ปีการศึกษา 2533

การเก็บข้อมูลภาพลงหน่วยความจำ 512 x 512 PIXELS IMAGE DIGITIZER

โดย

เริงรบ บุญชีวิตานนท์ 301230

พิเชฐ ชูปัญชากร 301195

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์

เลขหมู่ T 330962 ร 2

เลขทะเบียน 027989

วัน, เดือน, ปี 9 ส.ค. 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

027929

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2533

ภาควิชาอิเล็กทรอนิคส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การเก็บภาพขนาด 512 จุด x 512 เส้น ลงในหน่วยความจำ

(512 x 512 PIXELS IMAGE DIGITIZER)

จัดทำโดย

นาย พิเชฐ ชูปัญชากร 301195

นาย เริงรบ บุญธชีวิตานนท์ 301230

(.....) อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. มนัส สังวรศิลป์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บภาพขนาด 512 จุด x 512 เส้น ลงบนหน่วยความจำ

เริงรบ บุญธีวิตานนท์ 301230

พิเชฐ ธูปบูชากร 301195

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. มนัส สังวรศิลป์

ปีการศึกษา 2533

บทคัดย่อ

ในปริญญานิพนธ์นี้จะเป็นการเก็บภาพลงหน่วยความจำขนาด 512 จุด * 512 เส้น ซึ่งใช้เทคนิคการเลื่อนข้อมูลของชิฟรีจิสเตอร์ก่อน แล้วจึงเก็บลงบนหน่วยความจำหลายตัวพร้อมกัน ซึ่งสามารถใช้หน่วยความจำที่มีความเร็วไม่สูงมากนักได้ แต่จะเห็นว่าจำเป็นต้องใช้หน่วยความจำขนาด 256 กิโลไบท์ เพราะในการเก็บ 1 เส้นสแกนไลน์จะเป็น 1 จุดต่อ 1 ไบท์ จำนวนจุดและจำนวนเส้นคือ 256 เส้น แต่ใน 1 ภาพนั้นจะประกอบไปด้วยฟิลด์คู่และฟิลด์คี่ ดังนั้นจะทำให้เกิดแนวความคิดว่า ถ้าแต่ละฟิลด์สามารถใช้ข้อมูลเดิมแต่ยังเป็นการสแกนแบบฟิลด์คู่และฟิลด์คี่ได้ ก็จะเป็นการประหยัดหน่วยความจำได้อีกเท่าตัวคือสามารถใช้หน่วยความจำแค่128กิโลไบท์ในการสแกนนั้นขึ้นอยู่กับสัญญาณชิงค์ที่สร้างขึ้น ซึ่งภาพที่ได้นั้นถ้ามองด้วยสายตามนุษย์แล้วคงจะบอกความแตกต่างระหว่างการสแกนแบบใช้ข้อมูลเดิม กับการสแกนแบบใช้ข้อมูลของฟิลด์คู่และฟิลด์คี่ได้ยาก เพราะเส้นที่เกิดขึ้นนั้นละเอียดมากพอสมควร แต่ถ้าต้องการให้สแกนแบบใช้ข้อมูลของทั้งสองฟิลด์ ก็สามารถทำได้เพียงแต่เพิ่มหน่วยความจำและเปลี่ยนสัญญาณควบคุมอีกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น นอกจากนี้แล้วยังทำการติดต่อกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะสามารถเก็บข้อมูลภาพได้เป็นจำนวนมาก และยังสามารถพิมพ์ข้อมูลภาพออกมาจากเครื่องพิมพ์เพื่อที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆอีกต่อไป เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่จะติดต่อนี้ต้องเป็นเครื่อง IBM PC XT/AT หรือเครื่องที่ใช้แทนกันได้ (COMPATIBLE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

512 X 512 PIXELS IMAGE DIGITIZER

MR.RERNGROB BOONYACHEVITANON 3Ø123Ø

MR.PHICHAD TUPBUCHARKORN 3Ø1195

ADVISOR DR.MANAS SANGWORASIN

Abstract

The image processing,for normally, concept has capacity of 256 pixels *256 lines but this method can't make a high resolution. Because of this capacity develop the better. the higher speed of the analog to digital convertor device,the more expensive and higher speed to write in memory. But in the present time, high technology cause the high speed device cheaper. Thus we can make the capacity of the pixels and lines to 512*512. Only the speed to write in memory is the problem.

The 512 pixels * 512 lines image digitizer project present the technic to write in 512 * 512 size memory. By the method of shift register before write in many low speed memories. At last this project is interfaced with pc computer in order to save the data in diskette and process image by software.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ..... 1

บทที่ 2 หลักการสร้างภาพบนจอมอนิเตอร์..... 4

บทที่ 3 การทำงานและการสร้าง.....13

3.1 ส่วนที่ 1 A/D 8 บิท.....15

3.2 ซินรีจิสเตอร์แบบอนุกรมเข้าขนานออก.....17

3.3 การนับและหน่วยความจำ.....19

3.4 ซินรีจิสเตอร์แบบขนานเข้าอนุกรมออกและ D/A.....21

3.5 วงจรสร้างสัญญาณควบคุมขณะอ่านข้อมูลจากวีดีโอแรม..23

3.6 ส่วนของการติดต่อกับไมโครคอมพิวเตอร์.....27

บทที่ 4 ผลการทดลอง.....35

บทที่ 5 บทสรุป.....37

ภาคผนวก ก โปรแกรมอีพรอม.....38

ภาคผนวก ข โปรแกรมที่ใช้งาน.....42

ภาคผนวก ค วงจรรวม.....66

กิตติกรรมประกาศ.....76

หนังสืออ้างอิง.....77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แสดงเวลาในแต่ละเส้นสแกนไลน์ของทางแนวนอนและแนวตั้ง	2
1.2	แสดงการสแกนภาพเส้นคี่และเส้นคู่	3
2.1	การแบ่งส่วนประกอบภาพ	4
2.2	การสแกนแบบสลับเส้น	5
2.3	การหักเหของลำอิเล็กตรอน	7
2.4	รูปคลื่นฟันเลื่อย	8
2.5	สัญญาณมาตรฐานของระบบ PAL	9
2.6	สัญญาณซิงค์	9
2.7	สัญญาณคอมโพสิตวีดีโอในช่วงซิงค์แนวดิ่ง	10
2.8	สัญญาณคอมโพสิตวีดีโอในช่วงแบลงค์แนวดิ่ง	11
2.9	สัญญาณภาพและระดับสัญญาณ	11
2.10	สัญญาณภาพจากภาพที่จอโทรทัศน์	12
3.1	บล็อกไดอะแกรมการทำงานของระบบ	14
3.2	บล็อกไดอะแกรมของส่วน A/D 8 บิท	16
3.3	บล็อกไดอะแกรมของส่วนชิพรีจิสเตอร์อนุกรมเข้าขนานออก	18
3.4	บล็อกไดอะแกรมของส่วนการนับและหน่วยความจำ	20
3.5	บล็อกไดอะแกรมของส่วนชิพรีจิสเตอร์ขนานเข้าอนุกรมออกและ D/A 8 บิท	22
3.6	ลักษณะสัญญาณแบบต่างๆ	24
3.7	ตารางแสดงแอดเดรสของอีพรอม	25
3.8	บล็อกไดอะแกรมส่วนสัญญาณควบคุมและอ่านข้อมูลจากวีดีโอแรม	26
3.9	บล็อกไดอะแกรมการดีโค้ดและบัสข้อมูล	28
3.10	แสดงไดอะแกรมเวลาเมื่อใช้ C-INTER	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11 แสดงไดอะแกรมเวลาเมื่อใช้ VER BLANK.....30
3.12 แสดงบล็อกไดอะแกรมของพอร์ทคอนโทรล.....31
3.13 แสดงไดอะแกรมเวลาของการคอนโทรล.....31
3.14 แสดงบล็อกไดอะแกรมของการสร้างสัญญาณอีนาเบิ้ลและสัญญาณการอ่านเขียน...33
4.1 แสดงการโหลดภาพสองภาพจากแผ่นดิสต์มารวมกัน.....35
4.2 แสดงการลดขนาดของภาพลงเท่าตัวแล้วแสดงออกภาพเดิม.....35
4.3 แสดงการขยายภาพ(ZOOM)เพื่อให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเท่าตัว.....36
4.4 แสดงการโหลดภาพจากแผ่นดิสต์แล้วเขียนตัวอักษรลงวีดีโอแรม.....36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

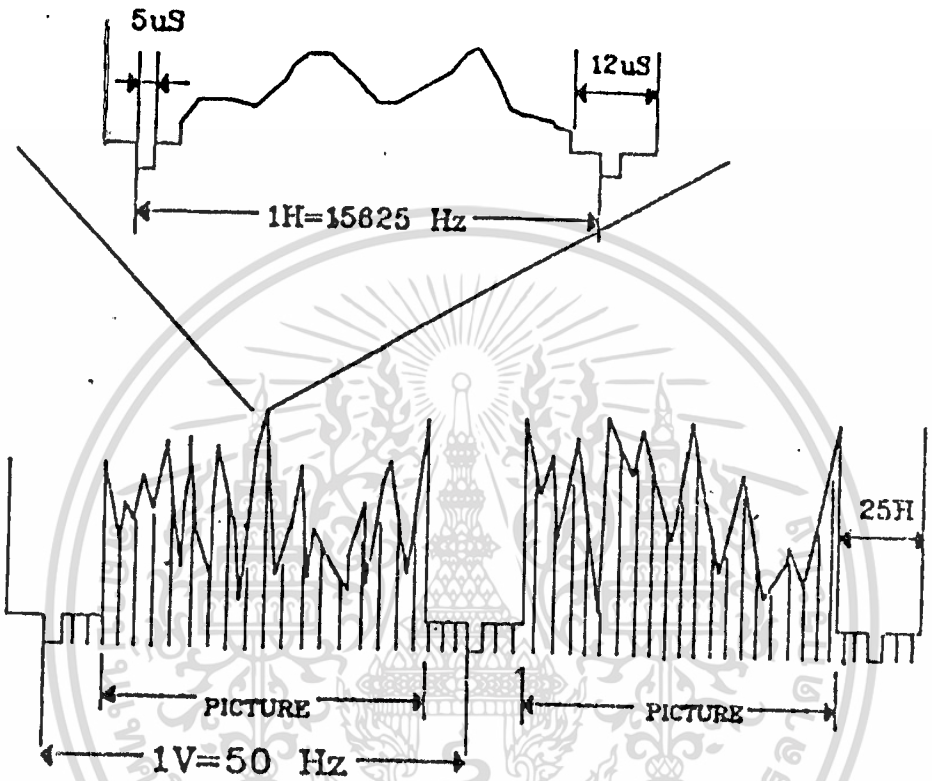
บทที่ 1 บทนำ

ในการประมวลทางภาพ (IMAGE PROCESSING) ในช่วงหลายปีที่ผ่านมานี้มีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วมาก เช่น การถ่ายภาพจากดาวเทียม หรือการถ่ายภาพจากอวัยวะภายในร่างกายคนซึ่งจะมีระดับสีต่างๆซึ่งรับจากกล้องเข้ามา และต้องมีการเก็บภาพลงหน่วยความจำเพื่อนำไปประมวลผลภาพด้วยคอมพิวเตอร์ต่อไป จะเห็นว่าการเก็บภาพข้อมูลยิ่งมีความละเอียดมากเท่าไร การประมวลผลภาพก็จะมีความละเอียดมากขึ้น แต่ว่าการที่จะทำให้ข้อมูลภาพมีความละเอียดมากขึ้นนั้นจำเป็นที่จะต้องใช้หน่วยความจำที่มีความเร็วสูงซึ่งก็จะมีราคาแพง ดังนั้นจึงต้องมีการวิจัยการเก็บข้อมูลภาพลงหน่วยความจำความเร็วต่ำ เพื่อเป็นการประหยัดทางด้านงบประมาณที่ใช้ ทั้งนี้การเก็บข้อมูลภาพในหน่วยความจำแล้วนำไปประมวลผลภาพด้วยคอมพิวเตอร์นั้น ยังสามารถที่จะนำไปเป็นพื้นฐานของการสร้างตาของหุ่นยนต์ได้อีกด้วย ซึ่งเป็นการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

การเก็บข้อมูลภาพขนาด 512 จุด * 512 เส้น ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะทำการเก็บภาพจากสัญญาณกล้องวงจรปิด ซึ่งสัญญาณภาพที่ใช้นี้มีลักษณะของสัญญาณภาพเป็นระบบ PAL (PAL :PHASE ALTERNATING LINE SYSTEM) ซึ่งลักษณะของสัญญาณภาพในระบบนี้มีลักษณะที่สำคัญคือจะมีเส้นสแกน 625 เส้น มีความถี่ของภาพเป็น 25 ภาพต่อวินาที และจะมีคาบเวลาในแต่ละเส้นสแกนไลน์ (SCAN LINE) ทั้งในแนวตั้งและแนวนอนอย่างคร่าวๆดังรูปที่ 1.1

จากรูปสัญญาณภาพนี้จะเรียกว่าสัญญาณภาพรวม (COMPOSIT VIDEO) คือในแต่ละเส้นสแกนไลน์ของทางแนวนอนก็จะประกอบด้วย สัญญาณซิงค์ (SYNC) , สัญญาณแบลงค์ (BLANKING) ของทางแนวนอนและในเส้นสแกนของทางแนวตั้งก็จะมีสัญญาณซิงค์ (SYNC) , สัญญาณแบลงค์ (BLANKING) ทางแนวตั้ง และในส่วนของสัญญาณแบลงค์ทางแนวตั้ง (VERTICAL BLANKING) ในระบบนี้นั้นจะมีสัญญาณอื่นๆอีก เช่น อีควอไลน์ซิงค์พัลซ์ (EQUALIZING PLUSE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

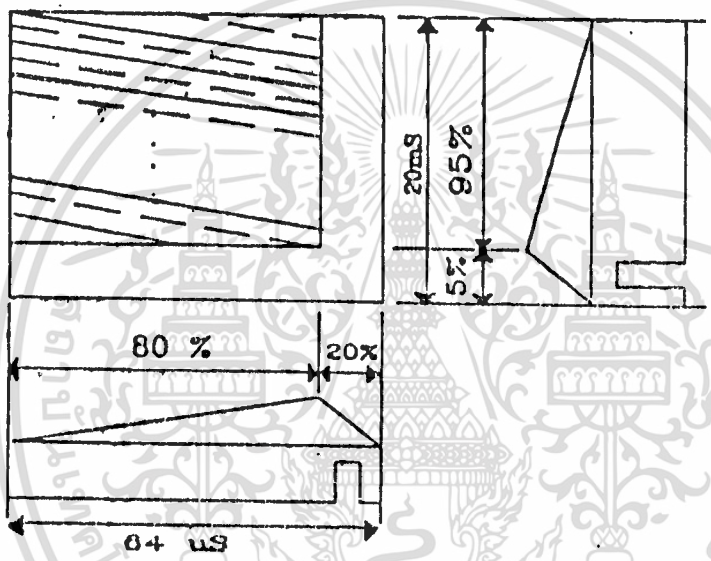


รูปที่ 1.1 แสดงเวลาในแต่ละเส้นสแกนไลน์ของทางแนวนอนและแนวตั้ง

ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะใช้วิธีสแกนแบบสลับเส้น (INTERLACE) คือต้องสแกนในแนวนอนถึง 2 ครั้ง โดยในการสแกนครั้งแรกจะเป็นการสแกนของเส้นคี่ก่อน 1 ครั้งเรียกว่าการสแกน 1 ฟิลด์ จากนั้นจึงทำการสแกนเส้นคู่อีกครั้งเรียกว่าการสแกน 2 ฟิลด์ ภาพที่สมบูรณ์จะต้องประกอบไปด้วยการสแกน 2 ฟิลด์ ซึ่ง 2 ฟิลด์นี้จะรวมเรียกว่า 1 เฟรม และในระบบนี้ 1 ฟิลด์จะประกอบไปด้วยเส้นสแกนครึ่งหนึ่งของทั้งหมด คือจำนวน 312.5 เส้น เนื่องจากตาของมนุษย์มีคุณสมบัติในการคงอยู่ของภาพ. (PERSISTANCE OF IMAGE) และระยะเวลาในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรืองแสงของฟอสเฟอร์ที่จอภาพทำให้ฟิลด์ที่ 1 ยังคงอยู่ในขณะที่ฟิลด์ที่ 2 สแกนเสร็จแล้ว ภาพที่มองเห็นจึงมีจำนวนครบสมบูรณ์คือ 625เส้น ข้อดีของวิธีนี้ก็คือทำให้ลดการกระพริบของภาพ (FLICKER) ได้ลักษณะการสแกนของภาพจะแสดงได้ดังรูปที่ 1.2 ข้างล่างนี้ โดยให้เส้นหนาเป็นเส้นคี่และเส้นประเป็นเส้นคู่



รูปที่ 1.2 แสดงการสแกนภาพเส้นคี่ (เส้นหนา) และเส้นคู่ (เส้นประ)

สัญญาณภาพจากที่ได้กล่าวมาแล้วจะสามารถนำมาสู่มอนิเตอร์ซึ่งจะทำการแยกสัญญาณซิงค์ (SYNC) เพื่อนำไปควบคุมการสแกนของภาพบนจอภาพ ดังนั้นภาพที่ได้ก็จะได้ตามลักษณะที่สัญญาณภาพนั้นส่งมา การสแกนของภาพนี้จะเป็นการกราดลำอิเล็กตรอนที่ถูกเบี่ยงเบนด้วยสนามแม่เหล็ก ซึ่งในจอมอนิเตอร์จะเป็นการเบี่ยงเบนจากขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า ลำอิเล็กตรอนที่ถูกเบี่ยงเบนจะวิ่งชนผนังจอมอนิเตอร์ซึ่งฉาบไว้ด้วยสารเรืองแสงทำให้จุดที่อิเล็กตรอนวิ่งกระทบเกิดการเรืองแสงขึ้น และความสว่างของแต่ละจุดก็ขึ้นอยู่กับความสูงของระดับภาพ

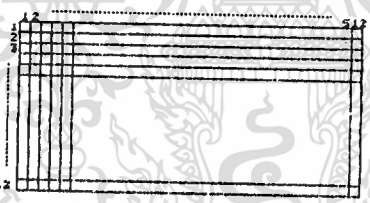
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 หลักการ

2.1 การสร้างภาพบนจอมอนิเตอร์

2.1.1 ส่วนประกอบของภาพ

ถ้าขยายภาพขาว-ดำ ภาพหนึ่งให้มีขนาดใหญ่ขึ้น จะพบว่าภาพประกอบขึ้นจากจุดขาวและจุดดำมากมาย และในทางตรงข้ามถ้าเอาจุดสีขาวและจุดสีดำมาวางเรียงกันก็จะประกอบขึ้นเป็นภาพได้ จุดเหล่านี้เรียกว่า ส่วนประกอบภาพ (PICTURE ELEMENTS) ในพื้นที่ที่เท่ากันภาพที่ประกอบไปด้วยจำนวนจุดที่มากกว่าจะเป็นภาพที่ชัดเจนและคมชัดกว่า



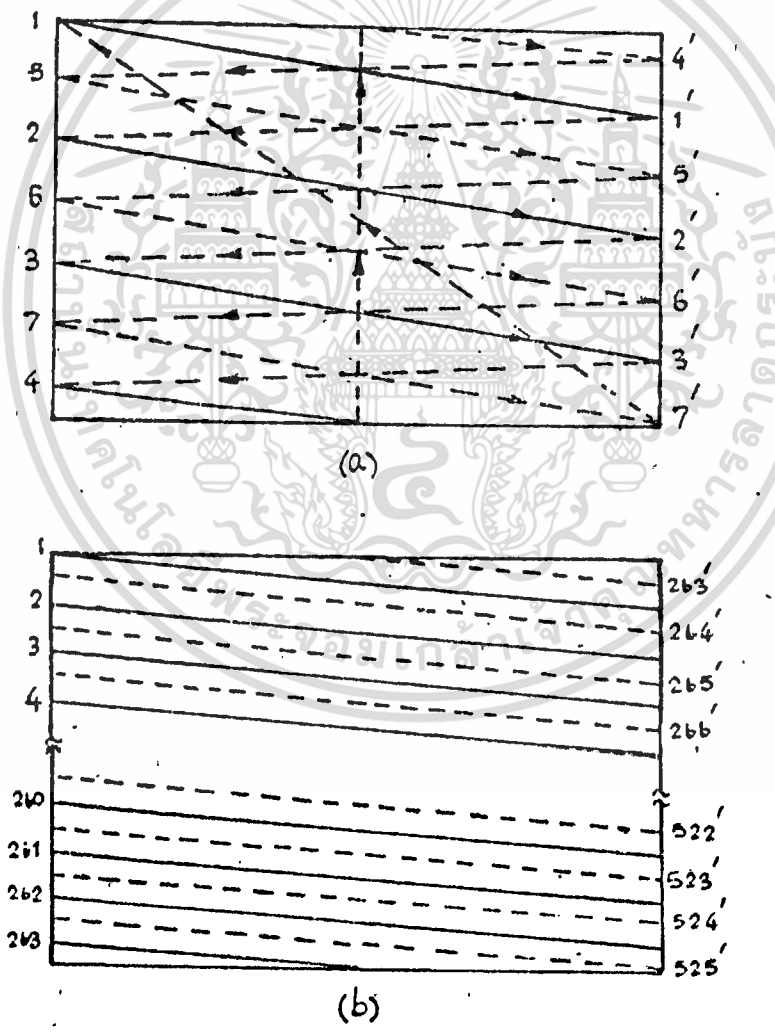
รูปที่ 2.1 การแบ่งส่วนประกอบภาพ

จากรูปถ้าแบ่งเส้นแนวนอนเป็น 512 เส้น และแบ่งเส้นแนวตั้งเป็น 512 เส้นจะได้จำนวนของส่วนประกอบภาพเป็น 512 x 512 = 262,144 จะเห็นว่าจะได้จำนวนจุดภาพออกมามากมาย และถ้าเพิ่มจำนวนเส้นทางแนวนอนและแนวตั้งให้มากขึ้น ก็จะยิ่งได้ภาพที่ออกมาคมชัดมากขึ้น แต่มีข้อเสียที่การออกแบบวงจรจะยากขึ้น ต้องใช้หน่วยความจำในการเก็บภาพมากขึ้นและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากขึ้นตามไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 การสแกน

จากที่ได้กล่าวมาแล้วพบว่า ภาพประกอบด้วยจำนวนส่วนประกอบภาพมากมายซึ่งแต่ละจุดของภาพที่ส่งไป จะบอกว่าเป็นจุดขาวหรือจุดดำก็แสดงโดยสัญญาณภาพ ทางด้านส่งจะส่งทีละจุดเป็นลำดับแยกกันไป ทางด้านรับก็จะนำเอาจุดต่างๆเหล่านี้มาเรียงกันใหม่ให้เป็นภาพขึ้นมา วิธีนี้เรียกว่า การสแกน ส่วนเส้นที่ประกอบกันเป็นภาพในจอโทรทัศน์นี้เรียกว่า เส้นสแกน



รูปที่ 2.2 การสแกนแบบสลับเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสแกนมีด้วยกัน 2 วิธีคือ วิธีสแกนแบบก้าวหน้า (PROGRESSIVE SCANING) และวิธีการสแกนแบบสลับเส้น (INTERLACE SCANING) ซึ่งในปริญญานิพนธ์นี้จะใช้วิธีสแกนแบบสลับเส้น ดังนั้นในที่นี้จึงจะอธิบายเฉพาะการสแกนแบบนี้

จากรูปที่ 2.1 จะเห็นว่าการสแกนจะเริ่มจากเส้นที่ 1,2,3,4, เรียกว่า การสแกนที่ฟิลด์คี่ (ODD FIELD) และในระหว่างเส้นต่อเส้นก็จะเว้นช่องว่างให้พอสแกนได้อีกครั้งหนึ่ง จากนั้นก็เริ่มสแกนเส้นที่ 5,6,7, ใหม่อีกหรั้ง เรียกว่าฟิลด์คู่ (EVEN FIELD) เป็นการสแกนแบบเส้นเว้นเส้น ซึ่งต้องใช้การสแกนในแนวตั้งถึง 2 ครั้ง เพื่อให้ภาพที่ได้ออกมานั้นดูละเอียดและดูสบายตายิ่งขึ้น จาก 512 เส้น การสแกน 1 ฟิลด์จึงมี 256 เส้น แต่เนื่องจากตาของมนุษย์มีคุณสมบัติในการคงอยู่ของภาพทำให้ยังมองเห็นภาพของการสแกนฟิลด์แรกอยู่ในขณะที่กำลังสแกนฟิลด์ที่สอง ทำให้ภาพที่มองเห็นจริงเป็นภาพของสองฟิลด์ซ้อนกัน จึงมองเห็นภาพละเอียดเป็น 512 เส้น

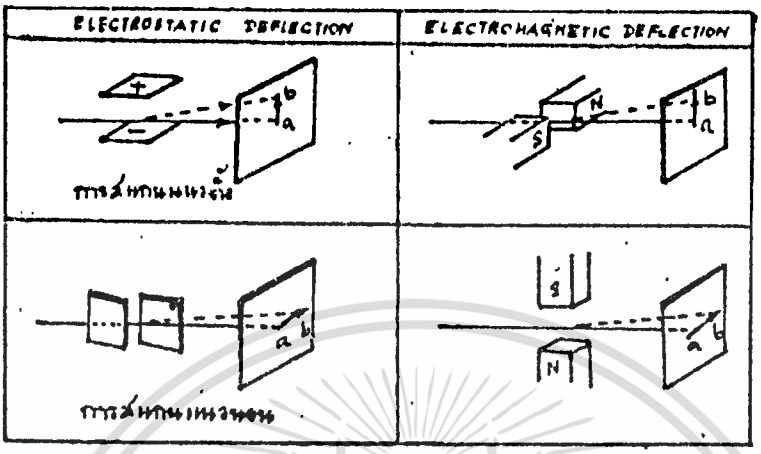
ในการสแกนเมื่อสแกนไปสิ้นสุดแต่ละเส้นแล้วจึงรีบกลับมาเริ่มสแกนเส้นใหม่ ทั้งทางแนวตั้งและแนวนอน ระยะเวลาในการวิ่งกลับมาเริ่มใหม่นี้ยิ่งน้อยเท่าไหร่ก็ยิ่งดี เส้นนี้เรียกว่าเส้นสบัดกลับ (RETRACE หรือ FLYBACK) เส้นนี้ไม่มีความจำเป็นในการประกอบเป็นภาพจึงมีการควบคุมไม่ให้ปรากฏบนจอมอนิเตอร์

2.1.3 การหักเห (DEFLECTION)

ในการสแกนเพื่อที่จะเปลี่ยนภาพให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าทางด้านส่งหรือเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นภาพที่หลอดภาพทางด้านเครื่องรับในระบบโทรทัศน์นั้น ต้องใช้ลำอิเล็กตรอนในการสแกนให้เกิดภาพลำอิเล็กตรอนนี้ได้มาจากการรวมตัวกันของอิเล็กตรอน ที่ออกมาจากปืนอิเล็กตรอนโดยการใช้แรงทางไฟฟ้าหรือแม่เหล็กทำให้ลำอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ ซึ่งการเคลื่อนที่นี้เรียกว่าการหักเห

คุณสมบัติของลำอิเล็กตรอนนั้น เมื่อผ่านเข้าไปในสนามแม่เหล็กหรือสนามไฟฟ้าสถิตย์ก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในทิศทางการวิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



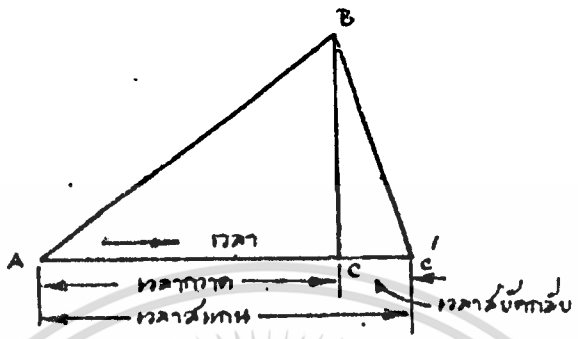
รูปที่ 2.3 การหักเหของลำอิเล็กตรอน

จากรูปที่ 2.3 เมื่อลำอิเล็กตรอนผ่านเข้าไปในสนามไฟฟ้าสถิตย์หรือสนามแม่เหล็ก ก็จะเปลี่ยนทิศทางตามอัตราส่วนความแรงของสนามนั้น ดังนั้นจึงสามารถควบคุมความแรงตามระยะทางการหักเหของลำอิเล็กตรอนได้ด้วยความแรงของสนามแม่เหล็กหรือสนามไฟฟ้าสถิตย์ ดังนั้น การเคลื่อนที่ทางแนวนอนจึงเรียกว่า การหักเหทางแนวนอน (HORIZONTOL DEFLECTION) และการเคลื่อนที่ทางแนวตั้งเรียกว่า การหักเหทางแนวตั้ง (VERTICAL DEFLECTION)

การสแกนในหลอดภาพนั้นโดยทั่วไปจะใช้สนามแม่เหล็กซึ่งสร้างจากขดลวดหักเห ในการสแกนให้เต็มจอ มุมในการหักเหนั้นอยู่กับอัตราส่วนของเวลาโดยให้ความเร็วคงที่ และเมื่อสแกนเสร็จเส้นหนึ่งแล้วการที่จะเริ่มกลับมาสแกนเส้นใหม่นั้น เวลาที่สบัดกลับมาต้องเร็วที่สุด

วิธีนี้ทำได้โดยใช้คลื่นฟันเลื่อย (SAWTOOTH WAVE) ที่เป็นกระแสหรือโวลเตจกับแผ่นหักเหหรือขดลวดหักเห จากรูปถ้าให้ความถี่ฟันเลื่อยที่เหมาะสมแก่ขดลวดหักเหทั้งแนวนอนและแนวตั้งในเวลาเดียวกัน ก็จะได้ภาพที่สมบูรณ์ออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 รูปคลื่นฟันเลื่อย

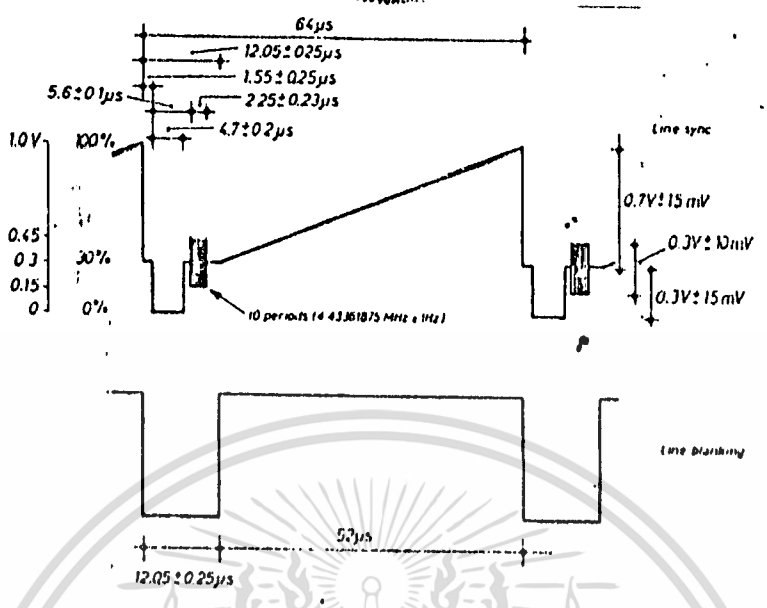
จากรูปที่ 2.4 คลื่นฟันเลื่อยที่ใช้ในการหักเหที่ดีที่สุดคือ รูปสามเหลี่ยม ABC แต่ในทางปฏิบัติจะได้เป็นรูปสามเหลี่ยม ABC' ซึ่งแบ่งเป็น เวลาสำหรับลำอิเล็กตรอนสแกนไปและสบัดกลับเวลาการสแกนครบ 1 รอบของแนวนอนคือ

$$\frac{1,000,000 \text{ usec}}{15,750} = 63.5 \text{ usec}$$

การซิงค์ (SYNCHRONIZATION) ของระบบ PAL

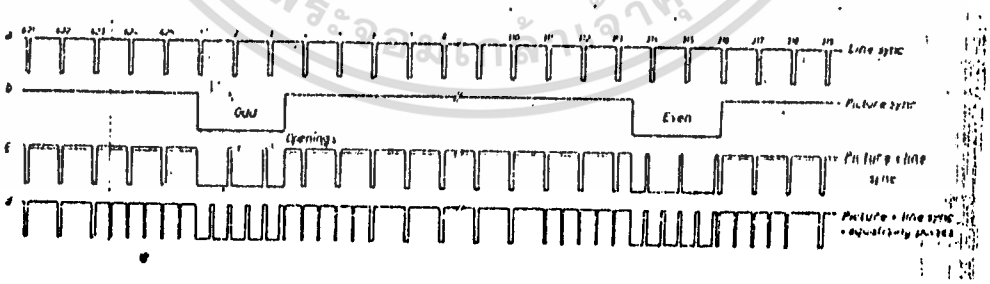
1. ระบบ PAL มีมาตรฐานของคาบเวลาใน 1 เส้นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 สัญญาณมาตรฐานของระบบ PAL

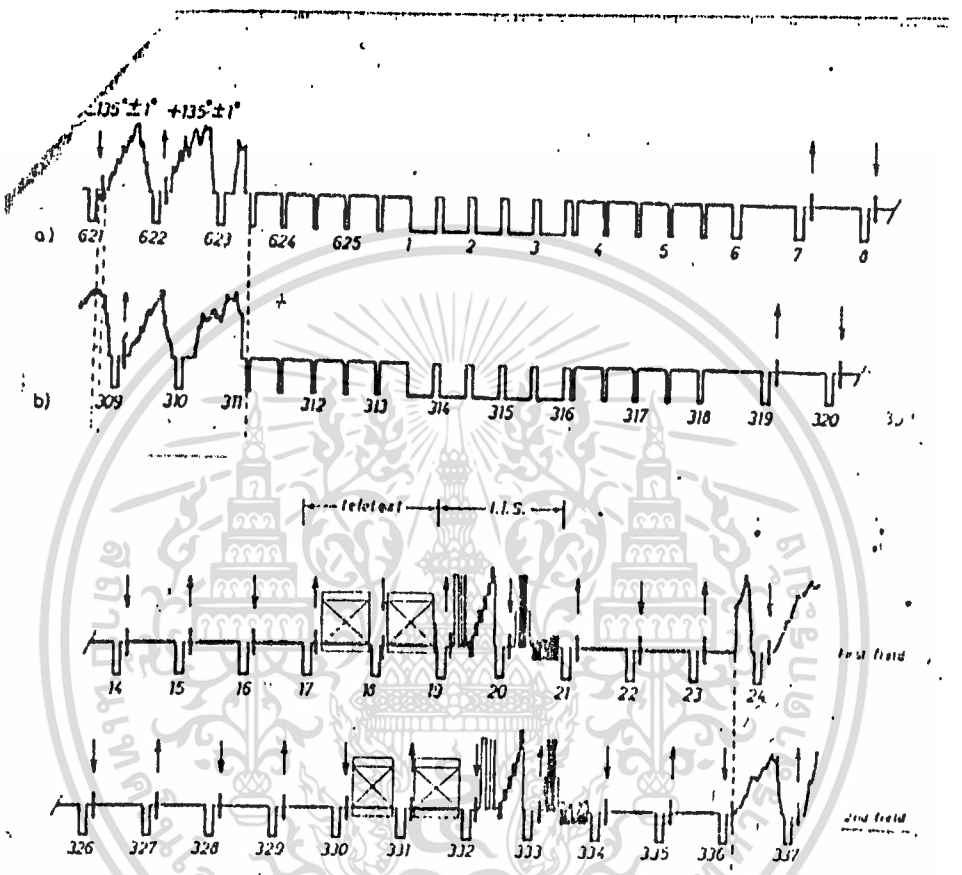
และมีสัญญาณซิงค์เป็นลักษณะดังในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 สัญญาณซิงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
027929

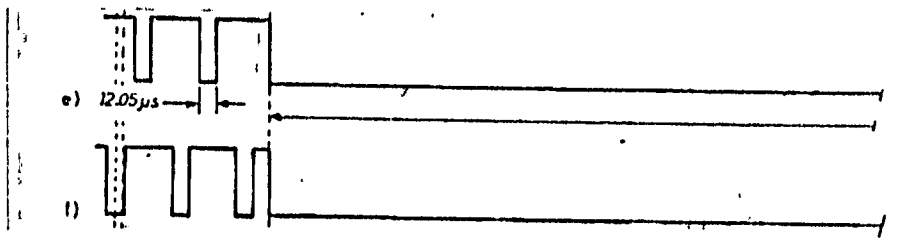
สัญญาณคอมโพสิตวิดีโอในช่วงชิงค์แนวดิ่งของฟิลด์คู่และฟิลด์คี่มีลักษณะดังรูปที่ 2.7

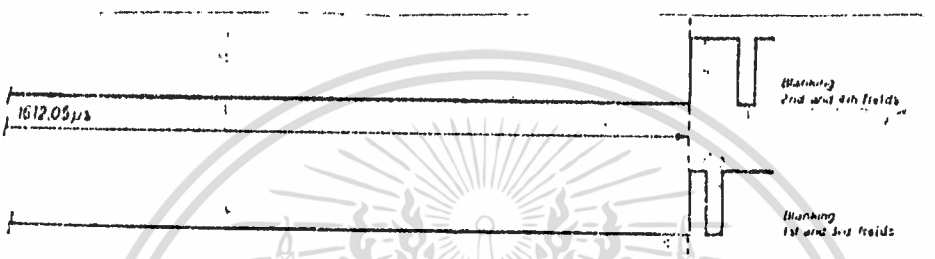


รูปที่ 2.7 สัญญาณคอมโพสิตวีดิโอในช่วงชิงค์แนวดิ่ง

และสัญญาณคอมโพสิตวิดีโอในช่วงแบลงค์แนวดิ่ง ซึ่งต่อจากช่วงชิงค์แนวดิ่ง ซึ่งต่อไปจะเป็นสัญญาณภาพ มีลักษณะดังรูปที่ 2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

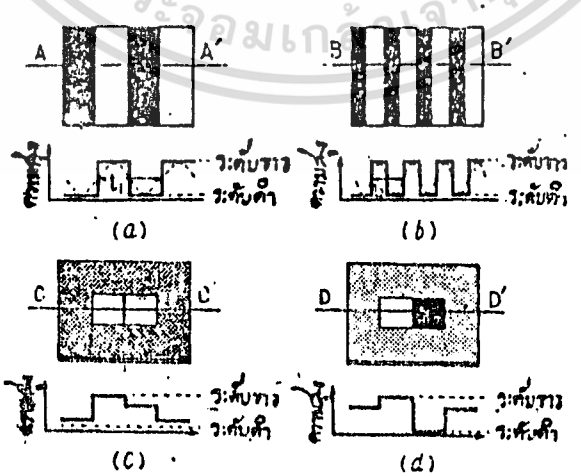




รูปที่ 2.8 สัญญาณกอมโพสิตวิดีโอในช่วงแบลงค์แนวดิ่ง

2.1.4 สัญญาณภาพ

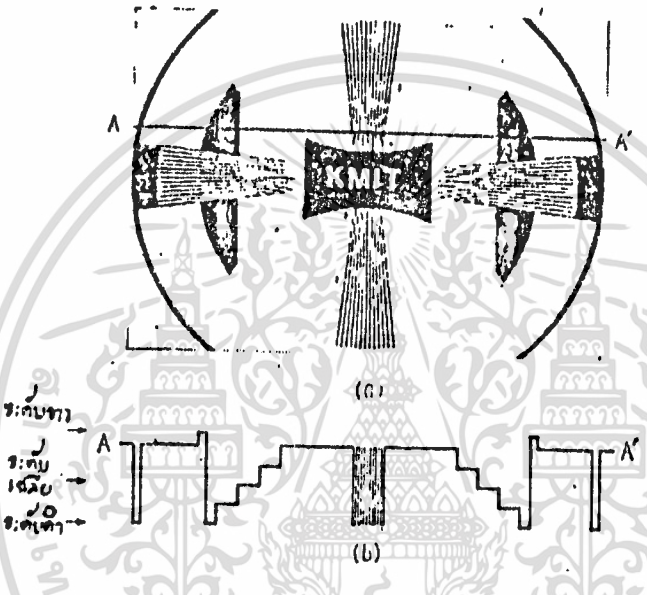
เมื่อกล้องโทรทัศน์ถ่ายภาพ หลอดในกล้องก็จะทำหน้าที่เปลี่ยนจุดขาวและจุดดำของภาพให้เป็นสัญญาณกระแสไฟฟ้า สัญญาณนี้เรียกว่า สัญญาณภาพ



รูปที่ 2.9 สัญญาณภาพและระดับสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.9 (a),(b) แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างภาพและความถี่ของสัญญาณภาพจะเห็นว่าภาพยิ่งละเอียด ความถี่ของสัญญาณภาพก็ยิ่งมาก รูป (c),(d) แสดงถึงความสูงของสัญญาณภาพกับความเข้ม (CONTRAST)



รูปที่ 2.10 สัญญาณภาพจากภาพที่จอโทรทัศน์

จากรูปคือภาพการทดสอบ ถ้าพิจารณาที่เส้นสแกน AA' จะได้สัญญาณภาพเป็นรูป (B) จากภาพจะเริ่มจากสีดำจนกลายเป็นสีขาว สัญญาณที่ได้ก็จะเริ่มเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆตามอัตราส่วนของความขาวที่เพิ่มมากขึ้น จุดภาพใดที่มีความสว่างมากก็จะทำให้สัญญาณภาพของจุดดังกล่าวมีระดับแรงดัน (VOLTAGE) สูง ในขณะที่จุดภาพที่มีความสว่างน้อยก็จะมีระดับแรงดันต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การทำงานและการสร้าง

หลักการทำงาน

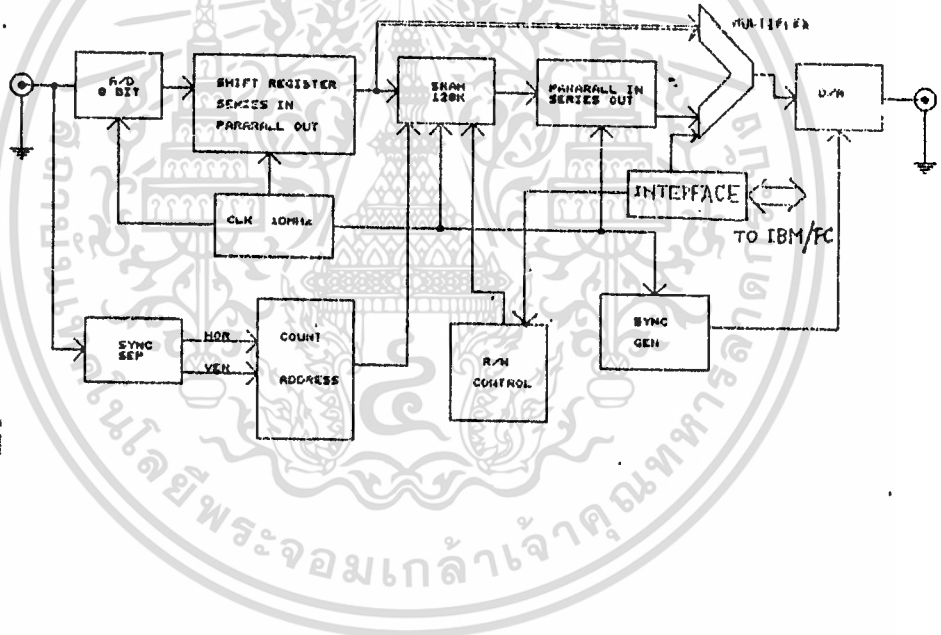
หน่วยความจำโดยทั่วไปที่ใช้กันอยู่นั้น จะมีค่าของช่วงเวลาที่จะอ่านข้อมูลออกมาหลังจากที่มีการอ้างแอดแดรสเข้าไปแล้วประมาณ 200 ns จะเห็นว่าถ้าทำการเก็บข้อมูลของภาพใน 1 ขนาด 256 จุด x 256 เส้น นั้นหน่วยความจำยังสามารถที่จะทำงานได้ทัน กล่าวคือใน 1 เส้นสแกนจะแบ่งเป็น 256 จุด ในช่วงเวลา 1 เส้นใช้เวลาประมาณ 64 us เมื่อลบช่วงแบลงค์ออกแล้วจะเหลือประมาณ 52 us ดังนั้น 1 จุดจึงใช้เวลาประมาณ 200 ns ซึ่งยังทันเวลาที่หน่วยความจำจะทำการอ่านข้อมูลออกมา แต่ถ้าต้องการ 512 จุดใน 1 เส้นสแกนจะต้องใช้เวลาประมาณ 100ns ต่อ 1 จุด ซึ่งจะเห็นว่าหน่วยความจำจะไม่สามารถที่จะอ่านออกมาได้ทันเวลา จึงต้องมีการใช้ชิฟรีจิสเตอร์ช่วยในการทำงาน โดยในวงจรนี้จะทำการนับแอดแดรสทางแนวนอนโดยแบ่งออกเป็น 128 ส่วน แล้วทำการแบ่งข้อมูลในแต่ละส่วนออกเป็น 4 ส่วน อีกครั้งโดยใช้ชิฟรีจิสเตอร์ในการแบ่ง ดังนั้นจะทำให้ได้ 512 จุดใน 1 เส้น

จากบล็อกไดอะแกรมการทำงานของวงจร จะเริ่มจากเมื่อรับสัญญาณภาพจากกล้องมาแล้วสัญญาณภาพก็จะถูกนำมาผ่านส่วนแปลงสัญญาณอนาลอกให้เป็นดิจิตอล จากนั้นจึงผ่านเข้าไปสู่ส่วนของการชิฟรีจิสเตอร์จากอนุกรมให้เป็นแบบขนานโดยใช้สัญญาณนาฬิกา 10 MHz จากนั้นจึงผ่านเข้าวงจรหน่วยความจำ แต่ก่อนที่จะมีการผ่านเข้าไปในหน่วยความจำจะมีสัญญาณส่วนหนึ่งแยกออกไปเข้าส่วนมัลติเพลกซ์เลย ส่วนนี้เป็นส่วนของสัญญาณจริงที่ออกไปสู่มอนิเตอร์เลยไม่ต้องผ่านเข้าไปในหน่วยความจำ ส่วนสัญญาณส่วนที่ผ่านเข้าหน่วยความจำก็จะออกมาผ่านเข้าส่วนมัลติเพลกซ์ แล้วผ่านเข้าวงจรแปลงสัญญาณจากดิจิตอลเป็นอนาลอก แล้วออกสู่มอนิเตอร์ต่อไป

ในส่วนของการกินเตอร์เฟสเริ่มจากส่วนที่ติดต่อกับสล็อตมาเข้าบัฟเฟอร์ ถ้าเป็นส่วนบัสข้อมูล ก็มาเข้าบัฟเฟอร์อีกครั้งหนึ่งเพื่อไปผ่านเข้าหน่วยความจำ แต่ส่วนแอดแดรสบัสจะนำ A16-A19 มาทำการดีโค้ด และ A0-A15 นำไปใช้งานเป็นแอดแดรสของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการมัลติเพลกซ์จะแบ่งเป็นการอ่านและการเขียน การติดต่อทางไมโครคอมพิวเตอร์จะเป็นการติดต่อทางการอ่าน โดยจะควบคุมระหว่างการติดต่อของวงจรปกติและจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยใช้สัญญาณ INF , /INF เป็นตัวควบคุม



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของระบบ

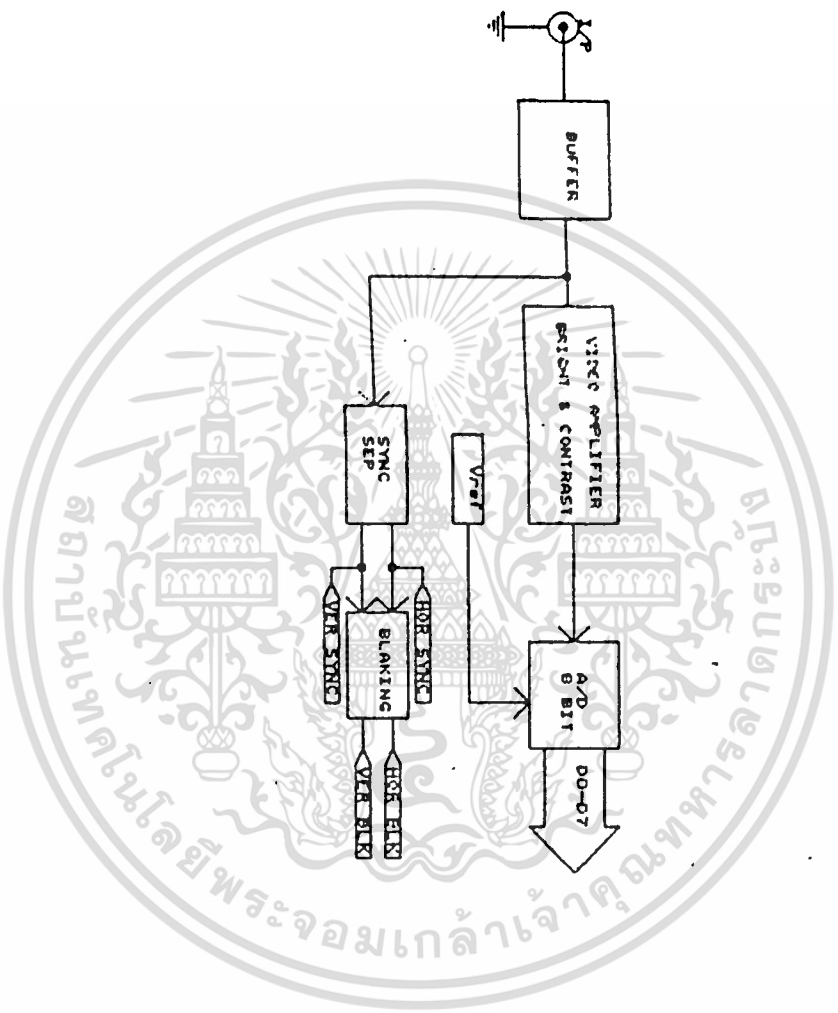
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากบล็อกไดอะแกรมสามารถแบ่งการทำงานออกเป็นส่วนๆดังนี้

3.1 ส่วนที่ 1 A/D 8 BIT

ส่วนนี้เป็นส่วนการแปลงสัญญาณภาพจากสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิตอลขนาด 8 บิทโดยใช้ IC เบอร์ CA3318 ซึ่งเป็น FLASH A/D CONVERTER โดยใช้ความถี่ในการสุ่ม 10 MHz ที่ต้องใช้ความถี่ในการสุ่ม 10 MHz นี้ ก็เพราะว่าในช่วงเวลาของการสแกน 1 เส้น ใช้เวลาประมาณ 52 usec และถ้าต้องการ 512 จุด ในการสแกน 1 เส้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในเวลา 1 จุด ใช้เวลาประมาณ 100 nsec จึงต้องใช้ความถี่ในการสุ่มประมาณ 10 MHz ในส่วนของสัญญาณก่อนที่จะเข้า A/D นั้นจะต้องผ่านวงจรขยาย ซึ่งเป็นแบบคอมมอนคอลเล็คเตอร์ เพื่อทำหน้าที่เป็นบัฟเฟอร์ จากนั้นวงจรจะแยกออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกจะเข้าวงจรขยายอีกเพื่อเป็นการเพิ่มแอมปลิจูด ซึ่งการเพิ่มแอมปลิจูดนี้จะเป็นการปรับเพิ่มลด CONTRAST ซึ่งก็คือเป็นการเพิ่มลดความแตกต่างระหว่างสีขาวและสีดำให้ดูดีขึ้น และในวงจรขยายส่วนนี้ก็จะมีการปรับระดับแรงดันของสัญญาณเพื่อเป็นการปรับBRIGTHNESS ซึ่งการปรับเพิ่ม BRIGTHNESS นี้ก็เป็นการปรับเพิ่มความสว่างของภาพนั่นเอง จากนั้นสัญญาณที่ได้ออกมาก็จะนำไปเข้า A/D 8 บิทต่อไป ส่วนสัญญาณส่วนที่ 2 ก็จะแยกไปเข้าส่วนของการแยกสัญญาณซิงค์ (SYNC SEPARATE) ซึ่งมี IC LM1881 เป็นตัวแยกสัญญาณให้ออกมาเพื่อให้ได้เป็นส่วน สัญญาณซิงค์ทางแนวนอน และสัญญาณซิงค์ทางแนวตั้ง จากนั้นส่วนของสัญญาณซิงค์ทั้งทางแนวตั้งและแนวนอนก็จะผ่านเข้าไปในวงจรส่วนของการสร้างแบลงค์ ซึ่งใช้IC74LS221มาทำการดีเลย์ช่วงเวลาของสัญญาณให้กว้างขึ้นเพื่อให้ได้เป็นสัญญาณแบลงค์ทั้งในทางแนวตั้งและแนวนอน แล้วนำสัญญาณนี้ไปรีเซตแอดเดรสต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมของส่วน A/D 8 บิท

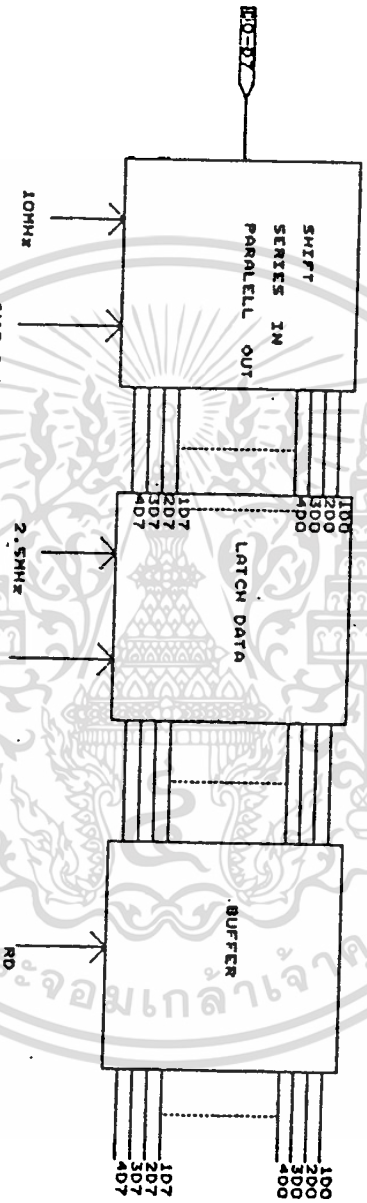
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ส่วนที่ 2 ชิพรีจิสเตอร์แบบเข้าอนุกรมออกขนาน

ส่วนวงจรส่วนนี้ได้สัญญาณมาจาก A/D คอนเวอร์เตอร์ ขนาด 8 บิท โดยนำสัญญาณที่ได้มาทั้ง 8 บิท มาเข้าบัฟเฟอร์ 74LS244 จากนั้นนำสัญญาณที่ได้มาเข้า IC 74LS164 บิทละ 1 ตัว รวมทั้งหมด 8 บิท ก็เป็น 8 ตัว ซึ่งไอซี 74LS164 นี้เป็นไอซีแบบชิพรีจิสเตอร์แบบอนุกรมทางอินพุทและขนานออกทางเอาท์พุท(SERIES IN PARALLEL OUT) ให้สัญญานเอาท์พุท(OUTPUT)ออกมาตัวละ 4 บิท(BIT) โดยใช้สัญญานคล็อกในการทำงาน 10 MHz จากนั้นนำสัญญานที่ได้มาเข้าไอซี 74LS273 จำนวน 4 ตัว ซึ่งเป็นไอซีแลชท์ดาต้าไว้ซึ่งเป็นดี-ฟลิบฟลอบ (D-FLIP FLOP) ที่ใช้ความถี่ในการแลชท์ 2.5 MHz ก็เพื่อที่จะสามารถเก็บข้อมูลลงในหน่วยความจำได้พร้อมๆกัน ข้อมูลที่ถูกแลชท์แล้วจะผ่านเข้าไปในบัฟเฟอร์เพื่อที่จะนำไปเข้าหน่วยความจำต่อไป

ในส่วนของชิพรีจิสเตอร์นี้จะมีสัญญาณอีกส่วนหนึ่งคือสัญญาณ 3D0-3D7 สัญญาณชุดส่วนนี้เป็นส่วนของสัญญาณจากกล้องจริงโดยไม่ผ่านหน่วยความจำ ซึ่งจะนำส่วนสัญญาณนี้ไปเข้าชุดของการมัลติเพลกซ์เพื่อที่ให้ได้สัญญาณออกมาผ่าน D/A แล้วออกมอนิเตอร์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 บล็อกไดอะแกรมของส่วนชิฟรีจิสเตอร์อนุกรมเข้าขนานออก

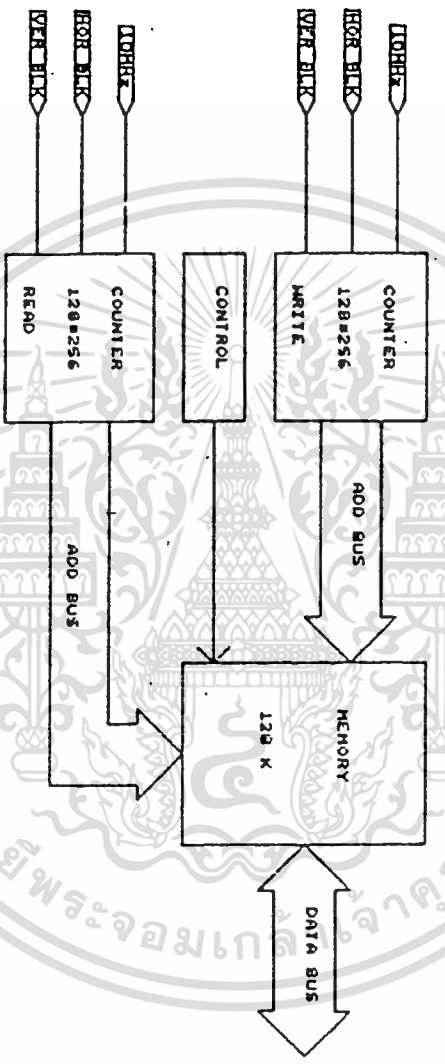
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ส่วนที่ 3 การนับ และ หน่วยความจำ

เป็นวงจรที่ใช้ในการนับแอดแดรสทางแนวนอนและแนวตั้งโดยทางแนวนอนจะมีจำนวน 128 จุด สัญญาณภาพใช้เวลา 64 us เมื่อลบส่วนที่เป็นแบลงค์ออกแล้วก็จะเหลือประมาณ 52 usซึ่งจะเห็นว่า 1 จุดใช้เวลา 400 ns และจะทำการเก็บลงในหน่วยความจำพร้อมกัน 4 ตัว แต่ถ้าหากเป็นการอ้างแอดแดรสจากเครื่องคอมพิวเตอร์จะสามารถอ้างแอดแดรสจากหน่วยความจำได้ทีละตัว และจะมีข้อแตกต่างระหว่างการเขียนและการอ่าน คือในการเขียนลงไปใน 1 ภาพนั้นจะใช้การนับแอดแดรสทางแนวนอน 128 จุด และแอดแดรสทางแนวตั้ง 256 เส้นแต่ในการที่จะทำการอ่านนั้นจะอ่านได้สัญญาณทางแนวตั้ง 512 เส้น เนื่องจากสัญญาณชิงค์ที่ถูกสร้างขึ้นนั้นถูกสร้างมาตามมาตรฐานระบบ PAL การทำงานก็คือจะทำการอ่านและเขียน ข้อมูลภาพลงสู่หน่วยความจำ โดยถ้าหากเป็นการเขียนข้อมูลก็จะให้ IC 401 , IC402 เป็นตัวสร้างสัญญาณ WA0-WA14 ออกมาโดยสร้างมาจากสัญญาณแบลงค์การเขียนทางแนวนอน (HOR BLK WRT) และสัญญาณแบลงค์การเขียนทางแนวตั้ง (VER BLK WRT) และถ้าเป็นการอ่านก็จะแบ่งการอ่านออกเป็น 2 ประเภท คือ การอ่านจากในส่วนของวงจร(คือจากสัญญาณกล้องวงจรปิด) และการอ่านจากไมโครคอมพิวเตอร์โดยมีสัญญาณ INF และ /INF เป็นตัวคอนโทรลว่าจะเป็นการอ่านแบบไหนโดยทั้งการอ่าน และ การเขียน นั้นจะมี IC414,IC415,IC416,IC417 เป็นตัวมัลติเพล็กเพื่อไปเข้าในหน่วยความจำ 62256 ต่อไป

ในส่วนหน่วยความจำจะมีสัญญาณ /CE1-/CE4 มาเป็นตัวคอนโทรลด้วย ในกรณีเป็นการติดต่อกับไมโครคอมพิวเตอร์เพราะไมโครคอมพิวเตอร์จะต้องเลือกอ่านแอดแดรสในแต่ละจุดไม่เท่ากันเนื่องจากหน่วยความจำใช้จำนวน 4 ตัวๆละ 32 กิโลไบท์ และจัดให้หน่วยความจำแต่ละตัวเก็บข้อมูลตัวละแอดแดรสวนกันจนครบ 128 กิโลไบท์ โดยสัญญาณ AD0 , AD1 จะเป็นตัวเลือกแอดแดรสทีละตัวซึ่งได้เท่ากับ 4 มากำหนดสัญญาณ /CE1-/CE4 ด้วยตัวดีโค้ดเบอร์ 74LS138 แล้วเข้าหน่วยความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



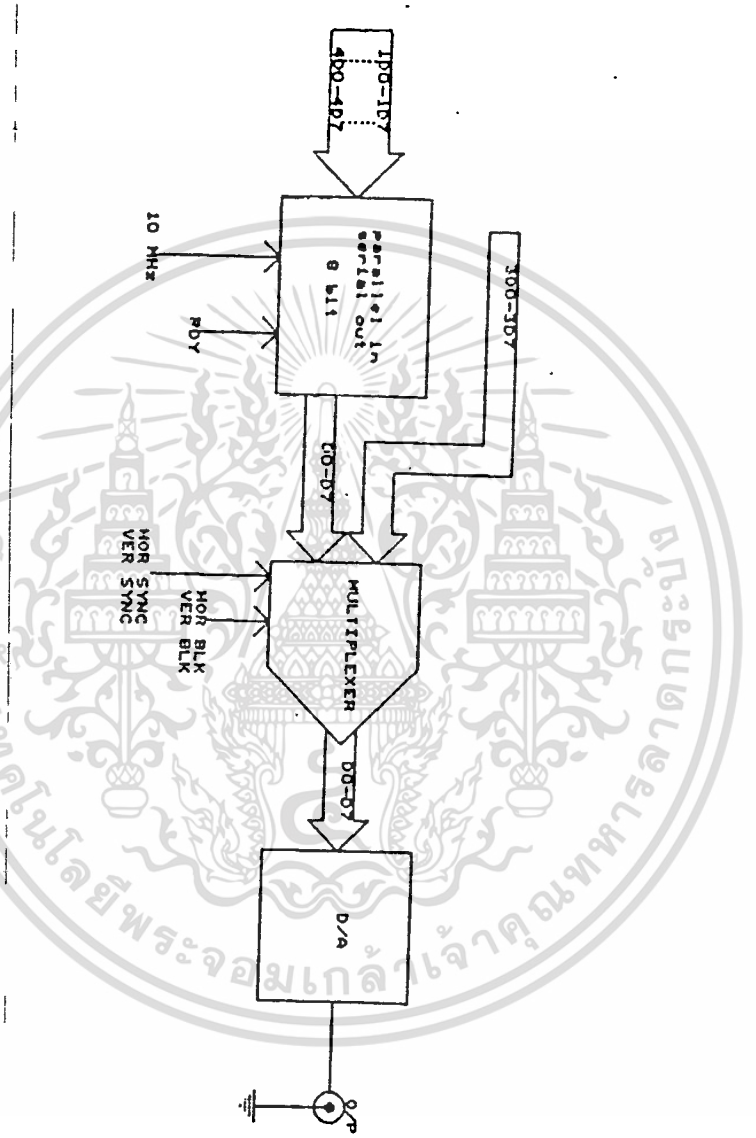
รูปที่ 3.4 บล็อกไดอะแกรมของส่วนการนับและหน่วยความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ส่วนที่ 4 ชิพรีจิสเตอร์แบบเข้าแบบขนานออกแบบอนุกรมและวงจร D/A

เมื่อทำการอ่านข้อมูลออกมาจากหน่วยความจำ แล้วนำสัญญาณเหล่านี้ออกมาผ่านไอซี 74LS165 ซึ่งเป็นไอซี ชิพรีจีสเตอร์แบบเข้าขนานออกอนุกรม จำนวน 8 ตัว โดยใช้ความถี่ 10 MHz เป็นสัญญาณเวลา และมีสัญญาณในการชิพและโหลด โดยสร้างจากสัญญาณความถี่ 2.5 MHz แล้วนำความถี่นี้นำไปผ่านวงจรวานสเตเบิ้ลซึ่งจะทำการหน่วงเวลาให้มีช่วงเวลา 100 ns เพื่อที่จะทำให้ 74LS165 ทำงานได้ถูกต้อง เมื่อได้สัญญาณเอาพุทออกมาจำนวน 8เส้น คือ D0-D7 แล้วก็จะนำมาผ่านเข้าไอซี 74LS157 ซึ่งเป็นดาต้า ซีเล็กเตอร์ซึ่งตัวซีเล็กเตอร์นี้จะทำการเลือกระหว่างสัญญาณที่มีมาจากหน่วยความจำ และส่วนสัญญาณภาพที่ได้มาจากมาจากกล้อง เมื่อไม่ต้องการเก็บข้อมูลภาพก็จะเลือกส่วนออกมาเข้าส่วน D/A ซึ่งเป็นแบบR-2R LADDER ซึ่งจะเปลี่ยนสัญญาณดิจิตอลให้เป็นอนาลอกกลายเป็นสัญญาณภาพออกสู่มอนิเตอร์ และเมื่อต้องการเก็บข้อมูลภาพก็จะใช้สัญญาณจากเก็บภาพในหน่วยความจำคือ D0-D7 แล้วทำการอ่านข้อมูลออกมาผ่านส่วนเลือกเข้าส่วน D/A ออกสู่มอนิเตอร์ ในส่วนของการเลือกนี้จะมีสัญญาณที่ทำการควบคุมอยู่ด้วยสัญญาณเหล่านี้ได้แก่ สัญญาณซิงค์การเขียนทางแนวนอน (HOR SYNC WRT) , สัญญาณซิงค์การเขียนทางแนวตั้ง (VER SYNC WRT) , สัญญาณซิงค์การอ่าน (SYNC RD), สัญญาณแบลงค์การเขียนทางแนวนอน (HOR BLK WRT) , สัญญาณแบลงค์การเขียนทางแนวตั้ง (VER BLK WRT) , สัญญาณแบลงค์การอ่าน (BLK RD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 บล็อกไดอะแกรมของส่วนซิงโครไนเซอร์ขนานเข้าอนุกรมออกและ D/A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 วงจรสร้างสัญญาณควบคุมและอ่านข้อมูลจากวีดีโอแรม(VIDEO RAM)

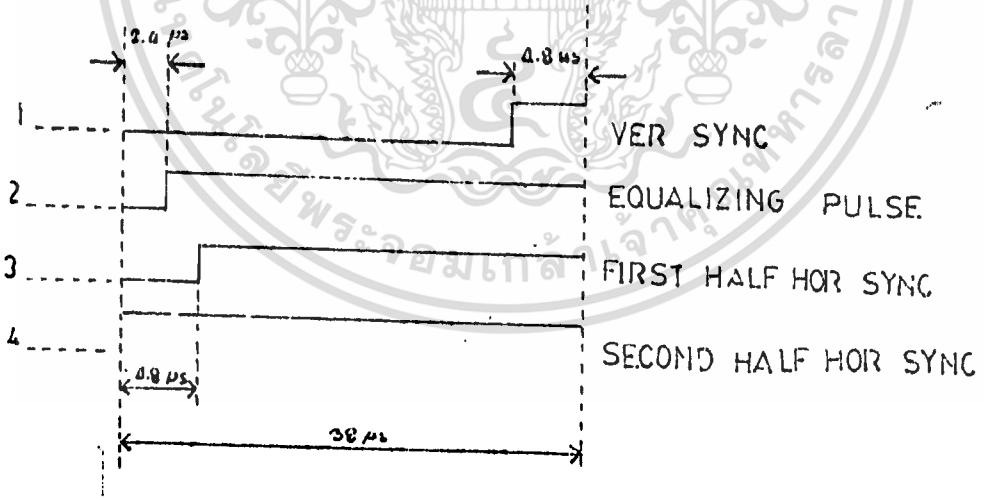
วงจรสร้างสัญญาณควบคุมนี้จะมีสัญญาณต่างๆ เช่น สัญญาณฮอร์ซิงค์ (HOR SYNC) , เวอร์ซิงค์ (VER SYNC) และสัญญาณเวอร์แบลงค์ (VER BLK) เป็นต้น ซึ่งสัญญาณเหล่านี้จะเป็นมาตรฐานของระบบพาล (Pal) และถูกสร้างจากตัวอีพรอม (EPROM) สัญญาณรูปแบบต่าง ๆ จะถูกโปรแกรมไว้ในตัวอีพรอม (EPROM) โดยรับสัญญาณนาฬิกาความถี่ 2.5 เมกกะเฮิรตซ์ เข้าไปในวงจรนับแอดเดรส เพื่อทำให้ตัวอีพรอมสามารถเรียกรูปแบบของสัญญาณออกมาในรูปต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับช่วงเวลา IC601 ซึ่งเป็นไอซีไฮสปีดเทลร์ 74HC4040 เป็นวงจรนับฐานสอง(ไบนารีเคาท์เตอร์) ซึ่งทำหน้าที่อ้างแอดเดรสให้กับ IC604 ซึ่งเป็นอีพรอมถูกเขียนโปรแกรมข้อมูลของรูปแบบของสัญญาณซิงค์และสัญญาณคอนโทรลต่าง ๆ ซึ่งแต่ละรูปแบบได้ถูกออกแบบให้มีความยาว 32 ไมโครวินาที ซึ่งเท่ากับครึ่งเส้นสแกนพอดี โปรแกรมต่างๆ ของรูปสัญญาณเหล่านี้จะถูกเรียกออกมาได้โดยใช้ IC605 ซึ่งเป็นอีพรอมอีกตัวหนึ่ง โดยถูกเขียนโปรแกรมไว้ 1250 แอดเดรส ซึ่งเป็นจำนวนรูปแบบของสัญญาณครึ่งเส้นของ IC604 ดังนั้นในระบบพาลใช้ 625 เส้น จึงจำเป็นจะต้องประกอบด้วย 1250 แอดเดรสโดยการที่ O1-O2 ของ IC605 ต่อไปยัง A6-A8 ของ IC604

จากวงจรสร้างสัญญาณควบคุมนี้จะเห็นว่า 1 แอดเดรสจะถูกสร้างขึ้นซึ่งมีช่วงเวลาเท่ากับ 0.8 ไมโครวินาที ซึ่งสามารถที่จะสร้างรูปแบบของสัญญาณต่างๆ ได้เช่น สัญญาณซิงค์มีความกว้าง 4.8 ไมโครวินาที (มาตรฐานคือ 4.7 $\pm$ 0.2 ไมโครวินาที) หรือสัญญาณแบลงกิ้งค์ (BLANKING) จะมีความกว้าง 12 ไมโครวินาที (มาตรฐาน 10.02 $\pm$ 0.25 ไมโครวินาที) ดังนั้น 1 รูปแบบ จะใช้เวลาเท่ากับครึ่งเส้นสแกน ซึ่งมีเวลาเท่ากับ 32 ไมโครวินาที ดังนั้นข้อมูลบิทที่ 02 จึงถูกโปรแกรมให้เป็น 0 ตลอดจนกระทั่งถึงแอดเดรสที่ 40 จึงเปลี่ยนระดับลอจิกเป็น 1 แล้วผ่านวงจรหน่วงเวลาเล็กน้อยเพื่อไปทำการรีเซ็ท IC601 และไปทำการนับให้กับ IC602 ทำการนับ 1250 แอดเดรส ให้กับ IC605 ต่อไป สัญญาณนี้จะถูกหน่วงเวลาต่อไปอีกเล็กน้อย โดย IC74LS06 แล้วจึงนำไปรีเซ็ท IC601 เพื่อเริ่มต้นรูปแบบของสัญญาณรูปต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IC604 ถูกโปรแกรมข้อมูลต่าง ๆ ไว้ดังต่อไปนี้คือ 00 เป็นสัญญาณซิงค์ขา 01 เป็นสัญญาณแบลงค์ขา 07 ของ IC605 เป็นสัญญาณเวอร์แบลงค์ขา 04 ของ IC605 จะเป็นสัญญาณรีเซ็ทฟิลด์ของสัญญาณภาพ สัญญาณต่างๆ ที่ออกจากตัวอีพรอมจะมีสัญญาณรบกวนเกิดขึ้น จึงต้องผ่านไอซีดีฟลิปฟลอป (D-FLIP FLOP 74LS273) ซึ่งทำหน้าที่แลชท์ (LATCH) สัญญาณที่ออกมาจากอีพรอมเพื่อให้มีเสถียรภาพที่ดีขึ้นโดยที่ป้อนสัญญาณนาฬิกาความถี่ 1.25 เมกกะเฮิรตซ์เข้าที่ IC606 ซึ่งจะรับข้อมูลเข้าทางขาอินพุทของดีฟลิปฟลอป หลังจากที่สัญญาณแอดเดรส ได้ถูกป้อนให้แก่ IC604 แล้วเป็นเวลา 0.8 ไมโครวินาที หรือก่อนที่จะเปลี่ยนแอดเดรสต่อไปพอดี

รูปแบบของสัญญาณซิงค์และสัญญาณแบลงค์ ใน IC604 จะแบ่งออกได้เป็นรูปแบบต่าง ๆ ในมาตรฐานระบบพาล กล่าวคือ จะมีสัญญาณฮอร์ซิงค์ , เวอร์ซิงค์ และสัญญาณอีควอไลซิ่งพัลส์ (EQUALISING PULSE) ซึ่งเป็นรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 3.6 ลักษณะสัญญาณแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

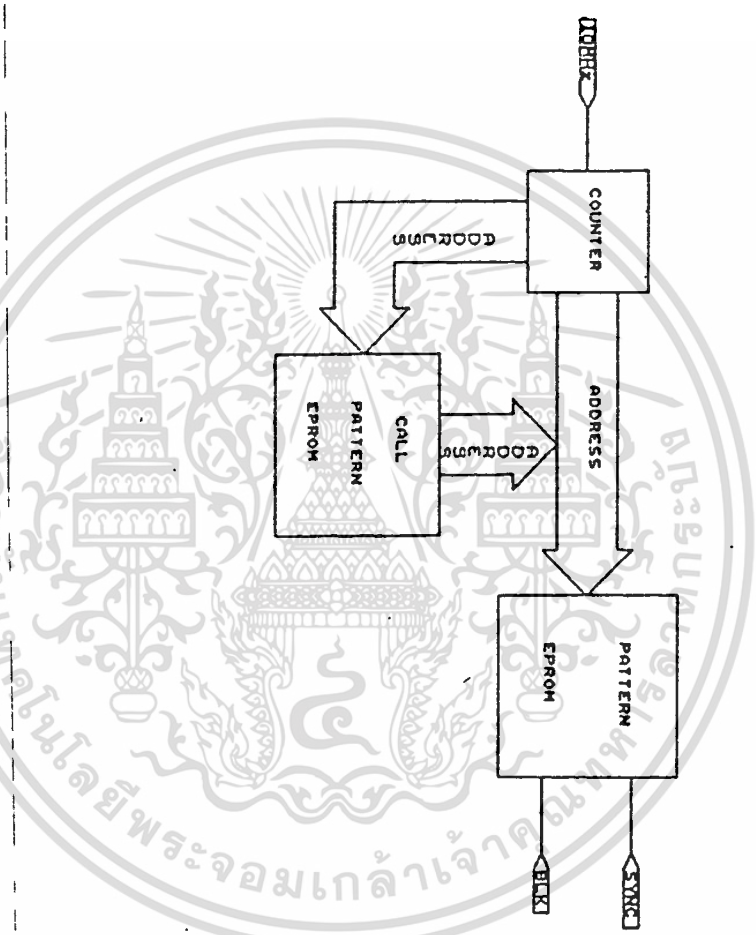
รูปแบบต่าง ๆ นี้จะถูกนำไปเรียงเป็นรูปแบบต่าง ๆ ใน IC604 และจะถูกเรียกโปรแกรมต่างๆ โดย IC605 ซึ่งแต่ละรูปแบบจะถูกเก็บไว้ใน IC604 ณ.ตำแหน่งที่ห่างกันเป็นเลขยกกำลังสองที่น้อยที่สุดที่เพียงพอที่จะเก็บรูปแบบขนาด 40 แอดเดรสไว้ได้ ทำให้แต่ละรูปแบบถูกเก็บในตำแหน่งที่ต่างกัน 64 แอดเดรส (40 HEX) ซึ่งจะแสดงให้เห็นดังตารางข้างล่างนี้

รูปแบบที่	Address of EPROM
0	0 H
1	40 H
2	80 H
3	c0 H
4	100 H
5	140 H
6	180 H
7	1c0 H

รูปที่ 3.7 ตารางแสดงแอดเดรสของอีพรอม

จะเห็นว่าขา A6-A8 ของ IC604 เท่านั้นที่จะเป็นตัวแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งแอดเดรสต่าง ๆ เช่น เมื่อ A6 , A7 และ A8 เท่ากับ 0 ซึ่งก็หมายถึงรูปแบบที่ 0 แอดเดรสของ IC604 ก็จะสามารถนับได้ตั้งแต่ 0H-3FH และเมื่อ A6 เท่ากับ 1 A7 และ A8 เท่ากับ 0 ก็หมายถึง การเริ่มนับตั้งแต่แอดเดรสที่ 40 H ถึง 7FH เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 บล็อกไดอะแกรมส่วนสัญญาณควบคุมขณะอ่านข้อมูลจากวีดีโอแรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ส่วนของการติดต่อกับไมโครคอมพิวเตอร์

ในการนำไปใช้งานเพื่อประโยชน์ในด้านต่างๆนั้น เราจำเป็นต้องใช้หน่วยความจำมากๆ เพื่อที่จะสามารถเก็บข้อมูลภาพได้เป็นจำนวนมากๆ ซึ่งถ้าหากเราใช้หน่วยความจำเก็บข้อมูลภาพเพียงอย่างเดียวเราก็จะสามารถเก็บข้อมูลภาพได้เพียงภาพเดียวเท่านั้น ดังนั้นเพื่อที่เราจะสามารถเก็บข้อมูลภาพได้เป็นจำนวนมาก เราจึงต้องมีการอินเตอร์เฟสกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อที่จะเก็บข้อมูลภาพลงบนแผ่นจานแม่เหล็ก (DISKETE) ได้

ส่วนของการอินเตอร์เฟส นี้เป็นส่วนของการนำเอาข้อมูลภาพที่มีอยู่ในหน่วยความจำที่ได้จากการเขียนภาพจากกล้องวงจรปิดจากส่วน การเขียนมาเก็บไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก ซึ่งในการเก็บข้อมูลภาพลงบนแผ่นจานแม่เหล็กนี้ สามารถเก็บได้เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์ภาพออกทางเครื่องพิมพ์ได้อีกด้วยส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ก็คือเครื่องIBM P/C หรือเครื่องแบบใช้แทนกันได้ (Compatible) ทั่วไป

สิ่งสำคัญในการติดต่อกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ก็คือ

คอมพิวเตอร์ต้องสามารถใช้พื้นที่ในหน่วยความจำได้อย่างสะดวก เสมือนกับใช้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์เอง

คอมพิวเตอร์ต้องสามารถย้ายข้อมูลภาพจากหน่วยความจำมาใส่ในแผ่นจานแม่เหล็กหรือ จากจานแม่เหล็กมาสู่หน่วยความจำได้ โดยในการย้ายข้อมูลภาพนี้สามารถทำได้ 2 แบบคือ

1. ย้ายข้อมูลภาพได้เลยในทันที โดยในการย้ายแบบนี้จะมีข้อเสียคือ ภาพที่ปรากฏในมอนิเตอร์ในขณะทำการย้ายข้อมูลจะกระพริบเล็กน้อย แต่ข้อดีคือ สามารถเก็บภาพได้รวดเร็วมาก

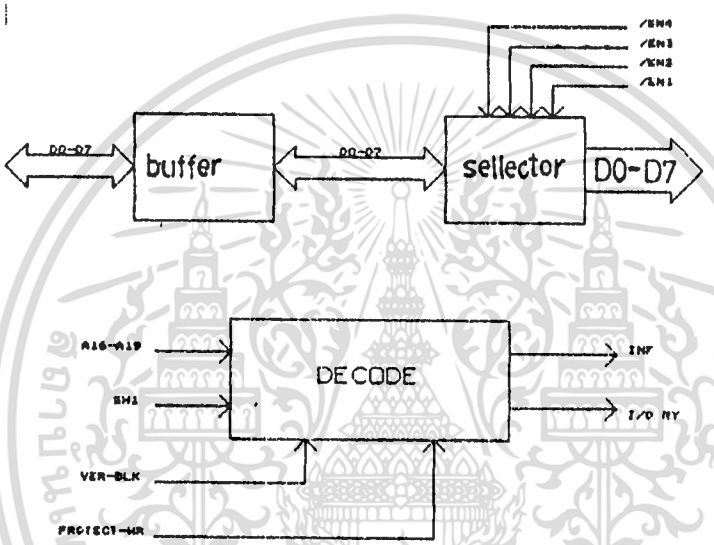
2. ย้ายข้อมูลในช่วงของสัญญาณแบลงค์ ข้อดีของแบบนี้ คือ ภาพที่ปรากฏในมอนิเตอร์ขณะทำการย้ายข้อมูลภาพจะไม่กระพริบ แต่มีข้อเสียคือ การเก็บข้อมูลภาพอาจจะช้าลงบ้าง เพราะต้องรอจนถึงช่วงสัญญาณแบลงค์ เสียก่อนจึงค่อยเก็บข้อมูลภาพได้

ในการติดต่อหรืออ่านเขียนข้อมูลภาพระหว่างหน่วยความจำและเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น จะทำได้เมื่อหน่วยความจำอยู่ในโหมดของการอ่านข้อมูลภาพออกสู่มอนิเตอร์เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของการอินเตอร์เฟส แบ่งออกเป็นส่วนๆดังนี้

3.6.1 ส่วนของการดีโค้ด และ บัสข้อมูล



รูปที่ 3.9 บล็อกไดอะแกรมการดีโค้ดและบัสข้อมูล

จากแผ่นวงจร inter 2

บัสข้อมูลที่ติดต่อมาจากช่องสล๊อต ผ่านมาที่ บัฟเฟอร์ของ ไอซี101 74LS245 ซึ่งเป็นบัฟเฟอร์ แบบ 2 ทิศทาง แล้วถูกแยกขนานออกเป็น 4 ทิศทาง ผ่านบัฟเฟอร์ ไอซี102,ไอซี103,ไอซี104,ไอซี105 74LS245 เหมือนกัน และเนื่องจากข้อมูลที่ได้จะมีแอดแดรส ต่างกัน ดังนั้นจะอ้างแอดแดรสที่หน่วยความจำต่างกันด้วย จึงต้องมีสัญญาณอีนาเบิ้ล 4 ตัวคือ /EN1, /EN2, /EN3, /EN4 เพื่อที่แต่ละตัวจะทำงานอ้างอิงตามแอดแดรสนั้นๆได้ สัญญาณอีนาเบิ้ลนี้ จะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

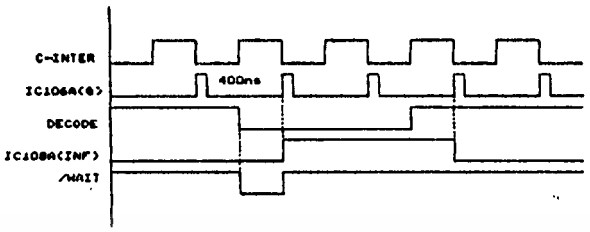
จากส่วนมัลติเพลกซ์ซึ่งจะได้อธิบายอันต่อไป

ส่วนของการดีโค้ด จะนำเอา A16-A19 จากส่วนติดต่อกับสล็อตมาใช้ โดยจะนำสัญญาณมาเปรียบเทียบกับ ส่วนลอจิกดิพสวิทช์ ซึ่งใช้กำหนดแอดแดรสเซ็กเมนต์ของหน่วยความจำ โดยในการเปรียบเทียบจะใช้ ไอซี107 เบอร์ 7485 เป็นตัวเปรียบเทียบ

ในส่วนนี้จะมีสัญญาณการควบคุมจังหวะการเขียนภาพอยู่ 2 สัญญาณคือ C-INTER และVER-BLK โดยเริ่มจากการได้รับสัญญาณการดีโค้ด จาก ไอซี107 ออกมาที่ ไอซี112A เข้าสู่ส่วนที่สร้าง INF ซึ่งจะใช้ในการกำหนดให้ส่วนมัลติเพล็กซ์เลือกสัญญาณของไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อแทรกสัญญาณตามที่ต้องการ ถ้ายังไม่มีสัญญาณ C-INTER เข้ามาที่ ไอซี 106A โมโนสเตเบิ้ลก็จะยังไม่มีสัญญาณมาเปิดเกท ไอซี110Aและไอซี 110B ดังนั้นจะทำให้ เจเค ฟลิปฟลอป ไอซี 108A ไม่ทำงานยังไม่มีสัญญาณ INF ทำให้สัญญาณ I/O RY เป็นศูนย์ ซึ่งจะหมายถึงให้รอไปก่อน แต่เมื่อมีสัญญาณ C-INTER เข้ามาที่โมโนสเตเบิ้ล ทำให้เกทไอซี 110A และ 110B เปิด เจเค ฟลิปฟลอป ก็ทำงาน สัญญาณ I/O RY เป็นหนึ่ง เกิดการอ่านข้อมูลขึ้น แต่สัญญาณ C-INTER มีคาบเวลา 400 ns เท่านั้นซึ่งน้อยมาก ผู้ใช้ไม่รู้สึกว่าช้อ แต่ภาพที่ปรากฏบนจอมอนิเตอร์อาจกระพริบได้

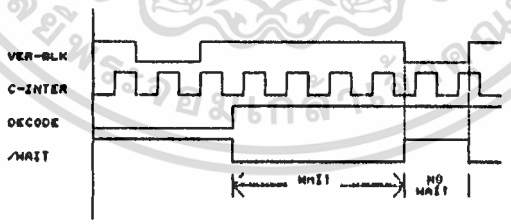
แต่ถ้าในกรณีที่เราต้องการให้อ่านเขียนในช่วงของสัญญาณแบลงค์ มากำหนดการทำงานของฟลิปฟลอบ คือสัญญาณ VER-BLK ที่เป็นบวกมาเข้า ไอซี111A ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถกำหนดได้ว่าจะให้มีสัญญาณ VER-BLK ผ่านเข้ามาที่ ไอซี109A การกำหนดให้อ่านเขียนในช่วงแบลงค์หรือไม่โดยดูจากเอาพุทระดับโลจิกศูนย์หรือหนึ่งจากพอร์ทคอนโทล (PROTECT WR) ไดอะแกรมเวลาของส่วนของวงจรนี้แสดงดังรูปที่ 3.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 แสดงไดอะแกรมเวลาเมื่อใช้ C-INTER

หากมีสัญญาณแบลงค์ (VER-BLK) เข้ามาร่วมด้วยเมื่อมีการอ้างแอดแดรสของเครื่องคอมพิวเตอร์ก็จะทำให้เกิดสัญญาณการรอ (WAIT) ทุกครั้งที่มีการแสดงภาพ สัญญาณการรอจะไม่มีในช่วงแบลงค์ ดังรูปที่ 3.11

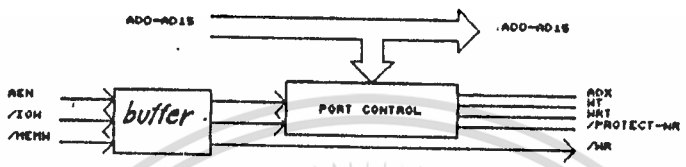


รูปที่ 3.11 แสดงไดอะแกรมเวลาเมื่อใช้ VER BLK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.2 ส่วนพอร์ทคอนโทรล

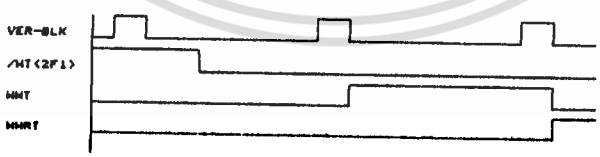
จากวงจร INTER 1 เขียนบล็อกไดอะแกรม ได้ดังนี้



รูปที่ 3.12 แสดงบล็อกไดอะแกรมของพอร์ทคอนโทรล

การเขียนข้อมูลภาพนี้จะถูกกำหนดให้เขียนเพียง 1 ฟิลด์ โดยฟิลด์ที่เขียนคือฟิลด์ที่ต่อกับฟิลด์สุดท้าย

ไดอะแกรมเวลา ของวงจรส่วนนี้คือ



รูปที่ 3.13 แสดงไดอะแกรมเวลาของการคอนโทรล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณ /WT<2F1> คือสถานะโลจิกที่ได้จากการเอาพุทพอร์ท เพื่อกำหนดการทำงานเป็นโหมดเขียนข้อมูลภาพ <2F1> หมายถึงเบอร์พอร์ทที่ใช้กำหนดโลจิก

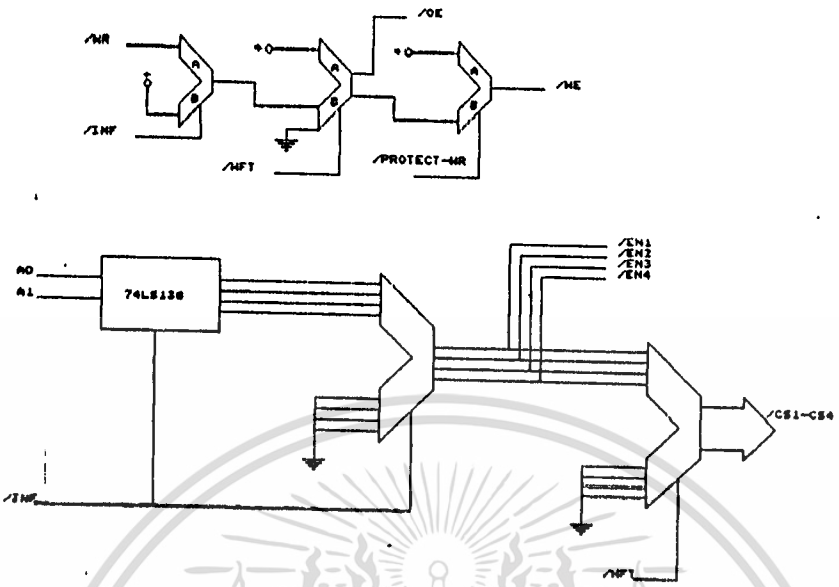
ส่วนพอร์ทคอนโทรล

ส่วนนี้จะใช้ IC105 และ 106A เป็นตัวดีโค้ดและใช้ข้อมูลจาก D0,D1 จากส่วนติดต่อกับช่อง SLOT มาใช้เป็นข้อมูลของพอร์ท แล้วใช้ IC107,108 เป็นตัวแลทข้อมูล ในการดีโค้ดจะได้พอร์ทออกมา 2 เบอร์ คือ 02F0 และ 02F1 โดยในแต่ละเบอร์จะใช้งานดังนี้

พอร์ทเบอร์	ข้อมูล		
	D1	D0	
02F0	0	0	เลือกจอภาพส่วนบนหรือแบลงศูนย์โดยใช้ ADX
	0	1	เลือกจอภาพส่วนล่างหรือแบลงหนึ่งโดยใช้ ADX
	1	x	นำภาพเดิมออกแสดง
02F1	0	0	อ่านข้อมูลภาพออกมอนิเตอร์
	0	1	เขียนข้อมูลภาพจากกล้อง
	1	0	อ่านข้อมูลทันทีและป้องกันข้อมูลเสียเมื่อมีการอ่านข้อมูลมากๆ

3.6.3 ส่วนการสร้างสัญญาณ อีนาเบิ้ล และสัญญาณการอ่านเขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 แสดงบล็อกไดอะแกรมของการสร้างสัญญาณอีนาเบิ้ลและสัญญาณการอ่านเขียน

ส่วนการสร้าง /WE และ /OE

ทั้ง /WE และ /OE จะแอคทีฟ ที่ "L"

การสร้าง /OE

/WFT จะเป็น "H" ทำให้ /OE ทำงาน ส่วนสัญญาณ /WE จะเป็น "H" เสมอ ซึ่งได้มาจาก IC101 เข้า IC102 , IC103 เข้าหน่วยความจำ ในลักษณะขนานกันทั้ง 4 ตัว

การสร้าง /WE

สัญญาณ /WFT ที่ได้จากพอร์ทคอนโทรลจะมาเปิดมัลติเพล็กซ์ IC102 เพื่อให้ได้ /OE เป็น "H" จากอินพุท A ผ่านไปหน่วยความจำ

/PROTECT-WR ถ้าแอคทีฟ ก็จะให้ IC103 เลือกอินพุท A ที่ต่อกับแรงไฟบวกไปเป็นสัญญาณ /WE แก่หน่วยความจำ /PROTECT-WR จะใช้เมื่อมีการอ่านข้อมูลจากวีดีโอแรมเป็นจำนวนมาก เพราะว่าการอ่านข้อมูลมากๆติดต่อกันอาจทำให้ข้อมูลเกิดการเปลี่ยนแปลงได้

ส่วนการสร้างสัญญาณอีนาเบิ้ล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะใช้ IC 104 , 74LS138 เป็นการดีโค้ดจากอินพุท AD0 , AD1 โดยมี /INF เป็นตัวคอนโทรล

เนื่องจากหน่วยความจำใช้จำนวน 4 ตัวๆ ละ 32 กิโลไบท์ และให้หน่วยความจำเก็บข้อมูลตัวละแอดแดรส ครั้งละ 4 ตัวไปเรื่อยๆจนหมด 128 กิโลไบท์ แต่การอ้างแอดแดรสในหน่วยความจำด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จะต้องสามารถอ้างได้ทุกจุดบนจอภาพ ดังนั้นจึงต้องใช้อีนาเบิ้ลให้แก่หน่วยความจำแต่ละตัวเพื่อสามารถอ้างแอดแดรสในแต่ละจุดได้ ดังนั้นถ้าจะอ้างแอดแดรสของจุดที่ตรงกับหน่วยความจำตัวใดก็จะให้เฉพาะหน่วยความจำตัวนั้นแอคทีฟ ซึ่งทำได้โดยใช้ AD0,AD1 จากส่วนอินเตอร์เฟสมาดีโค้ด แล้วจะได้ความแตกต่างออกมาเป็น 4 เส้น (แอคทีฟที่ "L")

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการทดลอง

รูปภาพที่จะแสดงต่อไปนี้เป็นภาพที่โหลดจากแผ่นดิสต์ และเป็นที่ได้ภาพที่เกิดขึ้นมีน้อยส์ (NOISE) เนื่องมาจากการเคลื่อนสายบนแผ่นเปรียบเทียบ และสัญญาณที่อยู่ในระบบมีทั้งสัญญาณแบบดิจิตอล และแบบอนาล็อก สัญญาณดิจิตอลเป็นสัญญาณที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแรงดันอย่างทันทีทันใด จึงทำให้เกิดน้อยส์ขึ้นไปรบกวนวงจรอื่นๆ แต่น้อยส์ที่เกิดขึ้นมีผลไม่มากนัก

รูปที่ 4.1 แสดงการโหลดภาพสองภาพจากแผ่นดิสต์มารวมกัน

รูปที่ 4.2 แสดงการจัดขนาดของภาพหนึ่งเท่ากับอีกภาพหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.3 แสดงการขยายภาพ (ZOOM) เพื่อให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเท่าตัว

รูปที่ 4.4 แสดงการใส่ตัวอักษรลงบนวีดีโอแล้ว เช่นแสดงตัวอักษรลงบนวีดีโอแล้ว แสดงออกมาเป็นภาพ โดยที่สามารถกำหนดตำแหน่งต่างๆของตัวอักษรได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 บทสรุป

ในการเก็บภาพขนาด 512 จุด x 512 เส้น ลงในหน่วยความจำขนาด 128 กิโลไบท์ จะต้องเริ่มจากการนำสัญญาณภาพมาแปลงเป็นแบบดิจิตอลก่อนแล้วจึงสัญญาณให้เป็นแบบอนาล็อก จากนั้นจึงนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ เมื่อจะใช้ก็นำสัญญาณออกมาจากหน่วยความจำแล้วแปลงเป็นแบบอนุกรม จากนั้นจึงต้องมีส่วนสร้างสัญญาณซิงค์ ให้ได้ตรงตามมาตรฐานโดยใช้อีพรอม ทำการเก็บรูปแบบต่างๆของสัญญาณซิงค์ แล้วนำไปรวมกับสัญญาณภาพเพื่อแสดงออกทางมอนิเตอร์ต่อไป

จะเห็นว่าภาพที่ได้นั้นมีความละเอียดพอสมควร ซึ่งสังเกตุได้จากขณะที่ถ่ายภาพตัวอักษรหรือใบหน้าของมนุษย์ แต่อาจจะมีสัญญาณรบกวนเข้ามา เหตุผลที่สำคัญที่สุดก็คือ ความถี่ 4.43 MHz ซึ่งเป็นสัญญาณพาหะของกล้องสี ทำให้เกิดการรบกวนอุปกรณ์อื่นๆในวงจร ซึ่งเป็นผลทำให้ ADC เกิดการเลื่อนข้อมูลที่คลาดเคลื่อนไปด้วย แต่ภาพที่ได้นั้นก็ยังไม่ถือว่าผิดพลาดมากนัก

เมื่อสามารถแสดงภาพที่ถูกอ่านจากหน่วยความจำซึ่งเป็นภาพนิ่งได้แล้ว แสดงว่าในขณะนี้มีข้อมูลของสัญญาณภาพในแอดเดรส ต่างๆ ที่ถูกต้องแล้ว ดังนั้นเราสามารถที่จะนำข้อมูลเหล่านี้ไปอินเตอร์เฟสกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ทำให้ขยายความสามารถของฮาร์ดแวร์ เช่น การรวมภาพสองภาพเข้าด้วยกัน การขยายภาพ (ZOOM) เป็นต้นในการจะแสดงภาพต่างๆขึ้นอยู่กับโปรแกรมที่เขียนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก โปรแกรมอีพรอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
0000 : EB EB EB EB EB EB EB EB -- EB EB EB EB EB EB EB EB
0010 : EB EB EB EB FB FB FB FB -- FB FB FB FB FB FB FB FB
0020 : FB FB FB FB FB FB FB FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0030 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0040 : EB EB EB EB EB EB EB EB -- EB EB EB EB EB EB EB EB
0050 : EB EB EB EB FB FB FB FB -- FB F9 F9 F8 F8 F8 F8 F8
0060 : F8 F9 F9 F9 F9 F9 F9 FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0070 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0080 : E8 E8 E8 E9 E9 E9 E9 E9 -- E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9
0090 : E9 E9 E9 E9 F9 F9 F9 F9 -- F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9
00A0 : F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9 FD -- FF FF FF FF FF FF FF FF
00B0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
00C0 : E8 E8 E8 E8 E8 E8 E8 E8 -- E8 E8 E8 E8 E8 E8 E8 E8
00D0 : E8 E8 E8 E8 F8 F8 F8 F8 -- F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8
00E0 : F8 F8 F9 F9 F9 F9 F9 FD -- FF FF FF FF FF FF FF FF
00F0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF 0D 0A FF FF FF FF
0100 : FF FF E8 E8 E8 E8 E8 E8 -- E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9
0110 : E9 E9 E9 E9 E9 E9 F9 F9 -- F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9
0120 : F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9 -- F9 FD FF FF FF FF FF FF
0130 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0140 : FF FF E9 E9 E9 E9 E9 E9 -- E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9
0150 : E9 E9 E9 E9 E9 E9 F9 F9 -- F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9
0160 : F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9 -- F9 FD FF FF FF FF FF FF
0170 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0180 : FF FF E9 E9 E8 E8 E8 E8 -- E8 C8 E9 E9 E9 E9 E9 E9

0170 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0180 : FF FF E9 E9 E8 E8 E8 E8 -- E8 E8 E9 E9 E9 E9 E9 E9
0190 : E9 EB EB EB EB EB FB FB -- FB FB FB FB FB FB FB FB
01A0 : FB FB FB FB FB FB FB FB -- FB FF FF FF FF FF FF FF
01B0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
01C0 : FF FF EB EB EB EB EB EB -- EB EB EB EB EB EB EB EB
01D0 : EB EB EB EB EB EB FB FB -- FB FB FB FB FB FB FB FB
01E0 : FB FB FB FB FB FB FB FB -- FB FF FF FF FF FF FF FF
01F0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0200 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0210 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0220 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0230 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0240 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0250 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0260 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0270 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0280 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0290 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
02A0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
02B0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
02C0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
02D0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
02E0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
02F0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
```

ข้อมูลของ IC604

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
0000 : FA FA FB FB FB FB FB FA -- FA FA FA FA FD FC FD FC
0010 : FD FC FD FC FD FC FD FC -- FD FC FD FC FD FC FD FC
0020 : FD FC FD FC FD FC FD FC -- FD FC FD FC FD FC FD 7E
0030 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0040 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0050 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0060 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0070 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0080 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0090 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
00A0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
00B0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
00C0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
00D0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
00E0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
00F0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0100 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0110 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0120 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0130 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0140 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0150 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0160 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0170 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0180 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E

0190 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
01A0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
01B0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
01C0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
01D0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
01E0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
01F0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0200 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0210 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0220 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0230 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0240 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0250 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0260 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E F2 FA
0270 : FA FA FA FB FB FB FB FB -- FA FA FA FA FA FC FD FC
0280 : FD FC FD FC FD FC FD FC -- FD FC FD FC FD FC FD FC
0290 : FD FC FD FC FD FC FD FC -- FD FC FD FC FD FC FD FC
02A0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
02B0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
02C0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
02D0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
02E0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
02F0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0300 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0310 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
```

ข้อมูลของ IC605

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

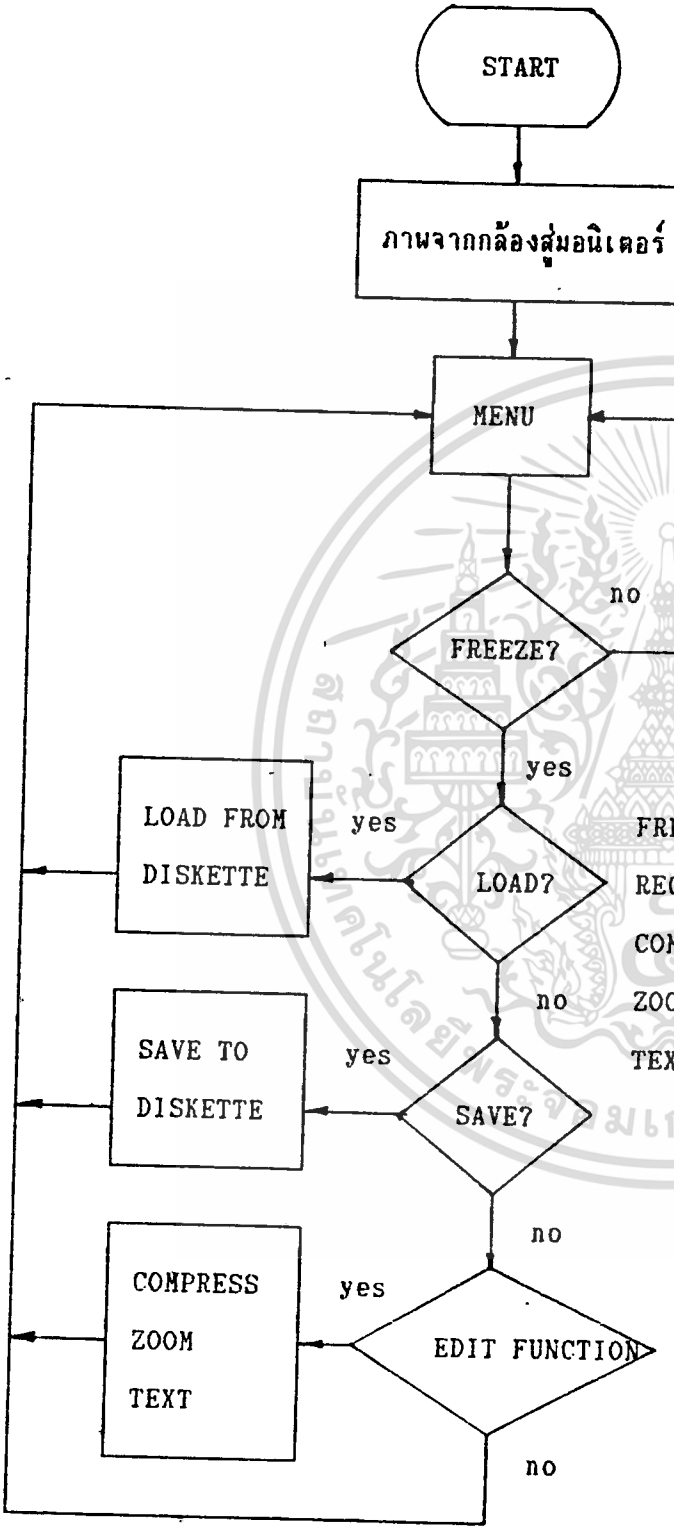
```
0320 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0330 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0340 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0350 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0360 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0370 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0380 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0390 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
03A0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
03B0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
03C0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
03D0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
03E0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
03F0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0400 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0410 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0420 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0430 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0440 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0450 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0460 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0470 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0480 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
0490 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
04A0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E

04B0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
04C0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E
04D0 : 78 7E 78 7E 78 7E 78 7E -- 78 7E 78 7E 78 7E 78 FA
04E0 : FA FA EA EA EA EA EA EA -- EA EA EA EA EA EA EA EA
04F0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0500 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0510 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0520 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0530 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0540 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0550 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0560 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0570 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0580 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0590 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
05A0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
05B0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
05C0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
05D0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
05E0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
05F0 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0600 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0610 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0620 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
0630 : FF FF FF FF FF FF FF FF -- FF FF FF FF FF FF FF FF
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข โปรแกรมที่ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแสดงโฟลวชาร์ทของการทำงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
#include <stdio.h>
#include <dos.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
#include <graphics.h>
#define  tv_seg      0xd000  /* work image     */
#define  prtmem      0x8000
char     buff[16384] ;   /* array for 512 X 512 pattern     */
unsigned char array[256][128];
extern void far samon ();
extern void far samof ();
extern void far we_on ();
extern void far we_off();
extern void far up_mem ();
extern void far lo_mem();
extern void far re_on ();
main ()
{
     int status=0;
     char choich ;
     clrscr () ;
     gotoXY (1,1) ;cputs ("512 x 512 PIXELS IMAGE DIGITIZER PROJECT ") ;
     gotoXY (1,2) ;cputs ("Program by MR.RERNGROB,1991") ;
     gotoXY (1,3) ;cputs ("KMITL                                    ") ;
 sef();nosound();
     scrn();
 do
    {
         choich = getch ();
         switch (choich)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        {
              case '1' :
if (status==1)
{
gotoXY (18,4) ;cputs ("ON.") ;
                tone (2000,1) ;
                samon () ;status=0;
                        }
else
{
                gotoXY (18,4) ;cputs ("OFF") ;
                tone (1500,1) ;
                samof () ;status=1;
}
break;
             case '1' :
                tone (800,6) ;
                load3 () ;
                tone (800,6) ;
                break ;
            case 's' :
                tone (800,6) ;
                save2 () ;
                tone (800,6) ;
                break ;
           case 'r' :
              tone (800,6) ;
                    if (status==1)
          {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                re_on();status=0;
                                    }
                else
              {
                up_mem();status=1;
                                    }
                tone (800,6) ;
                break ;
              case 'z' :
                tone (800,6) ;
                zoom ();
                disz ();
          tone (800,6) ;
                break ;
              case 'c' :
  tone (800,6) ;
                compr ();
                disc ();
                tone (800,6) ;
  break ;
 case 't' :
  tone (800,6) ;
                textimage ();
          scrn();
  tone (800,6) ;
  break ;
                case 'm':
                 tone(800,6) ;
                 overlay();
                 tone(800,6);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    break;
                case 'p' :
                    tone (900,6);
                    hardcopy ();
                    tone (1000,6);
                    break;
 case 'f' :
  tone (800,6) ;
                    herc ();
  tone (800,6) ;
  break ;
  case 'i' :
  tone (800,6) ;
                    inverse ();
  tone (800,6) ;
  break ;
      case 'e' :
                    exit (0) ;
                default :
                    tone (950,1) ;
          }
     } while ( (choich != 'e') ) ;
 clrscr ();
}
scrn ()
{
     int b;
 window (10,4,60,25);

 gotoXY ( 1, 2) ;cprintf ("%c",201);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    for (b=2;b<22;b++)
        { gotoXY ( b, 2) ;cprintf ("%c",205) ; }
gotoXY ( 22,2) ;cprintf ("%c",187);

    for (b=3;b<16;b++)
 { gotoXY ( 1, b) ;cprintf ("%c",186) ; }
    for (b=3;b<16;b++)
{ gotoXY (22, b) ;cprintf ("%c",186) ; }

gotoXY ( 1,16) ;cprintf ("%c",200);
    for (b=2;b<22;b++)
        { gotoXY ( b,16) ;cprintf ("%c",205) ; }
gotoXY (22,16) ;cprintf ("%c",188);

    gotoxy ( 2, 3) ;cputs ("      ..MENU..      ") ;
    gotoXY ( 2, 4) ;cputs ("[1]....Freeze.....") ;
    gotoXY ( 2, 5) ;cputs ("[L]....Load image...") ;
    gotoXY ( 2, 6) ;cputs ("[S]....Save image...") ;
    gotoXY ( 2, 7) ;cputs ("[R]....Recall image.") ;
    gotoXY ( 2, 8) ;cputs ("[C]....Compress.....") ;
    gotoXY ( 2, 9) ;cputs ("[Z]....Zoom.........") ;
    gotoXY ( 2,10) ;cputs ("[T]....Text.........") ;
    gotoXY ( 2,11) ;cputs ("[E]....Exit program.") ;
    gotoXY ( 2,12) ;cputs ("[P]....Hard copy.RX.") ;
    gotoXY ( 2,13) ;cputs ("[I]....Inverse image") ;
    gotoXY ( 2,14) ;cputs ("[M]....Miximage.....") ;
gotoXY ( 2,15) ;cputs ("Enter your selection") ;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
load3 ()    /* load pattern 512 X 512 pixel */
{
     int i,j ;
     long int k = 0 ;
     FILE *fp ;
     char a[15] ;
     gotoXY ( 2,20) ;
     cputs ("Input filename to overlay: ") ;
     gets (a) ;
     if ( (fp = fopen(a,"rb")) != NULL)
     {
 gotoXY ( 2,20) ;delline();
        gotoXY ( 2,20) ;cputs ("wait for load and mix image");
        up_mem();

        for (i=0 ; i<8 ; i++)
        {
    fseek (fp,(long) i*16384,0) ;
    fread (buff,16384,1,fp) ;
    for (j=0 ; j<16384 ; j++)
            {
                pokeb (tv_seg,j+k,(buff[j])) ;
            }
    k = k +16384 ;
    if(k>=65535)
    {lo_mem();k=0;}
        }
        fclose (fp) ;
        }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    else
    {
       gotoXY ( 2,20) ;
       cputs ("Load file ERROR : HIT any key ") ;
       getch () ;
       gotoXY ( 2,20) ;delline();
    }
    gotoXY ( 2,20) ;delline();
}

save2 ()   /* save pattern 256 X 256 pixel */
{
    int i,j ;
    long int  k=0 ;
    FILE *fp ;
    char b[15] ;
    gotoXY ( 2,20) ;
    cputs  ("Input filename to save : ") ;
    gets (b) ;
    we_on();
    if ((fp = fopen(b,"wb")) != NULL)
    {
 gotoXY ( 2,20) ;delline();
       gotoXY ( 2,20) ;cputs("Wait for save");
       up_mem();
       for (i = 0; i<8; i++)
       {
   for (j=0; j<16384; j++)
           {
               buff[j] = peekb(tv_seg,(long) j+k) ;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            }
    fseek(fp,(long) i*16384,0) ;
    fwrite(buff,16384,1,fp) ;
    k = k + 16384L;
    if(k>=65535L)
    { lo_mem (); k=0L; }
         }
         fclose (fp) ;
         we_off;
         gotoXY ( 2,20) ;delline();
     }
     gotoXY ( 2,20) ;delline();
}

compr () /*compress*/
{
     int i,j,x=0,y=0;
long int step=0;
                up_mem();
for (i=0 ;i<128;i++)
                {
                  if (i==64)
                { lo_mem (); step=0; }
                    for (j=0; j<512; j=j+2)
{
         array[y][x] = peekb (tv_seg,(long) j+step);
y++;
if (y>256)
                { break; }
     }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                                step = step+1024;
y=0;
        x++;
if (x>128)
            { break; }
}
    tone (800,6);

}
disc () /*display compress*/
{   int jump=0;
    int i,j,cho,k=0;
    long int offset = 0;
    gotoxy (2,20);cputs ("Display location [ 1,2,3,4,5 ] = ");
    scanf ("%d",&cho);
    if (cho==1)
       { up_mem (); offset = 0; }
    else
    if (cho==2)
       { up_mem (); offset = 256; }
    else
    if (cho==3)
       { lo_mem (); offset = 0; }
    else
    if (cho==4)
       { lo_mem (); offset = 256; }
    else
    if (cho==5)
      { jump = 1;
      gotoxy (2,20); delline();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        up_mem (); offset = 32896;k=5120;
         for (i=10; i<128; i++)
         {
           if (i==64)
            { lo_mem (); offset=128; k=0; }
                for (j=16; j<240; j++)
                {
                  pokeb (tv_seg, (long) (j+k+offset),array[j][i]); }
                                  k = k+512;
                               }
          }
       else
          { sef(); disc(); }
      if (jump!=1)
      {
      gotoxy (2,20); delline();

         for (i=0; i<128; i++)
       {

                        for (j=16;j<240;j++)
          {
                     pokeb (tv_seg,(long) (j+k+offset),array[j][i]);
                                                                    }
k = k+512;
}
          }

 }
zoom () /*zoom*/
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
{
     int i,j,x=0,y=0;
long int step = 32768;
                    up_mem ();
for (i=0; i<128; i++)
                  {
                       if (i==64)
          {  lo_mem(); step = 0; }
     for (j=128; j<384; j++)
{
          array[y][x] = peekb (tv_seg,(long) j+step);
y++;
                    }
                         step = step + 512;
                                   y=0;
          x++;

}


}
disz () /*display zoom*/
{
     int i=0,j,x=0,y=0,v;
long int k=0;
                    up_mem ();
for (x=0; x<128; x++)
{
                  if ( x==64 )
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                { lo_mem();k=0; }
for (y=0; y<240; y++)
{

     v = array[y][x];
               pokeb (tv_seg,(long) i+k,     v) ;
               pokeb (tv_seg,(long) i+k+1,   v) ;
               pokeb (tv_seg,(long) i+k+512,v) ;
               pokeb (tv_seg,(long) i+k+513,v) ;
i = i+2;
          }
k = k+1024;
i = 0;
          }


}

inverse () /* inverse video */
{
     int i,j,th;
     unsigned char color,value;
long int offset=0;
     gotoxy (2,20);cputs("Maximum gray = ");
     scanf ("%d",&th);
     up_mem ();
     for (i=0;i<256;i++)
     {
      if (i==128 )
      { lo_mem (); offset=0; }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
for (j=0;j<512;j++)
{
            color = peekb(tv_seg,(long) j+offset);
            value = (th-color);
            if (value<0)
               { value = value & 0x7f; }
            pokeb(tv_seg,(long) j+offset,value);
}
        offset = offset + 512;
}
    gotoxy (2,20);delline();
}

textimage ()
{
    int h,i,j,x=0,y=0;
    unsigned char colors,value;
int graphdriver,graphmode;
long int offset=0;
    char txt[16];
gotoXY (2,20);cputs ("TEXT to mix:(x y text):");
scanf ("%d %d %s",&x,&y,txt);
                /*    x = x - 50;y = y - 6; */
graphdriver = DETECT;
    initgraph (&graphdriver,&graphmode,"");
    h=y/2;
    outtextxy (x,h,txt);
    offset = (long) ((h * 512));
    up_mem();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    for (i=h;i<(h+10);i++)
    {
     if (i>=128 )
      { lo_mem(); offset = (long) ((i-128)*512); }
          for (j=0;j<512;j++)
{
          if (j != 0)
          {
            colors = getpixel(j,i);
if (colors==0)
 {
                                }
else
 {
                  value = peekb (tv_seg,(long) offset);
                  if (value <= 128)
                    { pokeb (tv_seg,(long) offset,0xff); }
                  else
                    { pokeb (tv_seg,(long) offset,0x00); }
                }
          }

        offset=offset+1;
        }
       }
                  getch ();
        closegraph();
 }

 overlay ()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
{
     gotoXY ( 2,20) ;
     cputs ("This function for miximage ...Please wait...") ;
     compr();
     gotoXY (2,20); delline();
     load3();
     disc();
     gotoXY ( 2,20) ;delline();
}
hardcopy ()
{
      long int offset=0;
      int i,j,k,l,a,b ;
      FILE *printer ;
      unsigned char buff1[2][512] ;
      unsigned char pic,val,pix ;

       if ((printer = fopen ("prn","w")) != NULL)
       {
           fprintf (printer,"%c3%c\n",(char) 27,(char) 7) ;
           up_mem();
           for (j=0; j<64; j++)
           {
             if(j==32 ) { lo_mem(); }
              for (a=0 ; a<2 ; a++)
              {
                   for (b=0 ; b<512 ; b++)
                   {
      buff1[a][b] = peekb (tv_seg,(long) ((j*1024)+offset)) ;
                        offset = offset + 1 ;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    }
}
offset = 0 ;
        fprintf (printer,"%cY%c%c",(char) 27,(char) 0 ,(char
        for (i=0; i<512; i++)
        {
            pic = (char) 0 ;
            for(l=0; l<2; l++)
            {
                val = buff1[l][i]/16 ;
                if (val>=0 && val<=1)
                   { val = (char) 0; }
                else
                if ( val>2 && val<=5)
                   { val = (char) 1; }
                else
                if ( val>5 && val<=9)
                   { val = (char) 3; }
                else
                if ( val>9 && val<=12)
                   { val = (char) 7; }
                else
                if ( val>12 && val<=15)
                   { val = (char) 15; }
                pic = pic << 2 ;
                pic |= val ;
            }
            pic = pic << 1 ;
            pix = ~pic ;
            fputc (pix,printer) ;fputc (pix,printer) ;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    }
                    fprintf (printer,"%c", (char) 0x0d) ;
                    fprintf (printer,"\n") ;
                    fprintf (printer,"\n") ;
          }
          fclose (printer) ;

      }
}
herc()
{
    int x,y,i,j=0;
    int dit[4][4] = {
                    { 10,2,8,0 },
                    { 6,14,4,12 },
                    { 9,1,11,3 },
                    { 5,13,7,15 }
        };
            int graphdriver,graphmode;
            long int offset=0;
            graphdriver = DETECT;
  initgraph (&graphdriver,&graphmode,"");
  compr();
  for (x=0; x<719; x++)
    {
        for (y=0; y<256; y++)
        {
          i=x*256/720;
         if (array[y][i] > dit[y%4][x%4]*16-1)
          { putpixel (x,y,1); }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            }
        }
    getch();
    closegraph();
    scrn();

}

image ()
{
     int h,k,i=0,j=0;
     int *patt;
int graphdriver,graphmode;
long int offset=0;
graphdriver = DETECT;
     initgraph (&graphdriver,&graphmode,"");
     compr();
     for(k=0; k<384; k+=3)
     {
        for(h=0; h<768; h+=3)
        {
            patt = 256 - array[j][i];
            if (patt>=0 && patt<=10)
            { patt = 0; }
            else
            if (patt>=10 && patt<=20)
            { patt = 16; }
            else
            if (patt>=20 && patt<=30)
            { patt = 48; }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            else
            if (patt>=30 && patt<=100)
            { patt = 176;}
            else
            if (patt>=100 && patt<=160)
            { patt = 432;}
            else
            if (patt>=160 && patt<=200)
            { patt = 500;}
            else
            if (patt>=200 && patt<=224)
            { patt = 447;}
            else
            if (patt>=224 && patt<=256)
            { patt = 511;}
            picture(h,k,*patt); j++; }
            i++;j=0;  }

    getch ();
closegraph();
scrn();
}

picture(int xp,int yp,int pat)
{
   register int x,y;
   int color,temp;
   color = pat;
   temp = color&1;
   for(y=0; y<3; y++)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
   {
   for(x=0; x<3; x++)
     {
       if(temp) putpixel(xp+x,yp+y,1);
       color>>=1;
       temp = color&1;
       }
      }
   }

tone  (freq,time)
int freq,time ;
{
      sound(freq);delay(time+10);nosound();
}
sef()
{
      int i;
      for (i=200;i<1700;i=i+5)
 {
          sound(i);delay(1);nosound();
 }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

300. 3K 7


```
PGROUP   GROUP    PROG
PROG     SEGMENT  BYTE PUBLIC 'CODE'
         PUBLIC   _samon,_samof,_we_on,_we_off,_up_mem,_lo_mem,_re_on
         ASSUME   CS:PGROUP

_samon   proc     far
 mov       dx,2F1H
         mov      al,04H
         out      dx,al
         ret
_samon   endp

_samof   proc     far
 mov       dx,2F1H
         mov      al,01H
         out      dx,al
         ret
_samof   endp

_we_on   proc far
 mov al,03h
 mov dx,2f1h
 out dx,al
 ret
_we_on  endp

_we_off proc far
mov al,01h
mov dx,2f1h
out dx,al
```

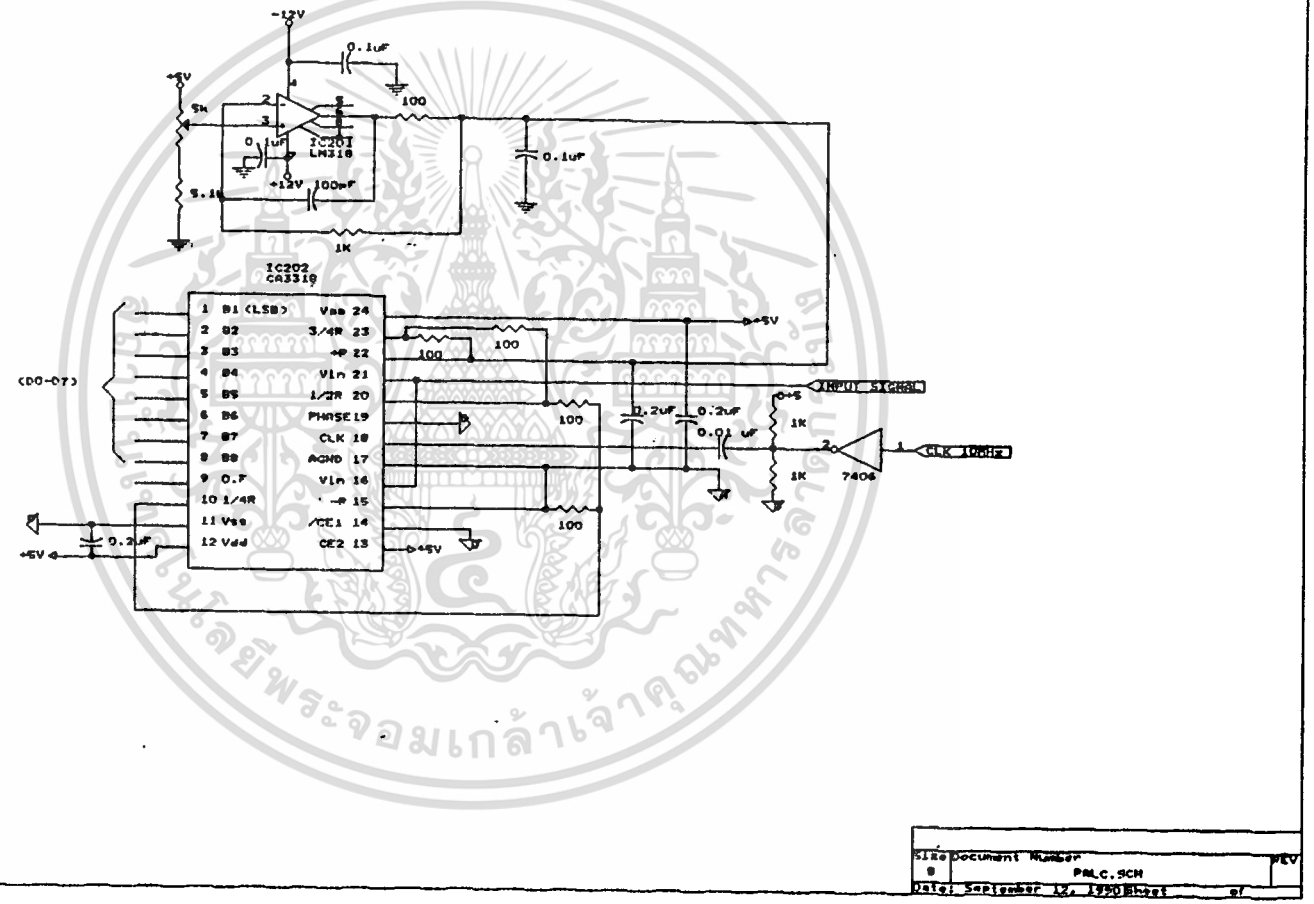
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

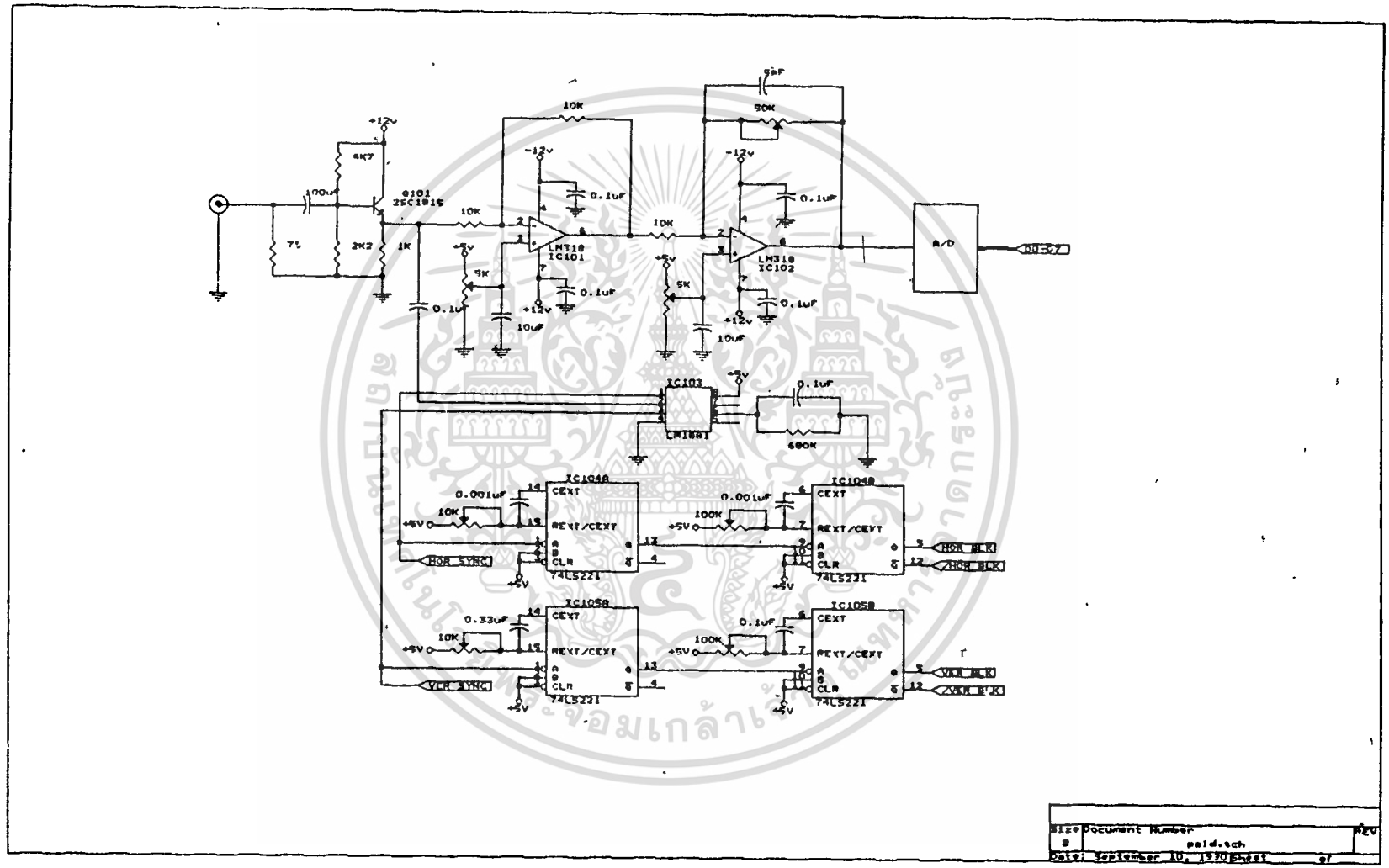
```
ret
_we_off endp

_up_mem proc far
mov al,00h
mov dx,2f0h
out dx,al
ret
_up_mem endp

_lo_mem proc far
mov al,01h
mov dx,2f0h
out dx,al
ret
_lo_mem endp
_re_on  proc far
mov al,02
mov dx,2f0h
out dx,al
ret
_re_on  endp


PROG    ENDS
 END
```

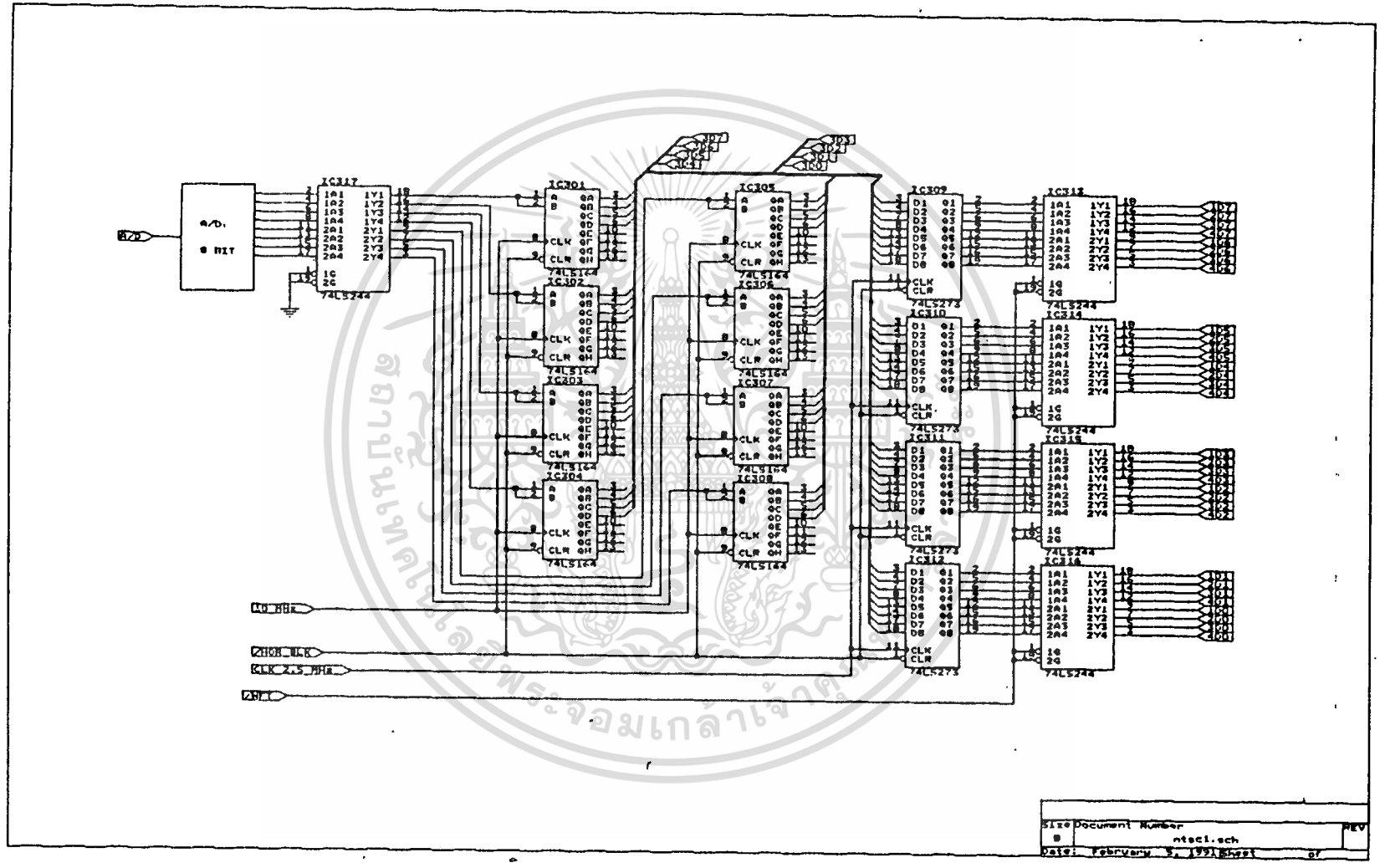
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

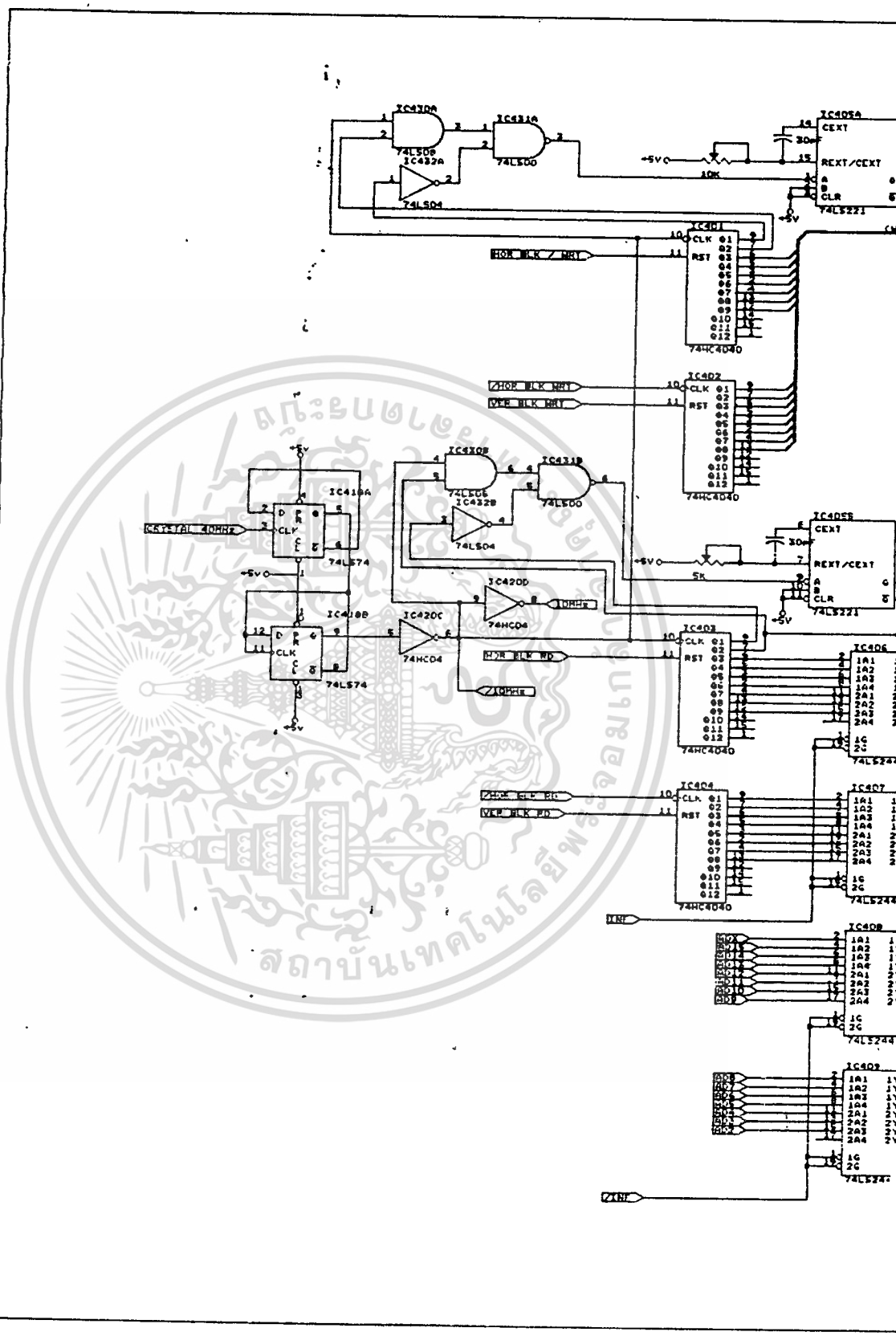
ภาคผนวก ค วงจรรวม

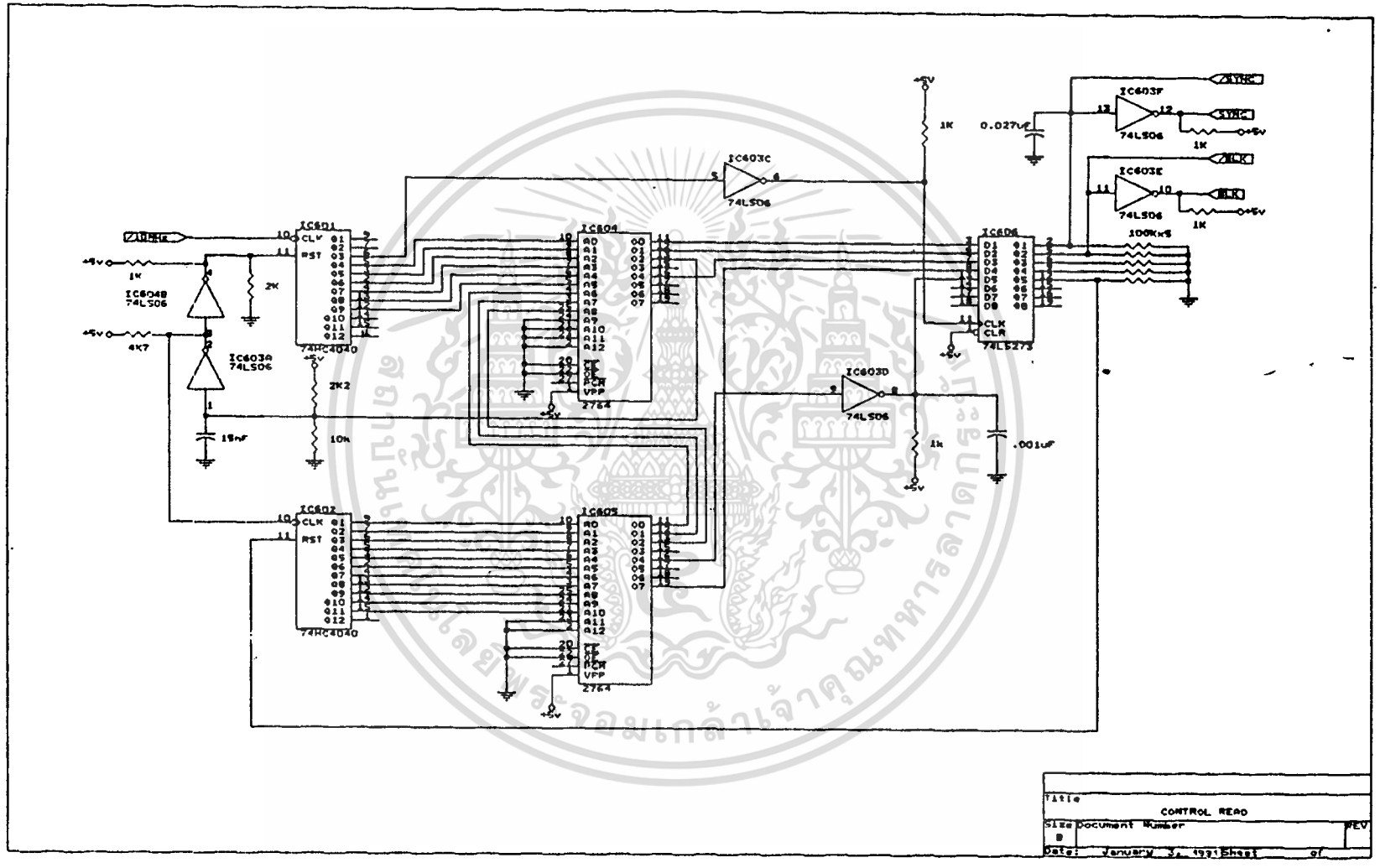
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

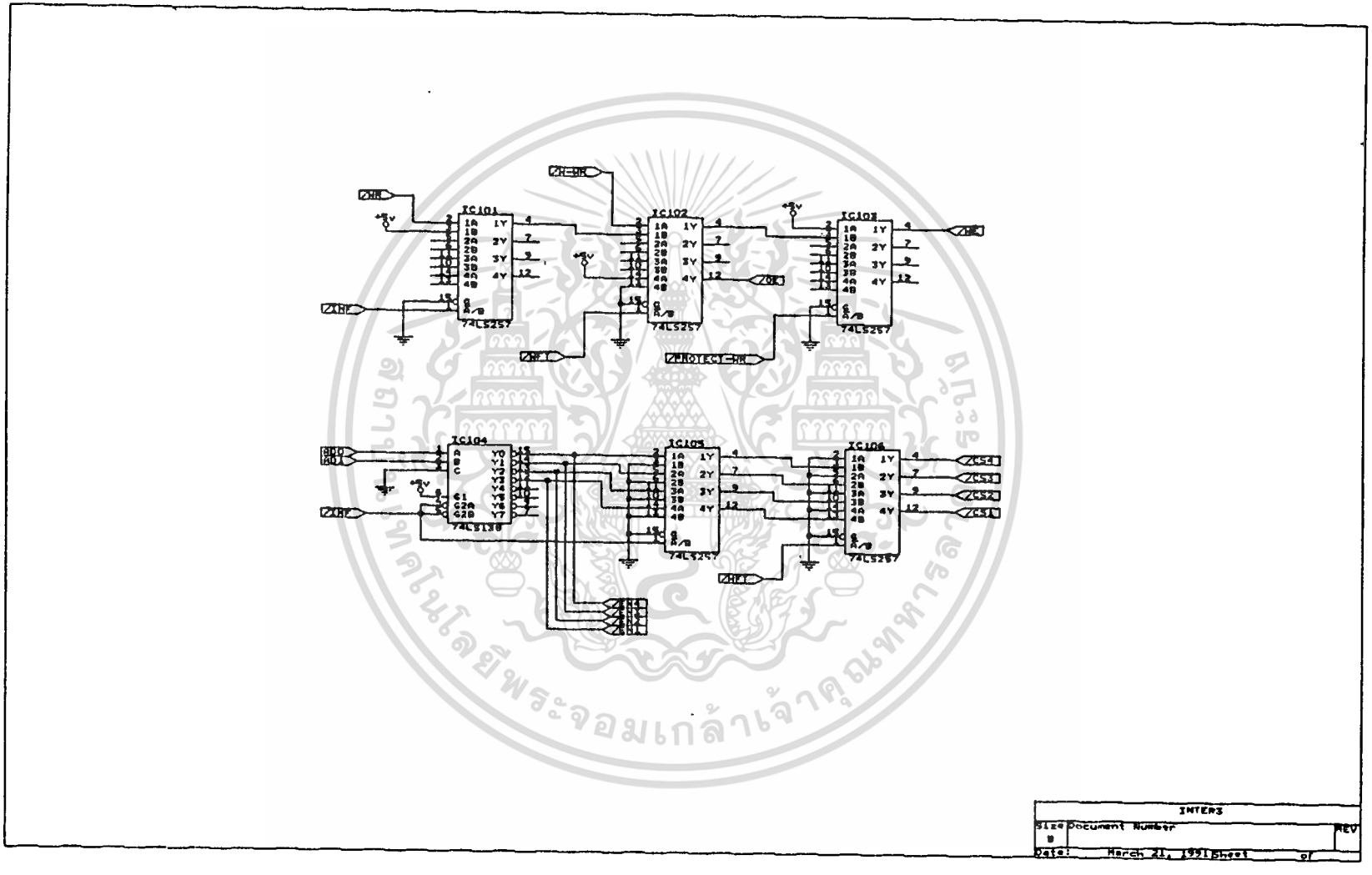

-12V
0.1uF
+5V
5K
100
IC201
LM318
0.1uF
+12V
100mF
1K
IC202
CA3318
(D0-D7)
1 B1 (LSB)
2 B2
3 B3
4 B4
5 B5
6 B6
7 B7
8 B8
9 O.F
10 1/4R
11 Vss
12 Vdd
Vss 24
3/4R 23
-P 22
Vin 21
1/2R 20
PHASE 19
CLK 18
AGND 17
Vin 16
-P 15
/CE1 14
CE2 13
+5V
0.2uF
0.01 uF
INPUT SIGNAL
CLK 10MHz
7404
Size
B
Document Number
PWLC.SCH
REV
Date: September 12, 1990 Sheet of


+12v
8K7
100uF
Q101
2SC1815
7%
2K2
1K
10K
-12v
0.1uF
LM318
IC101
5K
10uF
5pF
50K
LM318
IC102
A/D
D0-D7
IC103
LM1881
680K
IC104A
IC104B
IC105A
IC105B
74LS221
CEXT
REXT/CEXT
CLR
0.001uF
0.33uF
100K
HOR SYNC
VER SYNC
HOR BLK
/HOR BLK
VER BLK
/VER BLK
Size
Document Number
pal4.sch
REV
Date: September 10, 1990
Sheet
of

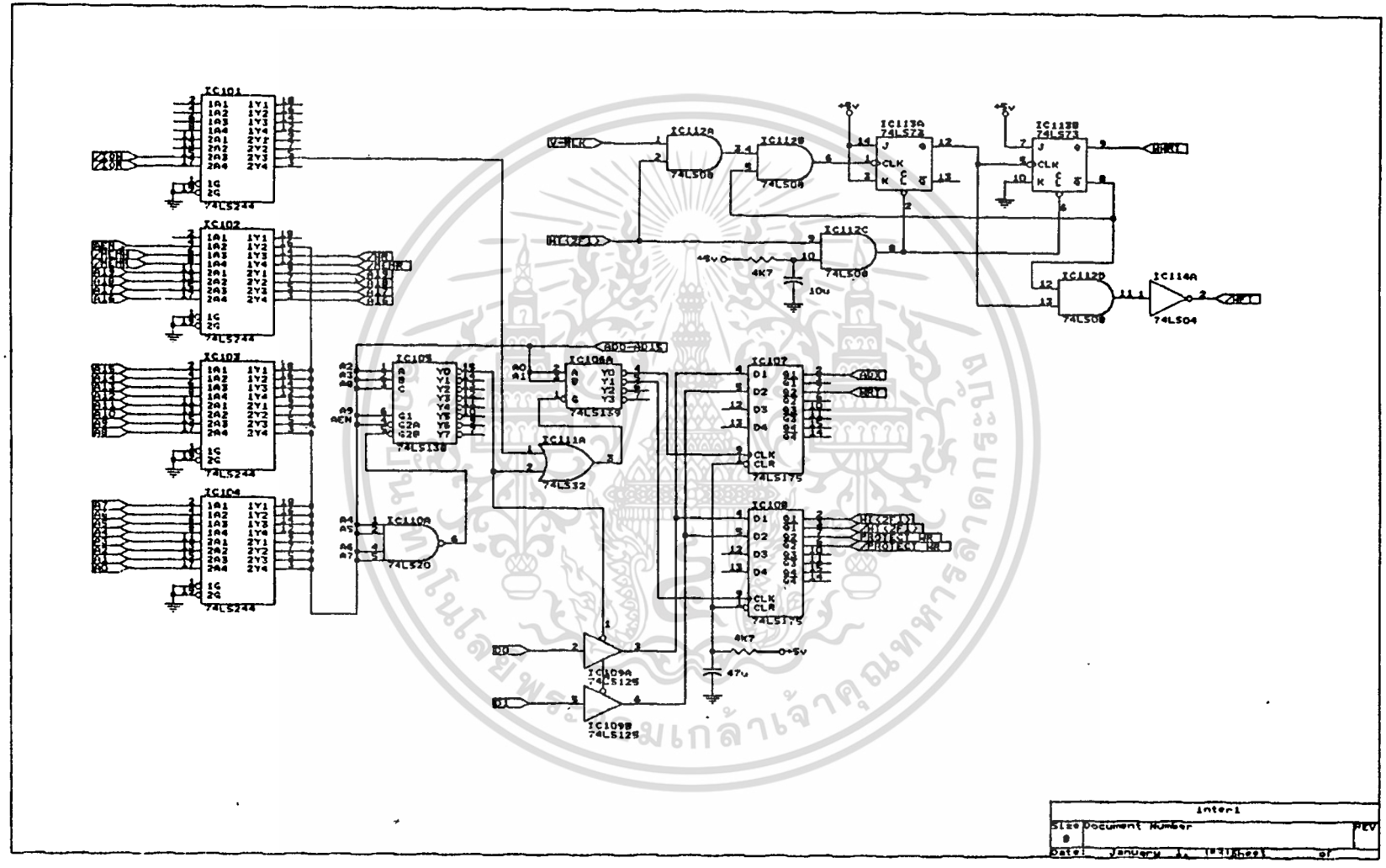

A/D
8 BIT
74LS244
74LS164
74LS273
Size
Document Number
ntsc1.sch
REV
Date: February 5, 1991 Sheet of

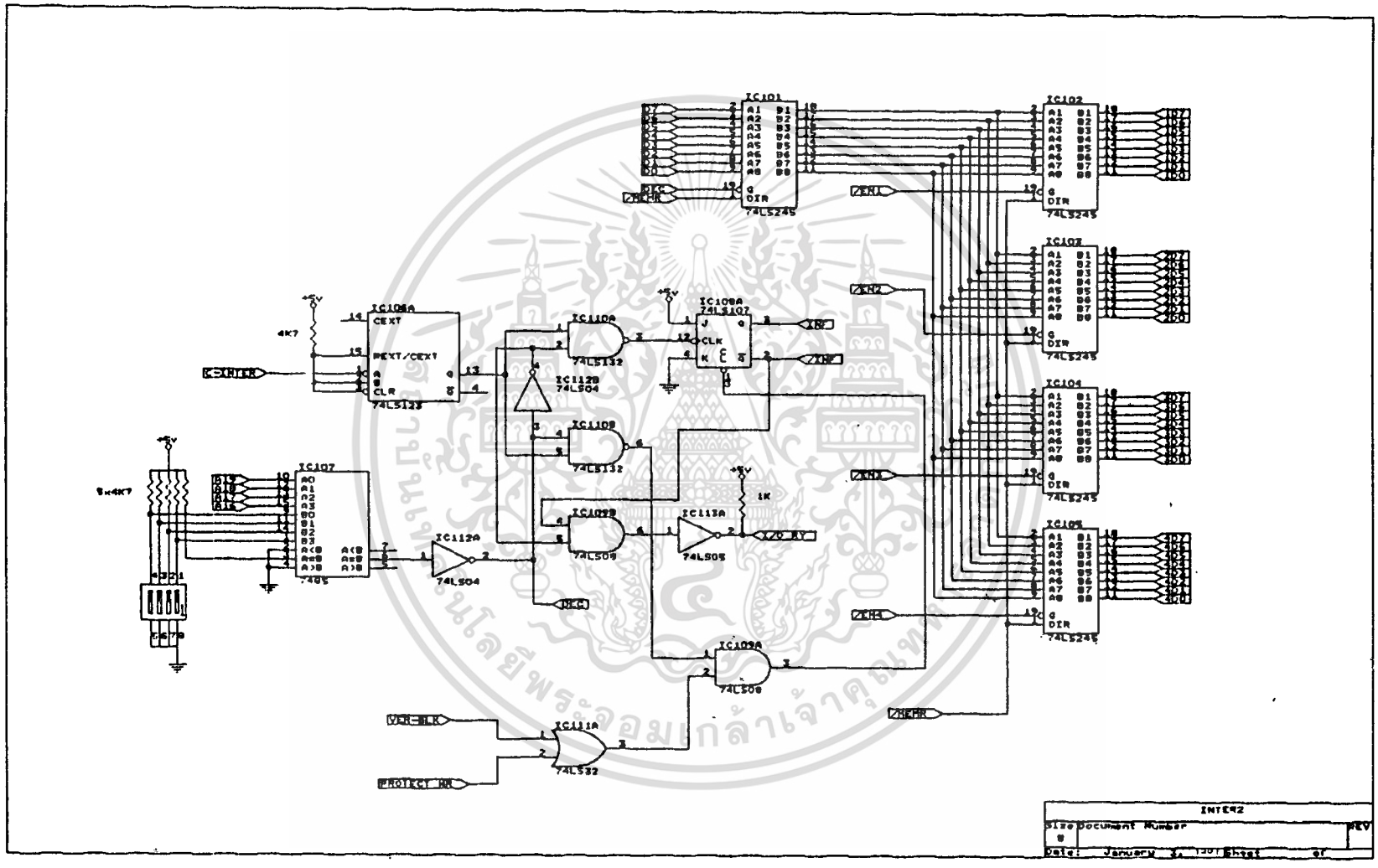

IC430A
74LS08
IC432A
74LS04
IC431A
74LS00
IC405A
CEXT
30pF
REXT/CEXT
10K
CLR
74LS221
+5V
IC401
CLK
RST
HOR BLK / NRT
74HC4040
IC402
/HOR BLK NRT
VER BLK NRT
IC430B
74LS08
IC432B
74LS04
IC431B
74LS00
IC405B
5K
74LS221
IC410A
CRYSTAL 40MHz
74LS74
IC420D
74HC04
10MHz
IC410B
IC420C
74HC04
/10MHz
IC403
HOR BLK RD
74HC4040
IC406
74LS244
IC404
/HOR BLK RD
VER BLK RD
74HC4040
IC407
74LS244
/VRT
IC408
74LS244
IC409
74LS244
/VRT

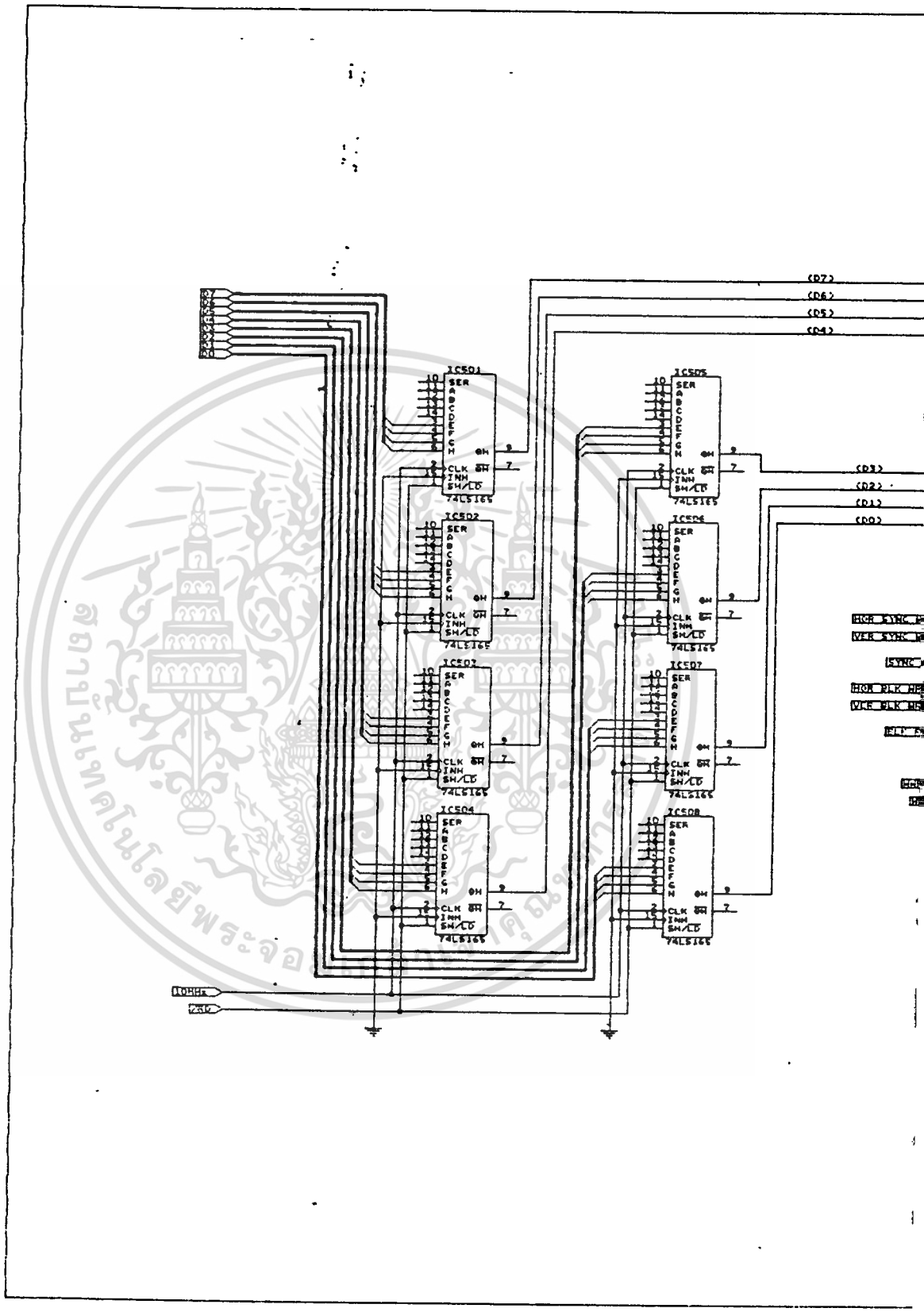

IC601
74HC4040
IC602
74HC4040
IC604
2764
IC605
2764
IC606
74LS273
IC603A
74LS06
IC603B
74LS06
IC603C
74LS06
IC603D
74LS06
IC603E
74LS06
IC603F
74LS06
1K
2K
4K7
2K2
10K
15nF
0.027uF
.001uF
100KxS
CONTROL READ
Size
Document Number
REV
Date: January 3, 1991
Sheet of



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง


IC101
74LS244
IC102
74LS244
IC103
74LS244
IC104
74LS244
IC105
74LS138
IC106A
74LS139
IC107
74LS175
IC108
74LS175
IC109A
74LS125
IC109B
74LS125
IC110A
74LS20
IC111A
74LS32
IC112A
74LS08
IC112B
74LS08
IC112C
74LS08
IC112D
74LS08
IC113A
74LS73
IC113B
74LS73
IC114A
74LS04
+5v
4K7
10u
47u
WENCLK
HRST
ADD=A0:15
inter1
Size
Document Number
REV
Date: January 1, 1991
Sheet of


IC101
74LS245
IC102
74LS245
IC103
74LS245
IC104
74LS245
IC105
74LS245
IC106A
74LS123
IC107
74LS05
IC108A
74LS107
IC109A
74LS08
IC110A
74LS32
IC111A
74LS32
IC112A
74LS04
IC112B
74LS04
IC109B
74LS08
IC113A
74LS05
4K7
1K
9x4K7
/INTER
/INT
/RST
/KB1
/KB2
/KB3
/KB4
/MEMR
/RD_RY
DEC
VDR=BLK
PROTECT_MR
INTER2
Size
Document Number
REV
Date: January 31, 1991
Sheet of



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทดลองสร้างเครื่องเก็บข้อมูลภาพนี้ได้รับความกรุณาเป็นอย่างดีในการจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ แหล่งข้อมูลและคำปรึกษา จากอาจารย์ มนัส สังวรศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษา นอกจากนี้ยังได้รับคำแนะนำ ความช่วยเหลือ สถานที่ จากอาจารย์ ประภากร สุวรรณะ รวมทั้งเพื่อนๆอีกหลายคน จึงขอขอบพระคุณและขอบคุณมา ณ ที่นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

คู่มือไอซี CMOS 4000 SERIES , ซีเอ็ดยูเคชั่น , พิมพ์ครั้งที่ 3 , 2530

คู่มือเทียบเบอร์ ไอซี TTL , ซีเอ็ดยูเคชั่น , พิมพ์ครั้งที่ 6 , 2531

ทฤษฎีโทรทัศน์ , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง , พิมพ์ครั้งที่ 3 , 2529

THE TTL DATA BOOK FOR DESIGN ENGINEERS , SECOND EDITION , TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED , U.S.A. , 1976

K.Blair Benson , TELEVISION ENGINEERING HANDBOOK , McGRAW-HILL , 1986

Bernard Grob , Basic Television , Principles and Servicing , McGRAW-HILL Kogakusha , 1975

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้