253	z
250	.	254	█
251	√	255	(Blank 'FF')

ตารางที่ ผ.2 รหัสตัวอักษรของสมาคมมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.)

รหัสตัวอักษร	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0			SP	0	@	P	p				ร	ก	ข	ค	ด	จ
1			1	A	Q	a	q				ท	ถ	ฒ	ณ	ด	บ
2			2	B	R	b	r				ช	ฅ	ฉ	ช	ฉ	บ
3			3	C	S	c	s				ช	ฅ	ฉ	ช	ฉ	บ
4			4	D	T	d	t				ค	ค	ก	ก	ก	ก
5			5	E	U	e	u				ค	ค	ก	ก	ก	ก
6			6	F	V	f	v				น	น	น	น	น	น
7			7	G	W	g	w				ง	ท	ว	ว	ว	ว
8			8	H	X	h	x				ง	ท	ว	ว	ว	ว
9			9	I	Y	i	y				ด	น	น	น	น	น
A				J	Z	j	z				ร	บ	ค	ค	ค	ค
B				K	[	k	[				ช	ป	ท	ท	ท	ท
C				K	\	|	|				ฉ	ห	พ	พ	พ	พ
D				M	|	m	|				ช	น	อ	อ	อ	อ
E				>	N	~	~				ด	พ	อ	อ	อ	อ
F				O	o						ด	พ	อ	อ	อ	อ

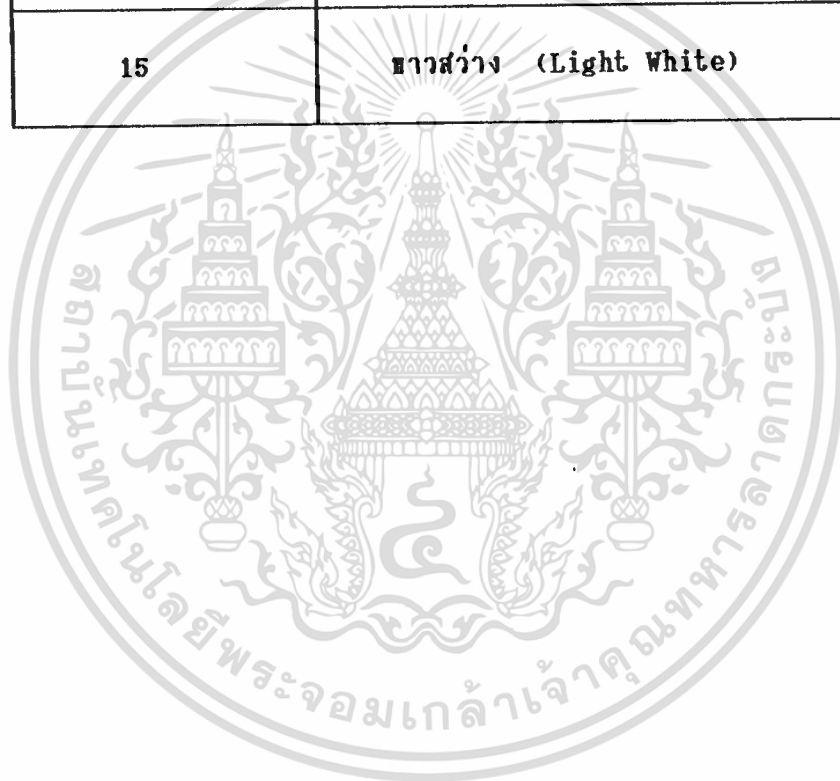
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางสีที่ใช้ใน Quick Basic

หมายเลข.	สี
0	ดำ (BLACK)
1	ฟ้า (BLUE)
2	เขียว (GREEN)
3	เขียวปนน้ำเงิน(cyan)
4	แดง (red)
5	ม่วง (magenta)
6	น้ำตาล (brown)
7	ขาว (white)
8	เทาเข้ม(Dark Grey)
9	ฟ้าสว่าง(Light Blue)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10	เขียวสว่าง(Light green)
11	เขียวน้ำเงินสว่าง (Light cyan)
12	แดงสว่าง (Light Red)
13	ม่วงสว่าง (Light Magenta)
14	เหลืองสว่าง(Light yellow)
15	ขาวสว่าง (Light White)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

(คู่มือการใช้งาน IC)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PLESSEY
Semiconductors

SL486

INFRA RED REMOTE CONTROL PREAMPLIFIER

The SL486 is a high gain preamplifier designed to form an interface between an infra-red receiving diode and the digital input of remote control receiving circuits. The device contains two other circuit elements, one to provide a stretched output pulse facility and a voltage regulator to allow operation from a wide range of supplies.

FEATURES

- Fast Acting AGC Improves Operation in Noisy Environments
- Differential Inputs Reduce Noise Pick-up and Improve Stability
- Gyrator Circuit Allows Operation in Environments with High Brightness Background Light Levels
- Output Pulse Stretcher for use with Microprocessor Decoders
- On-Chip Stabiliser Allows Operation with a Wide Range of Supply Voltages
- Direct Interface to Plessey MV601 and ML920 Series Remote Control Receivers
- Low Noise Output

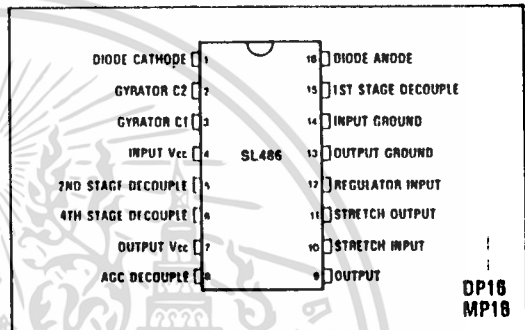


Fig.1 Pin connections (top view)

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply voltage (V Pins 4 & 7)	-1.10V wrt V Pins 13 & 14
Regulator input voltage (V Pin 12)	-20V wrt V Pin 7
Output current	5mA
Stretch output current	5mA
Operating temperature range	0°C to +70°C
Storage temperature	-55°C to +125°C

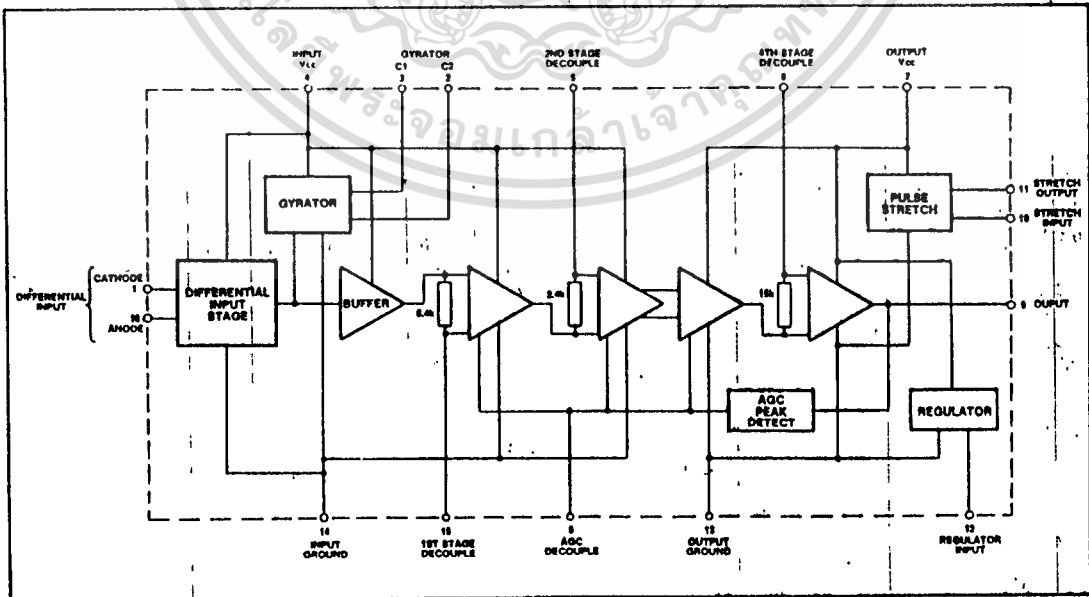


Fig.2 SL486 block diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Test conditions (unless otherwise stated):

 $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{cc} = 4.5\text{V to }7.0\text{V}$

Characteristic	Pin	Value			Unit	Conditions
		Min.	Typ.	Max.		
Supply current (See Note 1)	4,7		6.5	9.0	mA	$V_{cc} = 5.0\text{V}$, $I_{IOIDE} = 1.0\mu\text{A}$ } Pins 13 & 14 ground
	4	$3.5 \times 3 \times I_{IO}$	$4.2 \times 3 \times I_{IO}$	$5 \times 3 \times I_{IO}$	mA	$V_{cc} = 4.5\text{V}$, $I_{IOIDE} \leq 1.5\text{mA}$ }
	4,7		8.5	10	mA	$V_{cc} = 18\text{V}$, $I_{IOIDE} = 1.0\mu\text{A}$ Pin 12 ground
Low voltage supply (external)	4,7(+ve), 13,14(-ve)	4.5		9.5	V	Input and output V_{cc} commoned, input and output ground commoned
High voltage supply (external)	4,7(+ve), 12(-ve)	8.4		18.0	V	Input and output V_{cc} commoned, Input and output ground at internal regulated voltage
Internal regulated voltage	13(wrt 7)	5.9	6.2	6.5	V	$V_{\text{Pin 7 (+)}} \text{ to } V_{\text{Pin 12 (-)}} = +16\text{V}$
Voltage between input and output V_{cc}	4,7			1.5	V	At room temperature
				1.1	V	At 70°C
Minimum sensitivity of differential input	1,16		9.0	2.3	nA	$I_{IOIDE} = 1.0\mu\text{A}$
			74.0	18.5	nA	$I_{IOIDE} = 100\mu\text{A}$
			168.0	42.0	nA	$I_{IOIDE} = 0.5\text{mA}$
Common mode rejection	1,16		35.0		dB	
Maximum signal input	1,16	3.0	4.0		mA(peak)	
AGC range			68.0		dB	
Output and stretch output pull-up resistance (Internal)	9,11		55.0		k Ω	At 25°C
Stretch output pulse width (T_p)	11		2.4		ms	Capacitance Pin 9 to Pin 10 = 10nF; $T_p \approx -R_x C \ln \left\{ \frac{1.5}{V_{cc}} \right\}$
T co-efficient on Rx			0.7		%/ $^{\circ}\text{C}$	Where $R_x = 200\text{k}\Omega \pm 25\%$ (internal resistance)
Output low	9			Output ground +0.35	V	0.2mA Sink, max.
Output high	9	Output V_{cc} -0.5			V	5 μA Source
Stretch output low	11			Output ground +0.5	V	1.6mA Sink, max.
Stretch output high	11	Output V_{cc} -0.1			V	Output open circuit 5 μA Source
Supply rejection, input V_{cc}	4		1.5		V(peak)	Ripple amplitude at 100Hz, Pin 12 ground
			0.8		V(peak)	Ripple amplitude at 100Hz, Pins 13 & 14 ground

NOTE

1. $I_{IO} = I_{IOIDE} = I_R$ diode forward current

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION NOTES - REFER TO FIGURE 4

Diode Anode and Cathode (Pins 1 and 16) The infra-red receiving diode is connected between pins 1 and 16. The input circuit is configured so as to reject signals common to both pins. This improves the stability of the device, and greatly reduces the sensitivity to radiated electrical noise. The diode is reverse biased by a nominal 0.65V.

Gyrator C2 and C1 (Pins 2 and 3) The decoupling, provided by gyrator C2 and C1, rolls off the gain of the feedback loop which balances the DC component of the infra-red diode current. The values of C2 and C1 are chosen to produce a low frequency cut-off characteristic below a nominal 2kHz. Hence, the gyrator produces approximately 20dB rejection at 100Hz.

The gyrator consists of two feedback loops operating in tandem. Only one feedback path is functional when the DC component of the diode current is less than 200µA. This loop is decoupled by gyrator C2. For diode currents between 200µA and 1.5mA the second control loop is operative, and this is decoupled by gyrator C1.

The decoupling capacitors, gyrator C2 and C1, must be connected between pins 2 and 3, to pin 4. The series impedance of C2 and C1 should be kept to a minimum.

First Stage Decouple (Pin 15) The capacitor on pin 15 decouples the signal from the non-inverting input of the first difference amplifier (see also Figure 2). The capacitance of 1nF is chosen to produce a 2kHz low frequency roll-off.

The capacitor must be connected between pins 15 and 14 (the input ground).

Second Stage Decouple (Pin 5) The capacitor on pin 5 decouples the signal from the non-inverting input of the second difference amplifier. The capacitance of 33nF is chosen to produce a 2kHz low frequency roll-off. The capacitor must be connected between pins 5 and 4 (the input Vcc).

Fourth Stage Decouple (Pin 6) The capacitor on pin 6 decouples the signal from the non-inverting input of the fourth difference amplifier. The capacitance of 4.7nF is chosen to produce a 2kHz low frequency roll-off. The capacitor must be connected between pins 6 and 7 (the output Vcc).

AGC Decouple/Delay Adjust (Pin 8) The output of the fourth difference amplifier is followed by a peak detector, which is used to provide an AGC control level. This produces a current source which is limited to 10mA at pin 8. The AGC decouple capacitor (C5 normally 150nF) filters the pulsed input, and the resultant level controls the gain of the first three difference amplifiers.

The AGC control level exhibits a fast attack/slow decay characteristic. Immediately infra-red pulses are detected, the gain will be reduced, so that any weaker noise pulses that are also received will not be seen at the output. Thus, provided the infra-red pulses are the most intense, it is possible to receive data in noisy environments. The slow decay keeps the AGC level intact during data reception, and produces a delay before any received noise may become present at the output, when transmission ceases.

Output (Pin 9) The output will be low, pulsing high with a source impedance of a nominal 55kΩ, for a received infra-red pulse. It is a linear amplification of the input and swings between output ground and output Vcc.

Stretch Input and Stretch Output (Pins 10 and 11) A typical infra-red PPM system transmits very narrow pulses. The duration of these pulses is typically 15µs, so in order to utilise a microprocessor based decoder system it is necessary to lengthen the received pulse. This stretched output can be obtained from pin 11 when a capacitor is connected between pins 9 and 10.

The width of the pulse is determined by the value of this coupling capacitor (C8 in Figure 3) and is given by:

$$T_p = -R_x C_8 \ln \left\{ \frac{1.5}{(V_4 - V_{13})} \right\}$$

where: T_p pulse width in ms
 R_x 200kΩ (see electrical characteristics)
 C_8 coupling capacitor
 and $(V_4 - V_{13})$ potential between input Vcc and ground (pins 13 and 14)

The stretch output is normally high pulsing low for a received infra-red pulse, and swings between output Vcc and output ground.

Regulator Input (Pin 12) The device can be operated with supplies of between 4.5V and 9.0V connected between input/output ground (pins 14 and 13) and input and output Vcc (pins 4 and 7) as shown in Figure 3.

The device can be operated with supplies in excess of 9.0V by utilising the on-chip regulator. In this case connections are made between output Vcc (pin 7) and the regulator input (pin 12) as shown in figure 4. A supply voltage of between 9.0V and 18V will then cause the output ground to be regulated at a level nominally 6.4V below the output Vcc (pin 7).

The regulator will, however, lose control with a potential difference of less than 9.0V. Below this level the voltage on pin 13 will track nominally 1.5V above the level of pin 12.

When the regulator is not used (low voltage operation), pin 12 must be shorted to output ground (pin 13).

OPERATING NOTES - REFER TO FIGURES 3 AND 4

Gyrator C1 (Pin 3) If the environment in which the device is operating, limits the background light such that the DC component of the diode current has a maximum of 200µA, it may be desirable to omit (see Figure 3) the more bulky and costly 68µF capacitor, gyrator C1 shown in Figure 4. In this case pin 3 can be left open circuit. The resultant application will then have a characteristic of greatly reduced gain when the ambient light causes the DC current to rise above this threshold.

The 68µF capacitor can alternatively be replaced by a resistor. The outcome of this is to further reduce the gain in ambient light levels above the 200µA threshold. Below this threshold the overall gain is slightly enhanced as the light level approaches the threshold value. If chosen this resistance should lie between 10kΩ and 200kΩ.

Noise Immunity The stretch output can also be used as a means of improving performance relating to a receiver system, over and above its main purpose of providing a stretched output facility. Including C8 (Figure 4) causes the output pulses (from pin 9) to be subjected to the stretch input threshold. Thus any noise pulses from pin 9 that are below this threshold will not be seen at the stretch output (pin 11).

A further improvement can be made, utilising this stretch input threshold by including some additional filtering of the output (C10 in Figure 4). This can be adjusted in value (typically 100pF) to reduce some of the noise pulses that otherwise cross the threshold, to a level below the threshold.

It must be noted that the stretch output logic sense is inverse (for microprocessor applications) from that of the output (pin 9), and the cost of re-inversion may be deemed uneconomical for the improvements gained.

Screening Use of screening for the device, and associated components, improves the performance and immunity to externally radiated noise. The screening method used must protect the sensitive front-end of the device; provided that

the diode, pin 1, pin 16, C2 (pin 2) and the first stage decouple (pin 15) are screened, it may be found that for the application considered, the remaining circuitry need not be so protected. In applications where externally radiated noise is minimal, it may be possible to reduce any screening to pins 1 and 16, and the diode connections, only. In some instances, no screening may be necessary, but this largely depends on the level of radiated noise, the decoupling/filtering employed and the receivers decoding techniques.

Decoupling Typical decoupling arrangements for use with or without the regulator, are given in Figures 4 and 3

respectively. When using the regulator, further improvements in high frequency supply rejection are possible by the inclusion of R2. The value can be chosen so as to keep the pin 12 end of R2 within the -9.0 to -18V (w.r.t. pin 7) specified voltage range. For example if using the 920 series remote control receivers, on a supply of 16V, a typical value for R2 would be 200Ω.

Note that the regulator is a low impedance point between pins 12 and 13. C7 thus maintains a low impedance path between pins 4 and 12 at high frequencies.

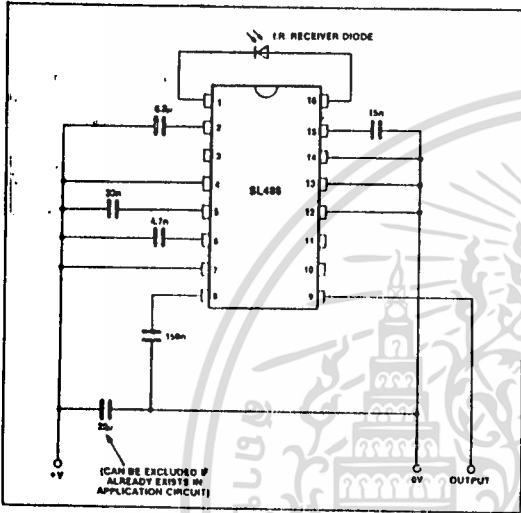


Fig.3 Circuit diagram of minimum component application (showing low voltage operation)

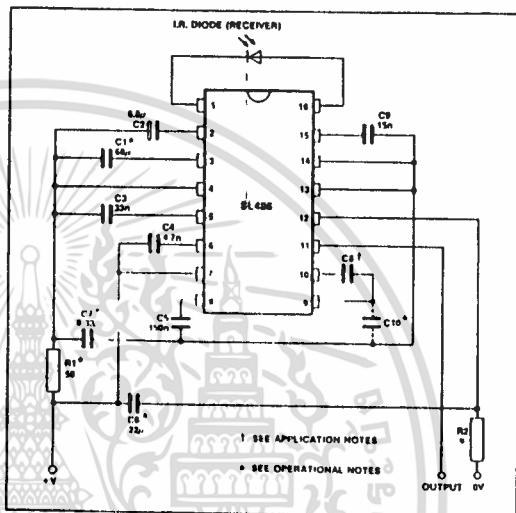
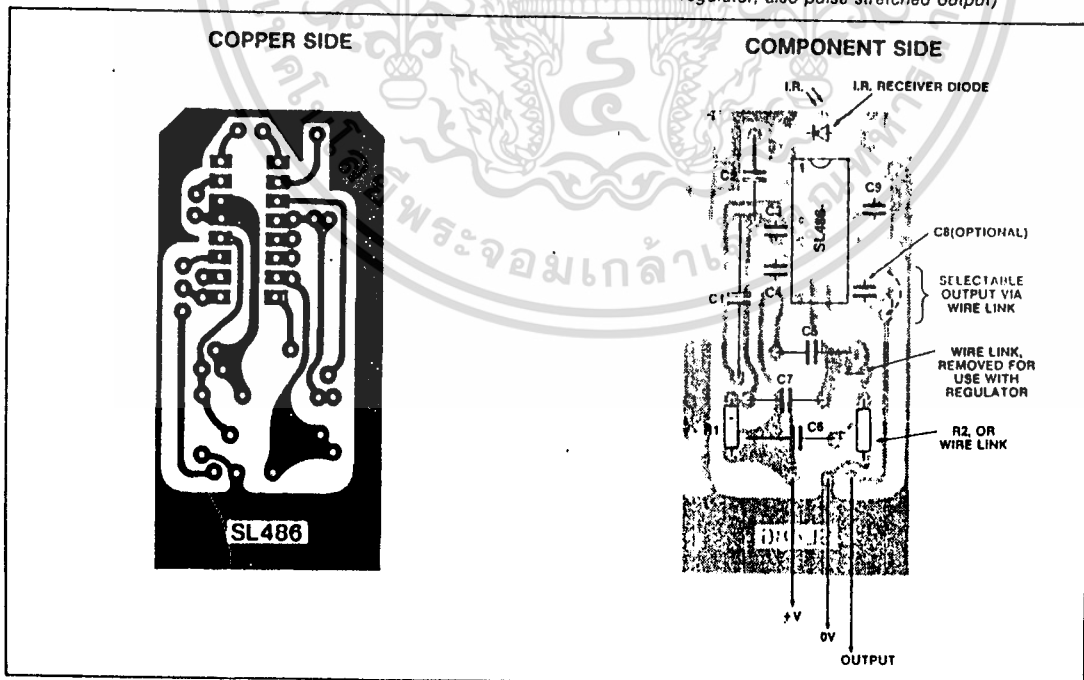


Fig.4 SL486 application diagram showing all optional circuitry (Note: Supply decoupling and connections for use of voltage regulator; also pulse stretched output)



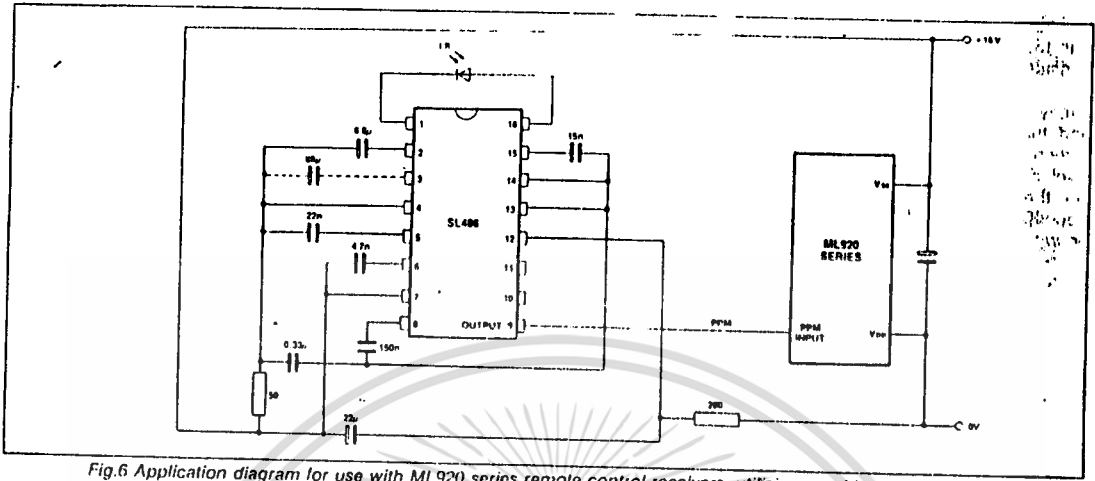


Fig.6 Application diagram for use with ML920 series remote control receivers, utilising on-chip supply stabiliser

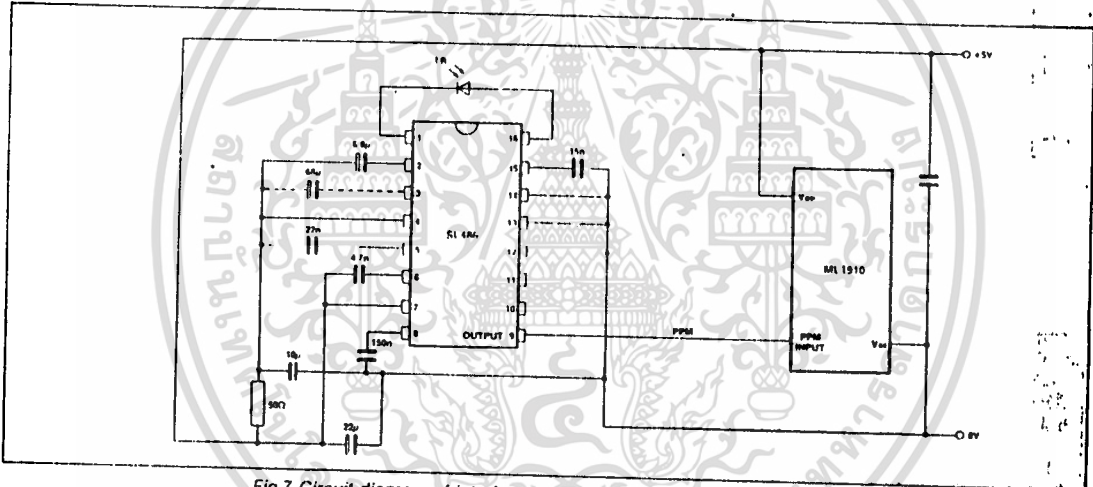


Fig.7 Circuit diagram of interface with ML1910 remote control receiver

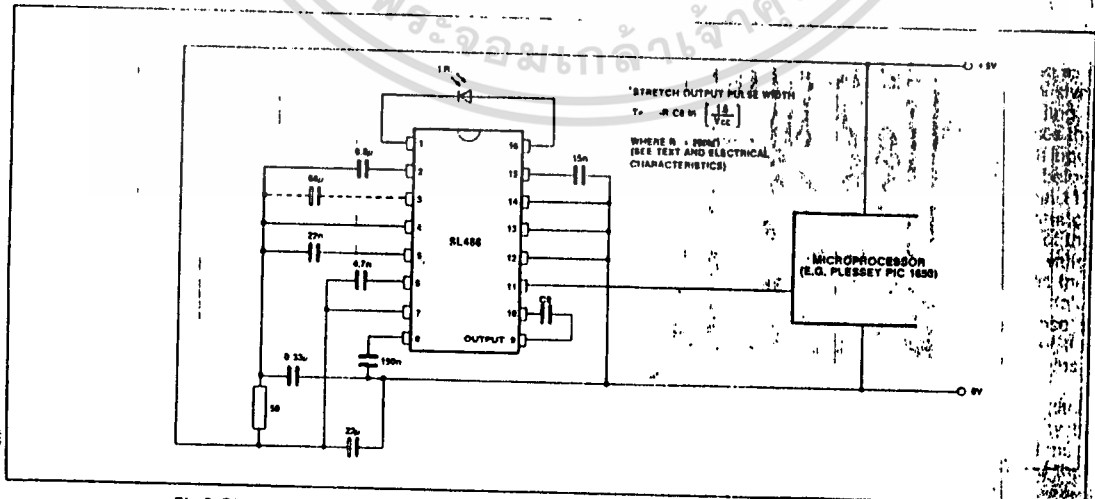


Fig.8 Circuit diagram of microprocessor interface, utilising on-chip pulse stretching facility

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SL490B

REMOTE CONTROL TRANSMITTER

Plessey Semiconductors have developed and produced a range of monolithic integrated circuits which give a wide variety of remote control facilities. As well as ultrasonic or infra red transmission, cable, radio or telephone links may also be utilised. Pulse position modulation (PPM) is used with or without carrier and automatic error detection is also incorporated. Although initially designed with TV remote control in mind the devices may equally easily be applied for use in radios, tuners, tape and record decks, lamps and lighting, toys and models, industrial control and monitoring.

The SL490B is an easily extendable, 32 command, pulse position modulation transmitter drawing negligible standby current. It may be used with the ML920 series of remote control receivers.

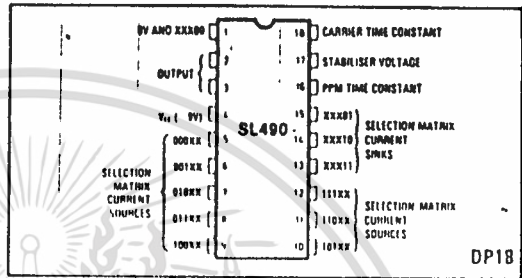


Fig. 1 Pin connections - top view

FEATURES

- Ultrasonic or Infra-red Transmission
- Direct Drive for Ultrasonic Transducer
- Direct Drive of Visible LED when using Infra-red
- Very Low Power Requirements
- Pulse Position Modulation gives Excellent Immunity from Noise and Multipath Reflections
- Single Pole Key Matrix
- Switch Resistance up to 1kohms Tolerated
- Few External Components
- Anti-bounce Circuitry On Chip

QUICK REFERENCE DATA

- Power Supply 9V. Standby 6microamps, Operating 8mA
- Modulation. Pulse Position with or without Carrier
- Coding. 5 Bit Word giving a Primary Command Set of 32 Commands
- Key Entry 8 x 4 Single Pole Key Matrix
- Data Rate: Selectable 1 Bit/Sec to 10k Bit/Sec.
- Carrier Frequency: Selectable 0Hz (No Carrier) to 200kHz

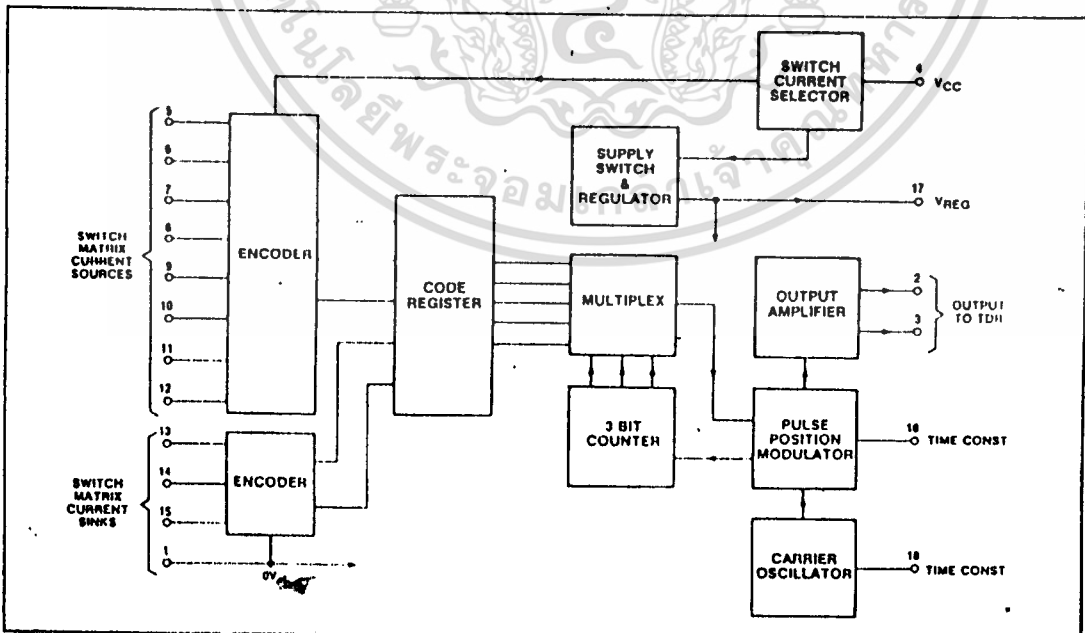


Fig.2 SL490B transmitter block diagram

SL490

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Test conditions (unless otherwise stated)

$T_{amb} = 25^{\circ}C$ $V_{cc} = +7V$ to $+10.5V$

Characteristic	Pin	Value			Units	Conditions
		Min.	Typ.	Max.		
Operating supply current	4		9.5	16	mA	$V_{cc} = 9.5V$
Standby supply current	4			10	μA	
Stabilised voltage	17	4.1		4.9	V	
Output current available from stabilised supply	17			1	mA	
Output voltage swing	2,3	$V_{cc} - 1$			V	Unloaded
Output voltage	2			1	V	} Peak value < 1ms $I_2 = 10mA$ $I_3 = 5mA$
Output voltage	3			1	V	
External switch resistance	5-15			5	$k\Omega$	
External carrier resistor R2	18	20	40	80	$k\Omega$	$C2 = 680pF$ $f_c = 40kHz$
t_1 deviation from calculated value using fixed timing components	2,3			± 10	%	$R1 = 15k$ } $t_1 = 0.95 C1 R1$
PPM resistor	2,3			± 10	%	$R1 = 60k$ } See Fig.4
Variation of t_1 and t_0 with V_{cc}	16	15	30	60	$k\Omega$	
t_1 with $V_{cc} = 7V$ / t_1 with $V_{cc} = 10.5V$	2,3			± 4	%	
t_0 with $V_{cc} = 7V$ / t_0 with $V_{cc} = 10.5V$	2,3			± 4	%	
Ratio t_0/t_1	2,3	1.4		1.6		
Pulse width t_p	2,3	$0.11 t_1$		$0.22 t_1$		
Interword gap	2,3		3			The interword gap is 3 times t_1 derived by counting

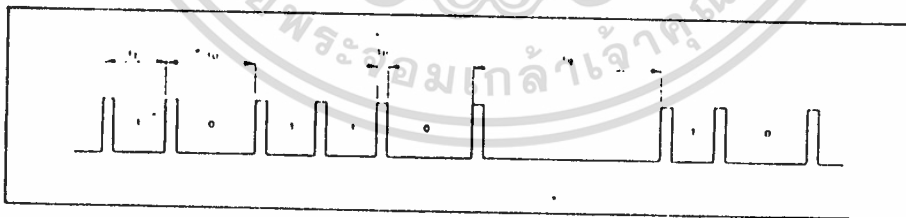


Fig.3 PPM word notation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

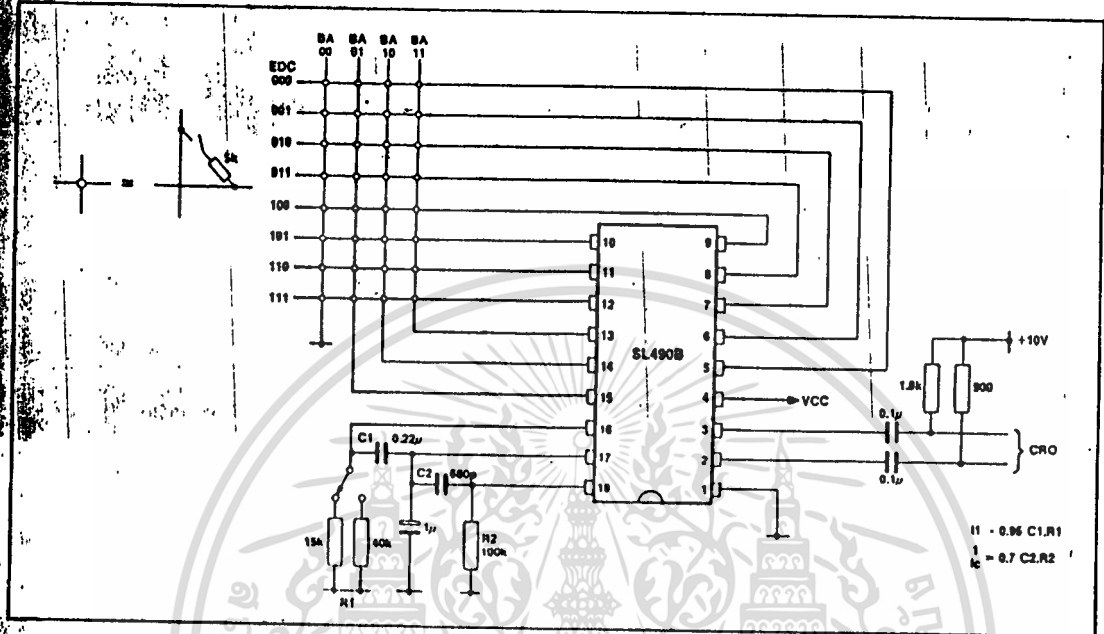


Fig.4 Test circuit

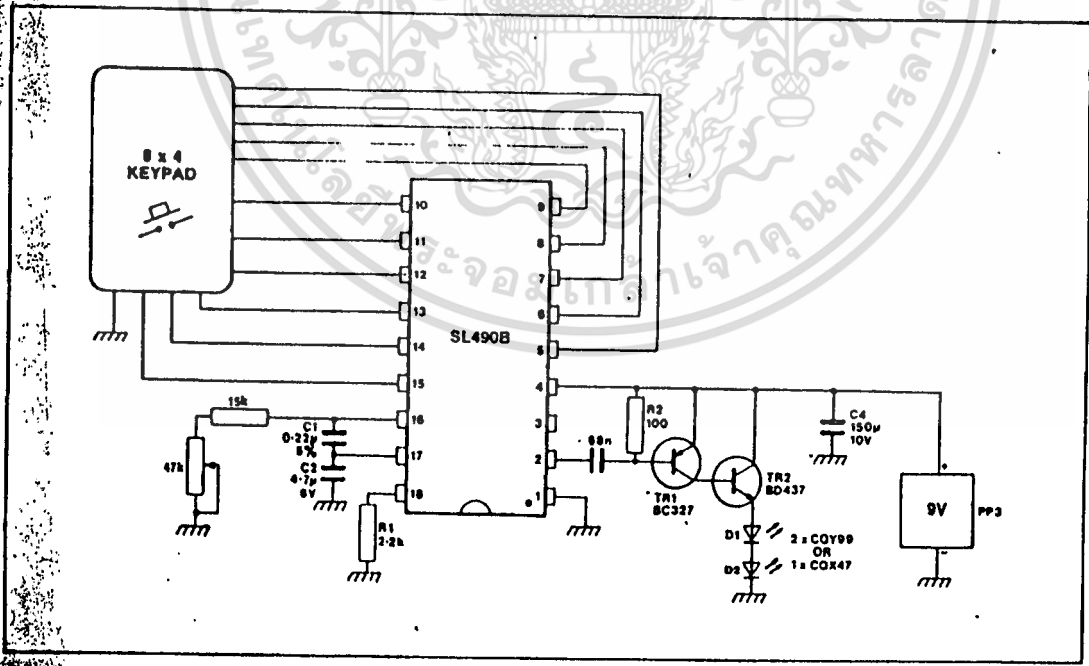


Fig.5 Intra-red application circuit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SL490

OPERATING NOTES

Fig.5 shows the circuit for a simple infra-red transmitter where the PPM output from pin 2 of the SL490B is fed to the base of the PNP transmitter TR1, producing an amplified current pulse about 15µsec wide. This pulse is further amplified by TR2 and applied to the infra-red diodes D1 and D2.

The current in the diodes and the infra-red output is controlled by the quantity, type, and connection method of the diodes and also by the gain at high currents of the transistors.

The most common solution where cost is important is to use 2 single-chip diodes, such as the CQY99 connected in series.

Improved output can be obtained by using four CQY99 diodes in a series parallel arrangement, but it is usually simpler to use 2 multichip diodes such as the CQX47 connected in parallel or a single CQX19 which gives similar results.

A significant increase in range can be obtained by using diodes such as the CQY99 in conjunction with a plated plastic parabolic reflector.

When building the transmitter, care should be taken with the choice of the capacitor C4 and with the circuit layout, particularly when multi-chip diodes are being used, as the current pulses can be as high as 6 to 8 Amps.

Transistor choice is also important and any substitutes should have high current gain characteristics and switching speeds similar to those specified in Fig.3.

An increase in output can be obtained by connecting TR2 in common emitter configuration, but care should be taken not to exceed the rating of the diodes.

Choice of PPM Frequencies

Although the ML920 series of remote control receivers is designed to work over a wide range of PPM frequencies, the actual usable range may be restricted by the application. The analogue outputs on the ML920, ML922 and ML923 serve as a good example, since the outputs will step up or down, one step for each pair of PPM words received. This in turn fixes the rate of increment or decrement of the volume or colour controls of a TV set.

When the transmitter is being used with an infra-red link, with high current pulses fed to the diodes as in Fig.5, power consumption will increase with frequency. It is thus advisable that with a battery power supply, the slowest PPM rate consistent with adequate response time should be chosen.

Setting Up Procedure

When designing a remote control system using the SL490 in conjunction with the ML920 range of receiving circuits it is important from a manufacturing point of view for all transmitters to be interchangeable. The timing capacitor C1 should be chosen to give the required T1 time calculated from the formula $T1 = 1.4CR$ with $R \approx 33k$. The R value should be made up of a series potentiometer resistor combination with sufficient adjustment to compensate for the I.C. and component tolerances.

The timing components on the receiver can be selected using the formula

$$f_{RX} = \frac{1}{0.15CR} \pm 20\% \text{ where } f_{RX} = \frac{40}{t_0}$$

t_0 being the PPM logic 0 time from the transmitter.

If the recommended value of potentiometer and fixed resistor, as shown in Fig.6, are used, then the value of R in the above formula should be 84kΩ. This gives the maximum frequency adjustment range, which is needed to cope with component and IC tolerances.

Final adjustment is made by setting the period on the receiver oscillator time constant pin to 1/40th of the transmitter PPM logic 0 time using the potentiometer. Connection to the receiver time constant pin should be made using a x10 oscilloscope probe to reduce circuit loading.

When adjusting the ML920, the monitor output can be used for setting up, but in this case, a figure of 1/20th of the transmitter PPM logic 0 time should be used as the monitor output is at half the oscillator frequency.

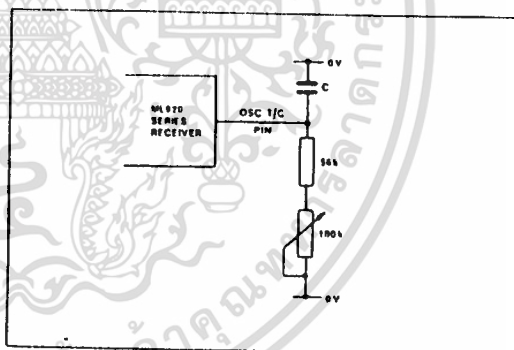


Fig.6 Recommended receiver time constant components

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply voltage	7V to 9.5V
Total power dissipation	600mW
Operating temperature range	-10°C to +65°C
Storage temperature range	-55°C to +125°C

ML926/7 REMOTE CONTROL RECEIVERS (WITH MOMENTARY OUTPUTS)

The ML926 and ML927 are MOS LSI monolithic circuits for use as receivers of remote control signals for television control and many other applications. They are general purpose devices each receiving sixteen of the thirty-two codes transmitted by the SL490 circuit as pulse position modulation (PPM).

FEATURES

- Minimum Package Size 8-Lead Minidip
- Four Outputs Indicate in Binary the Code Currently Being Received, and Are Switched Off (Low) When No Valid Code is Detected
- On Chip Oscillator
- High Power, Free Drain, Output Buffers

OPERATING NOTES

The receiver operates on a timescale fixed by an internal oscillator and its external timing components. The oscillator may be adjusted to any value between 15Hz and 150kHz (allowing different receivers to respond to different transmission rates within the same area).

Checks are made to ensure 6 pulses, or 5 bits, are received for a word to be valid, and only after two consecutive and identical words is the receiver allowed to respond to the incoming code.

The ML926 responds only to codes 00001 to 01111 from the SL490 transmitter whereas the ML927 responds to codes 10001 to 11111.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{DD} supply and inputs w.r.t. V _{SS}	+0.3V to -25V
Storage temperature	-55°C to +125°C
Operating temperature ambient	-10°C to +65°C

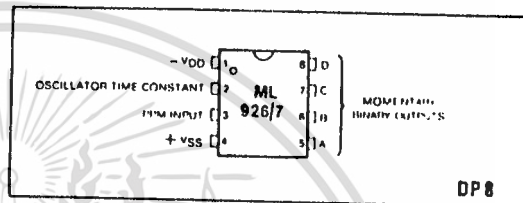


Fig. 1 Pin connections (top view)

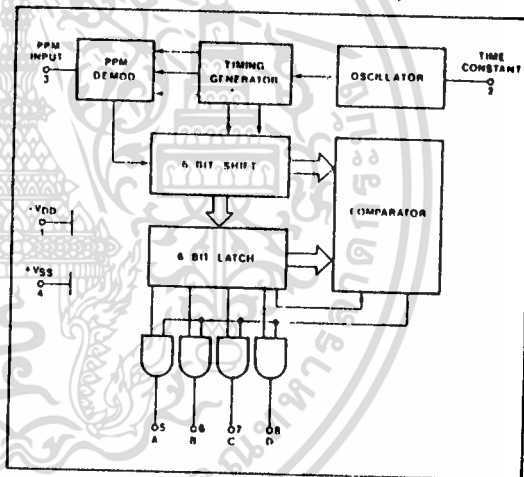


Fig. 2 Block diagram

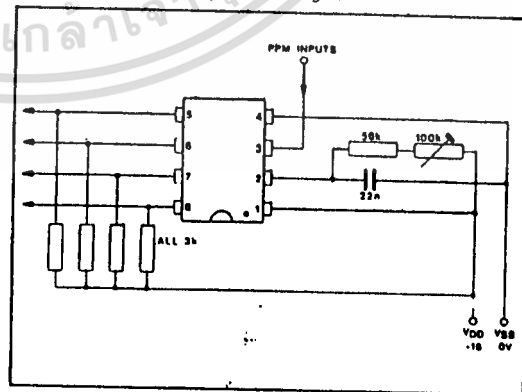


Fig. 3 Test circuit

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Test Conditions (unless otherwise stated):

V_{DD} = -18V, V_{SS} = 0V

T_{amb} = 25°C

Characteristic	Pin	Value			Units	Conditions
		Min.	Typ.	Max.		
Operating supply voltage range	1	12	14	18	V	
Current consumption	1	2	3	4	mA	
PPM input						
Input level high	3	-1	0	0	V	
Input level low	3	V _{DD}	0	-8	V	
Input pulse width	3	1	22T _{osc}	22T _{osc}	μsec	T = T _{osc} / 256
Oscillator time constant See Note 1						
Oscillator frequency	2	15	3k	50k	Hz	Typical TC: 220F to V _{SS} 100k to V _{DD}
Variation wrt V _{DD}			1		%/V	
Output voltage high	5-8	-1.5			V	R _L = 3.0K to V _{DD}
Output device leakage (Output OFF)	5-8			0	μA	

Note 1. R_{osc} (Pin 2) is 56k-156k. f_{osc} ≈ 0.15CR ±20%

PIN FUNCTIONS

POSITIVE LOGIC '1' = V_{SS}, '0' = V_{DD}

- V_{DD}**
-14V to -18V power supply
- Oscillator time constant**
An RC time constant of a capacitor and resistor at this pin defines the internal clock frequency. The clock frequency may be varied from 15Hz to 150kHz.
- PPM input**
The output of the 'front end' amplifier is connected to this pin; the signal must consist of a normal 'low' level with pulses to high level corresponding to the PPM pulses from the transmitter.
- V_{SS}**
0V (ground)
- 5-8: A.B.C.D**
Four open drain high power transistors give a binary coded output of the valid code being received.

Transmitter Code	Momentary binary outputs								
	ML926				ML927				
	E	D	C	B	A	D	C	B	A
0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0 0 0 0 1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0 0 0 1 0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0 0 0 1 1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0 0 1 0 0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0 0 1 0 1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
0 0 1 1 0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
0 0 1 1 1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
0 1 0 0 0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0 1 0 0 1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
0 1 0 1 0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0 1 0 1 1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
0 1 1 0 0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
0 1 1 0 1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
0 1 1 1 0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
0 1 1 1 1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1 0 0 0 0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1 0 0 0 1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
1 0 0 1 0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
1 0 0 1 1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
1 0 1 0 0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
1 0 1 0 1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1 0 1 1 0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
1 0 1 1 1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
1 1 0 0 0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
1 1 0 0 1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
1 1 0 1 0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
1 1 0 1 1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
1 1 1 0 0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
1 1 1 0 1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
1 1 1 1 0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
1 1 1 1 1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

Table 1 Response to SL490 codes



A to D, D to A

DAC0808, DAC0807, DAC0806 8-Bit D/A Converters

General Description

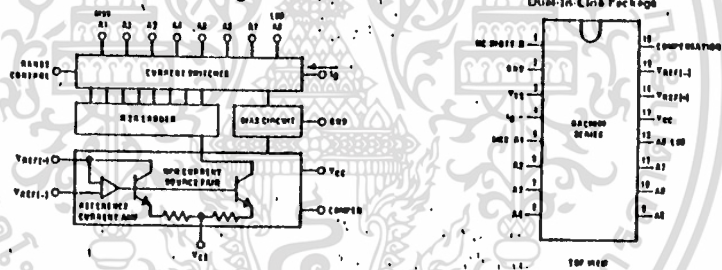
The DAC0808 series is an 8-bit monolithic digital-to-analog converter (DAC) featuring a full scale output current settling time of 150 ns while dissipating only 33 mW with 15V supplies. No reference current (I_{REF}) trimming is required for most applications since the full scale output current is typically ±1 LSB of 255 I_{REF}/256. Relative accuracies of better than ±0.10% assure 8-bit monotonicity and linearity while zero level output current of less than 4 μA provides 8-bit zero accuracy for I_{REF} ≥ 2 mA. The power supply currents of the DAC0808 series are independent of bit codes, and exhibits essentially constant device characteristics over the entire supply voltage range.

The DAC0808 will interface directly with popular TTL, DTL or CMOS logic levels, and is a direct replacement for the MC1608/MC1408. For higher speed applications, see DAC0800 data sheet.

Features

- Relative accuracy: ±0.10% error max (DAC0808)
- Full scale current match: ±1 LSB typ
- 7 and 8-bit accuracy available (DAC0807, DAC0806)
- Fast settling time: 150 ns typ
- Noninverting digital inputs are TTL and compatible
- High speed multiplying input slew rate: 8 mA/μs
- Power supply voltage range: ±4.5V to ±18V
- Low power consumption: 33 mW @ 15V

Block and Connection Diagrams



Typical Application

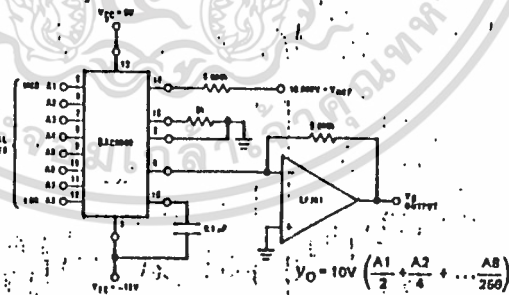


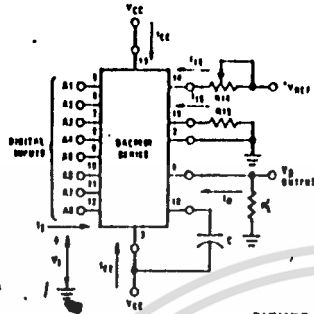
FIGURE 1. +10V Output Digital to Analog Converter

Ordering Information

ACCURACY	OPERATING TEMPERATURE RANGE	ORDER NUMBERS*			
		D PACKAGE (DIP)		N PACKAGE (NIP)	
8-bit	-55°C ≤ T _A ≤ 125°C	DAC0808LD	MC1608LB	DAC0808LCJ	MC1408LB
8-bit	0°C ≤ T _A ≤ 75°C			DAC0807LCJ	MC1408LB
7-bit	0°C ≤ T _A ≤ 75°C			DAC0806LCJ	MC1408L7
8-bit	0°C ≤ T _A ≤ 75°C				MC1408L6

*Note: Devices may be ordered by using either order number.

Test Circuits



V_I and I_I apply to inputs A1-A8.

The resistor tied to pin 18 is to temperature compensate the bias current and may not be necessary for all applications.

$$I_O = K \left(\frac{A_1}{2} + \frac{A_2}{4} + \frac{A_4}{16} + \frac{A_5}{32} + \frac{A_6}{64} + \frac{A_7}{128} + \frac{A_8}{256} \right)$$

where $K = \frac{V_{REF}}{R_{14}}$

and $A_N = "1"$ if A_N is at high level

$A_N = "0"$ if A_N is at low level

FIGURE 3. Notation Definitions Test Circuit

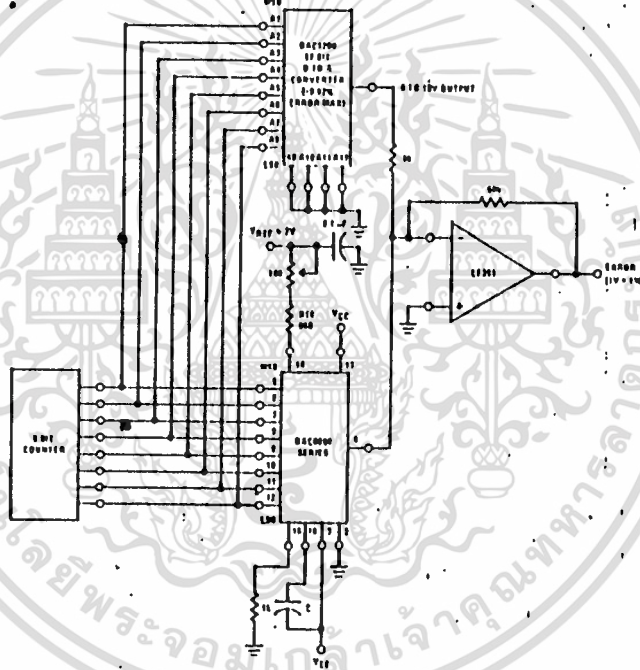


FIGURE 4. Relative Accuracy Test Circuit

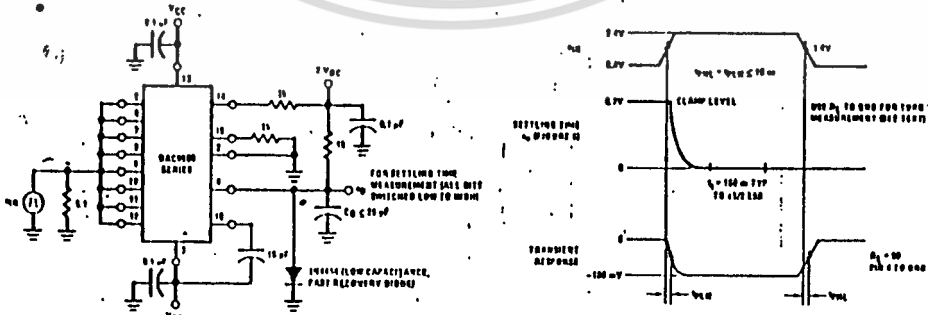


FIGURE 5. Transient Response and Settling Time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test Circuits (Continued)

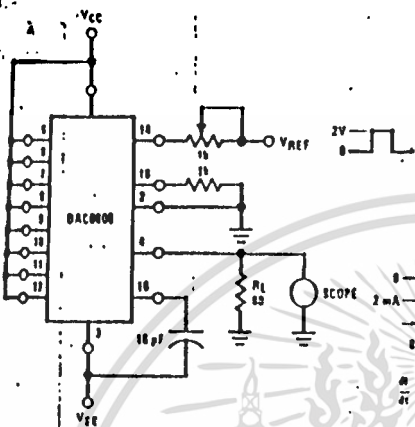


FIGURE 6. Reference Current Slow Rate Measurement

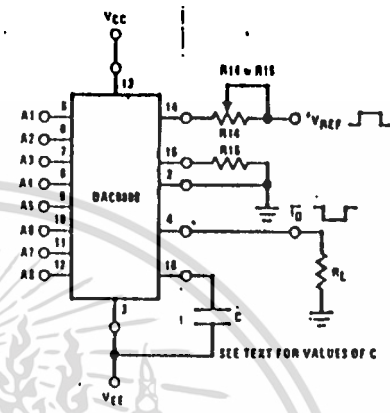


FIGURE 7. Positive VREF

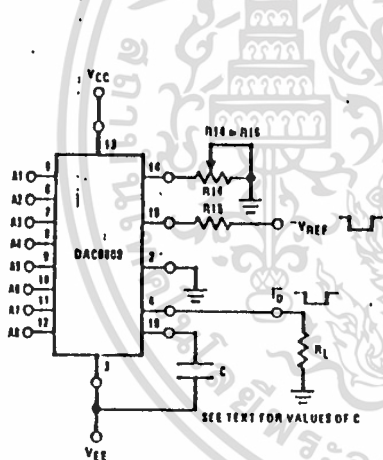


FIGURE 8. Negative VREF

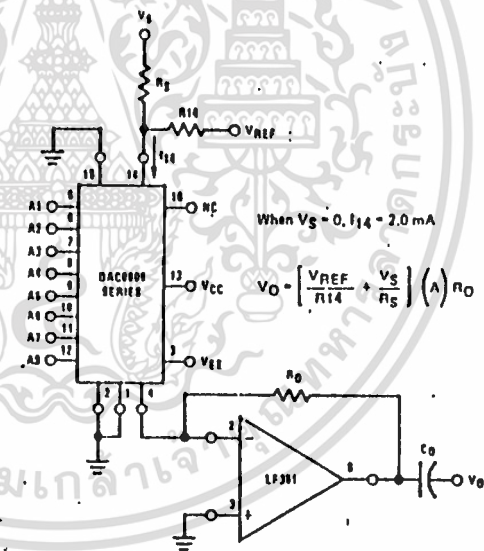


FIGURE 9. Programmable Gain Amplifier or Digital Attenuator Circuit

Application Hints

REFERENCE AMPLIFIER DRIVE, AND COMPENSATION

The reference amplifier provides a voltage at pin 14 for converting the reference voltage to a current, and a turn-around circuit or current mirror for feeding the ladder. The reference amplifier input current, I_{14} , must always flow into pin 14, regardless of the set-up method or reference voltage polarity.

Connections for a positive voltage are shown in Figure 7. The reference voltage source supplies the full current

I_{14} . For bipolar reference signals, as in the multiplying mode, R15 can be tied to a negative voltage corresponding to the minimum input level. It is possible to eliminate R15 with only a small sacrifice in accuracy and temperature drift.

The compensation capacitor value must be increased with increases in R14 to maintain proper phase margin; for R14 values of 1, 2.5 and 5 k Ω , minimum capacitor values are 15, 37 and 75 pF. The capacitor may be tied to either VEE or ground, but using VEE increases negative supply rejection.

บรรณานุกรม

1. สุทธิศักดิ์ พงชนาพานิช, การใช้โปรแกรม Quick Basic, บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด , กรุงเทพฯ
2. จิตี หนูแก้ว, เทคนิคการเชื่อมต่อ IBM PC กับอุปกรณ์ภายนอกเพื่อประยุกต์ใช้งานต่างๆ, บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ
3. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด ,ฉบับที่ 166 วารสารเซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์
4. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, TTL Data Book
5. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, CMOS Data Book
6. Forrest M. Minus III ,Engineer's Notebook IC Applications, McGRAW Hill Book Company
7. Elector Electronics, November 1992, Digital Audio-Vision system (Part 1-4)

