ปีการศึกษา 2533

เครื่องถอดรหัสเทเลเท็กซ์

TELETEXT DECODER

โดย

นายชัยวัฒน์ อโณทัยไพบูลย์ 323506

นายทรงศักดิ์ พวงคิริ 323511

นายสมชาย สุวรรณพงศ์ 323529

น.ส สุดาวดี อยู่สิน 323535

อาจารย์ที่ปรึกษา

อ.กฤษดากร กล่อมการ

เลขหมู่ T.323118 ส๔

เลขทะเบียน 027951

วัน, เดือน, ปี 18 ก.ค. 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2533

สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม ภาควิชาเทคนิคอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง เครื่องถอดรหัสเทเลเท็กซ์

TELETEXT DECODER

ผู้จัดทำ

1) นายชัยวัฒน์ อโณทัยไพบูลย์ 323506

2) นายทรงศักดิ์ พวงศิริ 323511

3) นายสมชาย สุวรรณพงศ์ 323529

4) น.ส สุดาวดี อยู่สิน 323535

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ.กฤดากร กล่อมการ)

_____ กรรมการ

(ผศ.ดร. กนก เจนจิระพงศ์เวช)

_____ กรรมการ

(อ.อรรถสิทธิ์ ล่าสกุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
คำนำ	ค
สารบัญรูปประกอบ	
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 การใช้งานระบบเทเลเท็กซ์และวิวดาต้า	1
1.2 จากรหัสมอร์สถึงเทเลพรินเตอร์	3
1.3 ข้อมูลบนจอเครื่องรับโทรทัศน์	4
1.4 จุดกระพริบและระบบพาหะย่อย	6
1.5 การใช้งานช่วงเส้นแบลงค์	6
1.6 ซีแฟกซ์และโอราเคิล	7
1.7 การรวมมาตราฐานของระบบเทเลเท็กซ์	8
1.8 ระบบเทเลเท็กซ์ในยุโรป	8
1.9 วิวดาต้า	8
1.10 ระบบอื่นๆ	9
1.11 คำจำกัดความ	10
1.12 คุณสมบัติของระบบ	15
1.13 รูปแบบของระบบเทเลเท็กซ์	17
บทที่ 2 สัญญาณเทเลเท็กซ์	28
2.1 สัญญาณดิจิตอล	28
2.2 สัญญาณไบนารี่	29
2.3 บิท,ไบท์และเวิร์ด	30
2.4 อนุกรมข้อมูล	30
2.5 การส่งแบบอะซิงโครนัส	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่

2.6 การส่งแบบซิงโครนัส 32

2.7 สัญญาณข้อมูลเทเลเท็กซ์ 34

2.8 รูปร่างของสัญญาณและแบนด์วิดธ์ 34

2.9 บิทตรวจสอบ 37

บทที่ 3 การคืนตัวข้อมูล 38

3.1 การคืนตัวข้อมูล 39

3.2 ตัวเลื่อนข้อมูล 40

3.3 ตัวเลื่อนข้อมูลแบบอิมีเตอร์-คับเปิล 42

3.4 ตัวเลื่อนข้อมูลแบบปรับตัวเองได้ 44

3.5 ดาต้าเกท 45

3.6 การซิงโครไนซ์คล็อก 46

3.7 ตัวกำเนิดสัญญาณนาฬิกาซึ่งใช้ LC 48

3.8 ตังล็อกเฟสสัญญาณนาฬิกา 50

3.9 การซิงโครไนซ์เวิร์ด 51

3.10 อินพุทชิฟรีจีสเตอร์ 51

3.11 ตัวดีเทคเฟรมมิ่งโค้ด 52

3.12 การแปลงบิทอนุกรมเป็นบิทขนาน 53

3.13 การตรวจจับข้อผิดพลาด 54

บทที่ 4 การเลือกเพจ 56

4.1 การกำหนดเพจ 56

4.2 การป้องกันข้อผิดพลาด 57

4.3 แฮมมิ่งโค้ด 57

4.4 การแก้ไขข้อผิดพลาด 58

4.5 การตรวจจับแอดเดรสแถว 60

4.6 แถวหลัก 62

4.7 แอดเดรสของเพจ 62

4.8 การเลือกเพจ 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่

4.9 แสดงการวนลูป 65

4.10 การปรับปรุงแถวข้อมูล 66

4.11 การหมุนเพจ 66

4.12 บิทควบคุมการลบเพจ 67

บทที่ 5 หน่วยความจำเพจ 68

5.1 หน่วยความจำที่ต้องการ 68

5.2 เซลหน่วยความจำแบบไดนามิค 69

5.3 การเลือกเซล 71

5.4 หน่วยความจำแบบสเตติก 73

5.5 การสร้างแอดเดรส 75

บทที่ 6 การแสดงผลอักขระ 79

6.1 ระบบดอทเมตริกซ์ 79

6.2 ตัวเก็บรูปแบบตัวอักษร 80

6.3 คาแรคเตอร์เจนฯแบบต่างๆ 83

6.4 การสร้างสัญญาณภาพ 84

6.5 การนับอักขระ 86

6.6 ตัวนับไลน์ 87

6.7 ตัวนับแอดเดรสแถว 87

6.8 การแปลงค์รหัสควบคุม 88

6.9 คาแรคเตอร์ราวด์ดิ้ง 89

บทที่ 7 กราฟฟิกและลี 91

7.1 เมตริกซ์ของกราฟฟิกลี 91

7.2 การเข้ารหัสกราฟฟิก 93

7.3 ตัวอักขระบลาสทรูว์ 95

7.4 กราฟฟิกติดและกราฟฟิกแยก 96

7.5 สัญลักษณ์ทางกราฟฟิก 97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		หน้าที่
	7.6 การแสดงผลเป็นสี	99
	7.7 การถอดรหัสควบคุม	100
	7.8 การคงรูปกราฟฟิก	101
	7.9 สีพื้น	102
	7.10 การควบคุมสีพื้น	104
บทที่ 8	ระบบเทเลเท็กซ์ในอนาคต	106
	8.1 กรอบข่าวสาร	106
	8.2 การสร้างกรอบข่าวสาร	107
	8.3 การแสดงผลแบบกระพริบ	108
	8.4 การแสดงแบบซ่อนอักขระ	109
	8.5 การแสดงผลแบบอักขระแบบขยาย 2 เท่า	110
	8.6 เพจของรหัสเวลา	111
	8.7 แอดเดรสของรหัสเวลา	112
	8.8 การตรวจจับรหัสเวลา	113
	8.9 การทำงานแบบกระพริบและไตเติลย่อย	113
	8.10 การปรับปรุงการทำงาน	114
บทที่ 9	ระบบเทเลเท็กซ์	116
	9.1 ระบบซีแฟกซ์	116
	9.2 การจัดเพจ	116
	9.3 คอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน	117
	9.4 การปรับปรุงระบบซีแฟกซ์	118
	9.5 โอราเคิล	118
	9.6 การเชื่อมโยงข้อมูล	119
บทที่ 10	ระบบตัวถอดรหัส	121
	10.1 ระบบไทแฟกซ์ของเท็กซัสอินทรูเมนต์	121
	10.2 ตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์ของมุลลาร์ด	122

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่

10.3 ระบบเทเลวิว 123

10.4 ระบบ GEC 124

10.5 ระบบ CM7026 คัลเลอร์เท็กซ์ของแลปเกียร์ 125

บทที่ 11 ตัวถอดรหัสสัญญาณเทเลเท็กซ์แบบอินเทอร์นอล 126

11.1 การทำงานส่วนต่างๆ 128

11.2 บทสรุป 135

สรุปผลการทดลอง 140

ข้อเสนอแนะ 141

กิตติกรรมประกาศ 143

ภาคผนวก

หนังสืออ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปประกอบ

รูปที่		หน้าที่
1.1	แสดงเพจไตเติลของซีแฟกซ์	2
1.2	แสดงเพจแสดงผลการแข่งม้า	2
1.3	แสดงเพจข่าวของระบบเคเบิลทีวีของแคนาดา	5
2.1	แสดงวงจรลอจิกแบบง่ายๆ	29
2.2	แสดงสัญญาณแบบรหัสมอร์ส	31
2.3	แสดงการเข้ารหัสแบบเริ่ม/หยุดอะซิงโครไนซ์	31
2.4	แสดงการส่งแบบซิงโครไนซ์ที่ใช้งานในระบบเทเลเท็กซ์	33
2.5	แสดงรูปคลื่นของสัญญาณข้อมูลเทเลเท็กซ์	34
2.6	แสดงสัญญาณเทเลเท็กซ์ a) สัญญาณลอจิก b) สัญญาณข้อมูลแบบเรสโครไซน์ที่ส่ง	34
2.7	แสดงสเปคตรัมความถี่ของสัญญาณข้อมูลแบบเรสโคไซน์ของเทเลเท็กซ์	35
2.8	แสดงรูปคลื่นพัลซ์เทเลเท็กซ์หลังจากผ่านการฟิลเตอร์	36
2.9	แสดงอายส์ไดอะแกรมแสดงผลการแทรกสอดแบบอินเตอร์ซิมโบลและการผิดเพี้ยนจากการรับ	36
3.1	แสดงบล๊อกไดอะแกรมของตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์	38
3.2	แสดงบล๊อกไดอะแกรมของการคืนตัวข้อมูลของตัวถอดรหัส	39
3.3	แสดงสัญญาณภาพและเทเลเท็กซ์	40
3.4	แสดงตัวสไลด์ข้อมูลแบบง่ายๆ	41
3.5	แสดงรูปคลื่นของตัวสไลด์	41
3.6	แสดงผลของการปรับระดับการสไลด์	42
3.7	แสดงวงจรตัวเปรียบเทียบแบบอิมีเตอร์คัปเปิล	42
3.8	แสดงตัวสไลด์ข้อมูลที่ใช้ IC เบอร์ 710	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ หน้าที่

3.9 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของตัวสไลด์ข้อมูลแบบปรับตัวเองได้ 45

3.10 แสดงเกตข้อมูล 46

3.11 แสดงตัวนับของเกตข้อมูล 47

3.12 แสดงไบท์ของคล๊อกรันอินและเฟรมมิ่งโค้ด 47

3.13 แสดงวงจรกำเนิดคล๊อกแบบ L-C a) วงจร

b) รูปคลื่น 48

3.14 แสดงวงจรกำเนิดคล๊อกที่ใช้วงจรจูนแบบ L-C 49

3.15 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของวงจรกำเนิดคล๊อกที่ใช้ VCO 50

3.16 แสดงชิฟรีจิสเตอร์แบบอนุกรมที่ใช้ D-FF 4 ภาค 51

3.17 แสดงแพทเทอร์นของบิทที่ชิฟรีจิสเตอร์เมื่อให้เฟรมมิ่งโค้ดผ่าน 52

3.18 แสดงตัวดีเทคเฟรมมิ่งโค้ด 53

3.19 แสดงวงจรแปลงข้อมูลอนุกรมเป็นขนาน 54

3.20 แสดงวงจรตรวจจับพาริตี้ขนาด 4 อินพุท 55

4.1 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของระบบเลือกเพจ 56

4.2 แสดงไบท์ข้อมูลเทเลเท็กซ์ a) ข้อมูลแบบธรรมดา

b) ข้อมูลที่เข้ารหัสแบบแฮมมิ่งโค้ด 58

4.3 แสดงวงจรตรวจเช็คพาริตี้ของแฮมมิ่งโค้ด 58

4.4 แสดงผลการทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูล

แบบแฮมมิ่งโค้ด 59

4.5 แสดงวงจรตรวจจับและแก้ข้อผิดพลาดของข้อมูลแบบ

แฮมมิ่งโค้ด 60

4.6 แสดงการเรียงบิทในไบทของแถวและแมกกาซีนแอดเดรส 60

4.7 แสดงรีจิสเตอร์จัดเวลา 61

4.8 a) แสดงการเรียงรหัสในแถวหลัก

b) แสดงการเรียงบิทในแอดเดรสของเพจ 62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ หน้าที่

4.9 แสดงวงจรเปรียบเทียบที่ใช้ EX-OR เกต 64

4.10 แสดงวงจรเปรียบเทียบเพจและแมกกาซีน 65

5.1 แสดงเซลหน่วยความจำแบบง่ายๆที่ใช้ตัวเก็บประจุ 69

5.2 แสดงเซลหน่วยความจำที่ใช้เฟทและตัวเก็บประจุ 70

5.3 แสดงเซลหน่วยความจำแบบสเตติค 70

5.4 แสดงการกำหนดแอดเดรสคอลัมภ์และแถว 72

5.5 แสดงชิปหน่วยความจำ 1103 ของอินเทล 74

5.6 แสดงอุปกรณ์หน่วยความจำ 74

5.7 แสดงระบบหน่วยความจำทั่วๆไป 75

5.8 แสดงตัวจัดแอดเดรส 76

5.9 แสดงการควบคุมแอดเดรสโดยใช้สวิทช์ 77

5.10 แสดงการควบคุมการเขียนหน่วยความจำโดยการควบคุมด้วยสวิทช์ 78

6.1 แสดงสัญลักษณ์ที่แสดงผลบนจอโทรทัศน์ 79

6.2 แสดงระบบแสดงผลในเมตริกซ์ขนาด 5*9 80

6.3 แสดงอาเรย์ของไดโอดที่ใช้แสดงผลเป็นตัว A 81

6.4 แสดงตารางแสดงผลรหัสของสัญลักษณ์และรหัสควบคุม 82

6.5 แสดงวงจรแปลงข้อมูลแบบขนานเป็นแบบอนุกรมและวงจรแบลงค์ 84

6.6 แสดงบล็อกไดอะแกรมของระบบแสดงผล 85

6.7 แสดงคาแรคเตอร์ราว์ดดิ้ง a) แสดงผลแบบปกติ b) แสดงผลแบบปรับขอบ 90

7.1 แสดงเพจของการรายงานสภาวะอากาศ 91

7.2 แสดงเมตริกซ์กราฟฟิกและการเรียงบิทควบคุม 92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ หน้าที่

7.3 แสดงเพจแสดงผลกราฟฟิก 92

7.4 แสดงตารางของรหัสกราฟฟิกและการควบคุม 94

7.5 แสดงวงจรสวิทช์โมดกราฟฟิก / อักขระ 95

7.6 แสดง a) กราฟฟิกติด b) กราฟฟิกแยก 96

7.7 แสดงวงจรสร้างแพทเทอร์นกราฟฟิก 97

7.8 แสดงวงจรถอดรหัสสี 100

7.9 แสดง a) ไม่มีการคงรูปกราฟฟิก b) การคงรูปกราฟฟิก 101

7.10 แสดงวงจรควบคุมกราฟฟิก 102

7.11 แสดงวงจรควบคุมสีพื้น 104

8.1 แสดงการตีกรอบอักขระ 107

8.2 แสดงวงจรแสดงผลแบบตีกรอบ 108

8.3 แสดงวงจรควบคุมแอดเดรสสำหรับแสดงผลแบบขยาย 2 เท่า 110

8.4 แสดงการเรียงบิทในไบท์ของไทม์มิ่งโค้ดในแถวหลัก 112

8.5 แสดงวงจรเลือกเพจตามไทม์โค้ด 113

8.6 แสดงการเรียงบิทในไบทสถานะและการควบคุมในแถวหลัก 115

9.1 แสดงระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบเทเลเท็กซ์ 117

9.2 แสดงระบบเน็ทเวอร์คของโอราเคิล 119

9.3 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของระบบเชื่อมโยงข้อมูล 120

10.1 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของโมดูลไทแฟกซ์ XM11 121

10.2 แสดงแสดงบล๊อกไดอะแกรมของระบบแสดงผล X 908 122

10.3 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของตัวถอดรหัสของมุลลาร์ด 123

10.4 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของระบบเทเลวิวของ GI 124

10.5 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของการเก็บเพจแสดงผลของ GEC 124

10.6 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของหน่วยวิวดาต้าของ GEC 125

10.7 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของอะแดปเตอร์ของคัลเลอร์เทสต 125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ หน้าที่

11.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับเทเลเท็กซ์ 127

11.2 แสดงส่วนของรีโมทคอนโทรลและรปแบบการส่ง 128

11.3 แสดงตัวถอดรหัสรีโมทคอนโทรล 130

11.4 แสดงระดับของสัญญานภาพแลพ Group delay 132

11.5 แสดงอินพุทและเอาท์พุทของตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์ 132

11.6 แสดงส่วนประกอบของตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์ 133

11.7 แสดงวงจรแบลงค์กิ้งและผสมสัญญาน 134

11.8 แสดงตารางการลดขนาดของ AG 135

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องถอดรหัสสัญญานเทเลเท็กซ์

ผู้จัดทำ

นายชัยวัฒน์ อโณทัยไพบูลย์ 323506

นายทรงศักดิ์ พวงศิริ 323511

นายสมชาย สุวรรณพงศ์ 323529

น.ส สุดาวดี อยู่สิน 323535

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอถึงเครื่องถอดรหัสสัญญานเทเลเท็กซ์ แบบติดตั้งภายในเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับถอดรหัสสัญญานเทเลเท็กซ์ซึ่งส่งมากับสัญญานโทรทัศน์ปกติในช่วงฟิลด์แบลงค์กิ้ง เครื่องถอดรหัสจะถอดรหัสสัญญานเทเลเท็กซ์และแสดงผลเป็นข้อมูลบนจอเครื่องรับโทรทัศน์

ส่วนประกอบของเครื่องถอดรหัสจะประกอบด้วยวงจรรีโมตคอนโทรล ทั้งภาครับส่งสำหรับให้ผู้ใช้เลือกการแสดงผลตามต้องการ วงจรควบคุมซึ่งทำหน้าที่แปลคำสั่งควบคุมไปควบคุมระบบ และวงจรถอดรหัสซึ่งรับสัญญานวิดิโอจากภาคดีเทคเตอร์มาถอดรหัสเอาสัญญานเทเลเท็กซ์และแสดงผลตามคำสั่งควบคุมจากรีโมตคอนโทรล เอาต์พุตจากภาคนี้จะส่งไปยังวงจรขยาย RGB ของเครื่องรับโทรทัศน์เพื่องแสดงผลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TELETEXT DECODER

CHAIWAT ANOTHAIPIBOON
SONGSAK PAUNGSIRI
SOMCHAI SUWANAPONG
SUDAWADEE USIN
Asst. KITDAKORN KLOMKANR

ABSTRACT

This thesis presents teletext decoder circuit , This type of decoder call internal type which install within television receiver for decoding teletext signal which mixde with television signal in field blanking interval. The decoder will decode this teletext signal to be data present on television screen.

Teletext decoder system are including , Tx-Rx remote control for the user to select datapage or control functions,Control circuit which interprete control code from remote control to be signal to system,and decoding circuit receives video signal from detector for decode teletext signal . Output of teletext decoder will transmit to RGB amp of TV receiver for presents text,data or graphics later.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ด้วยเหตุผลที่มนุษย์นั้นชอบอยู่รวมกันเป็นหมู่เหล่า มีชุมชน มีสังคมที่พบปะติดต่อซึ่งกันและกันจึงมีความต้องการที่จะรับรู้ข่าวสารความเป็นไปในสังคมรอบข้าง นอกจากการส่งข่าวถึงกันด้วยการบอกเล่าแล้ว ยังได้มีการพัฒนาขึ้นมาเป็นสื่อสารมวลชนแบบต่างๆ ที่แพร่หลายมากๆก็อาจได้แก่หนังสือพิมพ์ ประมาณได้ว่าในแต่ละวันมีผู้คนนับล้านใช้เวลาส่วนหนึ่ง ในการอ่านหนังสือพิมพ์เพื่อรับรู้ข่าวสารต่างๆ

ในทุกวันนี้สังคมมีความซับซ้อนมากขึ้น ข่าวสารต่างๆก็มีมากขึ้นเป็นเงาตามตัว จึงได้มีการพัฒนารูปแบบการนำเสนอที่รวดเร็วทันสมัยมากขึ้น ระบบเทเลเท็กซ์เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข่าวสารทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ให้ความสะดวกและรวดเร็ว โดยสามารถแสดงผลบนจอเครื่องรับโทรทัศน์ปกติ การพัฒนาระบบเทเลเท็กซ์ขึ้นมานั้นมีพื้นฐานมาจากหนังสือพิมพ์นั่นเอง การแสดงผลข้อมูลจะมีไตเติลรายการให้ผู้ดูสามารถเลือกดูข่าวสารที่สนใจได้โดยใช้ตัวรีโมตคอนโทรล เลือกรูปแบบการแสดงผลได้หลายรูปแบบเช่นเป็นไตเติลย่อยในรายการโทรทัศน์ปกติ,อักษรขยายหรือการแสดงผลแบบกราฟฟิก ข่าวสารข้อมูลก็เปลี่ยนไปได้อย่างรวดเร็วและมากมายตามต้องการ ในอนาคตอาจปรับปรุงให้มีความสามารถเพิ่มขึ้นได้อีกมากมายไม่ว่าจะเป็นการพิมพ์ข้อมูลออกมาจากเครื่องถอดรหัส หรือกราฟฟิกที่ดีขึ้นกว่าเดิม ฯลฯ

ในยุคของสารสนเทศความรวดเร็วและปริมาณข่าวสารเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งสำหรับการตัดสินใจดำเนินการใดๆ หากคุณต้องการข่าวสารข้อมูลเปิดเครื่องรับโทรทัศน์และใช้รีโมตคอนโทรลสั่งงานเลือกหน้าที่ต้องการ ชักครู่หนึ่งข้อมูลก็จะปรากฏบนจอภาพ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ (Introduction)

ในสมัยโบราณเมื่อต้องการข่าวสารพระกรีกจะต้องเดินทางไปยังพระวิหารเมืองเดลฟีเพื่อขอคำปรึกษาจากเทพพยากรณ์ของซีอุส ทุกวันนี้ผู้ดูทีวีในสหราชอาณาจักรสามารถนำข่าวสารจากเทพพยากรณ์ (Oracle) ได้เช่นกันแต่ต่างกับสมัยกรีกตรงที่ผู้ดูในสมัยนี้ไม่จำเป็นต้องขอความช่วยเหลือจากเทพเจ้าแต่จะใช้บริการกระจายข่าวสารสาธารณะที่เรียกได้ว่าระบบเทเลเท็กซ์แทน

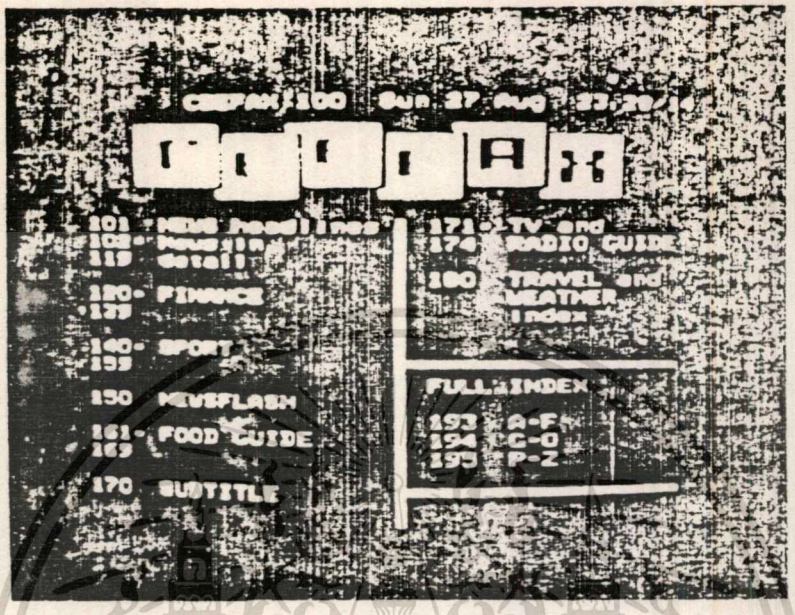
ระบบนี้เริ่มใช้งานครั้งแรกในฤดูใบไม้ผลิปี 1976 ในสหราชอาณาจักร หลังจากนั้นไม่นานก็ได้แพร่หลายไปยังอเมริกาและประเทศอื่นๆอีกหลายประเทศ การพัฒนาระบบนี้เริ่มขึ้นตั้งแต่ปี1970 โดยวิศวกรบริษัทกระจายเสียงแห่งอังกฤษ (BBC) และความสัมพันธ์กระจายเสียงอิสระ (IBA) ผู้ดูรายการโทรทัศน์สามารถจะเรียกเพจข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลายร้อยหน้าขึ้นมาดูบนจอเครื่องรับโทรทัศน์ อาจจะแยกแสดงผลหรือให้แสดงผลร่วมกับรายการโทรทัศน์ตามปกติก็ได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากสัญญาณข้อมูลนี้จะถูกฝากส่งมากับสัญญาณโทรทัศน์นั่นเอง ซึ่งเมื่อมาถึงเครื่องรับก็จะมีตัวถอดรหัสแยกข้อมูลเหล่านี้มาแสดงผลบนจอเครื่องรับตามการเลือกใช้ของผู้ดู

1.1 การใช้งานระบบเทเลเท็กซ์และวิวดาต้า (Using teletext and viewdata)

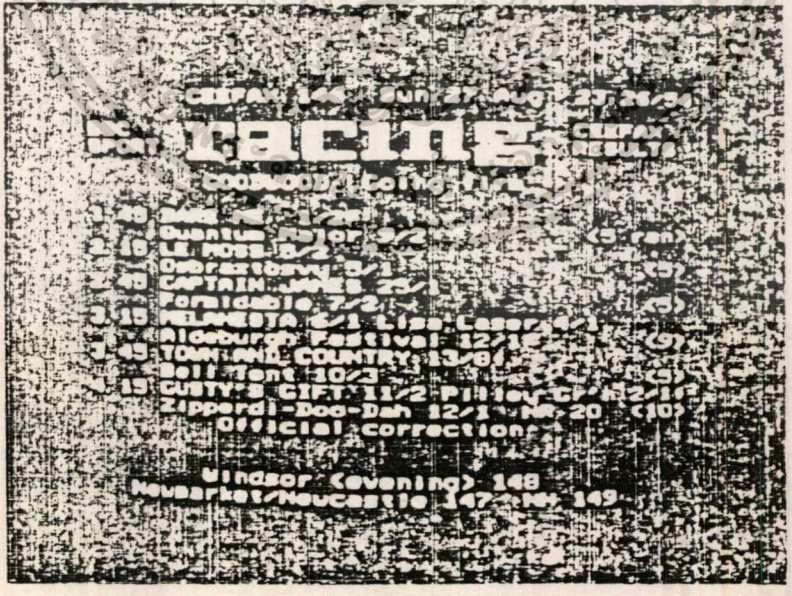
เราลองมาดูการใช้งานระบบเทเลเท็กซ์ ตัวอย่างเช่นเมื่อเลิกทำงานแล้วกลับไปบ้านเราต้องการทราบผลการแข่งม้าในช่วงเวลาบ่าย 3 โมงครึ่งที่ผ่านมาแล้ว ข้อมูลเหล่านี้จะไม่มีอยู่ในรายการโทรทัศน์ปกติรวมถึงหนังสือพิมพ์ฉบับวันนี้ด้วย หากต้องการดูทางหนังสือพิมพ์ก็ต้องรอดูวันรุ่งขึ้นอีกวัน แต่หากเรามีระบบเทเลเท็กซ์ใช้งานอยู่เรื่องนี้ไม่ใช่ปัญหา

เราลองเปิดโทรทัศน์ช่อง BBC 1 หากเครื่องรับคุณสามารถรับสัญญาณเทเลเท็กซ์ได้เลือกสวิทช์ไปที่โหมดนี้ ทีนี้ลองใช้ตัวควบคุมซึ่งเป็นคีย์บรอดเล็กๆคล้ายเครื่องคิดเลข เลือกไปที่หน้า 100 ภายในเวลาไม่กี่วินาที ก็จะปรากฏเพจดัชนีขึ้นมาบนจอดังรูปที่ 1.1 ต่อไปเลือกไปที่หน้า 140 ซึ่งเป็นดัชนีของกีฬาเพื่อค้นหาหมายเลขเพจที่มีผลการแข่งม้าซึ่งคุณจะได้ภาพบนจอดังรูปที่ 1.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1 เพจไตเติลของซีแฟกซ์ (P011)



รูปที่ 1.2 เพจแสดงผลการแข่งม้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทำงานในลักษณะนี้คุณจะได้ทราบข้อมูลที่ต้องการในเวลาเพียงไม่กี่วินาทีเท่านั้น สำหรับการใช้งานในระบบโอราเคิลของ ITV ก็ทำได้เช่นเดียวกัน

หากคุณไม่ใช่คนที่ชอบแทงม้าคุณก็ยังสามารถเลือกข้อมูลอื่นอีกได้ 150-200 หน้า ซึ่งมีทั้งข่าวต่างประเทศ , กีฬา , ราคาแลกเปลี่ยนเงินตรา , บันเทิง , สภาวะอากาศ ข้อมูลการท่องเที่ยว หรือข่าวสารอื่นๆที่คุณสนใจ บริการเช่นนี้ไม่ได้ต่างไปจากเทพยากรณ์ชีอุลในอดีตมากมายเลย เราสามารถมีหนังสือพิมพ์อิเลคทรอนิคส์ขึ้นมาได้ก็โดยระบบเทเลเท็กซ์นี้เอง หากคุณต้องการข้อมูลและมีเวลาว่างกดปุ่มไม่กี่นาทีข้อมูลก็จะมา

นอกจากเทเลเท็กซ์แล้วยังมีการให้บริการข้อมูลอีกแบบหนึ่ง ซึ่งส่งไปในสายโทรศัพท์ให้มาแสดงผลบนจอเครื่องรับโทรทัศน์ที่บ้านได้เช่นเดียวกับ เทเลเท็กซ์ระบบนี้มีชื่อเรียกว่าวิวดาต้าซึ่งสามารถให้บริการข่าวสารได้กว้างมากกว่าระบบเทเลเท็กซ์ทั่วๆไป

ต่อไปนี้ก่อนที่จะไปศึกษาถึงรายละเอียดทางด้านเทคนิค เราลองมาดูประวัติการพัฒนาระบบนี้กันว่ามีความเป็นมาอย่างไรบ้าง

1.2 จากรหัสมอร์สถึงเทเลพรินเตอร์ (From morse to teleprinters)

แนวความคิดในการค้นหาข้อมูลของหนังสือพิมพ์อิเลคทรอนิคส์นี้มีมาตั้งแต่ใช้งานระบบวิทยุแต่ไม่สามารถทำได้ จนกระทั่งมีการพัฒนาระบบเทเลเท็กซ์และวิวดาต้าขึ้นมาได้ในปี 1970

ในช่วงแรกของการสื่อสารวิทยุ เราใช้งานสำหรับการสื่อสารและรายงานข่าวรวมถึงข้อมูลรายงานสภาวะอากาศ สัญญาณที่ส่งไปนี้จะใช้จุดและขีดเป็นรหัสมอร์สส่งไปให้ผู้รับซึ่งมีความชำนาญแปลและเขียนออกมาเป็นข่าวสาร หรือบางทีก็พิมพ์จุดและขีดนี้ในแถบกระดาษบันทึกข้อมูล

ต่อมาได้มีการจัดเรียงรหัสแทนตัวหนังสือและตัวเลขขึ้นมาแทนการใช้รหัสมอร์ส รหัสแบบนี้มีชื่อว่ารหัสบูดอท (Boudot) โดยใช้เครื่องลงรหัสบน ticker tape รหัสแบบนี้มีใช้ในปี 1920 จุดประสงค์สำหรับใช้ส่งโทรเลขและให้ข่าวสารปริมาณการเก็บสินค้า การใช้งานยังมีมาจนถึงทุกวันนี้

ระบบ ticker tape นี้ ให้ประสิทธิภาพดีแต่มีข้อเสียตรงที่หากคุณต้องการข้อมูลในเพจจากแถบกระดาษเหล่านี้จะต้องตัดแถบกระดาษมาแปะในแผ่นกระดาษ เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก้ปัญหานี้จึงได้มีการพัฒนาเทเลพรินเตอร์ขึ้น ตัวเทเลพรินเตอร์นี้จะมีลักษณะคล้ายกับเครื่องพิมพ์ดีดมากเพียงแต่จะทำงานด้วยระบบไฟฟ้าเท่านั้น โดยจะพิมพ์อักขระในเพจเก็บไว้ในม้วนกระดาษ เครื่องเทเลพรินเตอร์นี้ยังมีการใช้งานอย่างกว้างขวางจนถึงปัจจุบัน ตัวอย่างเช่นใช้ในงานธุรกิจและศูนย์ข่าวเป็นต้น

ข้อเสียของเทเลพรินเตอร์คือตัวเครื่องจะมีขนาดใหญ่และราคาแพงมากไม่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ให้บริการสาธารณะ ส่วนปัญหาอื่นๆก็คือโหมดการส่งจะทำงานได้ช้ามากรวมถึงทางด้านรับก็จะมีการควบคุมการรับข้อมูลน้อยมากหรือไม่มีเลย รวมไปถึงการบำรุงรักษาเป็นอย่างดี ดังนั้นจึงไม่เหมาะสมด้วยประการทั้งปวงที่จะนำมาใช้งานปกติภายในบ้าน

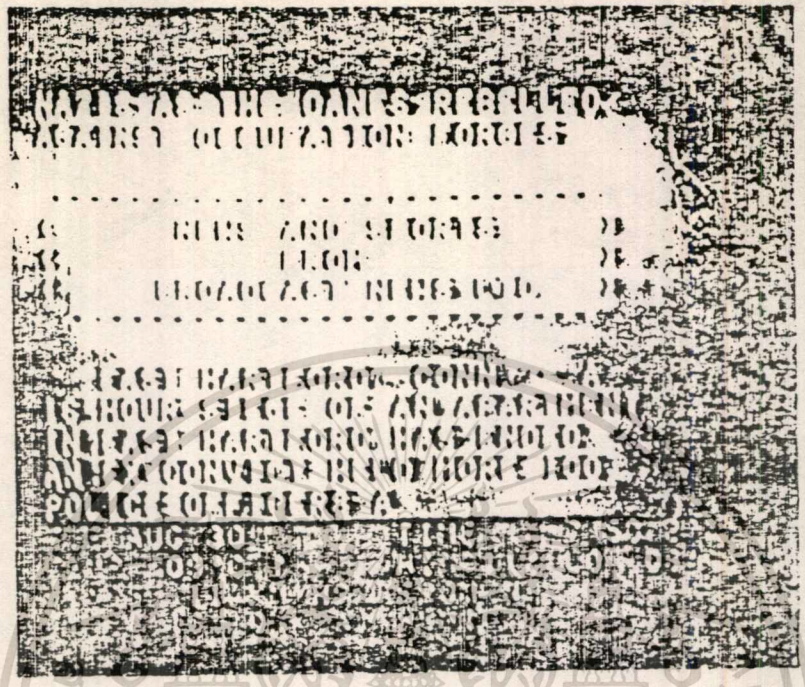
1.3 ข้อมูลบนจอเครื่องรับโทรทัศน์ (Text on televesion)

ในปี 1930 ทีวีถูกใช้เป็นตัวกลางในการกระจายข่าวสาร และความบันเทิงอยู่นั้นระบบโทรทัศน์ได้เริ่มพัฒนาขึ้นมาแต่ยังมีข้อจำกัดบางประการอยู่

กระทั่งปี 1960 โทรทัศน์ได้เข้าไปแพร่หลายและมีบทบาทอย่างสูงภายในบ้านประมาณกันว่าทุกๆบ้าน(ในอังกฤษ) จะมีเครื่องรับโทรทัศน์อย่างน้อยบ้านละเครื่องจึงเริ่มมีความหวังว่าโทรทัศน์จะเข้ามาเป็นตัวกลางในการแสดงผลข้อมูลได้ แทนเครื่องเทเลพรินเตอร์ซึ่งมีราคาแพง

ลักษณะของการแสดงข้อมูลที่ได้คิดไว้ก็คือ ให้สามารถแสดงผลข้อมูลได้เหมือนกับโตเติ้ลหรือรายการโทรทัศน์ตามปกติเมื่อนำกล้องถ่ายภาพไปถ่ายเพจข้อมูล อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ข้อมูลส่งออกไปเราต้องการช่องสัญญาณโทรทัศน์สำหรับส่งข้อมูลนี้ด้วยเทคนิคแบบนี้มีใช้งานในแคนาดาและอเมริกาโดยจัดช่องเคเบิ้ลทีวีช่องหนึ่งสำหรับส่งข้อมูลนี้โดยเฉพาะในระบบเคเบิ้ลทีวีการแสดงผลบนจอจะประกอบด้วยแถวอักขระ 8 ถึง 12 แถวดังแสดงในรูปที่ 1.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.3 เพจข่าวของระบบเคเบิลทีวีของแคนาดา

อักขระจะขึ้นบนจอทีวีหนึ่งเส้นต่ออัตราหนึ่งเส้นต่อทุกๆ 2 ถึง 3 นาที ขณะที่แถวหนึ่งด้านบนเลื่อนขึ้นก็จะมีแถวใหม่ด้านล่างเลื่อนขึ้นมาแทน การทำเช่นนี้จะทำให้เกิดการหมุนเพจข้อมูลเกิดขึ้นอย่างช้าๆ สำหรับการส่งข้อมูลในระบบเคเบิลทีวีนี้จะใช้เวลาในการส่งข้อมูลครบรอบหนึ่งประมาณครึ่งชั่วโมง เมื่อคุณต้องการดูข้อมูลที่อยู่ในช่วงท้ายๆ เพจการส่ง คุณก็จะต้องนั่งรอดูข้อมูลที่ไม่สนใจไปเรื่อยๆจนกระทั่งเจอข้อมูลที่ต้องการ ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้เป็นปัญหาแบบเดียวกับที่เกิดในระบบเทเลพรินเตอร์

นอกจากจะแสดงผลเป็นเพจหมุนแล้ว พื้นที่บนจอภาพอาจจะใช้แสดงข้อมูลค้างอยู่บนจอได้ด้วยตัวอย่างเช่นรายงานสภาวะอากาศหรือสภาพการจราจรเป็นต้น โดยส่วนเหล่านี้จะแสดงผลเป็นสีที่ต่างออกไปจากอักขระหลักที่แสดงอยู่ ส่วนการส่งเสียงจะส่งเป็นเสียงดนตรีต่อเนื่องกันไปตลอดเวลา

การส่งข้อมูลโดยระบบเคเบิลทีวีแบบนี้ไม่เป็นที่นิยมนัก และจำนวนช่องที่ว่างก็มีจำนวนจำกัด ดังนั้นเราจำเป็นต้องให้บริการโดยใช้ช่องสัญญาณโทรทัศน์ตามปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 จุดกระพริบและระบบพาหะย่อย (Flashing dot and subcarrier systems)

ถ้าหากไม่มีการแยกช่องสัญญาณในการส่งสัญญาณอาจจะส่งข้อมูลโดยใช้ช่องสัญญาณเดียวกันส่งสัญญาณได้หรือไม่ ในอเมริกามีแนวความคิดที่จะใส่จุดกระพริบเข้าไปที่มุมของจอภาพในการส่งสัญญาณข้อมูลที่เครื่องรับโฟโตเซลที่ติดอยู่ด้านหน้าของจอจะดีเทคสัญญาณจากจุดกระพริบและใช้ขับเครื่องเทเลพรินเตอร์เพื่อพิมพ์อักขระ

สำหรับเครื่องรับทีวีสีจะใส่พาหะย่อยไปที่ช่องสัญญาณเพื่อใช้ส่งรายละเอียดของสี ในขณะที่สัญญาณเสียงจะถูกส่งมาบนสัญญาณพาหะย่อยตัวที่สองจะเห็นว่าเป็นไปได้ที่เราจะใช้พาหะย่อยสำหรับส่งข้อมูล

ในปี 1973 อาเซลไทม์คอปเปอเรชั่นในอเมริกาได้ทำการส่งพาหะย่อยช่วง 2- 3 MH_z เมื่อส่งข้อมูลอักขระด้วยความเร็ว 2100 บิทต่อวินาที การแสดงผลอักขระทำได้โดยใช้ระบบสร้างตัวอักษรพิเศษภายในเครื่องรับโทรทัศน์ เพื่อเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลเป็นภาพขึ้นบนจอ แต่ระบบที่ได้นี้ยังไม่เป็นที่น่าพอใจนัก

1.5 การใช้งานช่วงเส้นแบลงค์ (Using blank lines)

ในระบบ 625 เส้นนั้นจะมีเส้นสแกนที่ใช้แสดงผลเพียง 575 เส้นจะมีเส้นสแกน 8 เส้นที่ใช้สำหรับซิงค์โครไนซ์ทางด้านเวอร์ติคอลให้แบลงค์การแสกนตามที่กล้องถ่ายส่งมาซึ่งจะแบลงค์ในช่วงท้ายฟิลด์สแกน ได้มีผู้พิจารณาเห็นว่าเส้นสแกนที่แบลงค์ไปนี้น่าจะมีวิธีนำไปใช้งานได้หนทางหนึ่งคือใช้สำหรับส่งสัญญาณทดสอบ เนื่องจากโปรแกรมของโทรทัศน์นั้นไม่มีช่วงเวลาเหลืออยู่สำหรับส่งโปรแกรมทดสอบสำหรับปรับแต่งตัวรับ-ส่งได้ สัญญาณทดสอบนี้จะส่งลงในเส้นแบลงค์ช่วงหนึ่งหรือเส้นสแกนด้านบนของจอภาพ โดยเส้นสแกนเส้นแรกจะส่งแพทเทอร์นของสีอีกหนึ่งเส้นแบลงค์ ผู้ดูจะไม่เห็นสัญญาณนี้เนื่องจากมันอยู่ที่ขอบบนของภาพ ทุกวันนี้จะมีเส้นสแกน 8 เส้น ใช้สำหรับเป็นสัญญาณทดสอบให้วิศวกรตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบโทรทัศน์ในขณะออกอากาศได้

ในขั้นตอนต่อไปจึงได้มีการส่งสัญญาณข้อมูลมากับเส้นแบลงค์นี้ เริ่มต้นโดยวิศวกรของ ITV ในสหราชอาณาจักรซึ่งเกิดจากความร่วมมือของหลายๆบริษัทภายใต้การดำเนินงานของ IBA ระบบที่รู้จักกันในนาม SLICE (Source labelling indication and control equipment) ได้ถูกพัฒนาขึ้นมา ระบบนี้จะส่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใส่เข้าไปในไลน์ 16 และ 378 ของฟิลด์แสกนทั้งคู่

1.6 ซีแฟกซ์และโอราเคิล (Ceefax and Oracle)

ถ้าส่งสัญญาณข้อมูลออกไปในช่วงเส้นแบลงค์ เราก็จะสามารถส่งข้อมูลข่าวสารไปยังผู้ดูรายการโทรทัศน์ได้ ระบบนี้คล้ายกับการส่งโต๊เติลย่อยไปยังผู้ดูโดยรวมเข้าไปในรายการโทรทัศน์ปกตินั่นเอง โดยจะมีการรวมเพจหลายๆเพจขึ้นเป็นแมกกาซีนให้ผู้ดูสามารถเลือกเพจที่ต้องการมาแสดงผลได้ แนวความคิดดังกล่าวนี้เองทำให้เกิดระบบเทเลเท็กซ์ขึ้น

ในอเมริกาบริษัท RCA ได้จัดระบบโฮมแฟกซ์ขึ้นเพื่องส่งข้อมูลในช่วงเส้นแบลงค์ไปขับพรินเตอร์ที่ด้านรับให้พิมพ์เพจของอักขระออกมาได้ ตัวอย่างนี้เป็นรูปแบบของการพัฒนาระบบเทเลพรินเตอร์

สำหรับระบบเทเลเท็กซ์ที่ใช้กับเครื่องรับโทรทัศน์นั้นถูกพัฒนาขึ้นมาในราวปี 1972 โดยวิศวกรของ BBC และ IBA ในประเทศอังกฤษ เดือนเมษายนปี 1973 IBA ได้พัฒนาระบบที่เรียกว่าโอราเคิลและเริ่มทดลองส่งครั้งแรกที่คริสตัลพาเลซ ลอนดอน โดยการใช้หลักการสไลด์ข้อมูลส่งไปในเส้นแบลงค์ในแต่ละฟิลด์แสกนชื่อโอราเคิลนี้ได้มาจากแนวความคิดของโอราเคิลแห่งเดลฟีนั่นเอง

ในการส่งทดสอบนี้ได้ส่งข่าวสารทั้งหมด 50 เพจให้ผู้ดูเลือกแสดงผลบนจอภาพ เพจจะประกอบด้วย 22 ไลน์แต่ละไลน์มีอักขระ 40 ตัว การส่งเพจจะส่งต่อเนื่องกันมา ในช่วงแรกจะส่งเพจเฉพาะขาวดำเท่านั้น ต่อมาจึงได้ส่งกราฟฟิคและสีเพิ่มเข้าไป ข่าวสารในแมกกาซีนต่างๆจะประกอบไปด้วยข่าว , กีฬา , การเงิน , บันเทิงและข่าวที่น่าสนใจอื่นๆส่งต่อเนื่องกันมา

หลังจากทดลองส่งระบบโอราเคิลไม่นาน BBC ก็ได้เริ่มทดลองส่งระบบเทเลดาต้าขึ้นโดยใช้ชื่อว่าซีแฟกซ์ รูปแบบการส่งจะส่งอักขระออกมา 32 หน้า แต่ละหน้าจะมี 24 แถวๆละ 32 อักขระโดยอัตราการส่งข้อมูลของระบบซีแฟกซ์นี้จะสูง ทำให้เวลาแอดเซสของการเลือกเพจมาแสดงผลทำได้โดยรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 การรวมมาตราฐานของเทเลเท็กซ์ (Unified teletext standard)

ในช่วงที่ส่งทดสอบนั้นระบบใช้งานมีอยู่ 2 ระบบทำให้ตัวถอดรหัสที่ใช้แสดงผลแตกต่างกันไปด้วย จึงได้มีการตกลงกำหนดมาตรฐานร่วมในการส่งข้อมูลขึ้นในปี 1974 เป็นมาตรฐานใหม่ที่มีชื่อทั่วๆไปว่าระบบเทเลเท็กซ์

ในมาตรฐานใหม่นี้จะมีเพจให้เลือกได้ถึง 800 เพจต่อช่องสัญญาณโดยจะส่งด้วยอัตรา 4 เพจต่อวินาที ในเพจหนึ่งๆจะมี 24 แถวอักขระ แต่ละแถวมี 40 อักขระและสามารถจะส่งสี,กราฟฟิกและโค้ดเวลามาด้วย

ในกลางปี 1974 การส่งได้เริ่มใช้มาตรฐานใหม่นี้ถึงแม้ว่า BBC และ ITV จะให้บริการโดยใช้ชื่อเก่าคือซีแฟกซ์และโอราเคิลแต่ก็มีเทคนิคเหมือนกันแต่ในแมกกาซีนจะมีเพจเพิ่มขึ้นเป็นร้อยๆเพจ ปัจจุบันนี้ระบบเทเลเท็กซ์ได้แพร่หลายไปในประเทศต่างๆมากขึ้น

1.8 ระบบเทเลเท็กซ์ในยุโรป (Teletext in Europe)

ขณะที่มีการใช้งานเทเลเท็กซ์ในระบบ 625 เส้น ตามมาตราฐานในอังกฤษได้เป็นอย่างดีนั้น ในประเทศแถบยุโรปซึ่งระบบโทรทัศน์มีแบนวิดธ์ 5.5 MH_z ก็ได้เพิ่มทดลองใช้งานบ้าง โดยเริ่มต้นในสวีเดนและเยอรมันโดยจะส่งในย่าน VHF และ UHF ซึ่งประสบผลสำเร็จได้ด้วยดี แสดงให้เห็นว่ามาตราฐานเทเลเท็กซ์ที่กำหนดขึ้นนั้นสามารถใช้งานกับระบบของยุโรปได้โดยแถวอักขระจะถูกลดลงเหลือแค่ 20 แถว

1.9 วิวดาต้า (Viewdata)

ขณะที่กำลังพัฒนาเทเลเท็กซ์นั้น การไปรษณีย์อังกฤษก็ได้ทำการทดลองให้บริการข้อมูลสาธารณะแบบใหม่ โดยผ่านชุมสายโทรศัพท์ที่เรียกว่าวิวดาต้าขึ้นมาและเริ่มใช้งานในราวปี 1978 ในนามของระบบเพรสเทล

เนื่องจากมีการพัฒนามาตราฐาน จึงทำให้วิวดาต้าและเทเลเท็กซ์เข้ากันได้ดี เครื่องรับโทรทัศน์จะสามารถแสดงผลเพจที่ได้มาจากจากระบบวิวดาต้าได้ แต่ระบบวิวดาต้าจะต่างกับเทเลเท็กซ์ตรงที่สามารถให้ตอบกับผู้ใช้ได้ โดยการเชื่อมโยงศูนย์คอมพิวเตอร์ของวิวดาต้าผู้ใช้สามารถจะเรียกหรือจัดการแก้ไขข้อมูลได้ เพจที่มีให้เลือกก็เพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

มากๆขึ้นเป็นหมื่นๆเพจ ซึ่งกรณีเช่นนี้การเลือกเพจที่ต้องการจะช้ามากผู้ใช้สามารถจะส่งข้อมูลส่วนของตัวเองให้กับระบบวิวดาต้าได้ หากหน่วยของเขาเป็นริโมทเทอร์มินอลของระบบ แต่ผู้ใช้จะต้องเสียค่าบริการในการเลือกใช้ข้อมูลเช่นเดียวกับการใช้โทรศัพท์ด้วย

1.10 ระบบอื่นๆ (Other system)

เมื่อเร็วๆนี้ได้มีระบบใหม่ 2 ระบบถูกพัฒนาขึ้นในฝรั่งเศส ระบบแรก คือ แอนติโลปซึ่งเป็นระบบเทเลเท็กซ์ ส่วนอีกระบบ คือ ติคเตคเป็นระบบวิวดาต้าที่ปรับปรุงมาจากระบบวิวดาต้าของอังกฤษนั่นเอง

สำหรับระบบวิวดาต้าที่ก้าวหน้าและทันสมัยที่สุดในปัจจุบันนี้คือ ระบบเทเลคอนของประเทศแคนาดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

027951

1.11คำจำกัดความ

เทเลเท็กซ์ - เป็นบริการส่งข้อมูลดิจิตอลไปกับสัญญานโทรทัศน์ธรรมดา โดยมีจุดมุ่งหมายในการแสดงผล เป็นหน้าของตัวอักษรหรือส่วนประกอบของภาพบนจอของเครื่องรับโทรทัศน์ที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ที่เหมาะสมเข้าไป ในระบบนี้การส่งข้อมูลจะส่งเพจข้อมูลเวียนกันไป

วิวดาตา - เป็นบริการตอบสนองข้อมูลซึ่งมีการทำงานผ่านชุมสายสาธารณะโดยมีการแสดงผลเป็นตัวอักษรหรือส่วนประกอบของภาพบนจอของเครื่องรับโทรทัศน์ที่มีการติดตั้งเครื่องรับที่เหมาะสม เข้าไปในระบบนี้จะแสดงผลเฉพาะเพจข้อมูลที่ต้องการเท่านั้น

บทนำ

การพัฒนาระบบเทเลเท็กซ์เริ่มต้นในสหราชอาณาจักร ในราวปี 1970 โดยเริ่มต้นมาจากการคิดค้นวิธีส่งไตเติลย่อยออกอากาศ ต่อมา BBC ได้นำไปค้นคว้าพัฒนาและผลิตออกมาในเชิงการค้า โดยในเครื่องรับโทรทัศน์ทุกๆเครื่องจะมีวงจรรวมขนาดใหญ่(LSI) เป็นตัวถอดรหัสสัญญานและแสดงผลข้อมูลที่ส่งมานี้ในราวปี1974 ได้มีการตั้งมาตรฐานของระบบขึ้นมาโดย IBA และสมาชิกของ BREMA (สมาคมผู้ผลิตอุปกรณ์เกี่ยวกับวิทยุของอังกฤษ) เป็นมาตรฐาน UK และหลังจากนั้น 2 ปี คือในเดือน พฤศจิกายน ปี 1976 ก็ได้เริ่มออกอากาศระบบเทเลเท็กซ์เป็นการสาธารณะ

มาตรฐาน UK นั้นได้กำหนดขึ้น โดยมีจุดประสงค์ในการบริการกระจายข่าวสารข้อมูลในทางปฏิบัติ ดังนี้

1.ให้บริการข่าวสารข้อมูลและการแสดงผลในย่านกว้าง

2.เวลาในการ access ข้อมูลและการหน่วงเวลาระหว่างการเลือกเพจข้อมูลเก่ากับเพจใหม่จะต้องมีค่าน้อย

3.ระบบการส่งข้อมูลนี้จะต้องเข้ากันได้กับระบบการส่งสัญญานโทรทัศน์เดิมจะมีบริการในย่านกว้างโดยไม่ไปรบกวนโปรแกรมโทรทัศน์ปกติ

4.การแสดงผลอยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

5.ความผิดพลาดในการส่งจะต้องมีน้อยที่สุด

6.เครื่องรับจะต้องมีราคาต่ำ

7.ได้พิจารณาในส่วนที่จะทำการขยายตัวในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการส่ง

เทเลเท็กซ์ระบบ UK จะทำการส่งข้อมูลในช่วงฟิลด์แบลงค์กิ้งซึ่งเป็นช่วงที่ไม่ได้ใช้งานของสัญญาณโทรทัศน์ ซึ่งในช่วงนี้จะมีเส้นสแกนอยู่ประมาณ 16 เส้นต่อฟิลด์ ส่วนการใช้งานจะใช้เพียง 2 เส้นเท่านั้น แต่ละเส้นข้อมูลนี้จะถูกทำให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมโดยการเข้าโค้ดแบบ NRZ และมีบิตเรตประมาณ 6.9375 Mb/s รูปคลื่นของข้อมูลจะซิงโครไนซ์กันเพื่อสะดวกต่อการคืนตัวบิตและไบท์ข้อมูลโดยจะประกอบไปด้วยแอดเดรสของแถวอักขระ , คำสั่งควบคุมและโค้ดของอักขระของเทเลเท็กซ์

รูปคลื่นของสัญญาณจะถูกจัดให้เหมาะสมด้วยฟิลเตอร์เพื่อลดทอนการแทรกสอดของสัญญาณในเส้นทางการส่งและให้มีความคงทนต่อสัญญาณรบกวนดีที่สุด

ในรูปแบบการเข้าโค้ดสัญญาณไบนารีแบบต่างๆนั้น พิจารณาที่ความเร็วในการส่งและความสะดวกในการถอดรหัสแล้วเราเลือกโค้ดแบบ NRZ เนื่องจากมีบิตเรตที่สูงมาก , แบนวิดธ์กว้างและมีรูปแบบที่ง่ายต่อการดีโค้ดที่เครื่องรับ

การมีบิตเรตสูงๆนั้นจะทำให้มี access time ที่สั้น และจากการทดสอบภาคสนามในปี 1974 พบว่าที่ความเร็วดังใช้งานอยู่นี้มีความเหมาะสมกับแบนวิดธ์ 5.5 MH_z และ 5 MH_z ที่ใช้ในยุโรปบางประเทศของระบบโทรทัศน์มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อได้มีการปรับปรุงเครื่องรับ (เช่น การใช้ SAW (surface accoustic filter), ซิงโครนัสดีเทคเตอร์และการปรับปรุงเครื่องถอดรหัส) ทำให้ความเชื่อถือได้ของระบบมีมากขึ้น เพื่อลดทอนความผิดพลาดที่อาจเกิดจากสัญญาณรบกวนและการผิดเพี้ยนของข้อมูลแอดเดรสของอักขระและคำสั่งควบคุมจะถูกเข้าโค้ดแบบแฮมมิ้งโค้ด ซึ่งจะทำการแก้ไขการผิดพลาดครั้งแรกและทำการตรวจสอบข้อผิดพลาดครั้งที่สองให้อีกครั้งส่วนการตรวจสอบของข้อมูลจะใช้ไบท์ของพาริตี้คี่ขนาด 128 ไบท์ สำหรับโค้ดของข้อมูล 123 ตัว การใช้บิตพาริตี้นี้เป็นรูปแบบการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูลแบบง่ายๆที่นำมาใช้ หากดีโค้ดข้อมูลแล้วพบว่าพาริตี้ผิดพลาดก็จะไม่นำไบท์ของอักขระตัวนั้นไปเก็บโดยจะแทนตำแหน่งนั้นด้วยอักขระว่าง เราจะใช้วิธีเช่นนี้กับการแก้ไขข้อผิดพลาดของโค้ดอักขระ 256 ตัวที่ใช้ในระบบเทเลเท็กซ์ และเนื่องจากระบบจะส่งข้อมูลวนเวียนกันมาดังนั้นข้อมูลที่ถูกต้องจะถูกส่งวนมาอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดเพจและแมกกาซีน

เพจของตัวอักษรและกราฟฟิกนั้นสามารถจะส่งได้มากถึง 8 แมกกาซีนต่อหนึ่งช่องสัญญาณโทรทัศน์ โดยอาจส่งมาเป็นกลุ่มหรืออาจส่งสอดแทรกกันมาโดยที่ไม่มีการกวนกันของข้อมูลในแถวอักขระในเพจต่างๆ แต่ละแมกกาซีนสามารถจะส่งเพจได้สูงถึง 100 เพจวนเวียนกันมาโดยแต่ละเพจจะมีหมายเลขประจำเพจ และมี access time ของตัวเองเป็นการอ้างอิงถึง สำหรับเพจที่มีความถี่ในการส่งมาก เช่นดัชนีเพจหรือเพจกระพริบก็อาจจะส่งมาโดยให้อยู่นอกวงรอบของแมกกาซีนก็ได้ ทั้งนี้เพื่อลด access time ของเพจลงจะทำให้ส่งข้อมูลได้เร็วมากขึ้น

ในแต่ละเพจนั้นจะประกอบด้วยแถวอักขระ 24 แถวโดยแต่ละแถวจะมีอักขระได้ 40 ตัว จะทำให้สามารถดูและอ่านข้อมูลได้ง่าย ในระบบที่มีเส้นสแกน 625 เส้น (มีเส้นสแกนที่ใช้งานจริง 575 เส้น) และจากการกำหนดรูปแบบของข้อมูลในแถวอักขระไว้ก่อนหน้าแล้ว จะทำให้การแสดงผลที่เครื่องรับมีรูปแบบเหมือนกัน ไม่จำเป็นต้องมีตัวชี้แอดเดรสของในแนวนอนอีก ทำให้ใช้ที่เก็บข้อมูลแต่ละเพจน้อย การออบแบบตัวถอดรหัสแบบเพจเดียวหรือหลายเพจจะทำได้ง่าย

การที่มีรูปแบบคงที่นี้จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดน้อยในการแสดงผลนั้นอาจมีข้อผิดพลาดบ้างในช่วงแรกๆแต่จะมีความแน่นอนมาก การกำหนดแอดเดรสในแนวนอนให้กับข้อมูลแบบนี้จะทำให้สามารถลดจำนวนแอดเดรสที่จะส่งลงไปได้มาก เนื่องจากไบท์ของอักขระในดาตาไลน์กับอักขระแสดงผลมีความสัมพันธ์กันอย่างคงที่กับตำแหน่งของline sync ความเข้าใจในเรื่องนี้มีมากว่า 40 ปีแล้ว เป็นผลให้สามารถผลิตเครื่องรับที่มีวงจรภาคซิงค์ที่มีเสถียรภาพมาก

การกำหนดตำแหน่งข้อมูล

แถวของอักขระในเพจและแมกกาซีนใดๆจะมีแอดเดรสกำหนดอยู่เพื่อให้ผู้ใช้สามารเลือกมาแสดงผลได้ โดยเวลาแอคเซสของเพจนั้นๆจะขึ้นอยู่กับวิธีการกำหนดแอดเดรสในเทเลเท็กซ์ระบบ UK นั้นแถวอักขระแรกของเพจที่เรียกว่าเพจหลักนั้นจะถูกส่งไปก่อนแถวนี้มีความสำคัญต่อการป้องกันข้อมูลผิดพลาดมากโดยจะประกอบไปด้วย หมายเลขเพจ โค้ดควบคุมการแสดงผลและไทม์โค้ด และส่วนสุดท้ายของแถว ซึ่งเป็นส่วนป้องกันของแมกกาซีน การส่งแถวอักขระนั้นจะส่งอันดับใดก่อนก็ได้ตามสะดวก โดยอาจจะไม่ส่งแถวอักขระสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลยทีเดียวแต่อาจจะส่งแถวในแมกกาซีนอื่นสลับกันมาด้วยก็ได้ ด้วยวิธีนี้เราจะใช้เวลาประมาณ 5% ของการส่งข้อมูลเพื่อส่งแอดเดรส และในการส่งข้อมูลนั้นจะส่งข้อมูล2 ดาต้าไลน์ต่อฟิลด์และ 50 ฟิลด์ต่อวินาที ซึ่งจะทำให้ทุกๆวินาทีนั้นสามารถส่งข้อมูลได้น้อยกว่า 4 หน้าอักขระ การกำหนดแอดเดรสของเพจในแมกกาซีนซึ่งมีได้ถึง 100 เพจต่อแมกกาซีน นอกจากนี้ยังอาจแบ่งย่อยเป็นเพจย่อยได้อีกถึง 3200 แบบนั้นเราจะใช้โค้ดช่วยที่เรียกว่าไทม์โค้ด ในการแสดงผลเพจใดนั้นผู้ใช้จะตั้งหมายเลขหน้าและไทม์โค้ด เครื่องรับก็จะทำการดีโค้ดหน้าที่ต้องการเมื่อข้อมูลถูกส่งมาถึง การทำเช่นนี้จะไม่เสีย access time ของเพจอื่นๆในแมกกาซีนด้วย จะเห็นว่าขนาดของไทม์โค้ดจะขึ้นอยู่กับความจุแมกกาซีนของช่องสัญญาณโทรทัศน์หนึ่งๆ ถ้าส่งมาสูงสุด 8 แมกกาซีนก็อาจมีเพจของไทม์โค้ดได้สูงถึง 320,000 ตัว และรวมเป็นแอดเดรสที่จะกำหนดสูงมากกว่า $2^{1}{}'_{2}$ ล้านตำแหน่ง

<u>การแสดงผล</u>

โค้ดของอักขระที่ส่งมานั้น อาจจะเป็นอักขระที่ใช้สำหรับแสดงผล หรือเป็นคำสั่งควบคุมซึ่งไม่มีการแสดงผลก็ได้ ในตอนแรกนั้นการแสดงผลอักขระจะแสดงโดยให้ตัวอักขระเองมีสีขาวบนพื้นดำส่วนโค้ดควบคุมสำหรับการเปลี่ยนโมดจะส่งในช่วงช่องว่างของคำจะทำให้แสดงผลอักขระได้เป็น

1. แถบสว่างของสีใดสีหนึ่งใน 6 สี
2. แสดงผลสีพื้นด้วยสีใดสีหนึ่งที่มีอยู่
3. ทำให้มีการกระพริบของอักขระ
4. ซ่อนการแสดงผลไว้จนกว่าผู้ใช้จะสั่งให้แสดงผล
5. เขียนอักขระทับบนภาพของสัญญาณโทรทัศน์ปกติในรูปแบบของไตเติลย่อย หรือ ภาพสว่าง
6. แสดงผลแบบขยายอักขระ 2 เท่า

โค้ดควบคุมจะสามารถใช้ได้ทั้งกับการแสดงผลอักขระหรือการแสดงผลแบบกราฟฟิกหรือควบคุมให้ใช้ร่วมกันได้ซึ่งจะทำให้ตัวอักขระน่าสนใจมากขึ้น เช่น ฟอนต์อักขระ หรือโลโก้ ขนาดใหญ่เป็นต้น สำหรับอักขระกราฟฟิกที่ใช้งานนั้นจะมีขนาดอักขระเป็น dot matrix ขนาด 2*3 dotซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 แบบคืออักขระกราฟฟิกแบบติดหรือแบบแยก

ในระบบ UK นั้นจะมีเซตของอักขระแสดงผล 96 ตัว ซึ่งจะทำการแปลหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนโมดได้โดยคำสั่งควบคุม ส่วนเซตของอักขระกราฟฟิกก็จะแยกได้เป็นกราฟฟิกแบบแยกหรือแบบติดซึ่งจะประกอบด้วยเซตเล็กๆของอักขระBlast-through และตัวอักษรแบบด้วยกขึ้น

การสร้างอักขระของตัวถอดรหัสจะทำในรูปของ dot matrix ซึ่งจะกำหนดให้แสดงผลเป็นตัวอักษรต่อแถวต่อเพจมีรูปแบบที่อ่านได้ง่ายและมีความอ่อนตัวในการจัดหน้ามาก สำหรับการควบคุมการแสดงผลนั้นเราจะมีบิตควบคุมอยู่ในเพจหลัก 11 บิต สำหรับใช้ควบคุมให้แสดงผลแบบหรือโมดต่างๆได้ โดยเราจะกันไว้สำหรับการใช้งานในอนาคต 3 บิต

หัวข้อย่อย

เทเลเท็กซ์จะเป็นตัวกลางที่ยอดเยี่ยมสำหรับการส่งหัวข้อย่อยเช่นคำแปลภาษาต่างประเทศที่เราไม่เข้าใจ เพื่อส่งเป็นไตเติลย่อยไปแสดงผลร่วมกับสัญญาณภาพจากรายการโทรทัศน์ปกติ โดยโปรแกรมจะทำการจัดขนาดและรูปแบบที่จะแสดงผลบนจอภาพได้อย่างเหมาะสม ให้แสดงไตเติลย่อยนี้ที่เวลาใดๆก็ได้ตามต้องการ

ไตเติลย่อยของภาษาต่างประเทศอาจจะส่งไปโดยแยกเพจ , แมกกาซีนกันส่งหรืออยู่ในชุดเดียวกันก็ได้และเป็นส่วนที่เพิ่มเข้ามาสำหรับผู้ชม ซึ่งไม่ต้องการดูภาพธรรมดาอย่างเดียว ระบบการส่งไตเติลย่อยนี้ทำได้โดยใช้คอมพิวเตอร์แปลรหัสจากเครื่องชวเลขไปเป็นอักขระที่เข้าใจได้ง่ายแล้วนำไปส่งในระบบเทเลเท็กซ์ ส่วนที่ตัวถอดรหัสจะใช้โมดผสมในการผสมสัญญาณภาพปกติกับไตเติลย่อยที่ส่งมานี้

ขีดความสามารถ

1.การแสดงผลอักขระนั้นนอกจากอักขระแบบลาตินของยุโรปแล้วเราสามารถแสดงอักขระแบบอื่นๆได้ด้วยขึ้นอยู่กับเซตของอักขระที่เรามีอยู่

2.รูปแบบการแสดงผลของเทเลเท็กซ์ อาจแปลงให้อยู่ในรูปแบบการแสดงผลที่ต้องการได้

3.ในตัวดิโค้ดจะมีหน่วยความจำสำหรับเพจข้อมูลมากๆ เพื่อลดเวลาเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ โดยจะเก็บเพจที่มีไว้ในหน่วยความจำซึ่งหากข้อมูลที่ส่งมานั้นมีรูปแบบที่ตายตัวเราสามารถใช้หน่วยความจำแบบเดียวกันเก็บข้อมูลซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ได้

4.การส่งข้อมูลที่ต้องการ เช่นโปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์ประจำบ้านเราอาจส่งในรูปของเทเลเท็กซ์ ได้โดยอาจส่งข้อมูลแบบ full screen ด้วยความเร็วและเวลาที่เหมาะสมโดยที่เครื่องรับจะถอดรหัสและสร้างภาพขึ้นมาใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.12 คุณสมบัติของระบบ

การส่งข้อมูลในระบบเทเลเท็กซ์ได้กำหนดคุณสมบัติทางเทคนิคของระบบไว้ดังนี้ คือ

1) ระบบเทเลเท็กซ์คือระบบการส่งข้อมูลเป็นหน้าอักษรหรือสัญญลักษณ์ในรูปของโค้ดไปกับเส้นสแกนซึ่งไม่ได้ใช้งานของช่วงฟิลด์ในระบบโทรทัศน์

2) การดีโคดเพจจะแสดงผลแทนที่ร่วมกับภาพของสัญญานโทรทัศน์เป็นภาพสว่าง หรือ ไตเติลย่อยในภาพ

3) แต่ละดาต้าไลน์ของระบบนี้จะใช้สัญญานไบนาริขนาด 6.9375 Mb/s ในระบบ 625/50 ซึ่งมีแบนวิดธ์ของภาพเท่ากับ 5 MH_z หรือมากกว่านี้

4) แต่ละดาต้าไลน์จะส่งข้อมูลที่ซิงโตรไนซ์กันและแอดเดรส รวมถึงโค้ดของอักขระ 40 ตัวในแถวหนึ่งๆ

5) ในแต่ละหน้าข้อมูลจะมี 24 แถวอักขระ โดยแต่ละแถวจะมีอักขระได้ 40 ตัว (รวมอักขระว่าง) โดยแถวบนสุดจะเรียกว่าเพจหลัก

6) ในเพจหลักจะประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นแอดเดรส และข้อมูลเพื่อการควบคุมอยู่ใน 8 อักขระแรกสำหรับกำหนดเพจและควบคุมการแสดงผลของเพจนั้น ส่วนอีก 32 อักขระที่เหลือจะเป็นส่วนของclock-time

7) โค้ดของแอดเดรสและข่าวสารเพื่อการควบคุมจะใช้แฮมมิ่งโค้ดขนาด 8 บิต สำหรับแทนข่าวสารขนาด 4 บิต และอีก 4 บิต สำหรับเช็คความผิดพลาดที่เครื่องรับ ส่วนบิตอักขระ 8 บิตจะเป็นโค้ดของอักขระ 7 บิต ส่วนที่เหลือจะเป็นบิตพาริตี้แบบพาริตี้คี่สำหรับตรวจจับข้อผิดพลาดที่เครื่องรับ

8) ใน 1 ฟิลด์จะมีดาต้าไลน์ 2 เส้น และใน 1 วินาทีจะสามารถส่งข้อมูลเต็มเพจได้ 4เพจ

9) แถวว่างของเพจใดๆที่ไม่มีข้อมูลจะไม่ถูกส่งออกไป

10) การส่งข้อมูลแบบนี้อาจส่งได้สูงสุดถึง8แมกกาซีนแต่ละแมกกาซีนจะมีได้ 100 เพจ การเลือกเพจใดๆนั้นขึ้นอยู่กับผู้ใช้

11) แต่ละเพจอาจมีรูปแบบได้ถึง 3200 รูปแบบ ที่จะส่งไปและสามารถจะเลือกได้โดย time code ขนาด 4 หลักโดยไม่เกี่ยวข้องกับ clock time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้นไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12) อักขระควบคุมจะใช้สำหรับ

- ใช้เลือกสีหนึ่งสีใดใน7สีที่มีอยู่เพื่อการแสดงผลข้อมูล
- เลือกสีพื้นได้หนึ่งสีใน8สีที่มีอยู่
- เลือกแสดงผลแบบขยายอักขระ2เท่า
- เลือกแสดงผลแบบกระพริบอักขระ
- ใช้ควบคุมการซ่อนอักขระจนกว่าผู้ใช้จะให้แสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.13 รูปแบบของระบบเทเลเท็กซ์

ต่อไปนี้จะได้อธิบายถึงระบบการส่งเทเลเท็กซ์รายละเอียดจะได้อธิบายประกอบด้วยภาพและตาราง โดยเราจะแบ่งออกเป็นสี่ส่วนคือ

ส่วนแรก อธิบายถึงกลุ่มของโค้ดทางไบนารีและรูปแบบของดาต้าไลน์ที่จะส่งในช่วงฟิลด์แบลงค์กิ้ง

ส่วนที่สอง อธิบายถึงการส่งแอดเดรสและข้อมูลควบคุมในดาต้าไลน์ที่เป็นเพจหลัก รวมถึงการส่งข้อมูลของแต่ละดาต้า ไลน์ การตอบสนองของแต่ละดาต้าไลน์เมื่อเลือกเพจ

ส่วนที่สาม อธิบายถึงการรับโค้ดของอักขระในดาต้า ไลน์แถวของอักขระ การเลือกเพจและการแปลความหมายของเพจเพื่อแสดงผล

ส่วนที่สี่ อธิบายถึงคำจำกัดความของส่วนต่างๆในระบบเทเลเท็กซ์

1.13.1 ดาต้า ไลน์ของสัญญานโทรทัศน์

สัญญานโทรทัศน์จะมีเส้นสแกนในช่วงฟิลด์แบลงค์กิ้งซึ่งไม่ได้ใช้งานในเวลาสะบัดกลับของฟิลด์ในเครื่องรับ ก่อนที่จะเริ่มฟิลด์ใหม่ซึ่งจะมีประมาณ 25ไลน์ โดยบางไลน์นี้เราใช้สำหรับการทดสอบและกำหนดสัญญานตามประสงค์

เราจะใช้ไลน์ที่ไม่ได้ใช้งานเหล่านี้เป็นดาต้า ไลน์สำหรับการส่งข้อมูล โดยจะเริ่มต้นที่ไลน์ 17 (330) และ 18 (331) ไลน์ในช่วงฟิลด์แบลงค์กิ้งที่กำหนดเป็นดาต้าไลน์ในระบบเทเลเท็กซ์ จะเริ่มต้นโดยคลือกรันอิน(1.2.1) ตามด้วยเฟรมมิงโค้ด(1.2.2) ด้วยเวลาที่เหมาะสม

1.13.1.1 รูปคลื่นของดาต้าไลน์

แต่ละดาต้า ไลน์จะประกอบด้วยข้อมูลทางไบนารีที่เป็นสัญญานแบบ NRZ (Non Return to Zero) 2 ระดับ และผ่านการทำให้มีรูปร่างที่เหมาะสมด้วยฟิลเตอร์

1.1.1. ระดับของข้อมูล

ระดับของสัญญานไบนารีกำหนดในสเกลของระดับดำของสัญญานโทรทัศน์คือ 0% และระดับขาวที่ 100% (ดูรูปที่ 2) ไบนารี "0" จะแทนด้วย 0($^{+}_{-}$2)% และระดับไบนารี "1" จะแทนด้วย 66($^{+}_{-}$6)% ขนาดของข้อมูลปกติจะเป็นระดับซึ่งเป็นผลต่างของ 2 ระดับนี้ โดยรูปคลื่นของข้อมูลจะมีโอเวอร์ชูตมีขนาดจากยอดถึงยอดที่อาจเกินระดับของข้อมูลปกติ โดยขนาดของข้อมูลอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ในดาต้าไลน์ต่อดาต้าไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2 บิตเรต

อัตราของสัญญานไบนารีในการส่งข้อมูล จะมีค่า 6.9375 Mb/s ($^{+-}$25 ส่วนในล้านส่วน) ซึ่งเป็น 444 เท่าของความถี่ไลน์ของสัญญานโทรทัศน์

1.1.3 ดาต้า ไทม์มิง

จุดอ้างอิงเวลาของข้อมูลจะอยู่ที่ยอดของคล็อกรันอินตัวรองสุดท้ายของขบวนที่มีไบนารีเป็น 1 เราจะเลือกจุดนี้เป็นจุดอ้างอิงในการลดผลของการผิดเพี้ยนจากทรานเชี้ยนใดๆที่จุดเริ่มต้นของดาต้าไลน์

เวลาอ้างอิงของไลน์คือจุดครึ่งคลื่นที่ขอบนำของรูปคลื่นของไลน์ที่ซิงโครไนซ์โดยเวลาอ้างอิงของข้อมูลที่จะส่งนั้นจะเป็น 12.0 ($^{+}$0.4/-1.0) s หลังจากเวลาอ้างอิงของไลน์ เวลาของข้อมูลนี้อาจเปลี่ยนแปลงในดาต้าไลน์ต่อดาต้าไลน์

1.1.4 รูปร่างของพัลซ์ข้อมูล

สเปคตรัมของข้อมูลที่สร้างขึ้น ซึ่งเป็นสเปคตรัมของคลื่นข้อมูลแบบ NRZ ที่ผ่านการแต่งเฟสให้ถูกต้องด้วยฟิลเตอร์ดังแสดงในรูปที่ 4 จะมีการแทรกสอดของสเปคตรัมจะน้อยที่สุดที่จุดลาดเอียงของกราฟการตอบสนองความถี่ที่ครึ่งหนึ่งของบิตเรต โดยที่ความถี่ที่สูงกว่า 5 MH_z กำลังงานจะมีค่าน้อย สำหรับรูปคลื่นการตอบสนองบิตพัลซ์

1.13.1.2 โครงสร้างของดาต้าไลน์

แต่ละดาต้า ไลน์ประกอบด้วยบิตข้อมูล 360 บิต หรือ 45 ไบท์ (ไบท์ละ 8 บิต) 3 ไบท์แรกจะมีพาริตี้คู่ใช้สำหรับซิงโครไนซ์บิตและคืนตัวไบท์ข้อมูลในเครื่องรับ อีก 42 ไบท์ซึ่งมีพาริตี้คี่ใช้ส่งแอดเดรสและข่าวสารเพื่อการควบคุมรวมถึงโค้ดของแถวข้อมูลในการส่งรูปคลื่นข้อมูลจะใช้พาริตี้ระหว่างส่วนภายในดาต้าไลน์ไม่มากกว่า 14 บิต ซึ่งจะทำให้การคืนตัวของบิตเรตคล็อกจะทำได้ง่าย

สำหรับการส่งแอดเดรสและข่าวสารเพื่อการควบคุมจะใช้แฮมมิ่งโค้ดเพื่อลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในเครื่องรับ

1.2.1 คล็อกรันอิน

2 ไบท์แรกของทุกดาต้า ไลน์จะเป็นคล็อกรันอิน มีรูปแบบเป็น 101010... สลับกันไป ใช้แสดงดาต้าไลน์และเพื่อตั้งเวลาของบิตในไลน์ ในบางสภาวะไบนารี '1' ตัวที่หนึ่งหรือสองอาจหายไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 เฟรมมิ่งโค้ด

ไบท์ที่ 3 ของทุกดาต้า ไลน์จะเป็นเฟรมมิ่งโค้ด 11100100 โค้ดนี้สร้างขึ้นมาเพื่ออีเนเบิลซิงโครนัสไบท์ ถ้าการรับบิตใดบิตหนึ่งของเฟรมมิ่งโค้ดผิดแสดงให้เห็นว่าข้อมูลที่เข้ามาจะเปรียบเทียบกับเฟรมมิงโค้ดได้อย่างไร มันจะแสดงการทดสอบต่อบิตตอบสนอง และแสดงเฟรมมิงโค้ดที่ถูกต้องที่ผ่านการแก้ไขข้อผิดพลาดแล้ว

1.2.3 แฮมมิ่งโค้ด

ไบท์ที่ 4 ,5 และ 8 ของดาต้าไลน์ของเพจหลักจะเป็นแฮมมิ่งโค้ด ซึ่งประกอบด้วยบิตข่าวสาร 4 บิตสลับกับบิตป้องกัน 4 บิต การส่งข้อมูลจะส่งตามลำดับจากบิต b1 ถึงบิต b8 บิตทดสอบนี้ไปแก้ไขข้อผิดพลาดให้ถูกต้องและการตรวจสอบการผิดพลาดหลายๆ บิต(เช่น 2,4,6 บิต) เมื่อมีบิตผิดพลาดไป 3,5,7 หรือ 8 บิต กระบวนการนี้จะดีโคดเป็นข่าวสารที่ผิดพลาด

1.2.4 ไบท์ของอักขระ

ในดาต้า ไลน์ไบท์ของอักขระหนึ่งๆจะมีโค้ดของอักขระ 7 บิต ส่วนอีก 1 บิตคือ b8 จะเป็นบิตพาริตี้ การส่งบิตเหล่านี้จะส่งตามลำดับ b1 ถึง b8

1.13.2 เกี่ยวกับเพจและแถวอักขระ

1.13.2.1 แอดเดรส

2.1.1 จำนวนแมกกาซีนและแอดเดรสของแถว

ทุกดาต้า ไลน์จะมีแฮมมิ่งโค้ดขนาด 3 บิต เป็นหมายเลขของแมกกาซีน และอีก 5 บิตเป็นแอดเดรสของแถว หมายเลขของแมกกาซีนจะอยู่ในย่าน 1-8 โดยแมกกาซีนที่ 8 จะมีหมายเลขเป็น 000 ส่วนแมกกาซีนอื่นๆจะมีหมายเลขตามบิตเรท

แอดเดรสของแถวนั้นโดยทั่วไปจะอยู่ในย่าน 0-23 และมีหมายเลขตามบิตเรท (แอดเดรสของแถวอักขระ 24-31 อาจส่งได้เช่นเดียวกันแต่ในระบบนี้จะละช่วงนี้เสีย)

2.1.2 เพจหลัก

ในดาต้า ไลน์แอดเดรสของแถวที่ 0 จะเป็นของเพจหลักซึ่งเป็นแฮมมิ่งโค้ดขนาด 8 บิต กับข่าวสารเกี่ยวกับเพจ ประกอบด้วยหมายเลขเพจขนาด 2 หลัก และไทม์โค้ดขนาด 4 หลัก ส่วนฟังก์ชันการแสดงผลและควบคุมของบิตข่าวสาร มีรายละเอียดดังอธิบาย ในหัวข้อที่ 2.3

2.1.3 การกำหนดเพจและไทม์โค้ด

เพจจะกำหนดได้โดยหมายเลขแมกกาซีนขนาด 1 หลัก (1-8) และหมายเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพจขนาด 2 หลัก (00-99) เพจต่างกันในแมกกาซีนอาจเลือกหมายเลขได้โดยการเลือกไทม์โค้ดขนาด 4 หลัก ซึ่งจะกำหนดหมายเลขเพจได้ถึง 3200 แบบ โดยเวลาของไทม์โค้ดนี้จะไม่เกี่ยวข้องกับคล๊อกไทม์ ไทม์โค้ดจะกำหนดได้เป็นหลักสิบของชั่วโมง (0-3) และของนาที (0-7)

2.1.4 การเลือกเพจ

เราอาจเลือกเพจได้โดยหมายเลขของเพจกับแมกกาซีนหรือหมายเลขของเพจแมกกาซีน และไทม์โค้ด การเลือกเพจแต่ละแบบจะสามารถเลือกเพจได้ 10-15 เพจ (การเลือกเพจจะกำหนดไทม์โค้ดเป็นหลักหน่วยของนาทีหรือชั่วโมงไม่ได้) ส่วนการจะเลือกใช้งานแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้ใช้

1.13.2.2 การส่ง

2.2.1 เพจ

การส่งเพจจะเริ่มต้นด้วยเพจหลักของมันและจบด้วยเพจหลักของเพจต่อไป ระหว่างดาต้าไลน์ จะมีการส่งหมายเลขของแมกกาซีนสำหรับให้เลือกเพจ ซึ่งเพจที่ส่งนั้นจะส่งลำดับไหนก่อนก็ได้ บางโอกาสอาจส่งเพจไม่สมบูรณ์เนื่องจากอาจมีการส่งแถวอักขระของเพจอื่นสอดแทรกมาด้วย

2.2.2 แถวอักขระ

แถวอักขระของเพจอาจส่งลำดับใดมาก่อนก็ได้ แถวอักขระอาจจะส่งซ้ำประกอบมากับเพจหลัก เมื่อเกิดการผิดพลาดของข้อมูลขึ้นโดยแถวอักขระที่ส่งมานี้จะเป็นแถวอักขระก่อนหน้าแถวที่ผิดพลาด ในการส่งข้อมูลนั้นแถวอักขระที่ว่างจะไม่มีการส่งไป

2.2.3 การลบช่วงระหว่างเพจ

ในการส่งแถวอักขระจะมีคาบของฟิลด์ระหว่างเพจหลักและแถวอักขระที่ส่งครบเพจ การรับเพจอาจจะเก็บหรือลบคาบการแสดงผลนี้ได้ถ้าจำเป็น

1.13.2.3 โครงสร้างของเพจหลัก

เพจหลักของดาต้า ไลน์(ดู 2.1.2) จะประกอบด้วยแอมมิ่งโค้ดขนาด 8 ไบท์ ใน 8 อักขระแรก ดังนั้นจะมีโค้ดอักขระ 32 ตัวในเพจหลักนี้ใช้สำหรับแสดงข้อมูลทั่วๆ ไปเช่น หมายเลขของแมกกาซีนและเพจ , วันและวันที่ และที่มาของข้อมูล โดย 8 อักขระสุดท้ายจะกันไว้สำหรับแสดงผลไทม์คล๊อก(สัญญานาฬิกา) ตัวอย่างของเพจหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งของแอดเดรสและข่าวสารเพื่อการควบคุม 32 ตำแหน่งซึ่งเป็นแอมมิ่งโค้ดขนาด 8 บิตในเพจหลัก

(2.3.1) บิตควบคุม (ดูรูปที่ 6)

c4 - ลบเพจ บิตควบคุมนี้จะถูกเซตให้เป็น 1 เมื่อข่าวสารในเพจที่ส่งต่างจากของเพจ ก่อนหน้าในแมกกาซีนเดียวกัน ซึ่งในกรณีที่มีเพจมากกว่า 2 เพจข่าวสารก็จะไม่ปะปนกัน บิตนี้จะใช้ ในกรณีเช่นการลบช่วงระหว่างเพจ(2.2.3)

c5 - เพจการแสดงผลแบบกระพริบ บิตควบคุมนี้จะถูกเซตให้เป็น 1 เมื่อเพจถูกออกแบบให้เป็นเพจการแสดงผลแบบภาพกระพริบ หรือแสดงผลข่าวสารจะแสดงในกรอบข่าวสาร (ดู 3.1.5)

c6 - เพจการแสดงไตเติลย่อย บิตควบคุมนี้จะถูกเซตให้เป็น 1 เมื่อเพจถูกออกแบบให้เป็นเพจแสดงผลแบบไตเติลย่อย การแสดงผลข่าวสารจะแสดงในกรอบข่าวสาร (ดู 3.1.5)

c7 - ปิดเพจ บิตควบคุมนี้จะถูกเซตให้เป็น 1 เมื่อเพจนั้นแสดงผลโดยไม่มีอักขระของเพจหลัก

c8 - การปรับปรุงเพจ บิตควบคุมนี้จะถูกเซตให้เป็น 1 เมื่อส่วนหนึ่งหรือทั้งเพจนั้นมีข้อมูลเปลี่ยนแปลงอาจทำโดยเปลี่ยนแปลงในแถวอักขระเป็นต้น (ดู 4.2.1)

c9 - การขัดจังหวะเพจ บิตควบคุมนี้จะถูกเซตให้เป็น 1 เมื่อเพจที่ส่งนั้นถูกจัดลำดับให้มีความสำคัญสูงเช่นเพจไตเติลย่อย หรือ มีความถี่ในการส่งมากเช่นเพจดัชนี กรณีนี้เมื่อจะส่งเพจวนเวียนจะต้องตัดเพจหลักออกเพื่อให้ส่งได้ต่อเนื่องไม่ถูกขัดจังหวะด้วยการแสดงหมายเลขเพจ

c10 - การขัดการแสดงผล บิตควบคุมนี้จะถูกเซตให้เป็น 1 เมื่อไม่สามารถตีความข้อมูลที่เก็บในเพจได้ สามารถที่จะใช้ขัดการแสดงผลของเพจที่ไม่สำคัญได้

c11 - แสดงแมกกาซีน บิตควบคุมนี้จะถูกเซตให้เป็น 1 เมื่อจะเลือกแสดงผลเพจหลักทั้งหมด

c12-c14 - สงวนไว้สำหรับฟังก์ชันควบคุมการแสดงผลในอนาคต

1.13.3. การแสดงผลเพจ

ในเพจจะมีแถวอักขระจาก 0-23 แถว (มีเพจหลักเป็นแถวบนสุด)แต่ละแถวจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีอักขระ 40 ตัว สแกนจากซ้ายไปขวา แต่ละไบท์อักขระจะประกอบด้วยอักขระแสดงหรืออักขระควบคุมที่ใช้ในโหมดแสดงผล โดยจะแสดงผลในบล๊อกอักขระ

1.13.3.1 โหมดแสดงผล

โหมดแสดงผลจุดเริ่มต้นของแถวอักขระจะอยู่ด้านซ้ายของแถว แสดงโค้ดควบคุมของแต่ละโหมดซึ่งใช้ในโหมดนั้นๆ อักขระควบคุมมีผลต่อโหมดในรูปการตอบสนองของบล๊อกอักขระ

3.1.1 เซตของตัวอักษร

ในการแสดงผลอักขระมีเซตแสดงผลอักขระอยู่ 3 เซตด้วยกัน สำหรับเซตตัวอักษรจะมีอยู่ด้วยกัน 96 โค้ด การแสดงผลของตัวอักษรนี้จะง่ายกว่าแบบอื่นๆ

3.1.2 การแสดงผลของสี

หนึ่งในสีทั้งหมดเจ็ดสีอันได้แก่สี ขาว เหลือง ฟ้า เขียว ชมพู แดง น้ำเงิน ใช้สำหรับแสดงผลอักขระในบล๊อกอักขระ การให้แสดงผลเป็นสีใดในโหมดตัวอักษร / กราฟฟิก ทำได้โดยการเปลี่ยนอักขระควบคุมตัวหนึ่งคือบิต b1 b2 b3 เป็นการจัดส่วนประกอบของสี แดง เขียว น้ำเงิน

3.1.3 สีพื้น

สีพื้นของบล๊อกอักขระจะเป็นสีดำแต่สามารถเปลี่ยนได้โดยโค้ดควบคุมสีพื้น 1/13 ดูตารางที่ 3

3.1.4 การซ่อนรูปและการกระพริบ

ในโหมดการแสดงผลแบบนี้จะให้มีช่วงเวลาการแสดงผลที่แน่นอน โดยในโหมดซ่อนรูปอักขระทั้งหมด จะถูกซ่อนไว้จนกว่าผู้ใช้จะสั่งให้แสดงผล ส่วนในโหมดการกระพริบจะแสดงผลให้แสดงผล หรือหายไปภายใต้การควบคุมของอุปกรณ์ควบคุมเวลาในเครื่องรับ

3.1.5 การเขียนกรอบ

อักขระทั้งหมดจะแสดงผลในภาพสว่างและไตเติลย่อยในโหมดการเขียนกรอบ ซึ่งจะกำหนดส่วนของเพจ ในภาพของสัญญาณโทรทัศน์ปกติ การทำงานจะควบคุมโดยอัตโนมัติโดยบิตควบคุม c5 หรือ c6 (ดู 2.3.1) อักขระบางตัวหรือทั้งหมดในเพจจะให้อยู่ในกรอบ และในโหมดตีกรอบจะกำหนดส่วนของเพจนี้ไปในภาพของโทรทัศน์ โดยผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถควบคุมให้แสดงผลเฉพาะเพจหรือผสมกันก็ได้ ในกรณีที่มีการส่งอักขระควบคุมกรอบไป 2 ตัว ติดๆกัน 0/11(ดูตารางที่ 3)จะส่งอักขระควบคุมท้ายกรอบ 0/10 ไปด้วย เพื่อป้องกันการเกิดกรอบหลอก

3.1.6 การแสดงผลขยายอักขระ 2 เท่า

ในโหมดการแสดงผลแบบขยายอักขระ 2 เท่านี้จะเกิดขึ้นเมื่อได้กำหนดแอดเดรสของแถวอักขระนั้นกับแอดเดรสของแถวต่อไปมา เครื่องรับจะตอบสนองในโหมดนี้โดยทิ้งข่าวสารในแถวต่อไปเสีย ถ้าเครื่องรับไม่ตอบสนองโหมดนี้ก็จะทำงานโดยแสดงผลข้อมูลทั้ง 2 แถวเช่นเดิม หากมีการตอบสนองก็จะนำข้อมูลในแถว 'R' แบ่งครึ่ง โดยให้แสดงผลครึ่งบนในแถว 'R' และแสดงผลครึ่งล่างในแถว 'R+1'

3.1.7 การจับกราฟฟิก

โดยปกติอักขระควบคุมจะแสดงผลเป็นช่องว่าง ปรากฏว่าในโหมดจับกราฟฟิกจะจำกัดย่านการแสดงสีและเปลี่ยนการแสดงผลโดยอักขระจับกราฟฟิกจะทำงานร่วมกับอักขระควบคุมที่เกิดขึ้นในโหมดกราฟฟิก

แสดงผลในบล๊อกอักขระในโหมดนี้ b6 ของโค้ดอักขระจะเป็น 1 ทำให้ไม่มีการเปลี่ยนโหมดอีก ซึ่งอาจอยู่ในโหมดกราฟฟิกแบบรวมหรือแยกก็ได้(ดูในโหมดกราฟฟิก) ส่วนอักขระที่ไม่อยู่ในส่วนของอักขระจับกราฟฟิกจะแสดงด้วยช่องว่างแทน

1.13.4. คำจำกัดความของเทเลเท็กซ์

Access Time - เวลาระหว่างการเลือกเพจที่เครื่องรับและเมื่อได้รับเพจสมบูรณ์

Alphanumerics Character - หนึ่งใน 96 อักขระแสดงผลและแสดงในคอลัมภ์ 2-7

ในตารางที่ 3 รูปแบบของตัวอักษรจะไม่จำกัด อาจแตกต่างกันได้แต่ไม่แตกต่างกันมากนัก

Alphanumerics Mode - โหมดแสดงผลซึ่งแสดงผลอักขระในชุดตัวอักษร

Alphanumerics Set - ชุดของอักขระแสดงผล 96 ตัวประกอบด้วยอักขระตัวอักษรทั้งหมด

Background Colour - สีซึ่งเติมในบล๊อกอักขระเป็นคนละสีกับของตัวอัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ษร(ดูรูป 8)สีพื้น อาจจะเป็นสีดำหรือหนึ่งใน 7 สีแสดงผล อาจเปลี่ยนแปลงได้โดยอักขระควบคุม

Blast_through Alphanumerics - เป็นอักขระ 32 ตัวในคอลัมภ์ที่ 4 และ 5 ของตารางที่ 3 ในโหมดกราฟฟิก

Boxed Mode - โหมดแสดงผลซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ อักขระจะถูกใส่แทนหรือร่วมกับภาพจากสัญญานโทรทัศน์ เมื่อส่งภาพสว่างหรือไตเติลย่อย การทำงานจะเป็นไปโดยอัตโนมัติภายใต้การควบคุมของบิตควบคุม

Broadcast Teletext - ระบบการส่งข่าวสารซึ่งได้อธิบายในเรื่องนี้

Byte - กลุ่มของบิตข้อมูลขนาด 8 บิตซึ่งใช้สร้างหรือเก็บข้อมูล

Character Byte - ไบท์ซึ่งรวมพาริตี้บิตในโค้ดอักขระ

Character Code - บิตทางไบนารีขนาด 7 บิต ซึ่งเป็นหนึ่งในเซตของอักขระแสดงผลหรืออักขระควบคุม

Character Rectangle - หนึ่งใน 960 หน่วยของเมตริกธรรมดาของแถวอักขระ 24 แถว ซึ่งแต่ละแถวจะมีอักขระ 40 ตัวที่สร้างขึ้นในเพจเพื่อใช้แสดงผล

Character Row - ดูคำจำกัดความในแถวอักขระ

Clock Run-In - อนุกรมของการสลับบิตที่จุดเริ่มต้นของดาต้าไลน์เพื่อซิงโครไนซ์บิตที่เครื่องรับ

Conceal - โหมดการแสดงผลซึ่งอักขระทั้งหมดจะเก็บในเครื่องรับและจะแสดงผลเป็นภาพว่างๆ บนจอจนกระทั่งผู้ดูเลือกแสดงผล

Contiguous Graphics Set - กลุ่มของอักขระแสดงผล 96 ตัวจะมีอักขระกราฟฟิกติดซึ่งแสดงในคอลัมภ์ 2a,3a,6a,และ 7a ของตารางที่ 3 ประกอบด้วยตัวอักษร Blast-through 32 ตัว ในคอลัมภ์ที่ 4 และ 5

Contiguous Mode - โหมดการแสดงผลซึ่งเซล 6 เซล ของอักขระกราฟฟิกจะถูกเติมในบล๊อกอักขระ(ดูรูปที่ 8)

Control Bits - แต่ละเพจหลักจะเก็บบิตควบคุมไว้ 11 ตัวเพื่อแสดงผลเพจและเพจหลักเอง (ดู 2.3.1)

Control Character - หนึ่งในอักขระ 32 ตัวซึ่งแสดงผลในคอลัมภ์ 0 และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 ในตารางที่ 3 มี 5 ที่สงวนไว้เพื่อโค้ดข้อมูลอื่นๆ ส่วนตัวที่เหลือใช้ในโหมดแสดงผลปกติจะแสดงผลเป็นช่องว่าง (ดู 3.1.7)

Data Line - หนึ่งในเส้นที่ไม่ได้ใช้งานของช่วงฟิลด์แบลงค์กิ้ง ซึ่งใช้ส่งข้อมูลเทเลเท็กซ์ หนึ่งแถว ดาต้าไลน์จะมีคล็อกรันอินตามด้วยเฟรมมิ่งโค้ดที่เวลาที่เหมาะสมในเส้นในช่วงฟิลด์

Display Character - หนึ่งในอักขระ 222 อักขระแตกต่างกันซึ่งสามารถสร้างในบล็อกอักขระที่เป็นส่วนประกอบของเพจ จะมีตัวอักษรที่ให้ตัวษรและอักขระกราฟฟิกซึ่งให้ข่าวสารเป็นรูปภาพมีด้วยกัน 3 เซตคือเซตตัวอักษรเซตของกราฟฟิกติดและกราฟฟิกแยกแต่ละเซตจะมีอักขระแสดงผล 96 ตัว

Display Colour - หนึ่งใน 7 สี (ขาว ,เหลือง,ฟ้า,เขียว,ชมพู,แดง น้ำเงิน)ซึ่งใช้แสดงผลอักขระ(รูปที่ 8) สีแสดงผลในแถวอักขระอาจจะเปลี่ยนแปลงได้โดยอักขระควบคุม

Display Mode - วิธีซึ่งโค้ดอักขระตอบสนองกับการแสดงผลอักขระโดยจะแปลไปแสดงผลในโหมดแสดงผล โดยการควบคุมของอักขระควบคุมที่ส่งมาก่อนหน้าแล้ว (ดูตารางที่ 2)ในโหมดนี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงในแถวอักขระการกำหนดโหมดทำได้โดยการกำหนดแถวเริ่มแสดงผล

Flash - โหมดแสดงผลซึ่งอักขระแสดงผลทั้งหมดจะแสดงผลสลับกันไป หรืออาจแสดงผลในลักษณะอื่นๆหรือเป็นช่องว่างภายใต้การควบคุมของอุปกรณ์เวลาในเครื่องรับ

Framing Code - ไบท์ข้อมูลหลังคล็อกรันอินเครื่องรับจะทำการซิงโครไนซ์ไบท์ถ้ามีบิตใดบิตหนึ่งของมันดีโคดผิดพลาดไป

Graphics Character - หนึ่งในอักขระแสดงผล 127 ซึ่งมี 6 เซล ในแต่ละบล็อกอักขระเซลเหล่านี้อาจติดหรือแยกกันอยู่ การตอบสนองโค้ดอักขระนี้จะมี b6 = 1 จะมีการตอบสนอง โดยตรงระหว่างบิตทั้ง 6 บิตของโค้ดและสภาวะของเซลทั้ง 6 ในบล็อกอักขระ ตัวอย่างแสดงในรูปที่ 8

Graphics Mode -โหมดแสดงผลซึ่งแสดงผลหนึ่งในอักขระในเซตกราฟฟิกขึ้นอยู่กับว่าจะเลือกโหมดติดหรือโหมดแยก

Graphics Set - ดูในเซตของกราฟฟิกแบบติดและแบบแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hamming Code - ในระบบเทเลเท็กซ์แฮมมิ่งโค้ดเป็นไบท์ข้อมูลซึ่งประกอบด้วยบิตข่าวสาร 4 บิตและบิตป้องกัน 4 บิตดังตารางที่ 1 หากมีบิตใดบิตหนึ่งผิดพลาดไปก็จะถูกแก้ไขให้ถูกต้องได้แฮมมิ่งโค้ดใช้สำหรับส่งแอดเดรสและข่าวสารเพื่อการควบคุม

Hold Graphics - ในโหมดแสดงผลอักขระควบคุมจะเกิดขึ้นระหว่างโหมดกราฟฟิกเป็นผลให้อักขระกราฟฟิกค้างบนจอ

Magazine - กลุ่มของเพจหลายร้อยเพจ แมกกาซีนจะมีหมายเลขในย่าน 1-8 ทั้ง 8 แมกกาซีนอาจส่งมาพร้อมกันเลยทีเดียวขึ้นอยู่กับการโปรแกรมของช่องโทรทัศน์

New flash Page - เพจซึ่งมีข้อมูลสำหรับแสดงผลกรอบและบิตควบคุม c5 จะถูกเซต ข่าวสารจะถูกใส่แทนหรือรวมกับภาพของโทรทัศน์โดยอัตโนมัติ

Page - กลุ่มของแถวข้อมูล 24 แถว ซึ่งแต่ละแถวจะมี 40 ตัวอักษร ที่จะแสดงผลบนจอโทรทัศน์

Page - Header - เพจหลักของดาต้าไลน์จะมีแอดเดรสของแถวเป็น 0 และมันจะเป็นตัวแยกแต่ละแมกกาซีนออกจากกัน ใน 8 ไบท์อักขระแรกจะมีแอดเดรสที่เป็นแฮมมิ่งโค้ดและข่าวสารเพื่อการควบคุมเพจ ดังนั้นแถวบนสุดของเพจจะมีข่าวสารเพียง 32 ไบท์ใช้สำหรับส่งข่าวสาร เช่นหมายเลขของแมกกาซีน,หมายเลขเพจ ,วัน,วันที่,ที่มาของข่าวสารและเวลา

Release Graphics - โหมดแสดงผลซึ่งอักขระควบคุมจะแสดงผลเป็นจอว่างไม่เปลี่ยนแปลงใช้ร่วมกับโหมดจับกราฟฟิก

Reveal - โหมดแสดงผลใช้ร่วมกับโหมดจับ

Rolling Headers - ใช้แถวบนของเพจแสดงผลเป็นเพจหลักของแมกกาซีนทั้งหมด(ดู 2.3.1) ซึ่งจะใช้เป็นตัวชี้เพจขณะที่ผู้ใช้ดูหรือคอยการเลือกเพจ

Row - ในเพจจะมีแถวของอักขระ 24 แถวเมื่อแสดงผลบนจอโทรทัศน์ แต่ละแถวจะใช้เส้นแสดงผลของโทรทัศน์ 20 เส้น

Row-Address Transmission - ในการส่งเทเลเท็กซ์ในแถวอักขระที่ไม่มีข้อมูลจะไม่มีการส่งออกไปเพื่อลดเวลาแอคเซสของระบบ โดยจะแสดงผลเป็นกรอบว่างไว้

Seperated Graphics Set - เซตซึ่งประกอบด้วยอักขระแสดงผล 96 ตัวจะมีอักขระกราฟฟิกแยก 64 ตัวเช่นเดียวกับอักกขระกราฟฟิกรวม ซึ่งแสดงในคอลัมภ์ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hamming Code - ในระบบเทเลเท็กซ์แฮมมิ่งโค้ดเป็นไบท์ข้อมูลซึ่งประกอบด้วยบิตข่าวสาร 4 บิตและบิตป้องกัน 4 บิตดังตารางที่ 1 หากมีบิตใดบิตหนึ่งผิดพลาดไปก็จะถูกแก้ไขให้ถูกต้องได้แฮมมิ่งโค้ดใช้สำหรับส่งแอดเดรสและข่าวสารเพื่อการควบคุม

Hold Graphics - ในโหมดแสดงผลอักขระควบคุมจะเกิดขึ้นระหว่างโหมดกราฟฟิกเป็นผลให้อักขระกราฟฟิกค้างบนจอ

Magazine - กลุ่มของเพจหลายร้อยเพจ แมกกาซีนจะมีหมายเลขในย่าน 1-8 ทั้ง 8 แมกกาซีนอาจส่งมาพร้อมกันเลยทีเดียวขึ้นอยู่กับการโปรแกรมของช่องโทรทัศน์

New flash Page - เพจซึ่งมีข้อมูลสำหรับแสดงผลกรอบและบิตควบคุม c5 จะถูกเซต ข่าวสารจะถูกใส่แทนหรือรวมกับภาพของโทรทัศน์โดยอัตโนมัติ

Page - กลุ่มของแถวข้อมูล 24 แถว ซึ่งแต่ละแถวจะมี 40 ตัวอักษร ที่จะแสดงผลบนจอโทรทัศน์

Page - Header - เพจหลักของดาต้าไลน์จะมีแอดเดรสของแถวเป็น 0 และมันจะเป็นตัวแยกแต่ละแมกกาซีนออกจากกัน ใน 8 ไบท์อักขระแรกจะมีแอดเดรสที่เป็นแฮมมิ่งโค้ดและข่าวสารเพื่อการควบคุมเพจ ดังนั้นแถวบนสุดของเพจจะมีข่าวสารเพียง 32 ไบท์ใช้สำหรับส่งข่าวสาร เช่นหมายเลขของแมกกาซีน,หมายเลขเพจ ,วัน,วันที่,ที่มาของข่าวสารและเวลา

Release Graphics - โหมดแสดงผลซึ่งอักขระควบคุมจะแสดงผลเป็นจอว่างไม่เปลี่ยนแปลงใช้ร่วมกับโหมดจับกราฟฟิก

Reveal - โหมดแสดงผลใช้ร่วมกับโหมดจับ

Rolling Headers - ใช้แถวบนของเพจแสดงผลเป็นเพจหลักของแมกกาซีนทั้งหมด(ดู 2.3.1) ซึ่งจะใช้เป็นตัวชี้เพจขณะที่ผู้ใช้ดูหรือคอยการเลือกเพจ

Row - ในเพจจะมีแถวของอักขระ 24 แถวเมื่อแสดงผลบนจอโทรทัศน์ แต่ละแถวจะใช้เส้นแสดงผลของโทรทัศน์ 20 เส้น

Row-Address Transmission - ในการส่งเทเลเท็กซ์ในแถวอักขระที่ไม่มีข้อมูลจะไม่มีการส่งออกไปเพื่อลดเวลาแอคเซสของระบบ โดยจะแสดงผลเป็นกรอบว่างไว้

Seperated Graphics Set - เซตซึ่งประกอบด้วยอักขระแสดงผล 96 ตัวจะมีอักขระกราฟฟิกแยก 64 ตัวเช่นเดียวกับอักกขระกราฟฟิกรวม ซึ่งแสดงในคอลัมภ์ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

สัญญาณเทเลเท็กซ์ (Teletext signal)

ในระบบโทรทัศน์ ระดับแรงดันของสัญญาณภาพจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความสว่างของจุดภาพที่ส่งไปแสกนในเวลาหนึ่งๆเราเรียกสัญญาณแบบนี้ว่าสัญญาณอนาลอก ซึ่งทั้งสัญญาณเสียงและสีต่างก็เป็นสัญญาณอนาลอกเช่นเดียวกัน โดยระดับแรงดันของมันจะขึ้นอยู่กับรูปแบบของการแสดงผล

สัญญาณข้อมูลของเทเลเท็กซ์นั้นไม่ได้อยู่ในรูปของสัญญาณอนาลอก แต่เป็นสัญญาณที่เรียกว่าเป็นสัญญาณดิจิตอล ซึ่งใช้รูปแบบและเทคนิคทางดิจิตอลในการแสดงผลออกมาเป็นรูปแบบต่างๆ

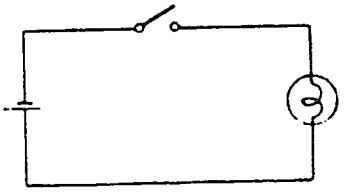
2.1 สัญญาณดิจิตอล (Digital signals)

สัญญาณอนาลอกโดยทั่วๆไปนั้นอาจมีระดับแรงดันต่างๆกันได้มากมาย แต่สัญญาณดิจิตอลนั้นจะมีระดับสัญญาณได้เพียงหนึ่งในสองระดับเท่านั้น การทำงานของระบบนี้ใช้พื้นฐานเป็นระบบสวิทช์ซึ่งจะมีสภาวะเป็นเปิดหรือปิดสวิทช์เพียงสภาวะเดียวไม่มีค่ากลาง

สภาวะเปิดโดยทั่วไปจะอ้างถึงสภาวะที่เป็นศูนย์หรือระดับ "0" ซึ่งอาจจะเป็น 0 โวลต์หรือไม่ก็ได้ ส่วนสภาวะปิดจะเรียกว่าเป็นสภาวะหนึ่งหรือระดับ "1" ส่วนใหญ่จะแทนด้วยแรงดันบวก 4-5 โวลท์ บางกรณีสภาวะ "0" นั้นเราจะเรียกว่าระดับต่ำหรือระดับผิด ส่วนสภาวะ "1" ก็จะเรียกเป็นระดับสูงหรือระดับถูก แต่ในที่นี้เราจะใช้ "0" และ "1" สำหรับอธิบายการทำงานของระบบ

ตัวอย่างของระบบพิจารณาได้จากรูปที่ 2.1 ซึ่งประกอบด้วยหลอดไฟต่ออนุกรมกับสวิทช์และแบตเตอรี่ เมื่อสวิทช์ปิดก็จะครบวงจรทำให้หลอดสว่างเรียกได้ว่าหลอดอยู่ในสภาวะ "1" ถ้าสวิทช์เปิดก็จะไม่มีกระแสไหลในวงจรหลอดจะดับเป็นสภาวะ "0" จะเห็นว่าหลอดมีสภาวะเป็น "1" หรือ "0" เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 แสดงวงจรลอจิกแบบง่ายๆ

ในวงจรลอจิกสภาวะ "1" นั้นไม่กำหนดว่าจะต้องมีระดับแรงดันที่มีค่าแน่นอน แต่ในระบบดิจิตอลทั่วๆไปแรงดันที่สูงกว่า +2.5 V จะถือว่าเป็นระดับ "1" แรงดันที่ต่ำกว่า +2.5 V ถือเป็นระดับ "0" อย่างไรก็ตามการใช้งานจริงๆระดับ "0" และ "1" จะมีย่านแรงดันเพื่อแสดงสภาวะของมันอยู่

2.2 สัญญาณไบนารี่ (Binary signals)

สัญญาณดิจิตอลนั้นเป็นระบบไบนารี่กล่าวคือมันจะมีสถานะได้ 2 สถานะคือเป็น "0" หรือ "1" เท่านั้น กลุ่มของสถานะทั้งสองนี้จะถูกนำไปใช้แทนตัวหนังสือ,จำนวน, เครื่องหมายต่างๆของข่าวสาร หรือสัญญลักษณ์หลายๆแบบ ตัวอย่างเช่นถ้ามีสายสัญญาณอยู่ 2 เส้นแต่ละเส้นจะมีได้ 2 สภาวะ เพราะฉะนั้นรูปแบบที่เป็นไปได้จะมีได้ 4 รูปแบบคือ 00,01,10,11 ถ้ามีสัญญาณแยกกันอยู่ 3 สัญญาณก็จะมีรูปแบบได้ 8 รูปแบบ หรือ 4 สัญญาณมีรูปแบบได้ 16 รูปแบบเป็นต้น จำนวนรูปแบบที่เป็นไปได้จะมีค่าเท่ากับ 2 ยกกำลังด้วยสัญญาณที่มีอยู่เช่น $2^2, 2^3, 2^4$ เป็นต้น ในแต่ละรูปแบบจะมีค่าของมันอยู่ เช่นมีสัญญาณอยู่ 3 สัญญาณจะแทนรูปแบบได้ $2^3 = 8$ แทนจำนวนได้ตั้งแต่ค่า 0-7 เขียนได้เป็น 000 ถึง 111 แต่ละหลักของมันจะมีค่าน้ำหนักของมันอยู่เช่นเดียวกับในระบบฐานสิบคือในฐานสิบมีค่าประจำหลักเป็นหน่วย สิบ,ร้อย,พัน ฯลฯ ส่วนในระบบฐานสองจะมีน้ำหนักของหลักเป็น หนึ่ง , สอง , สี่ , แปด ฯลฯ ดังเช่นเลข 13 ในฐานสิบจะเขียนได้เป็น 1101 ในระบบฐานสองจาก

$$1101 = (1*8)+(1*4)+(0*2)+(1*1) = 13$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 บิต,ไบท์และเวิร์ด ((Bits,bytes and words)

กลุ่มของ "0" และ "1" ซึ่งใช้แทนข้อมูลเช่นเป็นรหัสของอักขระเรียกว่าเวิร์ดข้อมูลหรือเรียกสั้นๆว่าเวิร์ด ตัวอย่างคือ 1101 ก็ถือว่าเป็นเวิร์ดหนึ่งๆโดยแต่ละหลักของเวิร์ดจะเรียกว่าบิต จากตัวอย่างเวิร์ด 1101 นี้จะประกอบด้วยบิต 4 บิต โดยทั่วๆไปแล้วในเวิร์ดๆหนึ่งจะมีกี่บิตก็ได้ขึ้นอยู่กับระบบที่ใช้งาน

ในระบบเทเลเท็กซ์ได้มีรูปแบบของเวิร์ด 35 รูปแบบต่างๆกันใช้แทนตัวหนังสือ 25 รูปแบบส่วนอีก 10 รูปแบบใช้แทนรหัสของรูปภาพ และเนื่องจากบิตข้อมูล 5 บิตใช้แทนข้อมูลได้ 32 รูปแบบเท่านั้น ดังนั้นในระบบเทเลเท็กซ์นี้เราจึงต้องการบิตข้อมูลอย่างน้อยเวิร์ดละ 6 บิตเพื่อใช้แทนรูปแบบต่างๆที่ต้องการได้ อย่างไรก็ตามเพื่อให้สามารถแทนอักขระระดับล่างรวมถึงเครื่องหมายต่างๆเข้าไปด้วยและรูปแบบจะเพิ่มขึ้นเป็น 96 รูปแบบ ซึ่งเราใช้เวิร์ดข้อมูลขนาด 7 บิตแทน

ในระบบคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่นั้นเวิร์ดข้อมูลหนึ่งๆจะมี 8 บิตที่เรียกว่าไบท์เพื่อให้สะดวกและเป็นมาตราฐานระบบเทเลเท็กซ์จึงใช้ 8 บิตต่อเวิร์ดด้วย โดยจะเป็นข้อมูลอักขระเสีย 7 บิตอีก 1 บิตที่เหลือเป็นส่วนที่ใช้สำหรับเช็คข้อผิดพลาด

2.4 อนุกรมข้อมูล (Serial data)

ข้อมูลในเวิร์ดหนึ่งๆจะแยกสายเป็นบิตๆละสายต่อขนานกันไปเป็นเวิร์ด แต่ในระบบเทเลเท็กซ์วิวดาต้า และระบบส่งข้อมูลแบบอื่นๆนั้นถูกจำกัดให้ใช้เพียง 1 สายหรือ 1 ช่องทางข้อมูลเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องเปลี่ยนระบบการส่งข้อมูลให้เป็นอนุกรมของบิตส่งต่อเนื่องกันไป ตัวอย่างของการส่งข้อมูลแบบอนุกรมหรือรหัสมอร์ส ซึ่งใช้กลุ่มของจุดและเส้นขีดแทนเป็นรหัสของข่าวสารที่ต้องการจะส่ง จุดอาจจะเทียบได้กับลอจิก "0" ขณะที่ใช้ขีดแทนลอจิก "1"

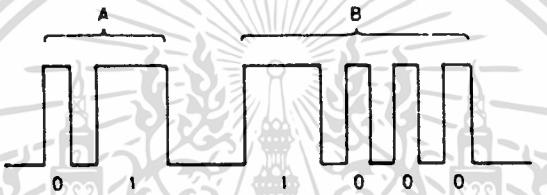
ในรหัสมอร์สจำนวนของจุดและเส้นขีดที่ใช้แทนตัวอักษรหนึ่งๆนั้นอาจมีได้ตั้งแต่ 1-5 ดังนั้นความยาวของเวิร์ดจะเปลี่ยนแปลงไปตามข่าวสารนั้นๆซึ่งไม่สะดวกมาก ในระบบส่งแบบอัตโนมัติเช่นระบบเทเลเท็กซ์จึงจำกัดให้ความยาวของเวิร์ดคงที่ โดยมีขนาดเป็น 8 บิตต่อเวิร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การส่งแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous transmission)

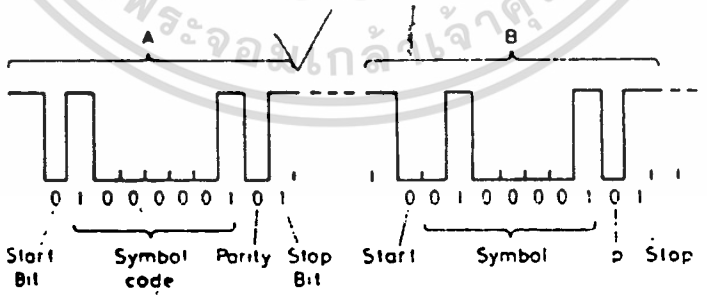
ในระบบมอร์สความแตกต่างของสภาวะ "1" และ "0" นั้นทำได้โดยให้พัลซ์ของ "1" ยาวกว่าพัลซ์ของ "0" ช่วงระหว่างแต่ละพัลซ์จะมีคาบเวลาสั้นๆที่ไม่มีวัญญาณใดๆใช้เป็นตัวแยกแต่ละบิตออกจากกัน ขณะที่ระบบการส่งแบบธรรมดาแต่ละบิตข้อมูลไม่ว่าจะเป็น "1" หรือ "0" จะมีคาบเวลาที่เท่ากัน

เมื่อส่งรหัสที่ใช้แทนข่าวสารชุดหนึ่งๆออกไป ในการส่งแบบมอร์สรหัสชุดหนึ่งๆจะถูกแยกโดยคาบเวลาซึ่งยาวกว่าคาบเวลาระหว่างจุดเหนือเส้นขีดใกล้เคียง ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงสัญญาณแบบรหัสมอร์ส

ขณะที่มีการส่งข้อมูลแบบธรรมดาดังแสดงในรูป 2.3 ซึ่งข้อมูลแต่ละตัวจะถูกแทนโดยขบวนของ "10" หรือ "11" และใช้ 8 บิตแทนข้อมูลหนึ่งๆและจะมีบิตซึ่งใช้สำหรับซิงโครไนซ์ระหว่างเครื่องรับกับเครื่องส่งด้วย



รูปที่ 2.3 แสดงการเข้ารหัสแบบเริ่ม/หยุดอซิงโคนัส

ในการส่งข้อมูลแบบนี้สภาวะลอจิก "1" ของสัญญาณจะเรียกว่ามาร์คขณะที่สภาวะ "0" เรียกว่าสเปซ เมื่อไม่มีการส่งข้อมูลเครื่องส่งจะส่งสัญญาณเป็นมาร์คต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องกันมาระบบเครื่องรับก็จะรับรู้ได้ ที่ช่วงเริ่มต้นของทุกๆขบวนรหัสจะมีบิตสเปซส่งมาในคาบเวลาของบิตแรกเรียกว่าบิตเริ่มต้นตามด้วยข้อมูลข่าวสารขนาด 8 บิต และที่ท้ายขบวนจะมีบิตมาร์คหนึ่งหรือสองบิตส่งมาเป็นบิตหยุด

กจรส่งข้อมูลแบบนี้เกิดจากการใช้คนส่งข้อมูลเช่นพิมพ์ดีดหรือคีย์บอร์ด แต่ละครั้งที่กดคีย์จะมีรหัสชุดหนึ่งที่ถูกส่งออกไป อัตราการส่งข้อมูลจะขึ้นอยู่กับความเร็วในการคีย์ข้อมูลของคนพิมพ์ ซึ่งการกดคีย์แต่ละครั้งจะมีช่วงเวลาไม่เท่ากันเนื่องจากผู้พิมพ์จะใช้เวลาในการมองคีย์ที่จะกดตัวต่อไป ทางด้านเครื่องรับการถอดรหัสจะเริ่มโดยวงจรจะซิงค์โครไนซ์ที่จุดเริ่มต้นของเวริด์ข้อมูล โดยตรวจจับช่วงเวลามาร์คหรือสเปซของบิตเริ่มต้นนี้ และเนื่องจากระบบรับ-ส่งจะซิงค์โครไนซ์กันตามข้อมูลที่ส่งมาเราจิงเรียกว่าระบบเริ่มและหยุดซิงโครไนซ์

เมื่อใช้คนส่งข้อมูลการรับเวิร์ดข้อมูลจะมีช่วงเวลาไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับความเร็วในการกดคีย์ของผู้พิมพ์ แต่สำหรับการส่งแบบอัตโนมัติเวิร์ดข้อมูลจะถูกส่งตามกันมาโดยไม่มีช่องว่างจิงทำให้ส่งข้อมูลได้อัตราสูงสุด เมื่อพบบิตหยุดกลุ่มข้อมูลนั้นจะถูกแยกออกมาแล้วเริ่มต้นตรวจจับบิตเริ่มต้นซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของข้อมูลเวิร์ดต่อไป

การส่งข้อมูลแบบนี้ จะใช้กับการส่งสัญญาณของวิวดาต้า ซึ่งส่งข้อมูลไปในสายโทรศัพท์ธรรมดาและการเชื่อมโยงเทเลพรินเตอร์ของการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์

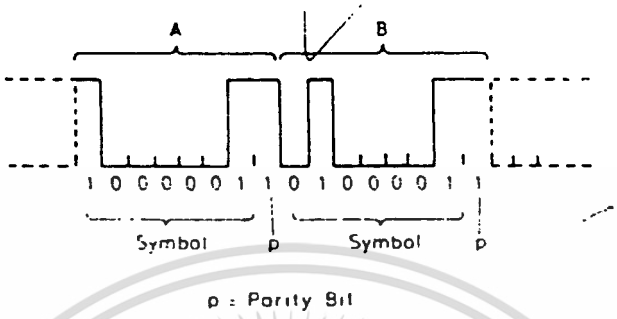
ในระบบส่งข้อมูลแบบอนุกรมอัตรา ซึ่งใช้ในการส่งข้อมูลจะวัดเป็นบิตต่อวินาทีหรือบอร์ด โดยทั่วๆไปในระบบเทเลพรินเตอร์จะมีความเร็วในการส่งเป็น 110 หรือ 300 บิตต่อวินาที ความเร็วในการส่งนี้ถูกจำกัดลงด้วยอัตราการทำงานของพริ้นเตอร์ ส่วนระบบอื่นๆที่มีการแสดงผลข้อมูลในระบบแสดงผลของโทรทัศน์ อาจมีอัตราการส่งข้อมูลได้ถึง 9600 บิตต่อวินาที สัญญาณข้อมูลที่ใช้ส่งในสายโทรศัพท์นี้จะถูกเปลี่ยนไปเป็นสัญญาณเสียงก่อนโดยทางด้านรับจะทำการเปลี่ยนสัญญาณเสียงเป็นสัญญาณลอจิก

2.6 การส่งแบบซิงโครนัส (Synchronous transmission)

วิธีการส่งแบบเริ่มและหยุดซิงโครนัส ถูกออกแบบมาให้ครอบคลุมไปถึงอัตราการส่งข้อมูลซึ่งใช้คนเป็นผู้ส่ง ข้อเสียของระบบนี้คือในเวิร์ดข้อมูลหนึ่งๆจะเสียข้อมูลไป 2-3 บิต สำหรับเป็นบิตเริ่มต้นหรือบิตหยุดเพื่อซิงโครไนซ์สัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการส่งข้อมูลแบบอัตโนมัติที่มีความเร็วสูงบิตเหล่านี้ จะถูกกำจัดออกไป จะมีการส่งข้อมูลรหัส 8 บิตต่อเนื่องกันมา ดังรูป 2.4 ซึ่งจะส่งข้อมูลได้มาอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 2.4 แสดงการส่งแบบซิงโครนัสที่ใช่งานในระบบเทเลเท็กซ์

ในการถอดรหัสสัญญาณที่เข้ามาจะต้องมีการให้ซิงโครไนซ์ระหว่างเครื่องรับกับเครื่องส่งด้วย โดยจะมีการซิงโครไนซ์ในตัวเอง และรหัสสัญลักษณ์แต่ละตัวเป็นเช่นเดียวกับระบบเริ่มและหยุดซิงโครไนซ์ การซิงโครไนซ์จะทำที่ช่วงเริ่มต้นของบล็อกข้อมูลโดยสัญญาณเบิร์สซึ่งการออกแบบเครื่องรับจะต้องให้สามารถซิงโครไนซ์ที่จุดนี้ได้ด้วย เทคนิคการส่งข้อมูลแบบนี้เรียกว่าการส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส

สัญญาณที่ใช้ทำการซิงโครไนซ์จะมีอยู่ด้วยกัน 2 ส่วนคือส่วนแรกเป็นเบิร์สของพัลซ์ ซึ่งจะส่งไปสำหรับอีเนเบิ้ลวงจรเวลาของเครื่องรับเพื่อปรับอัตราข้อมูลของสัญญาณที่จะรับเข้ามา ส่วนที่สองจะส่งข้อมูลกลุ่มพิเศษ ซึ่งที่เครื่องรับจะทำการประมาณเวลาที่แน่นอนของจุดเริ่มต้นของไบท์ข้อมูลแรกในบล็อกข้อมูล ซึ่งเวลาอ้างอิงและอัตราของสัญญาณนาฬิกานี้จะสามารถสร้างตำแหน่งที่แน่นอนของทุกๆไบท์ข้อมูล ในบล็อกข้อมูลได้โดยการนับคาบเวลาของบิท กลุ่มละ 8 บิท เริ่มต้นนับจากจุดอ้างอิงเวลา

การซิงโครไนซ์สัญญาณจะใช้ไบท์ข้อมูลที่จุดเริ่มต้นของแต่ละแถวข้อมูล 3 ไบท์ โดย 2 ไบท์แรกใช้เป็นแอดเดรสของแถวหรือรหัสพิเศษที่จะบอกให้ระบบตัวถอดรหัสทราบว่าจะให้แถวอักขระไหนแสดงผลที่ส่วนใดของภาพ การทำเช่นนี้จะทำให้แต่ละแถวข้อมูลของเทเลเท็กซ์มีข้อมูลรวมทั้งหมด 45 ไบท์หรือ 360 บิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 สัญญาณข้อมูลของเทเลเท็กซ์ (Teletext data signals)

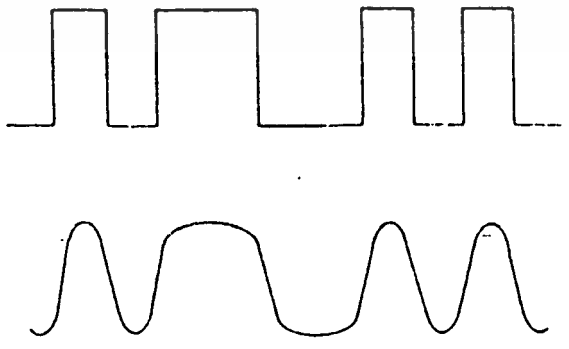
สัญญาณข้อมูลของเทเลเท็กซ์นั้นจะถูกใส่ไว้บนไลน์ 17/18 ของเส้นสแกนฟิลด์คู่และไลน์ 330/331 ของเส้นสแกนฟิลด์คี่และเป็นไปได้ว่าในอนาคตเราอาจจะขยายข้อมูลใส่ในเส้นสแกนให้มากขึ้นกว่าที่มีอยู่เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลต่อช่องได้มากขึ้น

ระดับของข้อมูลสำหรับลอจิก "0" สัญญาณจะอยู่ที่ระดับดำของสัญญาณภาพของโทรทัศน์ ส่วนลอจิก "1" สัญญาณข้อมูลจะมีค่าประมาณ 66% ของยอดของระดับขาวของสัญญาณภาพ ข้อมูลจะถูกเข้ารหัสแบบ NRZ

ในระบบ 625 เส้น 1 เส้นสแกนจะมีคาบเวลา 64 Us แต่ละแถวของอักขระจะมีไบท์ข้อมูลอยู่ 45 ไบท์โดยอัตราของข้อมูลสัญญาณเทเลเท็กซ์จะเป็น 6.9375 Mb/s นั่นคือแต่ละบิทข้อมูลจะมีคาบเวลาเป็น 144 Ns

2.8 รูปร่างของสัญญาณและแบนวิดธ์ (Pulse shape and bandwidth)

ก่อนการส่งสัญญาณลอจิกจะประกอบด้วยขบวนของพัลซ์ดังแสดงในรูปที่ 2.6(a) ความถี่สูงสุดของการส่งสัญญาณจะเกิดขึ้นเมื่อข้อมูลประกอบด้วยขบวนของบิท 1 และ 0 สลับกันไป ถ้าเอาสัญญาณนี้มาวิเคราะห์จะเห็นว่ามันประกอบด้วยความถี่เบื้องต้นเป็นสัญญานรูปไซน์ซึ่งมีความถี่เท่ากับครึ่งหนึ่งของบิทเรตและส่วนประกอบของฮาร์โมนิคอนุกรมกันมา สำหรับเทเลเท็กซ์ความถี่พื้นฐานคือ 3.6845 MHz ซึ่งอาจจะมีฮาร์โมนิคขยายได้ถึง 30-50 MHz ถ้าส่งสัญญาณเช่นนี้ส่วนประกอบที่ความถี่สูงๆจะเกิดการสูญเสียเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านแบนวิดธ์ของทั้งระบบรับและส่ง

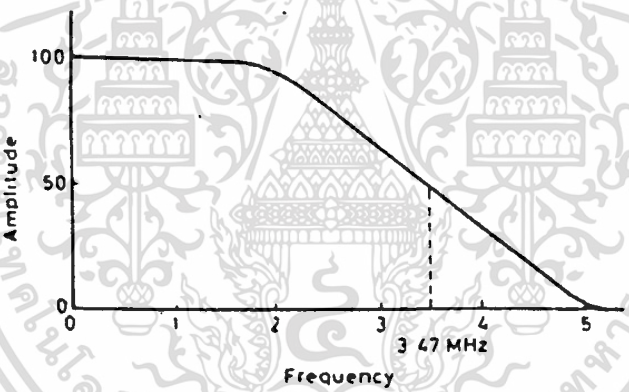


รูปที่ 2.6 สัญญาณเทเลเท็กซ์ a)สัญญาณลอจิก b)สัญญาณข้อมูลแบบเรสโคไซน์ที่ส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าส่ง 1 และ 0 สลับกันมาจะมีเฉพาะความถี่พื้นฐานที่ 3.4685 MHz เท่านั้นที่ถูกส่งซึ่งเป็นสัญญาณรูปไซน์ที่มีช่วงครึ่งคลื่นบวกแทนบิท "1" และครึ่งคลื่นลบแทนบิท "0" ซึ่งเป็นไปได้ว่าความแตกต่างระหว่าง "1" และ "0" ของสัญญาณจะทำให้เกิดการสุ่มเป็นสัญญาณรอบๆจุดศูนย์กลางของแต่ละคาบของบิท ทางด้านเครื่องรับจะก่อให้สัญญาณลอจิกเริ่มต้นเกิดขึ้นใหม่

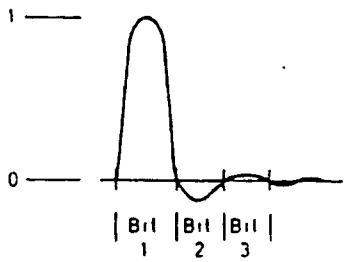
สัญญาณข้อมูลเทเลเท็กซ์จริงจะถูกฟิลเตอร์ก่อนที่จะทำการส่งเป็นผลให้มีการแต่งรูปคลื่นอยู่ในรูปของ "เรสโคไซน์" โดยฟิลเตอร์จะมีการตอบสนองความถี่ดังแสดงในรูปที่ 2.7 และสัญญาณข้อมูลจะถูกราวด์ออฟดังแสดงในรูปที่ 2.6b ซึ่งสัญญาณนี้จะผ่านไปยังระบบส่งและรับซึ่งมีคุณสมบัติตอบสนองต่อย่านของสัญญาณโทรทัศน์ระบบ 625 เส้นถูกต้อง (Eye hight)



รูปที่ 2.7 สเปคตรัมความถี่ของสัญญาณข้อมูลแบบเรสโคไซน์ของเทเลเท็กซ์

ในการวิเคราะห์สัญญาณข้อมูลเราประมาณเอาว่าข้อมูลประกอบด้วยบิท "1" และ "0" เป็นขบวนต่อเนื่องกันมาในทางปฏิบัติสัญญาณแต่ละบิทจะไม่สม่ำเสมอคือบิทตัวหนึ่งอาจทำให้เกิดการแกว่งของรูปคลื่นดังได้แสดงในรูปที่ 2.8 จะเห็นว่ามีโอเวอร์ชูตเกิดขึ้นซึ่งจะไปมีผลต่อบิทที่ตามมา

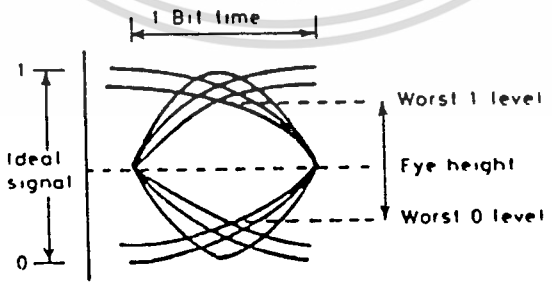
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 แสดงรูปคลื่นพัลซ์เทเลเท็กซ์หลังจากผ่านการฟิลเตอร์

จากการที่สัญญาณข้อมูลไม่สม่ำเสมอในทุกๆพัลซ์นี้ไปกระทบต่อรูปร่างพัลซ์ที่ตามมา ผลคือ ทำให้ระดับของพัลซ์และระดับจริงของสัญญาณเปลี่ยนแปลงไปตามรูปแบบข้อมูลที่แสดง ผลที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่าการแทรกสอดแบบอินเตอร์ซิมโบล

ผลของการเกิดแทรกสอดแบบอินเตอร์ซิมโบลจะสามารถหาได้จากการแสดงผลเป็น "eye hight" ซึ่งในที่นี้สัญญาณข้อมูลจะถูกป้อนเข้าทางเพลต y ของออสซิลโลสโคปและฐานเวลาของเพลต x จะถูกเซตที่คาบเวลา 2 บิทและซิงโครไนซ์กับข้อมูลที่เข้ามาเป็นผลให้เกิดการขึ้นของรูปคลื่นทำให้เกิดการแสดงผลออกมาดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 แสดงอายส์ไดอะแกรมแสดงผลการแทรกสอดแบบอินเตอร์โมโบล และการผิดเพี้ยนจากการรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดกึ่งกลางของรูป eye ที่แสดงผลดังรูปที่ 2.9 แสดงให้เห็นถึงระดับที่เลวที่สุดของพัลซ์ข้อมูลที่เป็น 1 และ 0 เทียบกับสัญญาณในอุดมคติ eye กึ่งกลางจะขยับไปที่ระดับสัญญาณ "1" และลดลงสู่สัญญาณระดับ "0" เพราะการแทรกสอดแบบอินเตอร์ซิมโบลของระดับของข้อมูลนั้นเปลี่ยนแปลงและความสูงของจุดกึ่งกลาง eye จะถูกลดทอนลง eye hight นี้จะใช้วัดการผิดเพี้ยนของสัญญาณและการลดลงของความแตกต่างระหว่างบิท 1 กับบิท 0 ซึ่งในระบบของตัวถอดรหัสจะเป็นสิ่งสำคัญมาก

การจำกัดแบนวิดธ์ในตัวรับโดยภาคขยาย IF จะลดทอนระดับของบิทพัลซ์สั้นๆ บิทหนึ่งในขบวนข้อมูลและเป็นผลให้ eye hight ลดลงด้วย คุณสมบัติทางเฟสของภาคขยายนั้นสำคัญเช่นกัน ซึ่งถ้าการตอบสนองเฟสไม่เป็นเชิงเส้นจะทำให้ช่วงข้อมูลถูกหน่วงเวลาทำให้พัลซ์ข้อมูลแคบลงทำให้ฐานเวลาของตัวถอดรหัสวิกฤตมาก ตัวดีเทคเตอร์ที่ตอบสนองไม่เป็นเชิงเส้นจะลด eye hight ลงแม้ว่าปัญหานี้จะไม่พบบ่อยนักในเครื่องรับที่มีตัวดีเทคแบบซิงโครนัสกับสัญญาณภาพ

2.9 บิทตรวจสอบ (Parity bit)

ในข้อมูลขนาด 8 บิทของระบบเทเลเท็กซ์นั้นจะมีบิทพาริตี้ซึ่งใช้ตรวจสอบข้อผิดพลาดอยู่ด้วย ถ้าเราเลือกให้ตรวจสภาวะที่บิทเป็น 1 ภายใน 8 บิทเป็นจำนวนคี่ ถ้าหากมีบิตที่เป็น "1" อยู่เพียง 2 บิท บิทพาริตี้จะถูกเซตเป็น "1" ทำให้มีบิต "1" รวมเป็น 3 บิท วิธีการเช่นนี้เรียกว่าระบบตรวจจับความผิดพลาดแบบพาริตี้คี่

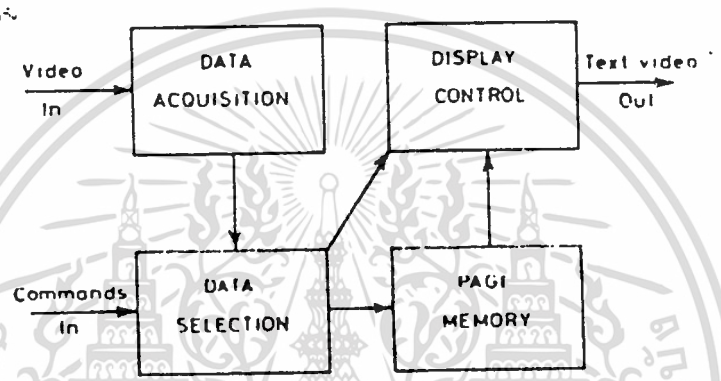
การผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการรับสัญญาณอาจถูกตรวจจับได้โดยบิทพาริตี้นี้ ในขั้นตอนแรกจำนวนบิทที่เป็น "1" ในแต่ละไบท์ข้อมูลจะถูกตรวจจับ ถ้าตรวจพบว่าจำนวนเป็นคี่แสดงว่าข้อมูลจะถูกต้อง แต่ถ้าพบว่าเป็นจำนวนคู่แสดงว่าข้อมูลมีการผิดพลาดเกิดขึ้น ซึ่งจะต้องถูกกำจัดออกไป ข้อมูลที่ไม่ถูกต้องก็จะไม่ถูกแสดงผลบนจอ วิธีนี้จะให้ผลดีกับการตรวจสอบการผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการแทรกสอดของพัลซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การคืนตัวข้อมูล (Data Acquistion)

เพื่อที่จะรับและแสดงผลข่าสารเทเลเท็กซ์จะต้องมีตัวรับพิเศษที่แยกจากเครื่องรับโทรทัศน์ปกติ ซึ่งจากรูปที่ 3.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับเทเลเท็กซ์ซึ่งใช้สำหรับข่าวสารเทเลเท็กซ์นี้



รูปที่ 3.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมของตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์

เมื่อสัญญาณข้อมูลเทเลเท็กซ์ถูกส่งไปยังส่วนต่างๆของเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ประกอบด้วยภาคจูนเนอร์และภาคขยาย IF ซึ่งเป็นส่วนประกอบปกติของเครื่องรับทั่วๆไป อย่างไรก็ตามหากภาคขยาย IF มีคุณสมบัติในการผ่านย่านความถี่และคุณสมบัติการหน่วงที่เหมาะสมก็จะทำให้สามารถรับสัญญาณเทเลเท็กซ์ได้ดีด้วย

สัญญาณข้อมูลจะถูกแยกออกจากสัญญาณภาพในบล็อกคืนตัวข้อมูล ซึ่งสัญญาณข้อมูลจะถูกเปลี่ยนไปเป็นเวิร์ดข้อมูลแบบขนานและจะมีการสร้างสัญญาณเวลาและเพื่อให้สามารถถอดรหัสข้อมูลที่รับเข้ามาได้อย่างถูกต้องด้วย

ผู้ดูสามารถจะเลือกดูข้อมูลในเพจที่ต้องการ การทำงานจะอยู่ในบล็อกการเลือกข้อมูล ซึ่งเมื่อเพจข้อมูลที่ต้องการถูกดีเทคได้ก็จะส่งไปยังหน่วยความจำเพจเพื่อเก็บข้อมูลไว้ หน่วยความจำเพจนี้เป็นส่วนที่สำคัญเพราะในระบบส่งเพจหนึ่งๆจะถูกส่งไปในช่วงเวลาทุกๆ 30 วินาที แต่ระบบแสดงผลนั้นต้องการเรียกข้อมูลมาใช้อย่างต่อเนื่องเพื่อ

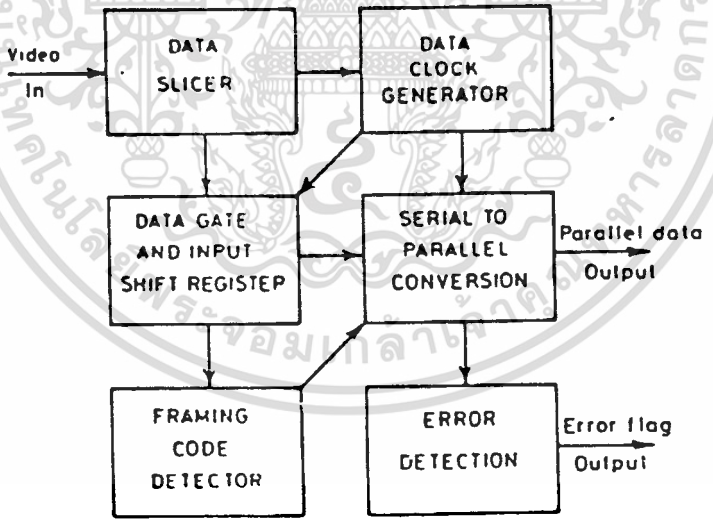
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่รีเฟรชหลอดภาพในทุกๆฟิลด์สแกน

บล็อกแสดงผลนั้นมีหน้าที่หลักคือเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลจากหน่วยความจำเพจไปเป็นสัญญาณภาพที่แสดงผลบนจอ กล่าวคือเมื่อเครื่องรับทำงานสัญญาณภาพจากภาคขยายภาพของเครื่องรับโทรทัศน์จะถูกกันไว้โดยจะมีสัญญาณภาพของตัวอักษรจากบล็อกแสดงผลนี้ส่งไปแสดงผลแทน สัญญาณภาพนี้จะอยู่ในรูปของสัญญาณสีประกอบด้วยสีแดง , สีเขียว และน้ำเงิน เพื่อนำไปประกอบกันแสดงผลเพื่อเปลี่ยนโหมดแสดงผลจากภาพไปเป็นตัวอักษรในช่วงการสแกนการแสดงผล ซึ่งทำให้สามารถแทรกภาพภาพตัวอักษรเป็นไตเติลย่อยหรือข่าวสารแบบกระพริบเข้าไปในรายการปกติของโทรทัศน์ได้

3.1 การคืนตัวข้อมูล (Data acquistion)

ในการประมวลผลข้อมูลเทเลเท็กซ์นั้นส่วนแรกที่จะทำงานคือภาคคืนตัวข้อมูลดังแสดงในรูป 3.2 ซึ่งจะประกอบไปด้วยบล็อกที่ทำหน้าที่ต่างๆกันเพื่อให้คืนตัวข้อมูลได้



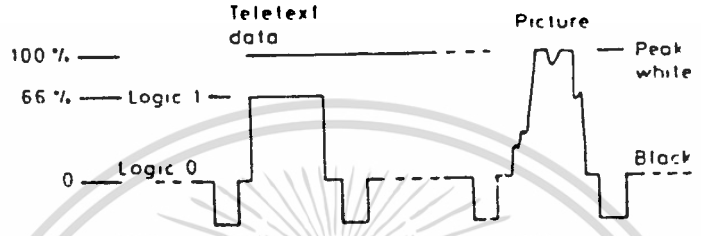
รูปที่ 3.2 แสดงบล็อกไดอะแกรมของการคืนตัวข้อมูลของตัวถอดรหัส

ข้อมูลเทเลเท็กซ์ที่รับเข้ามาจะประกอบด้วยสัญญาณภาพและสัญญาณซิงค์ จะถูกเปลี่ยนเป็นขบวนของสัญญาณลอจิกเป็น "1" และ "0" โดยวงจรลอจิกแล้วส่งผ่านไปยังตัวเลื่อนข้อมูล ซึ่งจะแยกสัญญาณภาพและซิงค์ออกมาแล้วส่งไปยังเพจข้อมูลสัญญาณจะผ่านไปได้เฉพาะในช่วงสัญญาณเทเลเท็กซ์ที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ตัวเลื่อนข้อมูล (Data silcer)

สัญญาณข้อมูลที่รับมาจากภาควีดีโอดีเทคเตอร์นั้นจะประกอบไปด้วยอนุกรมของพัลซ์ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงของระดับคำสัญญาณภาพ ปกติสัญญาณภาพจะมีระดับแรงดันไฟตรงเป็น 3 หรือ 4 โวลท์เมื่อเทียบกับระดับกราวด์ โดยรูปร่างของสัญญาณแสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงสัญญาณภาพและเทเลเท็กซ์

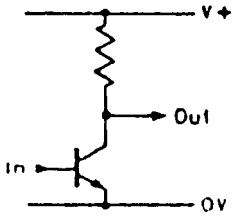
ในเครื่องรับทั่วๆไปจะมีระดับของสัญญาณภาพจากยอดถึงยอดเป็น 1-3 โวลท์ ส่วนที่เป็นสัญญาณข้อมูลจะมีระดับอยู่ในช่วง 50% ของการแกว่งจากยอดระดับขาวและยอดของสัญญาณซิงค์ซึ่งระดับจากยอดถึงยอดของพัลซ์ข้อมูลจะมีแรงดันอยู่ในช่วง 0.5-1.5 โวลท์ สัญญาณข้อมูลนี้จะต้องถูกเปลี่ยนไปเป็นสัญญาณลอจิกซึ่งมีระดับ "0" เป็น 0 โวลท์ และระดับ "1" เป็น +5 โวลท์

ในทางอุดมคตินั้นช่วงระหว่างระดับ "0" และ "1" จะต้องเกิดขึ้นได้รวดเร็วมากดังเช่นสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม ที่เวลาเดียวกันนั้นช่วงระหว่างระดับนี้จะต้องให้มีค่าใกล้เคียงกับจุดเดียวกันที่เกิดขึ้นในเครื่องส่งมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

สมมุติว่าแรงดันออฟเซทไฟตรงของข้อมูลสามารถจะดึงออกมาได้ ดังนั้นสัญญาณตัวอักษรก็จะแกว่งเท่ากับ 0 โวลท์ขณะนี้สัญญาณระหว่างภาคส่งกับภาครับจะคงสมมาตรกันที่ 0 ที่จุดที่รับสัญญาณมาระดับจะยังคงเป็นเช่นเดียวกับก่อนการส่งสัญญาณจะคงที่ตลอดถ้าเราป้อนสัญญาณข้อมูลนี้ไปเลี้ยงทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นภาคขยายดังแสดงใน รูป 3.4 เราให้ทรานซิสเตอร์ตัวนี้มีอัตราขยายที่สูงมาก และมันจะเริ่มนำกระแสในทันทีที่แรงดันอินพุทที่ป้อนมาที่เบสสูงกว่าระดับ 0 โวลท์ ที่จุดที่สัญญาณข้อมูลเป็นบวกทรานซิสเตอร์จะทำงานและแรงดันคอลเลคเตอร์จะลดลงอย่างรวดเร็วเป็น 0 โวลท์ และเมื่อสัญญาณข้อมูลเป็น

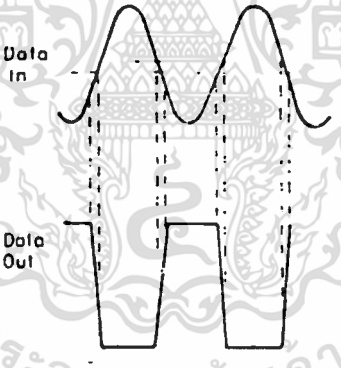
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลบทรานซิสเตอร์จะหยุดทำงานทำให้แรงดันที่คอลเลคเตอร์เพิ่มขึ้นเป็น +5 โวลท์ เท่ากับแหล่งจ่าย สัญญาณข้อมูลจะสวิงเป็นบวกและลบที่เอาท์พุทคือแรงดันตอลเลคเตอร์ก็จะสวิทช์อยู่ระหว่าง 0 โวลท์ และ +5 โวลท์เป็นสัญญาณลอจิก



รูปที่ 3.4 แสดงตัวสไลด์ข้อมูลแบบง่ายๆ

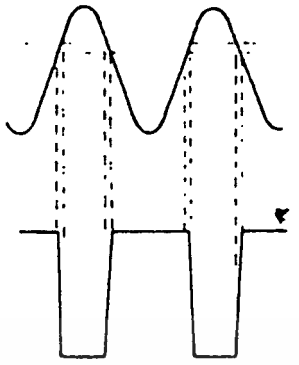
ผลที่จะทำให้ทรานซิสเตอร์ขยายได้ในช่วงแคบๆดังรูปที่ 3.5 ถ้าภาคขยายนี้มีอัตราการขยายสูง ทำให้ขยายสัญญาณได้มากในช่วงแคบๆ ที่เอาท์พุทก็จะเป็นสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม และเนื่องจากการทำงานเช่นนี้ของวงจรนี่เองเราจึงเรียกว่าตัวเลื่อนข้อมูล



รูปที่ 3.5 แสดงรูปคลื่นของตัวสไลด์

การทำงานของทรานซิสเตอร์ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น เราสามารถทำให้วงจรมีความไวขึ้นได้โดยการใช้ทรานซิสเตอร์หลายๆภาค ในทางปฏิบัติทรานซิสเตอร์แบบซิลิกอนนั้นต้องการแรงดันประมาณ +0.1 โวลท์ ก่อนที่กระแสคอลเลคเตอร์จะไหล เช่น ผลการเลื่อนระดับทำได้ที่แรงดันบวกประมาณช่วงครึ่งไซเคิลของสัญญาณข้อมูล ที่จุดนี้ระดับเอาท์พุทจะไม่ยาวนานพอทำให้ช่วงเวลาผิดพลาดไปดังแสดงในรูปที่ 3.6

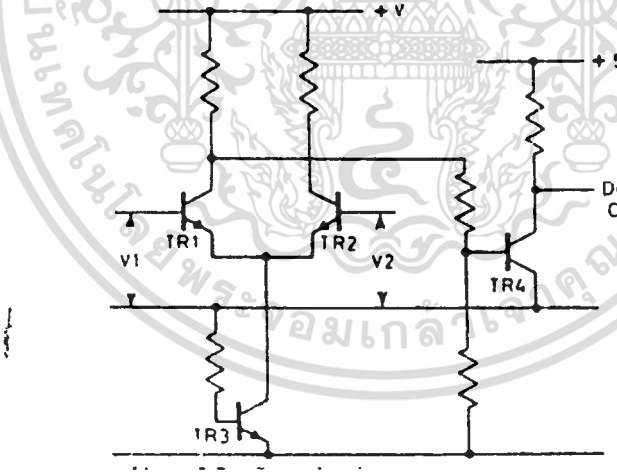
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แสดงผลของการปรับระดับการสไลด์

3.3 ตัวเลื่อนข้อมูลแบบอีมีเตอร์-คัปเปิล (Emitter-coupled slicer)

วงจรเลื่อนข้อมูลที่ดีและมีประสิทธิภาพสูง จะใช้ทรานซิสเตอร์คู่เป็นอีมีเตอร์-คัปเปิลกันดังแสดงในรูป 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงวงจรตัวเปรียบเทียบแบบอีมิตเตอร์คัปเปิล

ที่จุดอีมีเตอร์ร่วมจะมีค่าเป็นแรงดันลบโดยผ่านทรานซิสเตอร์ TR3 ซึ่งอยู่ในรูปของแหล่งจ่ายกระแสคงที่โดย TR3 นี้จะเป็นตัวควบคุมกระแสที่ไหลผ่าน TR1 และ TR2

ถ้าให้แรงดันอินพุท V1 และ V2 ป้อนให้กับขาเบสของ TR1 และ TR2 เป็น 0 โวลท์ เนื่องจาก TR1 และ TR2 ที่เลือกมาใช้ในงานนี้จะให้มีอัตราการขยายและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติที่แมทช์กัน ดังนั้นเมื่ออินพุทมีค่าเท่ากันกระแสคอลเลคเตอร์ของทรานซิสเตอร์ทั้งสองก็จะเท่ากันและมีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของกระแสที่ไหลผ่าน TR3 ถ้าหากเลือกโหลดเป็นตัวต้านทานต่อที่คอลเลคเตอร์อย่างเหมาะสมแล้วละก็จะทำให้แรงดันของคอลเลคเตอร์ของ TR1 และ TR2 มีค่าเป็นแรงดันบวกเป็นครึ่งหนึ่งของแรงดันแหล่งจ่ายได้

กรณีที่แรงดันอินพุท V1 มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ V2 กระแสที่ไหลผ่าน TR1 จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากกระแสของ TR3 นั้นมีค่าคงที่ดังนั้นจึงทำให้กระแสที่ไหลผ่าน TR2 มีค่าน้อยลง ซึ่งเป็นผลให้แรงดันของคอลเลคเตอร์ของ TR1 ลดลงขณะที่แรงดันของ TR2 จะเพิ่มขึ้นถ้าหากแรงดัน V1 เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเรื่อยๆก็จะทำให้กระแสผ่าน TR3 ทั้งหมดไหลผ่าน TR1 และ TR2 จะคัทออฟ

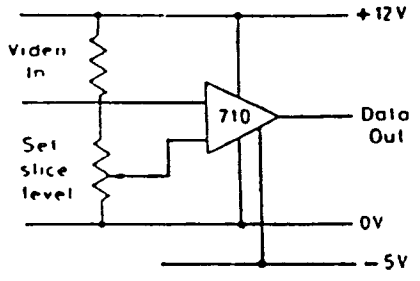
ในทางกลับกันหากอินพุท V1 มีค่าเป็นลบเมื่อเทียบกับอินพุท V2 กระแสที่ไหลผ่าน TR2 จะเพิ่มขึ้นและกระแสที่ไหลผ่าน TR1 จะลดลง จนถึงจุดหนึ่งที่กระแสจาก TR3 ทั้งหมดไหลผ่าน TR2 โดย TR1 จะหยุดการทำงานไป

วงจรชนิดนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าวงจรเปรียบเทียบ เนื่องมาจากผลของมันจะเกิดจากการเปรียบเทียบของแรงดันที่อินพุททั้งสอง ซึ่งถ้าหากเราใช้ทรานซิสเตอร์ธรรมดาทำงานจะทำให้เกิดปัญหาคือจะไม่เกิดแรงดัน Vbe ขึ้นและเมื่อ V1 มีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อเทียบกับ V2 ที่เอาท์พุทคือคอลเลคเตอร์ของ TR1 และ TR2 จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

การทำงานของวงจรนั้นเราจะให้แรงดัน V2 เป็นระดับอ้างอิง ในตัวเลื่อนข้อมูลแบบนี้เราจะได้แรงดัน V2 นี้จากภาคดีเทคเตอร์และโดยทั่วๆไป V2 นี้จะทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้ ทำให้เราสามารถปรับระดับการสไลด์บนสัญญาณข้อมูลให้ได้จุดที่ดีที่สุดได้

เพื่อที่จะให้สร้างสัญญาณลอจิกทางเอาท์พุทได้ระดับที่ถูกต้อง เราจะใช้ทรานซิสเตอร์ตัวหนึ่ง สำหรับขับแรงดันคอลเลคเตอร์ของตัวเปรียบเทียบแรงดันครึ่งดังในรูปที่ 3.7 งจรในทางปฏิบัติในตัวเปรียบเทียบตัวหนึ่งๆอาจมีภาคอิมิเตอร์คัปเปิลได้ 2-3 ภาค เพื่อที่จะให้ได้อัตราการขยายสูงๆและทำให้สไลด์สัญญาณข้อมูลในย่านเล็กๆได้ วงจรเปรียบเทียบนี้ปกติจะอยู่ในรูปของวงจรรวมเช่นเบอร์ 710 เป็นต้นซึ่งมีความไวและอัตราขยายสูง สัญญาณอินพุทในระดับเพียงมิลลิโวลท์ก็สามารถจะทำให้เกิดการเปลี่ยนระดับลอจิกที่เอาท์พุทยังอีกสภาวะหนึ่งได้ดังรูปที่ 3.8 ได้แสดงถึงวงจรรวมแบบนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 แสดงตัวสไลด์ข้อมูลที่ใช้ IC เบอร์ 710

วงจรเปรียบเทียบส่วนใหญ่จะมีอินพุทอิมพีแดนซ์ต่ำ ใช้สำหรับขับจากภาคอีมีเตอร์ตามไปยังเอาท์พุทซึ่งเป็นภาคดีเทคเตอร์ ปกติจะใช้ไดเรคคัปปลิ้งเพื่อหลีกเหลี่ยงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ R-C คัปเปิล เพราะการใช้ R-C คัปเปิลจะทำให้ระดับการสไลด์เลื่อนขึ้นลงได้ แม้ไม่มีสัญญาณข้อมูลทำให้เกิดปัญหาทางด้านเวลาและข้อมูลผิดพลาดได้ นอกเสียจากระดับสัญญาณไฟตรงที่วงจรเปรียบเทียบจาก C คัปเปิลถูกต้อง

3.4 ตัวเลื่อนข้อมูลแบบปรับตัวเองได้ (Adaptive data slicers)

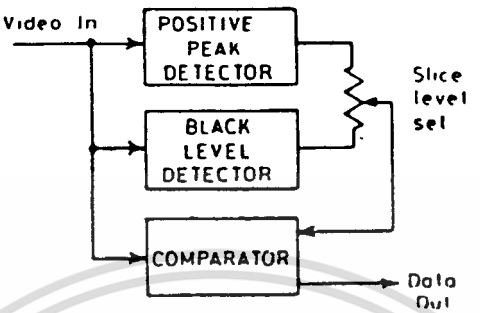
ในระบบรับสัญญาณทั่วไปจะมีระดับไฟตรงของสัญญาณภาพ อาจจะเปลี่ยนแปลงไปได้เล็กน้อยตามเวลา, ผลของอุณหภูมิ หรือจากระดับการรับสัญญาณข้อมูล ถึงแม้ว่าจะมีระบบ AGC จัดการกับการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณได้ในย่านกว้าง แต่จะมีการเปลี่ยนแปลงระดับจริงๆที่ภาคดีเทคเตอร์ ให้วงจร AGC ทำงานได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

การเปลี่ยนแปลงระดับเพียงเล็กน้อยนี้ จะมีผลกับการแสดงผลน้อยมาก แต่ถ้าหากการเปลี่ยนแปลงมีค่าเป็น 50-100 มิลลิโวลท์ แรงดันไฟตรงของสัญญาณข้อมูล ก็อาจจะเลื่อนระดับไป ทำให้การถอดระหัสข้อมูลเกิดการผิดพลาดขึ้นได้ ผลที่เกิดขึ้นนี้อาจเกิดขึ้นได้จาก การสวิทช์เปลี่ยนช่องเนื่องจากระดับการสไลด์ในแต่ละช่องนั้น จะต้องมีการปรับเล็กน้อยทุกช่องไป

เพื่อที่จะให้ครอบคลุมการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณจากภาควิดีโอดีเทคเตอร์ได้ในย่านกว้าง วงจรเลื่อนข้อมูลที่ใช้นั้นจะต้องมีความเหมาะสมพอ ดังนั้นแทนที่จะต้องตั้งระดับแรงดันไฟตรงเป็นแรงดันอ้างอิงไว้ตายตัว ก็จะใช้แรงดันอ้างอิงจากสัญญาณเอง แทนวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลื่อนข้อมูลแบบนี้เรียกว่า แบบปรับตัวได้ ดังแสดงในรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แสดงบล็อกไดอะแกรมของตัวสไลด์ข้อมูลแบบปรับตัวเองได้

เราใช้ฟิดดีเทคเตอร์เพื่อตรวจจับระดับฟิดของพัลซ์ข้อมูลและสร้างแรงดันไฟตรงที่เอาท์พุทเป็นสัดส่วนกัน โดยมีดีเทคเตอร์ภาคที่สองเป็นตัวสร้างเอาท์พุทตอบสนองกับระดับคำของสัญญาณภาพ แรงดันนี้จะป้อนไปยังตัวต้านทานไปเป็นสัญญาณอ้างอิงให้กับตัวเปรียบเทียบ โดยทั่วๆไประดับอ้างอิงนี้จะถูกปรับไว้ที่ค่ากึ่งกลางระหว่างระดับคำกับแรงดันฟิดที่ให้ระดับการสไลด์ได้ถูกต้อง

จากวงจรนี้ถ้าระดับแรงดันไฟตรงของสัญญาณภาพเปลี่ยนแปลงไป ระดับสไลด์อ้างอิงก็จะเปลี่ยนแปลงไปในทำนองเดียวกัน ดังนั้นระดับสไลด์จะคงอยู่ที่จุดเดียวกันในรูปคลื่นสัญญาณ โดยปกติถ้าระดับของสัญญาณเปลี่ยนแปลงไป ระดับอ้างอิงยังคงอยู่ที่ระดับสไลด์ซึ่งมีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของระดับฟิดของพัลซ์ข้อมูล

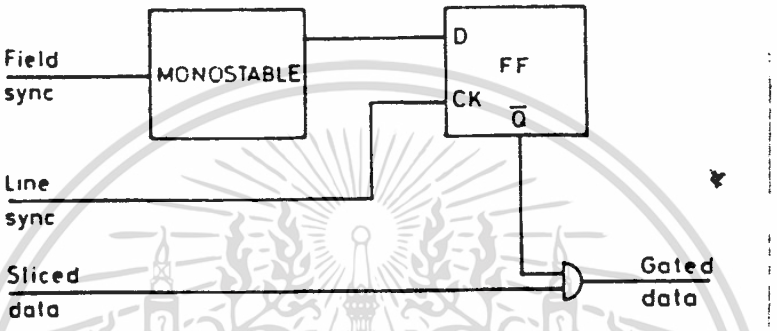
3.5 ดาต้าเกท (Data gates)

เนื่องจากสัญญาณลอจิกที่สร้างโดยตัวเลื่อนข้อมูลนั้นไม่ได้มีเฉพาะข้อมูลอักขระเท่านั้นแต่จะรวมไปถึงการสไลด์สัญญาณภาพด้วย ซึ่งการถอดรหัสลอจิกจะต้องแยกส่วนประกอบของภาพออกไป

สัญญาณข้อมูลเทเลเท็กซ์นั้นอาจเกิดขึ้นในเส้นฟิลด์แบลงค์ช่วงใดก็ได้ จากไลน์ที่ 7 (320) จนถึงไลน์ที่ 22 (335) การจัดแบบง่ายๆเพื่อเปิดเกทให้ส่วนประกอบของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผ่านไปได้จะใช้วงจรหน่วงแบบโมโนสเตเบิ้ลดังแสดงในรูปที่ 3.10 วงจรโมโนสเตเบิ้ลนี้อาจจะถูกทริกโดยฟิลด์ซิงค์พัลซ์และจะมีการเรียงเวลาอยู่ในช่วงไลน์ 22(335) ของฟิลด์สแกน เอาท์พุทจากโมโนสเตเบิ้ลนี้จะถูกป้อนไปยัง D อินพุทของฟลิบฟลอบซึ่งถูกคล็อกโดยไลน์ซิงค์พัลซ์ และฟลิบฟลอบนี้จะเป็นตัวควบคุมเกทในไลน์ข้อมูลป้อนให้กับวงจรถอดรหัส



รูปที่ 3.10 แสดงเกตข้อมูล

ภายหลังจากไลน์ซิงค์พัลซ์โมโนสเตเบิ้ลจะถูกเซต และ D ฟลิบฟลอบจะถูกคล็อกไป 1 สเตทในแต่ละไลน์ซิงค์พัลซ์ดังนั้นเกทข้อมูลจะเปิดให้ข้อมูลอักขระผ่านไปทำการถอดรหัสลอจิก ในช่วงไลน์ 22 (335) ของฟิลด์สแกน โมโนสเตเบิ้ลจะรีเซต และอินพุท D ของฟลิบฟลอบจะตกลงเป็น 0 ในตอนนี้ไลน์ซิงค์พัลซ์ต่อไปที่ไลน์ 23 (336) เข้ามา ฟลิบฟลอบจะถูกรีเซทและเกทข้อมูลจะปิดเพื่อป้องกันส่วนประกอบอื่นๆถูกถอดรหัสออกมา วงจรแสดงดังรูปที่ 3.11 ซึ่งจะทำการหน่วงโดยการนับไลน์ซิงค์และใช้ฟลิบฟลอบเป็นตัวควบคุมเกทข้อมูล

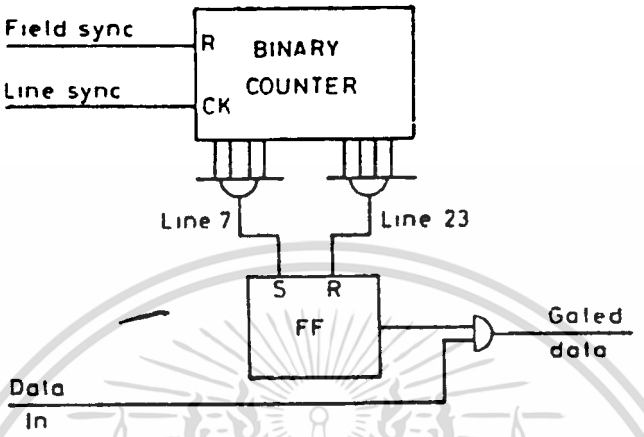
3.6 การซิงโครไนซ์คล๊อก (Clock synchronisation)

ผลจากการสไลด์ข้อมูลจะได้สัญญาณลอจิกซึ่งใช้แทนกลุ่มข้อมูลอักขระ ในขั้นตอนต่อไปคือการกำหนดสภาวะลอจิกของแต่ละบิทข้อมูลในไลน์ของข้อมูลอักขระ

การเข้ารหัสแบบ NRZ นั้น ถ้าจำนวนของบิทข้อมูลในไลน์เป็น "1" ระดับลอจิกยังคงอยู่ที่ "1" อยู่ด้วยจำนวนคาบเวลาของบิทที่เหมาะสม ขณะที่ข้อมูล "0"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

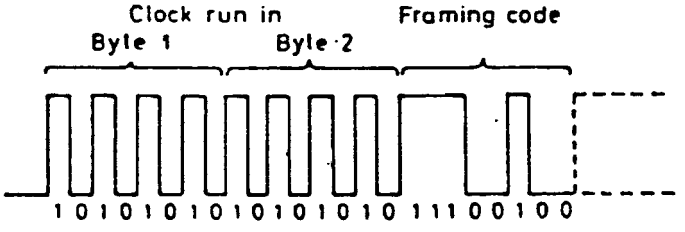
จะทำให้เกิดระดับ "0" อย่างต่อเนื่องภายใต้สภาวะเช่นนี้จะไม่สามารถกำหนดเวลาในแต่ละบิทใดๆได้



รูปที่ 3.11 แสดงตัวนับของเกตข้อมูล

เพื่อให้สามารถกำหนดสภาวะของบิทได้ถูกต้อง เราใช้วิธีการสุ่มระดับลอจิกในระหว่างคาบของบิท สามารถทำได้โดยสร้างสัญญาณคล็อกซึ่งจะสร้างพัลซ์ที่บิทเรตเท่ากับ 6.9375 MHz เพื่อจะให้ทำงานได้อย่างถูกต้อง สัญญาณคล็อกนี้จะต้องซิงโครไนซ์กับข้อมูลที่เข้ามา ในทางอุดมคติพัลซ์ที่ใช้สุ่มนี้จะต้องทำที่กึ่งกลางของแต่ละคาบบิตของสัญญาณที่รับมา

ที่จุดเริ่มต้นของทุกๆไลน์ของข้อมูลอักขระใน 2 เวิร์ดแรกจะประกอบด้วยกลุ่มของบิต 1 และ 0 ต่อเนื่องกันดังแสดงในรูปที่ 3.12 2เวิร์ดนี้จะรู้จักกันในนาม "คล็อกรันอิน" ซึ่งใช้สำหรับซิงโครไนซ์กับคล็อกที่ใช้สุ่มบิตในตัวถอดรหัส



รูปที่ 3.12 แสดงไบต์ของคล็อกรันอิน และเฟรมมิ่งโค้ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นถ้าข้อมูลส่งมาที่ปลายคาบบิตใน 2 เวิร์ดนี้ เราสามารถจะใช้การประมาณความสัมพันธ์เฟสของโลคอลคล็อกออสซิลเลเตอร์ และเพื่อจะล็อกให้ซิงโครไนซ์กับข้อมูลที่เข้ามาได้อย่างถูกต้อง

การซิงโครไนซ์ในวงจรโลคอลคล็อก จะทำที่จุดเริ่มต้นของไลน์ข้อมูลและจะสามารถคงอยู่ได้ตลอดไลน์ โดยการส่งระดับลอจิกที่ถูกต้องมาในข้อมูลอักขระเพื่อใช้อ้างอิงเวลา รหัสของเทเลเท็กซ์จะถูกเรียงเป็นระดับลอจิกหนึ่งๆออกมา

3.7 ตัวกำเนิดสัญญาณนาฬิกาซึ่งใช้ L-C (Simple L-C clock generator)

วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาแบบง่ายๆนั้นบางครั้งทำจากวงจรจูน LC ซึ่งจะจูนไว้ที่ 6.9 MHz วงจรนี้จะทำงานได้โดยการกระตุ้นโดยพัลซ์จากข้อมูลที่รับมาได้ดังแสดงในรูปที่ 3.13

รูปที่ 3.13 แสดงวงจรกำเนิดคล็อกแบบ L-C a)วงจร b)รูปคลื่น

เมื่อมีการป้อนพลังงานเป็นพัลซ์ช่วงสั้นๆผ่านทางทรานซิสเตอร์ มาให้กับวงจรจูนก็จะทำให้เกิดการออสซิลเลตที่ความถี่เรโซแนนท์ขึ้น ทำให้มีการผลิตแรงดันรูปไซน์ตกคร่อมตัวเก็บประจุ ถ้าหากวงจรนี้มีการออสซิลเลตอย่างสมบูรณ์แบบ เมื่อเริ่มต้นป้อนพัลซ์ให้จะมีการออสซิลเลตตลอดไป แต่ในทางปฏิบัติแล้วพลังงานที่เกิดขึ้นจะลดลงเรื่อยๆเนื่องจากความต้านทานของคลอย์และการรั่วไหลของตัวเก็บประจุทำให้ระดับของสัญญาณที่ออสซิลเลตค่อยๆลดลงจนเป็น 0 ในที่สุดดังแสดงในรูป 3.13

อัตราการลดระดับออสซิลเลตลงจะเป็นผลมาจากค่า Q ของวงจรจูน และเราสามารถจะหาค่าระดับของการออสซิลเลตนี้ได้จากสมการ

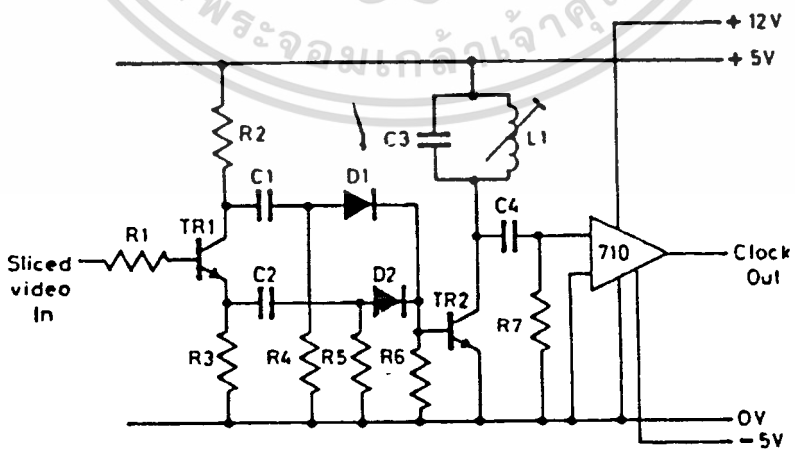
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

c

$$A_{n+1}/A_n = e^{-n/a}$$

เมื่อ A_n คือระดับของคลื่นที่หนึ่งและ A_{n+1} เป็นระดับของคลื่นต่อๆไป

รูปที่ 3.14 แสดงวงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาในทางปฏิบัติซึ่งใช้ทรานซิสเตอร์ TR1 ทำหน้าที่เป็นตัวแยกเฟส ทำงานโดยอาศัยสัญญาณข้อมูลจากเอาท์พุทของตัวเลื่อนข้อมูล ซึ่งสัญญาณจากขาอิมิเตอร์ของ TR1 จะส่งผ่านไปดิฟเฟอรเรนชิเอตโดย C2 และมี R5 เป็นตัวสร้างพัลซ์บวก เมื่อสัญญาณข้อมูลเปลี่ยนจากสภาวะ 0 เป็น 1 ขณะที่พัลซ์ข้อมูลคอลเลคเตอร์จะส่งผ่านไปดิฟเฟอร์เรนชิเอตโดย C1 และมี R4 เป็นตัวสร้างพัลซ์บวกช่วงสั้นๆในขณะที่ข้อมูลเปลี่ยนจากสภาวะ 1 เป็น 0 สัญญาณเหล่านี้จะผ่าน D1 และ D2 ไปยังขาเบสของ TR3 กระตุ้นให้วงจรจูน L1 และ C3 ให้เกิดการออสซิลเลตที่ความถี่ 6.9375 MHz สัญญาณรูปไซน์ที่สร้างโดยวงจรจูนจะคัปเปิลโดย C4 ไ ปที่อินพุทหนึ่งของตัวเปรียบเทียบเบอร์ 710 ที่จุดนี้สัญญาณจะแกว่งอย่างสมมาตรเป็น 0 V ถ้าหากอินพุทอ้างอิงของ 710 ตั้งไว้ที่ 0 V และการสไลด์จะทำผ่านจุดตัดศูนย์ของสัญญาณรูปไซน์เพื่อสร้างเป็นสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมที่เอาท์พุทของ 710

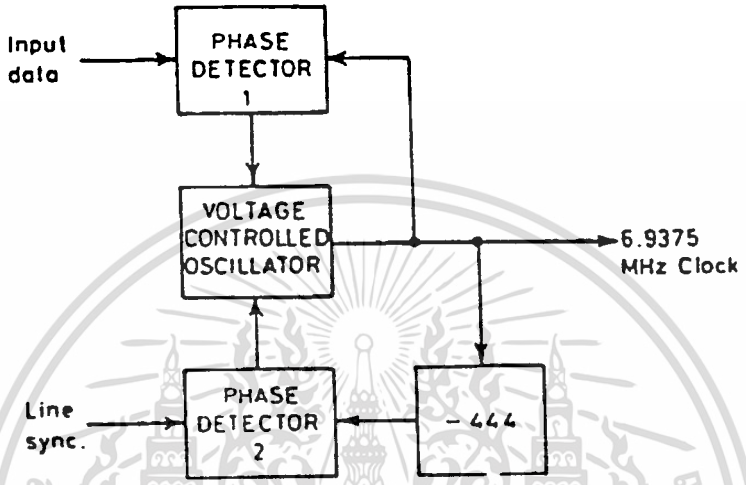


รูปที่ 3.14 แสดงวงจรกำเนิดคล็อกที่ใช้วงจรจูนแบบ L-C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 ตัวล็อกเฟสสัญญาณนาฬิกา (Phase locked clock generators)

การสร้างบิตคล็อกซึ่งใช้แรงดันของเฟสล็อกควบคุมตัวออสซิลเลต แสดงดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 แสดงบล็อกไดอะแกรมของวงจรกำเนิดคล็อกที่ใช้ VCO

ความถี่บิตจะสร้างให้คงที่เป็น 444 เท่าของความถี่การสแกนข้อมูล โดยทางเอาท์พุทจะทำการหารความถี่ไป 444 ให้เอาท์พุทเป็นความถี่ไลน์สแกน สัญญาณนี้จะไปเปรียบเทียบกับคาบเวลาของไลน์ซิงค์พัลซ์ เกิดเป็นแรงดันที่เป็นสัดส่วนกันกับความถี่ที่ผิดพลาดไป แรงดันที่ได้นี้จะถูกป้อนกลับไปยังตัวกำเนิดความถี่เพื่อควบคุมความถี่ของคล็อกให้ได้เป็น 444 เท่าของความถี่ไลน์สแกน ตัวดีเทคสัญญาณเฟสที่2 จะทำการเปรียบเทียบเฟสของตัวกำเนิดความถี่กับบิตข้อมูลที่เข้ามา และทำให้เกิดการแก้ไขการผิดพลาดของสัญญาณเป็นการล็อกสัญญาณนาฬิกาให้ซิงโครไนซ์กับข้อมูล

วงจรแบบอื่นๆอาจใช้คริสตอลเป็นตัวควบคุมการออสซิลเลต ดังที่ใช้เป็นตัวกำเนิดสีเปรียบเทียบในวงจรโครมิแนนท์ ในกรณีนี้คล็อกรันอินจะเป็นแบบเบิร์สของสีที่ผ่านการล็อกเฟสจากตัวกำเนิดความถี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

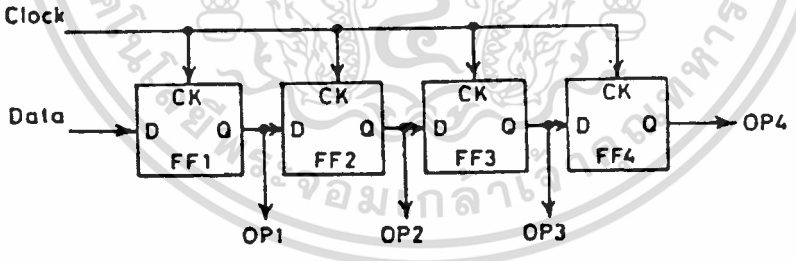
3.9 การซิงโครไนซ์เวิร์ด (Word synchronisation)

ขั้นตอนต่อไปจะมีการซิงโครไนซ์คลัอกรวมที่ดีโคดออกมาเพื่อใส่หรือแยกขบวนข้อมูลขนาด 8 บิตที่ใช้แทนสัญลักษณ์ตัวหนึ่งๆออกมา โดยจะใส่รหัสพิเศษที่เรียกว่าไบต์เฟรมมิ่งโค้ดเข้าไปหลังแพทเทอร์นคลัอกรันอินที่จุดเริ่มต้นของข้อมูลเวิร์ดแรก ดังแสดงในรูปที่ 3.12 แพทเทอร์นของบิตในเฟรมมิ่งโค้ดนี้จะเป็น 11100100

ที่จุดเริ่มต้นข้อมูลนี้วงจรถอดรหัสจะต้องทำการค้นหาข้อมูลที่เป็นเฟรมมิ่งโค้ดนี้เพื่อดีเทคบิตใช้เป็นฐานเวลาอ้างอิงซึ่งจะทำให้สามารถกำหนดตำแหน่งของไบท์ข้อมูลได้

3.10 อินพุทชิฟรีจิสเตอร์ (Input shift register)

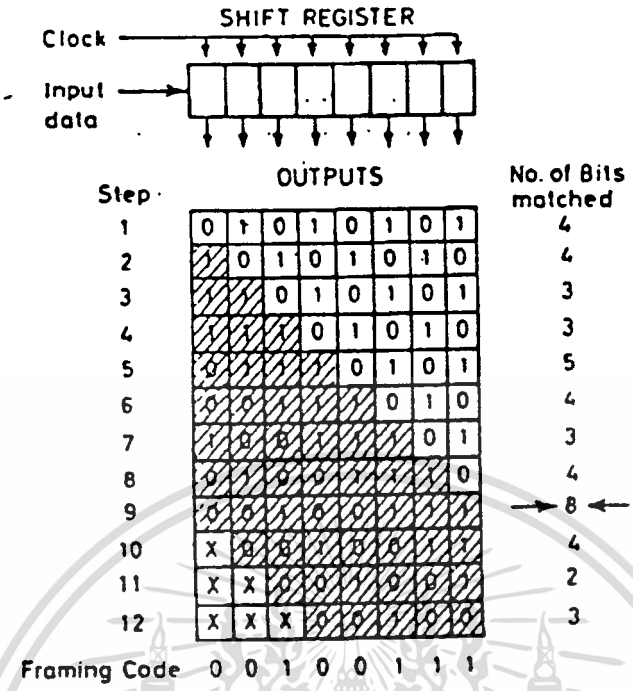
เมื่อดีเทคแพทเทอร์นของเฟรมมิ่งโค้ด เราต้องคงขบวนข้อมูลทั้ง 8 บิตที่รับเข้ามานี้ให้เป็นแบบเดียวกับที่ส่ง โดยจะใช้ชิฟรีจิสเตอริเป็นตัวทำงาน ชิฟรีจิสเตอร์นี้จะประกอบไปด้วย D ฟลิบฟลอบหลายๆตัวต่อแคสโคดกันดังแสดงในรูปที่ 3.16 อินพุทของ D ฟลิบฟลอบ แต่ละตัวจะถูกขับโดยเอาท์พุท Q จากภาคก่อนหน้านี้ โดยจะป้อนคลัอกพัลซ์ขนานกันเป็นคลัอกให้กับฟลิบฟลอบโหลดข้อมูล



รูปที่ 3.16 แสดงชิฟรีจิสเตอร์แบบขอนุกรมที่ใช้ D-FF 4 ภาค

ซึ่งเมื่อป้อนคลัอกพัลซ์ให้กับฟลิบฟลอบ ฟลิบฟลอบจะทำการเลื่อนข้อมูลไปให้ภาคต่อไปเรื่อยๆดังแสดงในรูปที่ 3.17 สถานะในชิฟรีจิสเตอร์ทั้ง 8 นี้จะเป็นรูปแบบของบิตตามสภาวะของสัญญาณอินพุท ซึ่งสำหรับกรณีของสัญญาณเทเลเท็กซ์จะเก็บรูปแบบของ 8 บิตสุดท้ายของข้อมูลที่รับมาทำให้เราสามารถค้นหารูปแบบของเฟรมมิ่งโค้ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 แสดงแพทเทอร์นของบิตที่ชิฟริจิสเตอร์ เพื่อให้เฟรมมิ่งโค้ดผ่าน

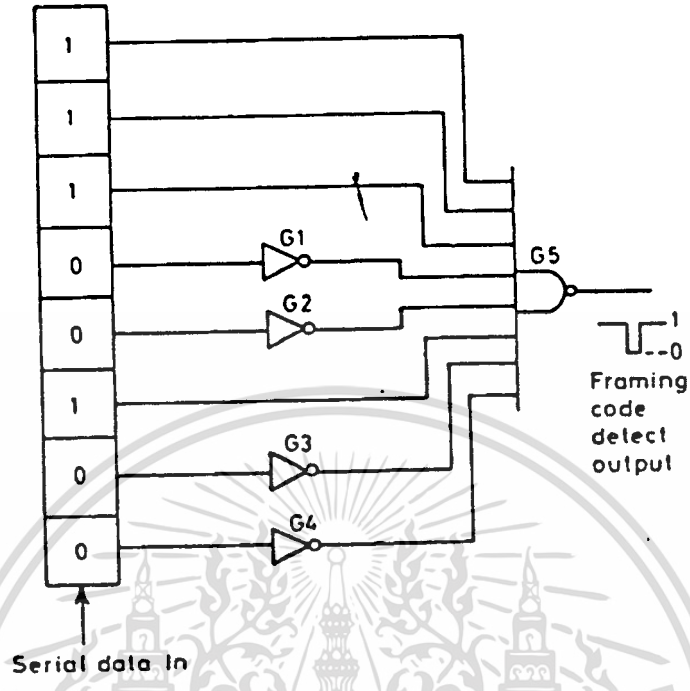
3.11 ตัวดีเทคเฟรมมิ่งโค้ด (Framing code detector)

วงจรที่ใช้ดีเทครูปแบบของเฟรมมิ่งโค้ดในอินพุทชิฟริจิสเตอร์แสดงดังรูปที่ 3.18 เราจะใช้แนนด์เกต 8 อินพุทเป็นตัวเปรียบเทียบแพทเทอร์นของเฟรมมิ่งโค้ด โดยเกตแบบนี้จะให้เอาท์พุทเป็น "0" เมื่ออินพุททั้งหมดมีระดับเป็นลอจิก "1"

ชิฟริจิสเตอร์จะป้อนเอาท์พุทมาให้กับแนนด์เกตนี้โดยบิตที่เป็น "1" จะถูกป้อนเข้าอินพุทของแนนด์เกตโดยตรงในขณะที่บิต "0" จะผ่านน๊อทเกตเพื่อกลับลอจิกให้เป็น 1 ป้อนให้กับแนนด์เกต จากการทำเช่นนี้จะเห็นว่าเมื่อข้อมูลป้อนผ่านชิฟริจิสเตอร์เข้ามา ในรูปแบบที่ไม่ใช่เฟรมมิ่งโค้ดจะได้เอาท์พุทเป็น "1" ขณะที่หากอินพุทเป็นเฟรมมิ่งโค้ดจะได้ลอจิกเป็น "0" ทำให้ทราบสภาวะของโค้ดที่เข้ามาได้

เพื่อหลีกเหลี่ยงการดีเทครูปแบบของเฟรมมิ่งโค้ดผิดพลาดข้อมูลที่เป็นอักขระจะต้องไม่มีรูปแบบที่ทำให้ตัวดีเทคผิดพลาดได้โดยเมื่อดีเทคข้อมูลที่ไม่ใช่รูปแบบของเฟรมมิ่งโค้ดตัวดีเทคจะไปทำการเซตฟลิบฟลอบเพื่อบอกให้ทราบว่าข้อมูลที่ได้นี้เป็นข้อมูลอักขระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

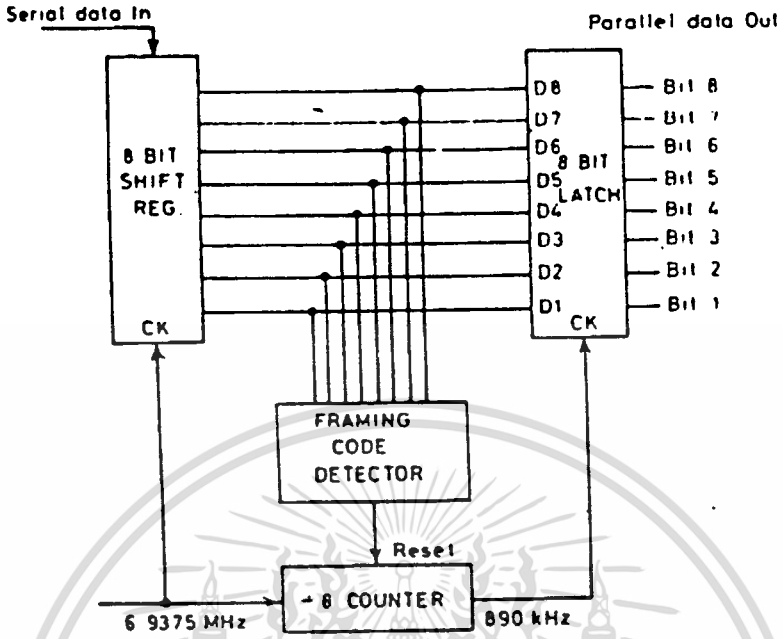


รูปที่ 3.18 แสดงตัวดีเทคเฟรมมิ่งโค้ด

3.12 การแปลงบิตอนุกรมเป็นบิตขนาน (Serial to parallel conversion)

เพื่อให้สะดวกต่อการถอดรหัสข้อมูลจึงต้องมีการทำข้อมูลให้เป็นแบบขนาน โดยอินพุทชิฟรีจิสเตอร์จะทำการรับข้อมูลมาเป็นแบบอนุกรม รูปที่ 3.19 เมื่อข้อมูลครบ 8 บิท ก็จะพัลซ์ไปคล็อกให้รีจิสเตอร์ส่งข้อมูลแบบขนานไปให้กับชิฟรีจิสเตอร์ทางเอาท์พุท การสร้างพัลซ์คล็อกเพื่อโหลดข้อมูลนี้ทำได้โดย นำความถี่ของคล็อกข้อมูลไปหารด้วยตัวนับหาร 8 ซึ่งจะให้พัลซ์ไปคล็อก เอาท์พุทรีจิสเตอร์ครั้งหนึ่งในทุกๆ 8 บิทข้อมูล โดยตัวนับนี้จะถูกรีเซตครั้งหนึ่งเมื่อมีการดีเทคพบเฟรมมิ่งโค้ด ทำให้มีการซิงโครไนซ์ข้อมูลที่เข้ามาได้อย่างถูกต้อง ในขณะที่ทางเอาท์พุทนั้นระหว่างคาบเวลา 8 บิท สำหรับโหลดข้อมูลนั้นจะมีเวลาเพียงพอสำหรับการดีโคดและนำข้อมูลไปเก็บได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



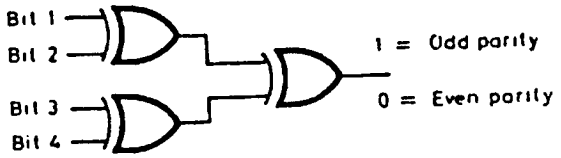
รูปที่ 3.19 แสดงวงจรแปลงข้อมูลอนุกรมเป็นขนาน

3.13 การตรวจจับข้อผิดพลาด (Error detection)

ในส่วนสุดท้ายของการคืนตัวข้อมูล จะมีการเปรียบเทียบรูปแบบของบิทในไบท์ข้อมูลเพื่อตรวจจับข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น การตรวจจับพาริตี้นี้ทำได้โดยใช้กลุ่มของเกทแบบเอ็กคลูซีฟออร์ เกทชนิดนี้จะให้เอาท์พุทเป็น "1" เมื่ออินพุทใดอินพุทหนึ่งเป็น "1" แต่ถ้ามีอินพุทเป็น "1" หรือ "0" ทั้งคู่จะได้เอาท์พุทเป็น "0"

วงจรตรวจจับข้อผิดพลาดแสดงดังรูปที่ 3.20 กรณีที่ใช้วงจรตรวจจับพาริตี้คี่ กล่าวคือ หากอินพุททั้งสองของ EX-OR เป็น "1" ตัวใดตัวหนึ่งหรือมีลอจิก "1" เป็นจำนวนคี่ก็จะได้เอาท์พุทเป็น "1" ขณะที่หากอินพุทเป็น "0" หรือ "1" ทั้งคู่นั่นคือมีสภาวะลอจิก "1" เป็นจำนวนคู่ก็จะได้เอาท์พุทเป็น "0"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.20 แสดงวงจรตรวจจับพาริตี้ขนาด 4 อินพุต

เช่นเดียวกับการตรวจจับพาริตี้คู่ คือหากอินพุทของ EX-OR เป็น "1" หรือ "0" ทั้งคู่ คือมีสภาวะลอจิก "1" เป็นจำนวนคู่เอาท์พุทของ EX-OR ก็จะเป็น "0"

เราสามารถนำผลการเปรียบเทียบบิทนี้ไปใช้แสดงผลบอกความผิดพลาด ของข้อมูลได้ และสามารถขยายให้มีบิทข้อมูลได้,ากขึ้น โดยการเพิ่มเกทเปรียบเทียบมากขึ้น

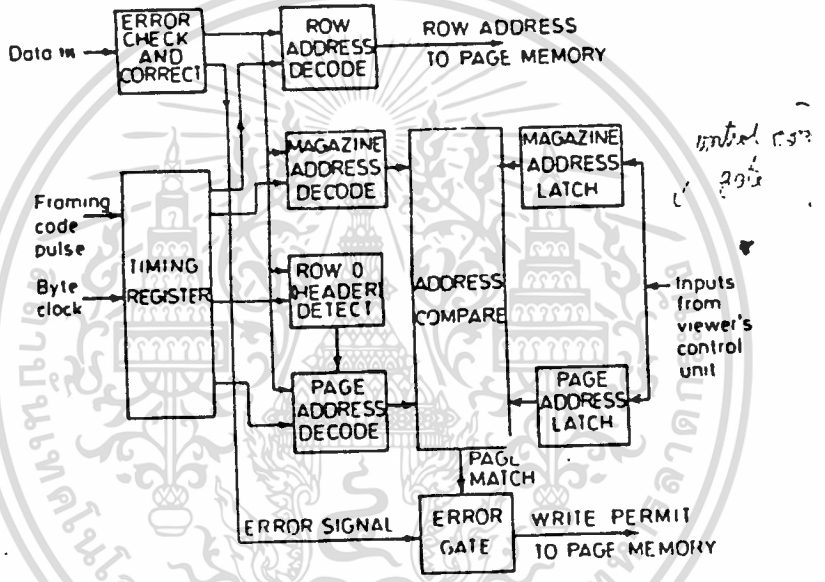
ผลจากการตรวจเช็คข้อผิดพลาดนี้จะถูกนำไปใช้ควบคุมการเขียนข้อมูล ในหน่วยความจำเพจ คือ ถ้าหากตรวจพบข้อผิดพลาดไบท์ข้อมูลนั้นจะไม่ถูกเขียนลงในหน่วยความจำเพจทำให้ไม่มีการแสดงผลที่ข้อมูลที่ผิดพลาดนี้บนจอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การเลือกเพจ (Selecting the page)

เมื่อมีข้อมูลเทเลเท็กซ์อยู่ในบัสข้อมูลแล้วขั้นตอนต่อไปคือกระบวนการถอดรหัสข้อมูลตามการเลือกของผู้ดู ในการเลือกเพจตามต้องการนั้น ตัวถอดรหัสจะต้องมีการกำหนดแถวของอักขระเพื่อให้สามารถแสดงผลบนจอภาพได้ถูกตำแหน่ง โดยในรูป 4.1 แสดงบล๊อกไดอะแกรมส่วนทำงานเลือกเพจของตัวถอดรหัสนี้



รูปที่ 4.1 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของระบบเลือกเพจ

4.1 การกำหนดแถว (Row addressing)

ในแต่ละเพจนั้นจะมีแถวข้อมูล 24 แถวแต่ละแถวจะมีตัวอักษรได้ 40 ตัว และแถวหนึ่งๆจะมีรหัสแอดเดรสซึ่งจะบอกให้ตัวถอดรหัสรับรู้ว่าเป็นแถวอักขระใดในเพจ การกำหนดแถวนี้จะใช้ไบท์ข้อมูล 2 ไบท์มีรูปแบบเป็นเฟรมมิ่งโค้ดและเนื่องจากข้อมูลนั้นมีอยู่ด้วยกัน 24 แถวเป็นแถวที่ 0-23 เราจะใช้เลขฐาน 2 ขนาด 5บิท ซึ่งสามารถกำหนดแถวได้ถึง 31 เป็นตัวกำหนดแถวข้อมูลนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การป้องกันข้อผิดพลาด (Error protection)

จากการรับข้อมูลนั้นจะต้องพิจารณาถึงความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นด้วย ผลคือจะทำให้เกิดการแสดงผลข้อมูลหรือสัญลักษณ์ที่ไม่ถูกต้องบนจอภาพ ถ้าข้อมูลในเพจนั้นเกิดความผิดพลาดขึ้นผลที่แสดงผลนั้นจะไม่ใช่เรื่องที่น่าวิตก เพราะผู้ดูจะสามารถเข้าใจและแก้ไขความผิดพลาดนั้นให้ถูกต้องเองได้ แต่ในกรณีของการผิดพลาดซึ่งเกิดกับแอดเดรสของแถวหรือเพจนั้นจะทำให้ข้อมูลเสียหายไปมาก หากมีการผิดพลาดเกิดขึ้นก็จะทำให้การแสดงผลผิดที่ การผิดพลาดเช่นนี้เพียงเล็กน้อยก็อาจจะทำให้ข้อมูลในเพจนั้นปะปนกันยุ่งไม่มีความหมาย

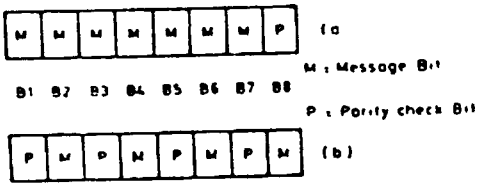
การผิดพลาดของแอดเดรสของเพจจะเหมือนกับเลือกเพจแสดงผลผิด เหมือนกับการสุ่มเพจมาแสดงผลบนจอครั้งต่อครั้ง ถึงแม้ว่าจะมีการเช็คข้อผิดพลาดโดยพาริตี้ก็ตาม แต่กับการผิดพลาดที่เกิดกับแอดเดรสจะต้องหาวิธีป้องกันข้อผิดพลาดที่ดีกว่านี้มาใช้งาน

4.3 แฮมมิ่งโค้ด (Hamming cold)

วิธีการหนึ่งที่นำมาใช้แก้ปัญหาการผิดพลาดของแอดเดรสคือ การส่งโค้ดของแอดเดรสมาสองครั้งในแต่ละไลน์ข้อมูลโค้ดที่รับมานั้น จะถูกนำมาเปรียบเทียบกันที่ตัวถอดรหัสถ้าแอดเดรสตรงกันผลจะถูกต้อง วิธีการเช่นนี้นำมาใช้กับระบบเทเลเท็กซ์ในสมัยแรกๆ แต่ปัจจุบันได้เลิกใช้กันไปแล้ว

ปกติการเช็คพาริตี้นั้นจะตรวจข้อผิดพลาดได้เพียงครั้งเดียว แต่มีบิทพาริตี้แบบหนึ่งซึ่งไม่เพียงแต่ใช้เช็คไบท์ข้อมูลที่ผิดพลาดได้เท่านั้น ยังป้องกันข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นได้มากอีกด้วย การแก้ข้อผิดพลาดแบบนี้เรียกว่าแฮมมิ่งโค้ด พัฒนาโดยอาร์ดับบลิว แฮมมิ่ง แห่งเบลล์เทเลโฟน เพื่อใช้กับการส่งข้อมูลในระบบโทรศัพท์ ในไบท์หนึ่งๆของแฮมมิ่งโค้ดจะมีบิทข่าวสารข้อมูล 4 บิท กับบิทเช็คข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้องอีก 4 บิท บิทข้อมูลกับบิทพาริตี้จะสลับกันอยู่ดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงไบท์ข้อมูลเทเลเท็กซ์

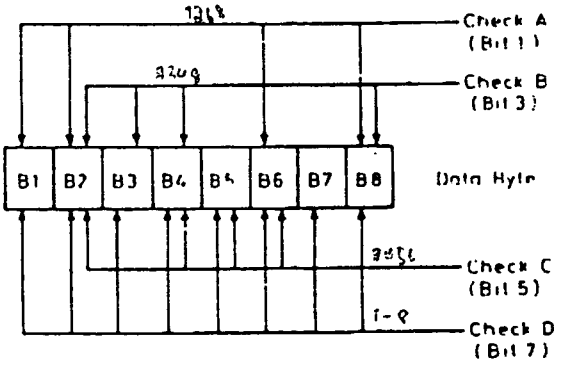
a) ข้อมูลแบบธรรมดา

b) ข้อมูลที่เข้ารหัสแบบแฮมมิ่งโค้ด

รูปที่ 4.2 แสดงโครงสร้างของไบท์ที่เป็นข้อมูลธรรมดากับไบท์แอดเดรสแบบแฮมมิ่งโค้ดซึ่งใช้ในระบบเทเลเท็กซ์ จะเห็นว่าข่าวสารกับบิทตรวจสอบจะสลับกันอยู่เป็นบิทแอดเดรสของข้อมูลเสีย 4 บิทคือบิท 2,4,6 และ 8 ขณะที่บิท 1, 3, 5 และ 7 เป็นบิทตรวจสอบซึ่งจะทำให้สามารถเช็คข้อผิดพลาดได้ 4 รูปแบบ

4.4 การแก้ไขข้อผิดพลาด (Error correction)

บิทเช็คข้อผิดพลาดทั้ง 4บิทนี้จะเช็คแบบพาริตี้คี่ โดยจะแบ่งกลุ่มการเช็คเป็น 4 กลุ่มคือกลุ่ม A ประกอบด้วยบิท 1,2,6 และ 8 ใช้บิท 1 เป็นตัวตรวจจับ กลุ่ม B ประกอบด้วยบิท 2,3,4 และ 8 ใช้บิท 3 เช็ค กลุ่ม C ประกอบด้วยบิท 2,4,5 และ 6 ใช้บิท 5 และ กลุ่ม D ใช้บิทที่ 7 ของไบท์ตรวจจับข้อผิดพลาดของทั้งไบท์รูปแบบการเช็คข้อผิดพลาดทั้ง 4 กลุ่มนี้ แสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงวงจรเช็คพาริตี้ของแฮมมิ่งโค้ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของการเช็คข้อผิดพลาด 4 กลุ่มนี้จะมีรูปแบบที่เป็นไปได้ 16 รูปแบบเกิดขึ้น ดังแสดงในรูป 4.4

A	B	C	D	ACTION REQUIRED
0	0	0	0	DATA IS CORRECT
1	0	0	0	REJECT DATA TWO OR MORE ERRORS DETECTED IN BYTE
0	1	0	0	
1	1	0	0	
0	0	1	0	
1	0	1	0	
0	1	1	0	
1	1	1	0	
0	0	0	1	INVERT BIT 7
1	0	0	1	INVERT BIT 1
0	1	0	1	INVERT BIT 3
1	1	0	1	INVERT BIT 8
0	0	1	1	INVERT BIT 5
1	0	1	1	INVERT BIT 6
0	1	1	1	INVERT BIT 4
1	1	1	1	INVERT BIT 2

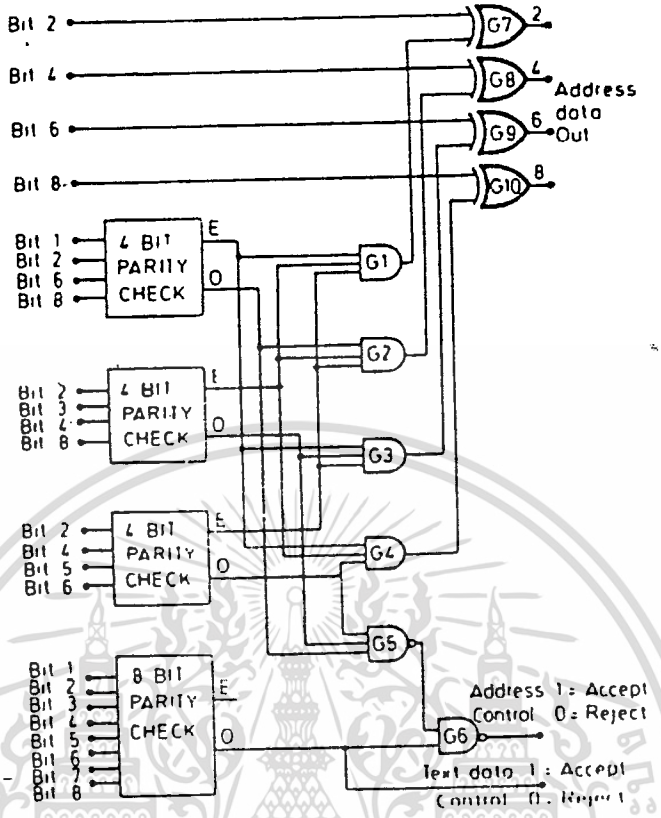
0 = Parity test O K
1 = Error detected

รูปที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูลแบบแฮมมิ่งโค้ด

การทำงานดังรูปนี้จะให้ "0" แสดงถึงว่าการเช็คบิทพาริตี้แล้วข้อมูลถูกต้อง ส่วน "1" แสดงว่ามีข้อมูลที่ผิดพลาดจะไปทำการเช็คทั้ง 3 แบบที่เหลือว่ามีบิทใดไม่ถูกต้องแล้วกลับบิทนั้นให้ถูกต้องเสียซึ่งจับเช็คได้หนึ่งบิทต่อแต่ละแบบ กรณีที่บิทผิดพลาดหลายบิทกลุ่ม D จะเช็คไม่พบข้อผิดพลาดเช่นผิดไป 2 บิททำให้บิทรวมในไบท์ที่เป็น "1" ยังคงเป็นจำนวนคี่ ผลก็คือจะแก้ข้อผิดพลาดไม่ได้ต้องตัดไบท์ข้อมูลนี้ไป กรณีเช่นนี้เหมาะกับการที่มีบิทผิดไป 4-6 บิท

การตรวจจับหรือแก้ไขข้อผิดพลาดของแฮมมิ่งโค้ดนี้จะใช้ EX-OR เกทเป็นตัวสวิทช์กลับข้อมูล ดังแสดงในรูป 4.5 ในเกทแบบนี้ถ้ามีอินพุทใดเป็น "1" ข้อมูลรวมทางเอาท์พุทจะถูกกลับเป็นตรงกันข้าม ข้อมูลที่ได้จากการเช็คถูก 4 รูปแบบจะถูกส่งเข้ามากลับบิทผิดพลาดและรวมกันที่ AND เกท 4 ตัว ก่อนส่งไปเช็คให้ได้เอาท์พุทที่ถูกต้องต่อไป ซึ่งจะมีเฉพาะบิทข่าวสารเท่านั้นที่ถูกต้อง หลังจากนั้นจะใช้เกท 5 ตรวจข้อผิดพลาดซ้ำอีกครั้งเพื่อเลือกว่าจะรับหรือตัดข้อมูลไบท์นั้นทิ้งไป

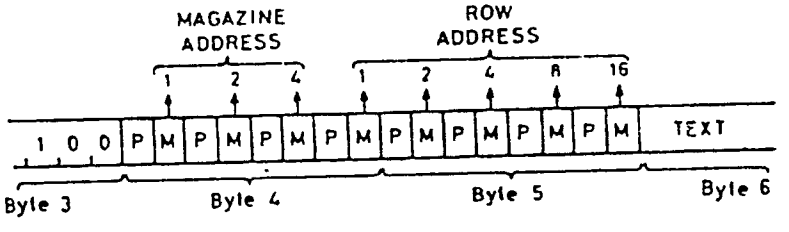
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 แสดงวงจรตรวจจับและแก้ข้อผิดพลาดทางข้อมูลแบบแฮมมิ่งโค้ด

4.5 การตรวจจับแอดเดรสแถว (Detection of the row address)

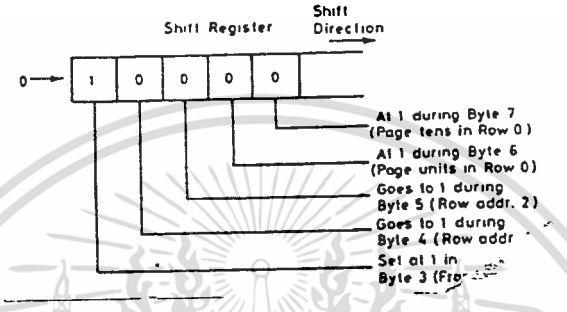
เนื่องจากในไบท์หนึ่งๆของแฮมมิ่งโค้ดนั้นจะมีบิทข้อมูลได้ 4 บิทขณะที่แอดเดรสแถวนั้นต้องการ 5 บิท ในการส่งข้อมูลจึงต้องมีไบท์ข้อมูลแบบแฮมมิ่งโค้ด 2 ไบท์ส่งมาในรูปแบบของเฟรมมิ่งโค้ด ดังแสดงในรูป 4.6



รูปที่ 4.6 แสดงการเรียงบิทในไบท์ของแถวและแมกกาซีนแอดเดรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นว่ามี 3 บิทในเวิร์ดแรกที่ไม่ได้ใช้งาน แต่จะรวมในแมกกาซีนเพื่อใช้เป็นส่วนแยกเพจ ในการส่งข้อมูลทั้งแอดเดรสแถวและแมกกาซีนจะส่งบิทต่ำมาก่อนการดีเทคข้อมูลนี้จะได้แอดเดรสแถวขนาด 2 ไบท์ออกมาเก็บในรีจิสเตอร์ข้อมูลแบบขนาน การอ่านจะทำได้โดยการป้อนพัลซ์เวลาให้กับชิฟรีจิสเตอร์นี้ ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงรีจิสเตอร์จัดเวลา

เมื่อทำการจับเฟรมมิ่งโค้ด ชิฟรีจิสเตอร์จะโหลด "1" ลงไปในภาคแรกและโหลด "0" ลงไปในภาคต่อๆไป ชิฟรีจิสเตอร์จะได้รับการป้อนคลอกให้ซิงโครไนซ์กันกับการส่งผ่านข้อมูลในบัสข้อมูลแบบขนาน ในแต่ละคาบเวลาของเวิร์ดบิท "1" จะถูกชิฟไปในรีจิสเตอร์ 1 ภาค เมื่อข้อมูลที่เป็นแอดเดรสแถวชุดแรกเข้ามาบิท "1" นี้จะเลื่อนไปยังชิฟรีจิสเตอร์ภาคที่ 2 เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ เราจะสามารถควบคุมการส่งผ่านข้อมูลที่เป็นแอดเดรสขนาด 4 บิท แยกเข้าไปในรีจิสเตอร์ได้ เมื่อไบท์ของแอดเดรสแถวไบท์ที่ 2 เข้ามาแล้วก็จะได้ข้อมูลที่เป็นแอดเดรสของแมกกาซีนและแอดเดรสแถวเก็บไว้เพื่อแสดงผลไลน์ข้อมูลต่อไป

เมื่อผู้ดูเรียกข้อมูล โค้ดของแมกกาซีนจะถูกส่งผ่านระบบการเลือกเพจแอดเดรสแถวขนาด 5 บิทจะถูกป้อนให้กับหน่วยความจำ เพื่อกำหนดตำแหน่งที่จะแสดงผลบนจอได้อย่างถูกต้อง ถ้าข้อผิดพลาดยังไม่ได้แก้ไขโค้ดของแอดเดรสจะถูกดีเทคเข้ามา ฟลิบฟลอบจะถูกเซตเป็น "1" เพื่อแสดงผลแฟลกผิดพลาดซึ่งเมื่อแฟลกนี้ถูกเซตการส่งข้อมูลไปยังหน่วยความจำหรือการเลือกเพจจะถูกตัดไป ดังนั้นข้อมูลที่ผิดพลาดเหล่านี้จะไม่ถูกเก็บในหน่วยความจำเพจ จนเมื่อแฟลกผิดพลาดนี้ถูกรีเซตเป็น "0" เมื่อไรจึงเริ่มแถวข้อมูลใหม่อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 แถวหลัก (The header row)

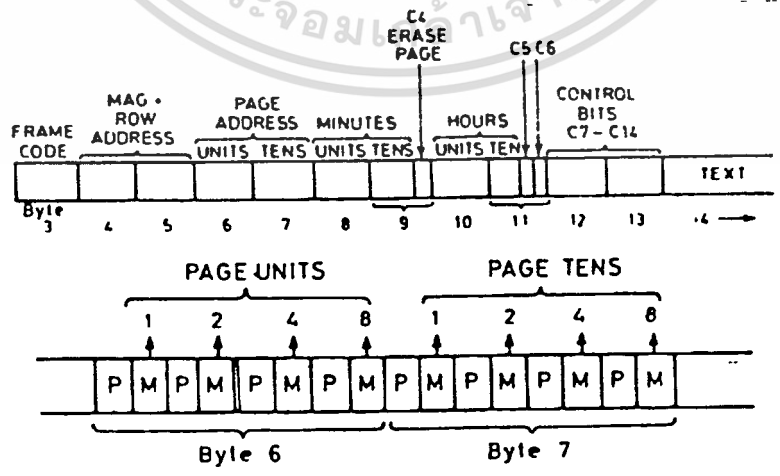
ในระบบซีแฟกซ์รุ่นใหม่นั้น โค้ดที่ใช้กำหนดเพจที่ส่งมาจะเริ่มแถวอักขระทุกๆ แถวในรูปแบบเดียวกันกับโค้ดของแอดเดรสแถว โชคร้ายที่จำนวนอักขระต่อแถวนั้นเต็มเสียแล้ว ส่วนระบบโอราเคิลโค้ดของเพจจะถูกส่งมาเฉพาะช่วงแถวอักขระแรก หลังจากนั้นจะเป็นแถวอักขระต่อๆมาเป็นเช่นนี้ทุกๆเพจ เทคนิคแบบนี้ถูกนำไปใช้กับระบบเทเลเท็กซ์ทั่วๆไป

ที่แถวบนสุดของแต่ละเพจของเทเลเท็กซ์เราเรียกว่า แถวหลักซึ่งมีรหัสแอดเดรสเป็น 00000 แถวนี้จะไม่เหมือนกับแถวอื่นๆตรงที่จะมีอักขระเพียง 32 ตัวจาก 40 ตัวเช่นแถวอื่น โดยตำแหน่ง 8 อักขระแรกจะใช้ส่งโค้ดของหมายเลขเพจ โค้ดเวลาและสัญญาณควบคุมอื่นๆ แต่ละไบท์จะเป็นโค้ดแบบแฮมมิ่งเหมือนกับไบท์ของแอดเดรสแถวและแมกกาซีน

ในแถวหลักนี้ นอกเหนือจากการแสดงหมายเลขเพจต่างๆแล้ว ยังประกอบด้วยชื่อของผู้ให้บริการ (เช่นซีแฟกซ์หรือโอราเคิล) ตามด้วยหมายเลขของเพจ,วันและวันที่และส่วนสุดท้ายเป็นเวลาเป็นชั่วโมง,นาที,วินาที

4.7 แอดเดรสของเพจ (Page address)

รูปที่ 4.8 แสดงโครงสร้างของโค้ดแอดเดรสที่เพิ่มเข้ามาที่จุดเริ่มต้นของแถวหลัก โดยใกล้ๆแอดเดรสแถวนั้นจะมีหมายเลขเพจขนาด 2 ไบท์ส่งมาด้วย



รูปที่ 4.8 แสดง a)การเรียงรหัสในแถวหลัก b)การเรียงบิตในแอดเดรสของเพส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เหมือนกับแอดเดรสของแถวซึ่งเป็นเลขฐานสองล้วนๆทั้ง 5 บิท โค้ดของเพจจะอยู่ในรูปของโค้ด BCD โดยทั่วไปผู้ดูต้องการเลือกเพจที่ต้องการในรูปของเลขฐานสิบ เนื่องจากมีผู้ดูน้อยมากที่จะชำนาญเลขฐานสอง ดังนั้นผู้ดูจะเลือกเพจโดยการกดคีย์เลขฐานสิบ แต่ละตำแหน่งจะถูกเปลี่ยนเป็นฐานสอง ขนาด 4 บิทที่เรียกว่า BCD (Binary codes decimal format)

โค้ดของแอดเดรสจะประกอบด้วยแอมมิ่งโค้ดขนาด 2 ไบท์ แทนหมายเลขของเพจ เช่นเดียวกันกับแอดเดรสของแถว มันจะถูกส่งโดยให้บิทต่ำมาก่อน

ตามแอดเดรสของเพจจะมีโค้ดเวลา 4 ไบท์แทนเวลาเป็นชั่วโมงและนาที เนื่องจากใน 1 ชั่วโมงนั้นมี 60 นาที และมี 24 ชั่วโมงใน 1 วัน ดังนั้นโค้ดเวลาต้องการใช้บิทเพียง 10 หลัก ซึ่งน้อยกว่าที่โค้ด BCD ขนาด 4 บิททำได้ (16 หลัก) บิทที่เหลือจะถูกนำไปใช้เช่นฟังก์ชั่นควบคุม เช่นอาจจะใช้ขยายแอดเดรสของเพจมากขึ้นหรืออาจใช้เป็นโค้ดของเวลาจริง (Real time) ทำให้สามารถเลือกและแสดงผลเพจที่เวลาใดตามที่ผู้ดูหรือผู้ให้บริการเทเลเท็กซ์ต้องการได้

ส่วนอีก 2 ไบท์ที่เหลือในแถวหลักก่อนจุดเริ่มต้นข้อมูลจะใช้สำหรับการควบคุมตามจุดประสงค์ดังที่ตัวถอดรหัสต้องการ

4.8 การเลือกเพจ (Page selection)

กระบวนการเลือกเพจทำได้โดยผู้ดูจะเป็นกดคีย์หมายเลขของเพจที่ต้องการดู โดยการกำหนดเพจจะรวมหมายเลขของเพจและแมกกาซีนจะประกอบด้วย 3 บิทมีค่าตั้งแต่ 0-7 และใช้เป็นหลักร้อยของหมายเลขเพจ เช่นเพจที่ 123 จะหมายถึงโค้ดของเพจที่ 23 ของแมกกาซีนหมายเลข 1

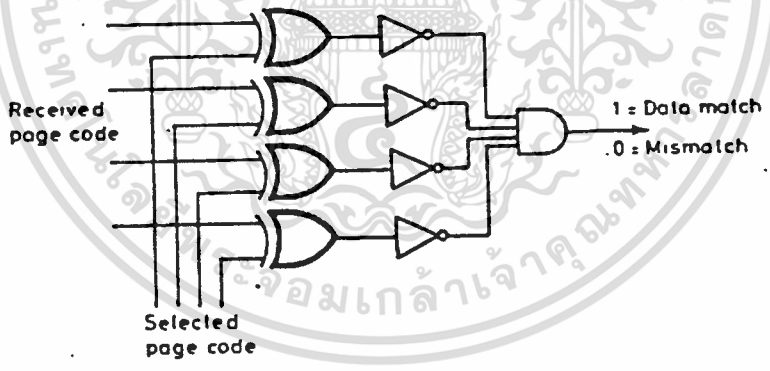
โดยทั่วไปแมกกาซีนที่มีโค้ดแอดเดรสเป็น 000 นั้นจะหมายถึงแมกกาซีนหมายเลข 8 ซึ่งมีจำนวนเพจได้ตั้งแต่ 800-899 เมื่อผู้ดูกดคีย์หลักร้อยของโค้ดของเพจคีย์บอร์ดจะสร้างรหัสไบนารี่เป็น 1000 ซึ่ง 3 บิท ด้านต่ำเท่านั้นที่ถือว่าเป็นแอดเดรสของแมกกาซีนซึ่งตัวถอดรหัสจะค้นหาโค้ดแอดเดรสของแมกกาซีนที่ 000 โดยในระบบนี้หมายเลขเพจจะประกอบด้วยฐานสิบ ขนาด 3 หลัก เพื่อให้ง่ายต่อวงจรเข้ารหัสเมื่อมีการติดต่อมาจากระบบเลือกเพจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่เป็นแอดเดรสของแมกกาซีนนั้นจะถูกเลือกออกมาจากขบวนข้อมูลที่รับมาได้ในเวลาเดียวกันกับโค้ดของแอดเดรสแถวรหัสของเพจก็ถูกเลือกออกมาจากแถวหลักด้วยวิธีเช่นเดียวกันนี้และจะอยู่ในรูปของบิทขนาด 4 บิท 2 ชุด เมื่อโค้ดของแอดเดรสของแถวเป็น 00000 ตอบสนองกับแถวจะเกิดการทำงานตามลำดับไป

เมื่อผู้ดูเลือกเพจใหม่รูปแบบของบิทฐานสองขนาด 4 บิทนี้จะถูกนำไปเก็บไว้ในชิฟรีจิสเตอร์ขนาด 4 บิท ในระหว่างการรับแถวหลักโค้ดจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับโค้ดของแมกกาซีนที่รับมาและโค้ดของแอดเดรสของเพจ เมื่อตรวจสอบพบว่าตรงกันก็จะเขียนข้อมูลลงไปในหน่วยความจำเพจ หลังจากนั้นก็จะรับแถวหลักอื่นๆมาเปรียบเทียบอีก ถ้าโค้ดไม่ตรงกันข้อมูลจะถูกตัดทิ้งไป จึงจะมีเฉพาะเพจที่ผู้ดูเรียกใช้เท่านั้นที่จะถูกส่งไปยังหน่วยความจำและแสดงผลออกมา ถ้าในการรับโค้ดของแอดเดรสข้อมูลจะถูกตัดทิ้งไปจนกระทั่งมีการเรียกเพจหลักซ้ำอีก

วงจรที่ใช้ตรวจเปรียบเทียบข้อมูลเหล่านี้จะใช้ EX-OR เกทดังแสดงในรูปที่ 4.9



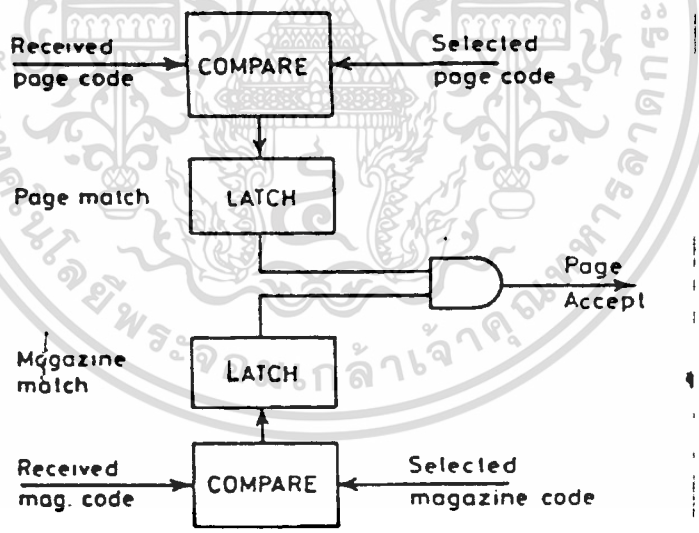
รูปที่ 4.9 แสดงวงจรเปรียบเทียบที่ใช้ EX-OR เกท

เมื่ออินพุทของเกทเป็น "1" หรือ "0" ทั้งคู่ที่เอาท์พุทจะได้เป็น "0" ดังนั้นข้อมูลจะถูกป้อนเข้ามาเปรียบเทียบกับหมายเลขเพจที่ผู้ดูเลือกเมื่อข้อมูลตรงกันทางเอาท์พุทของเกททั้ง 4 จะเป็น "0" และกลับเป็น "1" ป้อนให้กับ AND เกท ซึ่งจะได้เอาท์พุทเป็น "1" บอกให้รู้ว่าข้อมูลนั้นตรงกัน ส่วนในสภาวะอื่นๆเอาท์พุทของ AND เกทจะเป็น "0"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราจะใช้ EX-OR 11 ตัวสำหรับเปรียบเทียบแมกกาซีนและเพจในแถวหลัก เราจะสามารถเปรียบเทียบหมายเลขของเพจได้ทั้งหมด เมื่อข้อมูลตรงกันหรือเป็น "1" ที่เอาท์พุทก็จะไปเซตฟลิบฟลอบบอกให้รู้ว่าเพจตรงกัน ฟลิบฟลอบจะยอมให้ข้อมูลป้อนไปยังหน่วยความจำเพจได้ จนกระทั่งมีการดีเทคแถวหลักใหม่เข้ามา ดังนั้นผู้ดูเลือกก็จะถูกเขียนลงในหน่วยความจำและแสดงผลบนจอได้

ในทางปฏิบัติการเปรียบเทียบรูปแบบของเพจและแมกกาซีนจะแยกจากกัน ผลที่ได้จะถูกนำมารวมที่จุดเริ่มต้นของแต่ละแถวอักขระ รูปแบบของระบบดังแสดงในรูปที่ 4.10 โดยโค้ดของเพจจะถูกตรวจสอบในช่วงระหว่างแถวหลัก ถ้าพบว่าตรงกันฟลิบฟลอลจะถูกเซตเป็น "1" ส่งไปรอการตรวจทางแมกกาซีนต่อไป ทางการตรวจสอบแมกกาซีนหากพบว่าตรงกันกับโค้ดที่ผู้ดูเรียกใช้ก็จะเซตฟลิบฟลอบตัวเปรียบเทียบ ผลจะไปรวมกับการตรวจของเพจทำให้ข้อมูลในไลน์ถูกส่งผ่านไปยังหน่วยความจำได้



รูปที่ 4.10 แสดงวงจรเปรียบเทียบเพจและแมกกาซีน

4.9 การแสดงผลวนลูป (Rolling header display)

ข้อเสียอย่างหนึ่งที่ปรากฏก็คือ เมื่อผู้ดูเลือกเพจใหม่จะต้องให้หน่วยความจำเพจล้างข้อมูลและแบลงค์จอเพื่อรอเขียนข้อมูลเข้าไปในหน่วยความจำ ซึ่งการแบลงค์จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบลงค์จนกระทั่งตรวจพบเพจใหม่ ซึ่งอาจใช้เวลา 25- 30 แมกกาซีน ถ้าการเลือกไม่ต่อเนื่องกับการส่งจอจะยังคงแบลงค์อยู่ซึ่งอาจจะไม่เป็นที่พอใจของผู้ดูมากนัก

การแก้ปัญหานี้ในทางปฏิบัติเราจะใช้วิธีแสดงเพจไว้จนกระทั่งพบเพจใหม่ที่เลือกแล้ว รูปแบบของแถวหลักจะเป็นแบบเดียวกันมีเฉพาะบางส่วนเท่านั้นที่เปลี่ยนแปลงไปได้ แก่หมายเลขเพจและเวลาแสดงผลที่ตอนท้ายของแถว เมื่อเพจที่เลือกไว้ถูกรับเข้ามาหมายเลขเพจจะหยุดและเพจที่ต้องการจะปรากฏขึ้น การแสดงผลเวลาจะต่อเนื่องไปตามเวลาจริง

4.10 การปรับปรุงแถวข้อมูล (Row adaptive opertion)

แมกกาซีนที่ถูกส่งมาแมกกาซีนหนึ่งจะมีด้วยกัน 100 เพจ ส่งในอัตรา 4 เพจต่อวินาที ซึ่งจะต้องใช้เวลา 25 วินาทีจึงจะส่งข้อมูลได้หมดเพจ ถ้าหากมีเพจเพิ่มมากขึ้นจะทำให้เวลาในการรอเพจที่เลือกนานยิ่งขึ้น และการมีเพจมากๆจะทำให้มีแถวสำหรับการแบลงค์เพิ่มขึ้น หากเราสามารถกำจัดแถวที่แบลงค์นี้ไปได้จะทำให้ประหยัดเวลาในการส่งแมกกาซีนไปได้ 20-25% ทีเดียว ทำให้ส่งเพจได้มากขึ้นโดยไม่ทำให้เวลาการทำงานมากขึ้น

การออกแบบตัวถอดรหัสนั้นจะต้องคำนึงถึงความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับขบวนของแอดเดรสแถวด้วย ซึ่งหากเกิดขึ้นจอจะต้องลบข้อมูลออกและแสดงผลเพจที่แสดงผลไปก่อนหน้านี้แทน

4.11 การหมุนเพจ (Rotating pages)

แมกกาซีนหนึ่งๆนั้นอาจจะมีเพจหลายเพจส่งมาเป็นหมายเลขอนุกรมกันมาให้ผู้ดูเลือก เพื่อให้ผู้ดูไม่ต้องเปลี่ยนหมายเลขเพจที่ต่อเนื่องกัน จะมีการส่งเพจที่มีหมายเลขเหมือนกันในกลุ่มเดียวกัน แต่ละเพจในเซตจะถูกส่งไปภายหลังจากหน่วงเวลาไว้ขณะหนึ่งเพื่อให้ผู้ดูอ่านเพจที่กำลังแสดงผลได้ ทั้งกลุ่มของเพจนี้จะทำซ้ำๆกันอย่างต่อเนื่อง ผู้ดูอาจจะให้แสดงผลเพจต่อเนื่องกันไปโดยอัตโนมัติโดยไม่ต้องเลือกเพจก็ได้

กลุ่มของเพจเหล่านี้อาจจะมี 2-6 เพจในหนึ่งเซตซึ่งสามารถจะหมุนหรือเปลี่ยนเพจเองได้ในทฤษฎีแล้ว ไม่มีข้อจำกัดว่าในเซตมัลติเพจหนึ่งๆจะมีได้กี่เพจ อาจจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิเพจแบบมัลติเพจซ้อนอยู่บนเพจอักขระใดๆก็ได้ ในแมกกาซีนแต่ละแมกกาซีนอาจมีเพจรวมไม่เท่ากัน และสามารถจะเพิ่มขึ้นได้โดยไม่ต้องเพิ่มเวลารอคอยการแอดเดรสของเพจหมายเลขหนึ่งหมายเลขใด

เมื่อผู้ดูเลือกเซตมัลติเปิล การแสดงผลเพจจะนำหน้าเพจที่ผู้ดูเลือกไปหนึ่งเพจ

4.12 บิทควบคุมการลบเพจ (Erase control bit)

เมื่อทำการปรับปรุงแถวข้อมูลเพื่อส่งเซตของเพจหมุน การทำงานจะทำให้เกิดปัญหาคือไม่สามารถจะนับเพจได้ เนื่องจากเวลาเปลี่ยนแปลงไป ถ้าจอไม่ถูกล้างก่อนที่อักขระจะถูกเขียนลงในหน่วยความจำจะมีการแปลงค์เพจใหม่จากการที่อักขระของเพจก่อนหน้านั้นไม่ถูกเขียนทับไปจึงยังคงปรากฏอยู่บนจอ จึงจำเป็นต้องบอกให้ตัวถอดรหัสลบการแสดงผลออกจากหน่วยความจำด้วย

เนื่องจากหลักสิบของโค้ดเวลาในแถวหลักนั้นมีการใช้งานไปเพียง 3-4 บิทเท่านั้น ยังมีบิทเหลืออีกหลายบิทเราจะใช้บิทที่ 4 ของไบท์นี้เป็นบิทควบคุมเมื่อบิทนี้เป็น "1" ตัวถอดรหัสจะต้องลบหน่วยความจำเพจเพื่อให้มีการเขียนเพจใหม่เข้าไป

เมื่อบิทควบคุมการลบเพจนี้เป็น "1" จะมีคาบเวลาการสแกน 1 ฟิลด์เกิดขึ้นก่อนที่ข้อมูลใหม่จะถูกส่งมา ตัวถอดรหัสจะใช้คาบเวลานี้ในการลบหน่วยความจำเพจ การลบทำได้โดยเซตหน่วยความจำไปเป็นโหมดเขียนข้อมูล และเซตข้อมูลภายในเป็นโค้ดแปลงค์การแสดงผลจะได้เป็นจอว่าง

เมื่อส่งในโหมดปรับปรุงแถวข้อมูลก็จะใช้วิธีส่งเพจมาแบบธรรมดา แต่จะมีแถวแปลงค์มาด้วยเพื่อลบส่วนที่ผิดพลาดที่อาจจะแสดงผลที่เครื่องรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

หน่วยความจำเพจ (The Page Memory)

ระบบทีวีก็เหมือนกับฟิลม์ภาพยนตร์ การแสดงภาพเคลื่อนไหวทำได้โดยการส่งภาพต่อเนื่องกันไปบนจอความเฉื่อยของการมองเห็นของตามนุษย์ จะทำให้มองเห็นภาพนั้นต่อเนื่องกันไปเป็นภาพเคลื่อนไหว ถ้าอัตราการส่งภาพบนจอต่ำเกินไปก็จะทำให้มองเห็นภาพกระตุกหรือกระพริบได้

เมื่อมีการส่งรายการโทรทัศน์สัญญาณภาพจะสแกนครบรอบในทุกๆ 1 ใน 50 ของวินาทีที่เครื่องรับจะใช้สัญญาณนี้ไปควบคุมความสว่างของการแสดงผลเป็นลำสแกน

ในระบบเทเลเท็กซ์เพจของสัญญลักษณ์อักขระ จะถูกสร้างในรูปแบบเดียวกันกับภาพของโทรทัศน์โดยการ มอดูเลตความสว่างของการแสดงผลไปแสดงผลในช่วงระหว่างเส้นสแกนแต่ละไลน์ข้อมูลจะถูกแทนด้วยสัญญลักษณ์ของอักขระ เพจจะต้องสแกน 50 ครั้งต่อนาที สอดคล้องกับการแสดงผลของโทรทัศน์ เราจึงพบว่าอาจจะเป็นปัญหาข้อมูลของเพจอักขระที่เลือกจะถูกส่งมาสแกนเพียงครั้งหนึ่งในทุกๆนาที เพื่อจะให้ป้อนข้อมูลต่อเนื่องกับระบบแสดงผลจะต้องหาหน่วยความจำมาเก็บข้อมูล เพื่อรวมให้เต็มเพจข้อมูลจากหน่วยความจำสามารถจะส่งไปยังระบบแสดงผลได้ในทุกๆ 1 ต่อ 50 ของวินาที

5.1 หน่วยความจำที่ต้องการ (Memory requirments)

การตัดสินใจว่าระบบหน่วยความจำแบบใดที่จะใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อให้แสดงผลได้อย่างต่อเนื่องนั้น พิจารณาจากขนาดของหน่วยความจำเพจของเทเลเท็กซ์นั้นจะมีรูปแบบคือประกอบด้วยอักขระ 24 แถว แต่ละแถวมีอักขระได้ 40 ตัว สัญญลักษณ์แต่ละตัวจะแทนด้วยบิท 7 บิท แน่นอนว่าสัญญลักษณ์ที่แสดงช่องว่างในเพจอาจจะแบลงค์ไปแต่ยังคงต้องใช้รหัสไบนารี่แทนอยู่ เพื่อบอกให้ระบบแสดงผลรู้ว่าจะคงอยู่ในช่วงแบลงค์คือเพจมีการแสดงผลแบบแบลงค์

เพจหนึ่งๆจะมีอักขระได้ 960 ตัวเป็นข่าวสารที่จะใช้แสดงผลแต่ละตัวจะใช้โค้ดขนาด 7 บิท หน่วยความจำเพจจึงต้องสามารถเก็บข้อมูลได้รวม 960*7 เป็น 6720 บิท ในตัวถอดรหัสนั้นจะมีหน่วยความจำที่จะเก็บเพจอักขระได้หนึ่งเพจ แต่บางระบบจะ

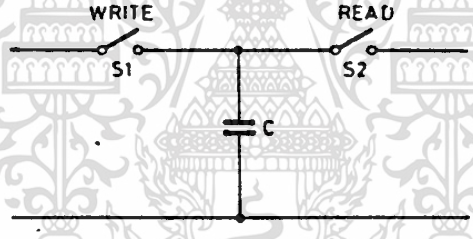
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องมีหน่วยความจำขนาดใหญ่พอที่จะเก็บข้อมูลได้ 4 หรือ 8 เพจขึ้นอยู่กับระบบ แต่ที่แน่นอนคืออย่างน้อยต้องเก็บได้ 1 เพจ

หน่วยความจำพื้นฐานจะประกอบด้วยอาเรย์ของช่องเก็บข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์ 960 ช่องใช้เก็บข้อมูลใดๆในเพจ ซึ่งจะมีช่องหนึ่งสำหรับแทนสัญญลักษณ์ว่าง เมื่อได้รับข้อมูลมาจะจับไปใส่ไว้ในช่องนี้ และเพื่อจะให้ได้รับข้อมูลกลับมาจะมีการกำหนดตำแหน่งในหน่วยความจำได้ด้วย

5.2 เซลหน่วยความจำแบบไดนามิค (Dynamic memory cell)

วิธีการง่ายๆในการเก็บพลังไฟฟ้าวิธีหนึ่งก็คือการใช้ตัวเก็บประจุ เราจะให้ตัวเก็บประจุแทนหน่วยความจำเซลหนึ่งดังรูป 5.1 ต่อไปจะได้แสดงให้เห็นว่าหน่วยความจำแบบง่ายๆที่ทำจากตัวเก็บประจุนั้นทำได้อย่างไรจึงจะเก็บข้อมูลไบนารี่ได้



รูปที่ 5.1 แสดงเซลหน่วยความจำแบบง่ายๆที่ใช้ตัวเก็บประจุ

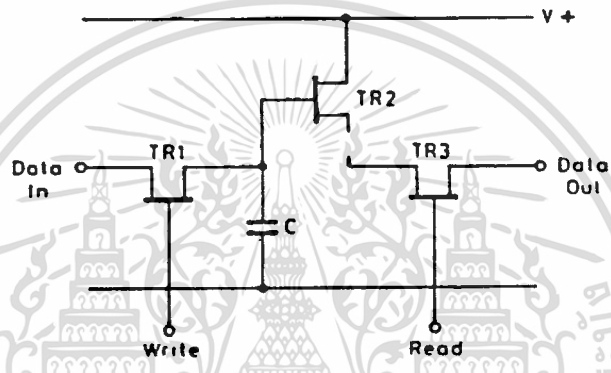
เมื่อตัวเก็บประจุ ประจุไฟฟ้าเซลจะมีสภาวะเป็น "1" แต่ถ้าตัวเก็บประจุคายประจุจะถือเป็นการเก็บข้อมูล "0" ในการเขียนข้อมูลลงในเซลหน่วยความจำสวิทช์ S1 จะปิด ตัวเก็บประจุจะต่อกับสัญญาณอินพุทและจะประจุหรือคายประจุ จนกระทั่งข้อมูลอยู่ในสภาพเดียวกันกับอินพุท ถ้า S1 เปิดตัวเก็บประจุก็จะยังคงอยู่ในสภาวะเดิม เนื่องจากไม่มีทางจะประจุหรือคายประจุ ในการอ่านข้อมูลจากเซลหน่วยความจำก็จะปิดสวิทช์ S2 ให้ตัวเก็บประจุต่อกับเอาท์พุท

ความไม่สะดวกคือจำนวนตัวเก็บประจุและสวิทช์มากๆ นั้นไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติเพราะจะต้องมีเซลหน่วยความจำเช่นนี้ถึง 6000 เซล สวิทช์จึงอาจจะทำให้ง่ายเข้า

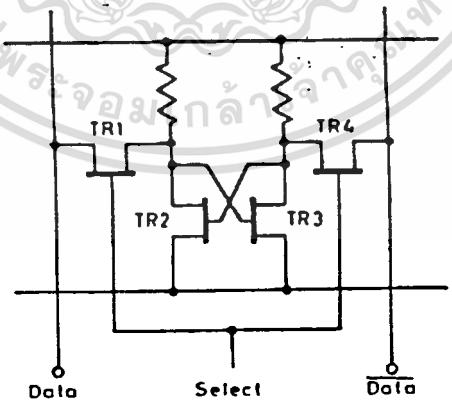
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้โดยใช้เฟทแทน ซึ่งสามารถจะทำให้มันมีขนาดเล็กมาๆบนชิ้นซิลิกอนได้ ส่วนตัวเก็บประจุค่าต่ำๆก็ทำขึ้นมาบนซิลิกอนได้ ทำให้เราสามารถสร้างเซลหน่วยความจำให้อยู่ในรูปของวงจรรวมได้

รูปที่ 5.2 แสดงถึงวงจรหน่วยความจำเซลหนึ่งๆซึ่งใช้เฟทและตัวเก็บประจุเป็นหน่วยความจำวงจรรวมของหน่วยความจำชนิดนี้อาจได้แก่หน่วยความจำเบอร์ 1103 ของอินเทลซึ่งประกอบด้วยเซลหน่วยความจำ 1024 เซลรวมกับวงจรกำเนิดแอดเดรสและควบคุมประกอบอยู่ในหน่วยชิฟซิลิกอนขนาด 3 ม.ม (1/8นิ้ว) จตุรัส รูปที่ 5.3 แสดงแบบวงจรบนแผ่นชิฟ แบบที่ใช้งานทำโดยใช้เซลหน่วยความจำที่สามารถมองเห็นได้ง่าย



รูปที่ 5.2 แสดงเซลหน่วยความจำที่ใช้เฟทและตัวเก็บประจุ



รูปที่ 5.3 แสดงเซลหน่วยความจำแบบสแตติค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

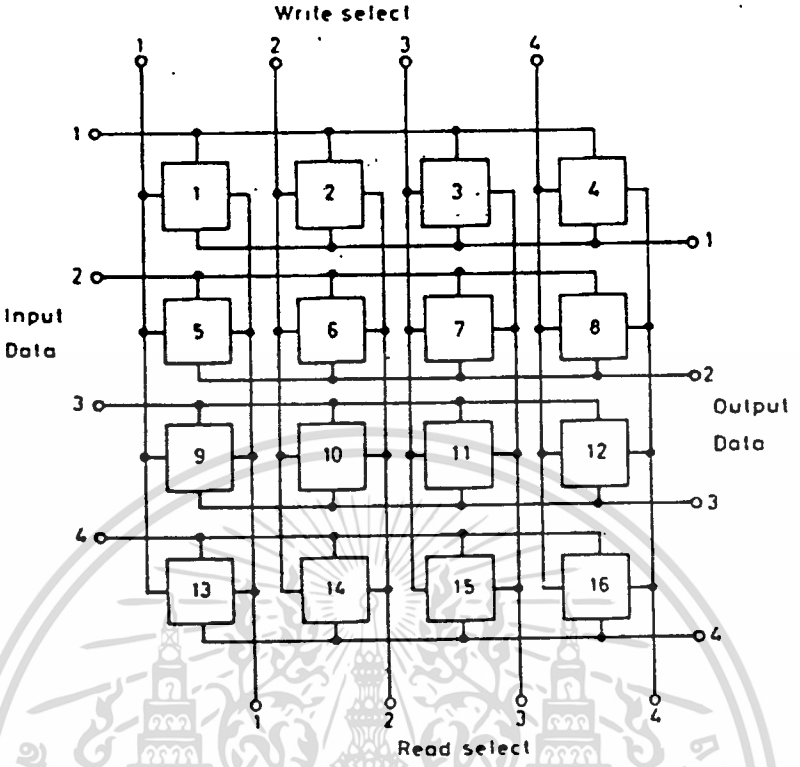
พิจารณาการทำงานของเซลหน่วยความจำในรูป 5.2 ถ้ามีแรงดันป้อนไปที่อินพุท "เขียน" ของทรานซิสเตอร์ TR1 TR1ก็จะ ON เป็นผลให้อินพุทต่อกับตัวเก็บประจุ ตัวเก็บประจุจะประจุหรือคายประจุจนกระทั่งมีสถานะเดียวกับข้อมูลอินพุท เมื่อถอดอินพุทออกจากขา "เขียน" ตัวเก็บประจุจะไม่ต่อกับสายข้อมูลอินพุทและจะยังคงเก็บสภาวะลอจิกที่เขียนเข้าไปได้โดยมี TR2 ทำหน้าที่เลื่อนตัวจ่าย มันจะแทนตัวเป็นอิมพีแดนซ์ค่าสูงๆให้กับตัวเก็บประจุป้องกันไม่ให้ประจุที่รั่วไหลออกไป ขณะเดียวกันจะทำให้อินพุทอิมพีแดนซ์ต่ำตอบสนองกับประจุบนตัวเก็บประจุ ส่วน TR3 จะทำหน้าที่เป็นสวิทช์อนุกรมกับสายเอาท์พุทและอนุกรมเลือกอ่านเซล เมื่อมีการต่อหลายๆเซลขนานกันกับสายข้อมูลเอาท์พุท โดยการป้อนสัญญาณ "อ่าน" ไปที่สายนี้ TR3 จะ ON ทำให้ตัวเก็บประจุต่อกับสายเอาท์พุทสามารถอ่านสภาวะข้อมูลได้ โดยไม่มีผลต่อสภาวะในตัวเก็บประจุ

5.3 การเลือกเซล (Selecting the cell)

เมื่อต่อเซลลเป็นอาเรย์ขนาดใหญ่เป็นหน่วยความจำจะมีการนำสายอินพุทของทุกเซลมารวมกันเป็นสายเดียว ส่วนเอาท์พุทจะนำมารวมกันในรูปขนาน ด้วยวิธีนี้หากต้องการเลือกเซลที่จะอ่านหรือเขียน เราจะต้องนำสายอ่านหรือเขียนมาควบคุม แต่อาเรย์ของเรามี 1000 เซล ซึ่งจะมีสายออกมาถึง 2000 สายจากวงจรรวม ซึ่งใช้ในทางปฏิบัติไม่ได้

ถ้าต่อเซลหน่วยความจำเป็นอาเรย์ของแถวและคอลัมภ์ดังแสดงในรูปที่ 5.4 มีเซล 6 เซลแบ่งเป็นอาเรย์ขนาด 4*4 แต่ละเซลสามารถจะเลือกได้โดยการกำหนดแอดเดรสของแถวแต่ละคอลัมภ์ สมมุติว่าเราต้องการเขียนข้อมูลลงไปในเซลที่ 6 ขั้นตอนแรกคือเลือกอินพุทของการเลือกแถวไปที่แถว 2 ซึ่งอาจทำได้โดยการต่อสายอินพุทเข้ากับเซลในแถวที่ 2 ขั้นตอนต่อไปคือเลือกสายเขียนในคอลัมภ์ที่ 2 โดยป้อนพลังงานให้ผลคือข้อมูลอินพุทจะถูกเขียนในเซลหมายเลข 6 โดยการเลือกอินพุท "เขียน" จะไม่มีผลต่อประจุของเซลอื่นๆในคอลัมภ์ที่ 2 เพราะว่าไม่มีสายอินพุทต่ออยู่ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.4 แสดงการกำหนดแอดเดรสคอลัมภ์และแถว

การเลือกเซลมาอ่านทำได้โดยวิธีเดียวกัน โดยการเลือกสายอ่านและเซลเอาท์พุท สายเลือกแถวเอาท์พุทอาจนำมารวมกันได้โดยใช้วิธีเลือกโหมดอ่านหรือเขียน จะได้ว่าสายแอดเดรส 8 เส้นจะเลือกได้ 16 หรือ 32 รูปแบบ เพื่อเป็นการป้องกันขนาดอาเรย์ไม่ให้โตเกินไป อาเรย์ขนาด 1024 จะมีสายแอดเดรสเป็น 32432 เส้น

อย่างไรก็ตามสายแอดเดรส 64 เส้นของวงจรรวมนี้ยังมากเกินไปเราสามารถทำให้ลดลงได้โดยการเข้ารหัสฐานสองไปเลือกแถวหรือคอลัมภ์ หมายถึงใน 16 เซลของอาเรย์เราอาจใช้ 2 บิทแทนการเลือกแถวและ 2 บิทเลือกคอลัมภ์ ทำให้ลดจำนวนสายแอดเดรสลงไปได้มาก ในกรณีของ 1024 เซลจะใช้จำนวนสายแอดเดรสเพียง 10 เส้นเท่านั้น ปัจจุบันเราจึงอาจรวมหน่วยความจำขนาด 1024 เซลให้อยู่ในตัวถัง IC ขนาด 16 ขาเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บข้อมูลนั้นเราต้องการเซลหน่วยความจำขนาด 1024 เซล 7 ชุดเพื่อเก็บไบท์ข้อมูลเพจอักขระ การแยกหน่วยความจำทั้ง 7 ชุดนี้ใช้การกำหนดแอดเดรสแบบขนานดังนั้นบิทหนึ่งๆสามารถกำหนดได้จากเซลใดเซลหนึ่งใน 7 หน่วยความจำและข้อมูลขนาด 7 บิทจะแยกเป็นเอาท์พุทได้โดยสายข้อมูล 7 เส้นดังนั้นการเก็บเพจจะลดลงเหลือเป็น IC ขนาด 16 ขา 7 ชุดเท่านั้น

5.4 หน่วยความจำแบบสเตติก (Stsic memories)

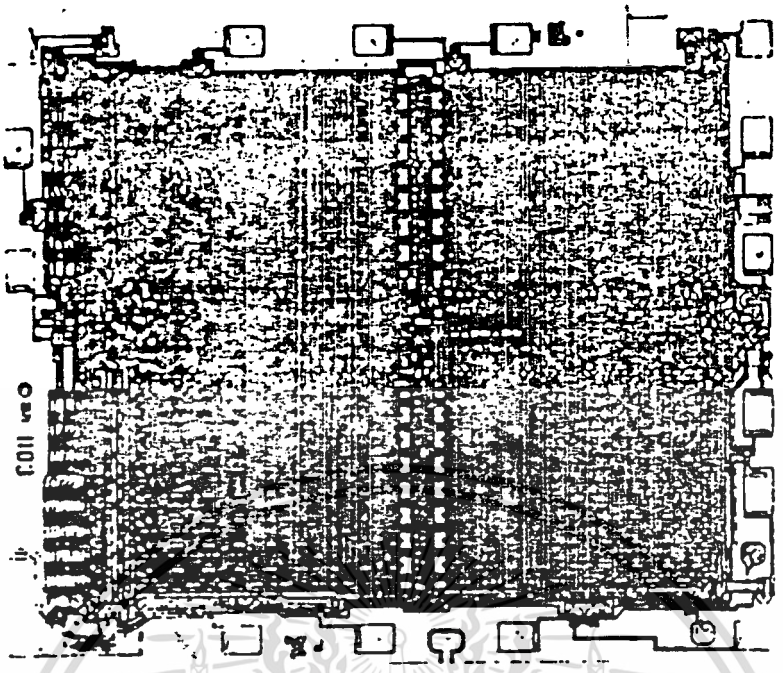
ปัญหาหนึ่งของหน่วยความจำซึ่งใช้ตัวเก็บประจุ คือส่วนที่ใช้เก็บประจุนั้นจะมีการรั่วไหลของประจุอย่างช้าๆเป็นกระแสรั่วไหลในวงจร ในกรณีเช่นนี้เป็นเพราะตัวเก็บประจุบนวงจรนั้นมีค่าต่ำข้อมูลจะหายไปภายในเวลาไม่กี่มิลลิวินาทีภายหลังการเก็บข้อมูล

จึงเป็นการยากที่จะปรับข้อมูลของหน่วยความจำชนิดนี้ ในการที่จะอ่านหรือเขียนกลับเข้าไป เราจึงต้องมีการรีเฟรชเพื่อปรับประจุให้กับมันโดยอัตโนมัติ ในช่วงเวลาแอดเดรสสำหรับการอ่านเพื่อจะประหยัดเวลาของทั้งเซล ในแถวและคอลัมภ์จะมีการรีเฟรชพร้อมๆกันจะทำเช่นนี้ซ้ำๆกันในช่วงเวลาเป็นมิลลิวินาที จากการที่ต้องปรับประจุของข้อมูลนี่เองทำให้เราเรียกเซลหน่วยความจำแบบนี้ว่าไดนามิค วิธีการสร้างเซลหน่วยความจำชนิดนี้จะสร้างจากเซลของฟลิปฟลอบดังแสดงในรูปที่ 5.3

การเลือกเซลทำได้โดยการเลือกเซลระบบตำแหน่งของหน่วยความจำโดยการเปิด TR1 และ TR4 ดังนั้น TR2 และ TR3 จะถูกทำให้อยู่ในสภาวะของข้อมูลอินพุทเมื่อไม่ได้ต่อข้อมูลอินพุทหรือเซลแอดเดรสอื่น ฟลิบฟลอบจะเก็บข้อมูลที่เขียนไว้เมื่อจะอ่านข้อมูลจากเซล สายข้อมูลจะต่อกับขั้วเอาท์พุทของหน่วยความจำและเซลจะถูกเลือกขณะนี้สภาวะของฟลิบฟลอบสามารถจะอ่านไปได้โดยไปกวนสภาวะการเก็บข้อมูล

อาเรย์ของหน่วยความจำแบบสแตติก จะมีแอดเดรสมากเหมือนกับแบบไดนามิค เราจะใช้ระบบการเลือกแถวและคอลัมภ์เพื่อลดจำนวนสายแอดเดรสลง ตัวอย่างของหน่วยความจำแบบนี้ได้แก่เบอร์ 2102 ซึ่งเป็นหน่วยความจำขนาด 1024 เซลอยู่ในรูปของ IC ขนาด 16 ขาดังรูป 5.5 เราสามารถจะทำให้หน่วยความจำมีขนาด 4096 เซลเช่น 2114 มีเซลหน่วยความจำ 1024 เซล 4 ชุดอยู่ในตัวเดียวกัน ดังนั้นมันจะให้เวิร์ดข้อมูลขนาด 4 บิท อยู่ในรูปของ IC ขนาด 18 ขา มีสาย I/P และ O/P รวมกันดังรูป 5.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

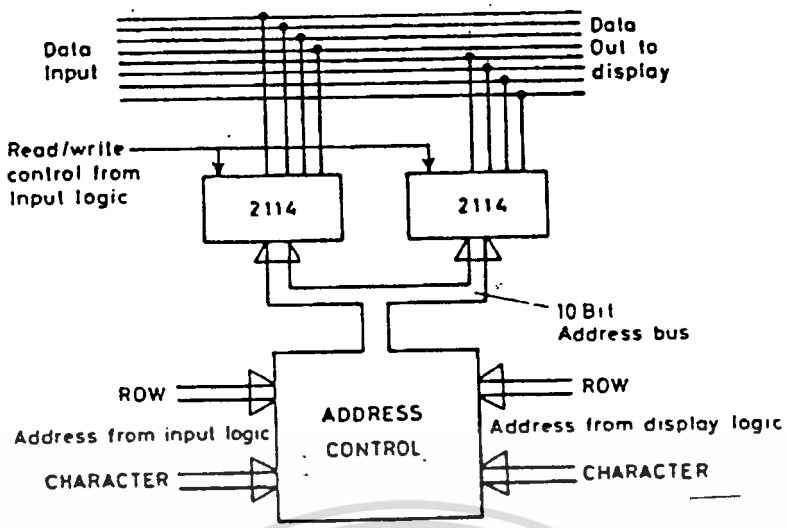


รูปที่ 5.5 แสดงชิปหน่วยความจำ 1130 ของอินเทล

รูปที่ 5.6 แสดงอุปกรณ์หน่วยความจำ

เมื่อข้อมูลถูกเขียนเข้าไปใน 2114 วงจรทางเอาท์จะดิสเอเบิ้ล ดังนั้นจะไม่มีผลส่งไปยังสายข้อมูลทางอินพุท โดยการใช้ 2114 2 ชุดจะสามารถเก็บข้อมูลเป็นหน่วยความจำเพจของระบบเทเลเท็กซ์ได้ดังรูป 5.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.7 แสดงระบบหน่วยความจำทั่วไป

5.5 การสร้างแอดเดรส (Address generator)

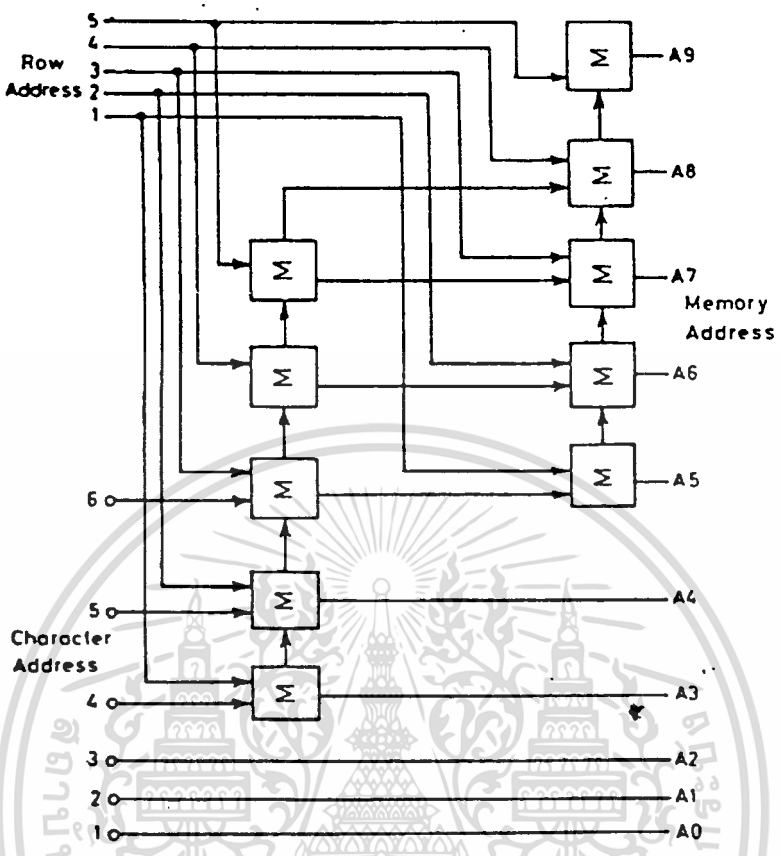
อุปกรณ์หน่วยความจำที่เป็นวงจรรวม ซึ่งพัฒนามาใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ อยู่ในรูปของอาเรย์จตุรัสของเซลหน่วยความจำและมีหมายเลขไบนารี่ประจำเซลอยู่ ความจุของอุปกรณ์หน่วยความจำทั่วๆไปที่สามารถเก็บเพจของข้อมูลเทเลเท็กซ์ได้จะมีขนาด 1024 เซล แบ่งเป็น 32 คอลัมภ์และ 32 แถว ที่ไม่สะดวกคือระบบเทเลเท็กซ์นั้นจะเรียกข้อมูลมาเป็น 24 แถว 40 คอลัมภ์ซึ่งไม่ตรงกับระบบแอดเดรสของหน่วยความจำ เพื่อให้พอดีกับข้อมูลในหน่วยความจำเพจ อักขระและจำนวนแถวของระบบแอดเดรสของเทเลเท็กซ์จะต้องถูกปรับปรุงให้ตรงกับตำแหน่ง 32* 32 แอดเดรสของหน่วยความจำ

มี 2 วิธีที่จะทำให้แถวและคอลัมภ์ของเทเลเท็กซ์สามารถกำหนดให้อยู่ในแอดเดรสใหม่ตามต้องการดังหน่วยความจำเพจ วิธีแรกคือใช้รหัสสัญญลักษณ์เขียนเป็นแอดเดรสติดๆกันในหน่วยความจำเพจจาก 000-959

สำหรับแถวอักขระแถวแรก อักขระจะนับง่ายๆโดยใช้แอดเดรสของหน่วยความจำ แถวอักขระที่ 2 จะบวก 40 เข้าไปในตัวนับอักขระเพื่อสร้างแอดเดรสหน่วยความจำที่ถูกต้อง สำหรับแถวอื่นๆก็จะบวก 40 ลงไปในแอดเดรสหน่วยความจำเช่นเดียวกันซึ่งสามารถจะทำได้โดยใช้คู่ของแอดเดรสไบนารี่ตัวบอกดังแสดงในรูป 5.8 ซึ่งแอดเดรสแถวจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บวกกับตัวนับอักขระในตัวบวกตัวแรก



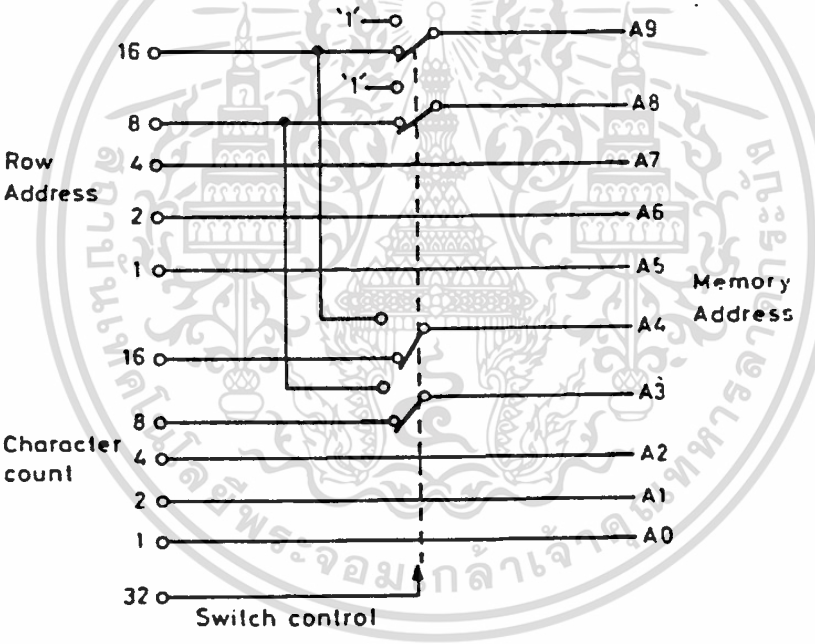
รูปที่ 5.8 แสดงตัวจับแอสเดรส

อย่างไรก็ตามแอดเดรสนั้นจะถูกออฟเซตโดยบิท 3 บิทสัมพันธ์กับการนับอักขระ ดังนั้นบิทหนึ่งในแอดเดรสแถวจะถูกนำไปบวกกับ 8 บิท ของตัวนับอักขระ ขบวนการนี้จะเกิดขึ้นเมื่อแอดเดรสแถวเพิ่มขึ้น 1 ซึ่งจะถูกนำไปบวกกับค่าในตัวนับอักขระจะมีการทำเช่นเดียวกันนี้ในตัวบวกภาคที่ 2 แต่ในตอนนี้แอดเดรสจะถูกบวกเพิ่มมากกว่าอีก 32 ทำให้ที่เอาท์พุทสุดท้ายแอดเดรสถูกเพิ่มขึ้นเป็น 40 (32+8) ในแต่ละแอดเดรสซึ่งจะทำให้ได้ย่านตั้งแต่ 000-959 ตามต้องการ

การทำเช่นนี้จะทำให้ตัวนับอักขระและแอดเดรสของแถวของเพจเทเลเท็กซ์อ้างแอดเดรสแถวและแอดเดรสคอลัมภ์ของหน่วยความจำเพจได้โดยตรง ทำให้อักขระ 32 ตัวแรกในแต่ละแถวอักขระสามารถเขียนลงไปในแต่ละ 24 แถวแรกของหน่วยความจำเพจได้ ส่วนอีก 8 แถวของหน่วยความจำเพจจะไม่ถูกนำมาใช้ อักขระ 8 ตัวในแต่ละ

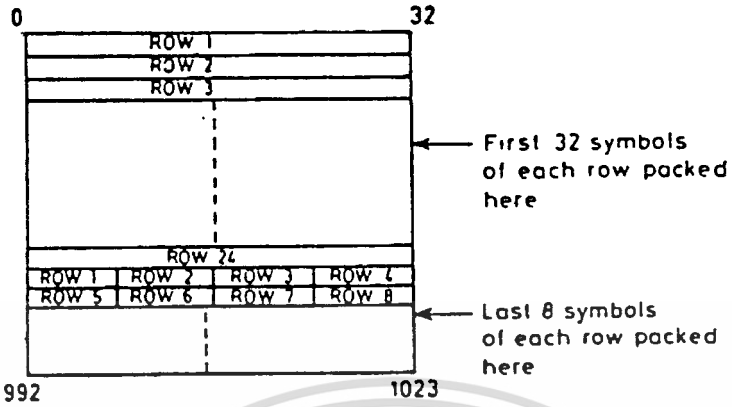
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แถวของหน่วยความจำเพจที่ไม่ได้ใช้นี้จะถูกนำไปทำเป็นแอดเดรสหน่วยความจำของอักขระที่ 32-39 ของแต่ละแถวอักขระ โดยสามารถทำได้โดยการใช้เกทสวิทช์แถวและไลน์อักขระดังแสดงในรูป 5.9 เมื่อบิทอักขระตัวที่ 32 เป็น "1" ก็จะทำเกทสวิทช์แอดเดรสไลน์นี้ ซึ่งในตอนนี้ ใน 8 และ 16 บิทของแอดเดรสแถวของหน่วยความจำเพจจะถูกเซตเป็น "1" เพื่อเลือก 8 แถวสุดท้ายในอาเรย์หน่วยความจำ ซึ่งทั้งบิทขนาด 8 และ 16 บิทของแอดเดรสแถวนี้จะถูกสวิทช์ไปขับไลน์ 8 และ 16 ของแอดเดรสคอลัมภ์ของหน่วยความจำ ผลคือจะทำให้ข้อมูลถูกเขียนลงไปในหน่วยความจำดังแสดงในรูปที่ 5.10 และสัญญลักษณ์ 8 ตัวสุดท้ายของแต่ละแถวอักขระจะถูกเก็บไปในส่วนที่ไม่ได้ใช้งานของหน่วยความจำเพจ



รูปที่ 5.9 แสดงการควบคุมแอดเดรสโดยใช้สวิทช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.10 แสดงการควบคุมการเขียนหน่วยความจำโดยการควบคุมด้วยสวิทช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

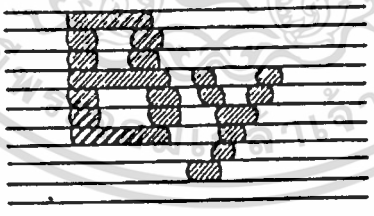
บทที่ 6

การแสดงผลอักขระ (The Text Display)

ในขั้นตอนสุดท้ายของระบบถอดรหัสเทเลเท็กซ์คือ การแสดงผลเพจข้อมูลที่ผู้ดูเรียก การแสดงผลนี้จะแสดงผลบนเครื่องรับที่แสดงรายการตามปกติ ตัวถอดรหัสบางตัวอาจจะมีความสามารถในการพิมพ์เพจของอักขระลงบนกระดาษ โดยใช้การควบคุมการพิมพ์ทางไฟฟ้าด้วย

6.1 ระบบดอทเมตริกซ์ (Dot matrix system)

การแสดงผลอักขระจะแสดงผลบนจอภาพเป็นแบบเดียวกับภาพบนโทรทัศน์ปกติ โดยจะได้รับสัญญาณภาพมาจากการสร้างของตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์ เมื่อพิจารณาแถวตัวอักษรที่ปรากฏบนจอเครื่องรับหากนำพื้นที่ที่แสดงผลเป็นอักขระมาขยายก็จะปรากฏออกมาดังรูปที่ 6.1 เนื่องจากการสแกนนั้นใช้ลักษณะเดียวกันกับภาพทีวี แถวอักขระจะเป็นแถวลำบีมสแกนผ่านเป็นแถบแนวนอนประมาณ 7 แถบสแกนก็จะได้ตัวอักษรตัวหนึ่ง



รูปที่ 6.1 แสดงสัญลักษณ์ที่แสดงผลบนจอโทรทัศน์

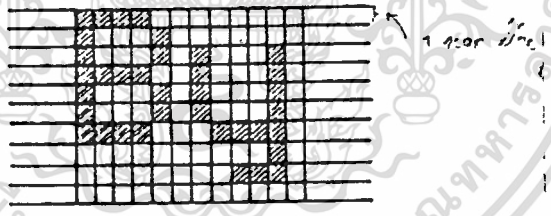
ในหนึ่งสแกนไลน์อักขระสังเกตุให้ดี จะเห็นว่ามันประกอบด้วยจุดสีดำและขาวเปลี่ยนแปลงไปตลอดความยาวเส้นสแกน ในกรณีนี้สัญญลักษณ์ต่างๆจะทำขึ้นจากดอทสีดำที่พื้นเป็นสีขาว เพื่อให้ตอบสนองกัน สัญญาณภาพจะประกอบด้วยแพทเทอร์นของพัลซ์ที่เกิดจากการสแกนผ่านแถวอักขระ ขนาดของอักขระอาจจะแทนด้วยส่วนของจอภาพทีวีปกติหรืออาจจะเปลี่ยนแปลงไปได้ตามความเหมาะสมของภาพ และอาจถูกจำกัดในทางปฏิบัติด้วยเพราะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าสัญญลักษณ์ที่แสดงผลถูกทำให้มีขนาดเล็กกว่า 7 เส้นสแกนไลน์ก็จะอ่านได้ยาก ขณะที่หากให้มีอักขระมากกว่า 40 ตัว จะทำให้การแสดงผลบนขอบความกว้างของโทรทัศน์ทำได้ยาก เพื่อให้การออกแบบระบบแสดงผลของเทเลเท็กซ์ทำได้สะดวกจึงได้มีการกำหนดขนาดของสัญญลักษณ์ในเพจขึ้น

ในระบบ 625 เส้นนั้น 1 ฟิลด์สแกนจะมีเส้นสแกน $312^{1/2}$ เส้นซึ่งเป็นส่วนแสดงผลจริงเพียง $287^{1/2}$ เส้น ดังนั้นในแถวอักขระทั้งหมด 24 แถวเพื่อให้สะดวกจะใช้เส้นสแกน 240 เส้นสแกนหรือ 10 เส้นสแกนไลน์ต่ออักขระหนึ่งตัว ส่วนที่เหลือจากนี้ด้าน บนและล่างจะแบลงค์เป็นช่องว่างไว้

เมื่อตัดสินใจว่าจะใช้ 10 เส้นสแกนต่ออักขระ 1 ตัว เพื่อให้สะดวกต่อการแบ่งอักขระจะกำหนดช่องไว้ตายตัวเพื่อให้สัญญลักษณ์ลงไป ถ้ามีช่วงใดเหลือก็จะให้ว่างไว้ เราจะได้สัญญลักษณ์ของอักขระแสดงในรูป 6.2 ซึ่งจะมีความกว้างของสัญญลักษณ์ 6 ดอท และสูง 10 ดอทการใช้รูปแบบนี้ทำให้เราสามารถอ่านหรือสร้างรูปแบบอักขระขึ้นมาได้



รูปที่ 6.2 แสดงระบบแสดงผลในเมตริกซ์ขนาด 5*9

โดยทั่วๆไปสัญลักษณ์จะมีขนาดเป็น 5*7ดอท ส่วนอักขระที่มีฐานด้านล่างเช่น g ,j ,y เพื่อให้สร้างอักขระได้ถูกต้องจึงเพิ่มขนาดเส้นสแกนเข้าไปเป็น 6*10 เมตริกซ์

เพื่อจะแยกอักขระข้างเคียงออกจากกันจะมีคอลัมภ์แนวตั้งของดอทอยู่คอลัมภ์หนึ่งเป็นตัวแบ่งอักขระโดยจะมีเส้นสแกนที่ 10 เป็นตัวแยกอักขระออกจากกัน

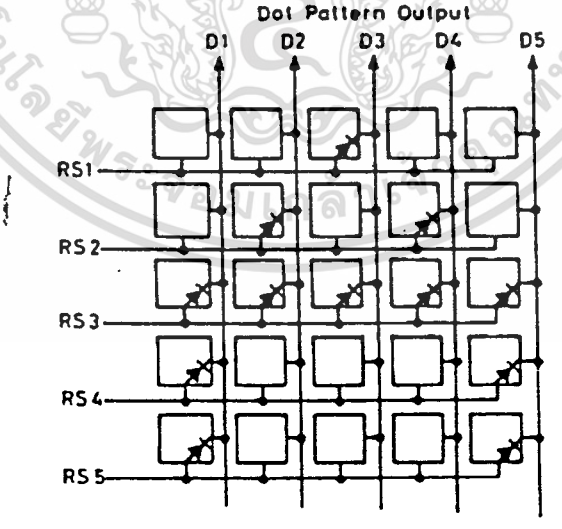
6.2 ตัวเก็บรูปแบบตัวอักษร (Character genrator)

เพื่อจะจัดระบบแสดงผลเมตริกซ์ในขั้นตอนต่อไป เราจะได้พิจารณาถึงการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณภาพว่าจะทำได้อย่างไร เมื่อเริ่มต้นทำงานวงจรสร้างระบบแสดงผลจะต้องแอดเซสรูปแบบของดอทของสัญญลักษณ์มาใช้ซึ่งต้องอาศัยอุปกรณ์หน่วยความจำ

วิธีหนึ่งในการเก็บรูปแบบของดอท สำหรับสัญญลักษณ์อาจใช้อาเรย์ของไดโอดดังแสดงในรูปที่ 6.3 อาเรย์นี้มีขนาด 5*5ดอท โดยไดโอดจะมีการเรียงในอาเรย์เป็นไปตามรูปแบบของอักขระ แต่ละแถวของเซลจะถูกเสือกโดยการสแกนมาแสดงผลบนจอ ตัวอย่างเช่นเส้นสแกนที่ 2 ต้องการแสดงผลอินพุต RS2 จะมีแรงดันเป็น +5V ตามการสแกน ไดโอดใดๆภายในแถวของเซลจะนำกระแสเมื่อเส้นเอาท์พุทเป็น 5V โดยดอทเอาท์พุทอื่นๆจะเป็น 0V เพื่อสร้างสัญญาณภาพเส้นดอทเอาท์พุทจะถูกเลือกตามลำดับจากซ้ายไปขวาตามเส้นสแกนที่เลื่อนตัดจอ แต่ละเส้นดอทเอาท์พุทจะต้องมีการควบคุมความสว่างของส่วนเล็กๆของเส้นสแกนเพื่อให้ได้รูปแบบที่ต้องการ เนื่องจากอาเรย์ของไดโอดแต่ละชุดจะใช้สร้างอักขระ 1 ตัว แต่ในระบบเทเลเท็กซ์จะมีสัญลักษณ์ที่แตกต่างกันถึง 96 รูป ดังแสดงในรูปที่ 6.4 แต่สัญญลักษณ์ในเซตจะถูกแทนที่ด้วยรหัสฐานสองขนาด 7 บิทดังรูป



รูปที่ 6.3 แสดงอาเรย์ของไดโอดที่ใช้แสดงผลเป็นตัว A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	B7	0	0	0	0	1	1	1	1
	B6	0	0	1	1	0	0	1	1
	B5	0	1	0	1	0	1	0	1
B4	B3 B2 B1								
0	0 0 0	Codes in these two columns are for control and are not displayed		Sp	0	@	P	—	P
0	0 0 1			!	1	A	Q	a	q
0	0 1 0			"	2	B	R	b	r
0	0 1 1			£	3	C	S	c	s
0	1 0 0			$	4	D	T	d	t
0	1 0 1			%	5	E	U	e	u
0	1 1 0			&	6	F	V	f	v
0	1 1 1			'	7	G	W	g	w
1	0 0 0			(	8	H	X	h	x
1	0 0 1			)	9	I	Y	i	y
1	0 1 0			*	:	J	Z	j	z
1	0 1 1			+	;	K	←	k	¼
1	1 0 0			,	<	L	½	l	‖
1	1 0 1			-	=	M	→	m	¾
1	1 1 0			.	>	N	↑	n	÷
1	1 1 1			/	?	O	#	o	■

รูปที่ 6.4 แสดงตารางแสดงรหัสของสัญลักษณ์และรหัสควบคุม

เพื่อให้ครอบคลุมถึงรูปแบบสัญลักษณ์ ทั้งหมดจึงต้องใช้เมตริกซ์ของไดโอดเป็นอาเรย์ขนาดใหญ่ โดยแต่ละดอทเมตริกซ์จะมีขนาด 5*9 ดอท สัญลักษณ์ภายในและช่องว่างในแถวจะถูกจำกัดให้มีขนาดรวม 4320 ดอทเซล (5*9*96) การทำเช่นนี้จะทำให้เซลหน่วยความจำทั่วๆไป เมื่อรูปแบบของดอทเซตสัญลักษณ์ถูกกำหนดไว้ไม่เปลี่ยนแปลงเราสามารถจะเขียนอาเรย์ในหน่วยความจำเมื่อต้องการได้ ตัวอย่างอุปกรณ์หน่วยความจำซึ่งสามารถจะอ่านข้อมูลได้เพียงอย่างเดียวนั้นเราเรียกว่าหน่วยความจำชนิดอ่านอย่างเดียว (Real only memory - ROM)

เมื่อผลิตรอมเซลหน่วยความจำของมันจะถูกกำหนดมาแล้ว โดยกระบวนการโปรแกรมรูปแบบของดอทจะถูกทำขึ้นในกระบวนการสุดท้ายของการผลิตชิฟ โดยการต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายหรือไม่ต่อสายด้านบนของอาเรย์ของเซลหน่วยความจำหรือต่อสายบางเซล เพื่อเซตให้เป็น 1 หรือ 0

กระบวนการที่ใช้ทำรูปแบบของการลิงค์บนชิฟ นั้นเหมือนกับการทำแผ่นวงจรพิมพ์ชั้นโลหะบางๆทางด้านบนของชิฟซิลิกอนจะเคลือบวัสดุไวแสงเป็นชั้นพิมพ์ทับ ต่อจากนั้นจะทำโฟโตกราฟฟีเป็นหน้ากากขึ้นมา เช่นเดียวกับการทำเนกาตีฟของกล้องถ่ายรูปใช้พิมพ์รูปแบบของลิงค์บนชั้นพิมพ์ทับ ในที่สุดผิวที่ถูกพิมพ์จะเป็นรูปแบบของการลิงค์บนด้านของเซลเราเรียกรอมแบบนี้ว่า ROM แบบหน้ากากหรือ mark ROM

นอกจากอาเรย์เซลของหน่วยความจำแล้วใน ROM จะมีวงจรแอดเดรสเช่นเดียวกับในหน่วยความจำแบบแรม (RAM) ในกรณีนี้ระบบแอดเดรสจะแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกใช้บิทฐานสอง 7 บิท สำหรับ 1 แอดเดรสเพื่อเลือกแพทเทอร์นของดอทสำหรับกลุ่มอักขระกลุ่มหนึ่งๆ แอดเดรสนี้จะเรียงตามรหัสอักษรของระบบเทเลเท็กซ์

เส้นแอดเดรสของกลุ่มที่ 2 จะมีเพียง 4 เส้น เพื่อเลือกแถวของดอทในเมตริกซ์ของอักษร เพื่อเซตสายเอาท์พุทของหน่วยความจำแอดเดรสนี้จะแทนลอจิกแสดงผลเพื่อเลือกแถวของดอทในรูปแบบสัญลักษณ์ที่ต้องการสแกนลงบนจอ

ขั้นตอนสุดท้ายของเอาท์พุทจาก ROM จะแยกเป็น 5 ขา สัญญาณเอาท์พุทจะไปสแกนเพื่อสร้างเป็นภาพแบบเดียวกันในเมตริกของไดโอด ROM ที่ใช้เก็บรูปแบบของสัญญลักษณ์ต่างๆนี้เราเรียกว่าตัวเก็บรูปแบบตัวอักษร (character generater ROM)

6.3 คาแรคเตอร์เจนฯแบบต่างๆ (Typical character generater)

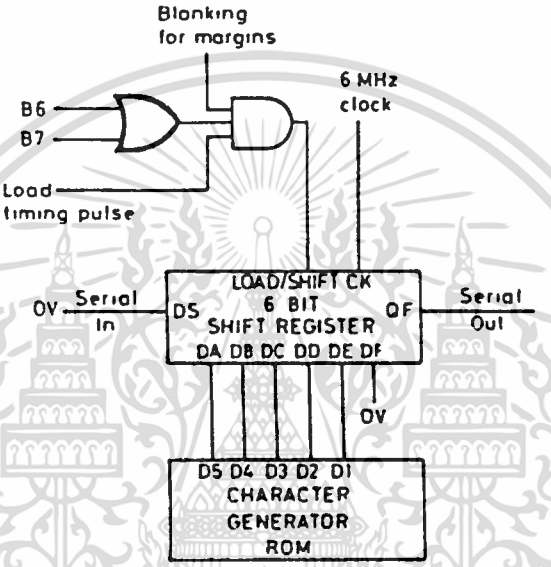
Character genertor ROM สำหรับเทเลเท็กซ์ปัจจุบันมีหลายมาตรฐาน ซึ่งออกแบบสำหรับใช้เป็นหน่วยแสดงผล (VDUs - Visul Display Units) ร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์ แต่ก็มีบางระบบที่ออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อใช้กับระบบเทเลเท็กซ์ ROM ที่นิยมใช้กันมากในระบบเทเลเท็กซ์ได้แก่ ROM ของบริษัทซิกเนติกส์ เบอร์ 2513 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีดอทเมตริกซ์ขนาด 5*7 และมีอักษรอยู่ 64 กลุ่มใช้รหัสของ ASCII

Character genertorอีกตัวหนึ่งที่ออกแบบสำหรับระบบเทเลเท็กซ์โดยเฉพาะคือเท็กซัสอินทรูเมนต์ เบอร์ SN 74S262 ซึ่งมีเซตของอักษรในเทเลเท็กซ์ครบชุด ROM มีดอทเมตริกซ์ขนาด 5*9 ใช้แรงดัน +5V สำหรับอุปกรณ์ TTL ทั่วๆไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 การสร้างสัญญาณภาพ (Producing the video signal)

เมื่อได้ Character genertor สำหรับการสร้างรูปแบบของสัญญาณเอาท์พุทที่ต้องการในแถวหนึ่งๆแล้วอันดับต่อไปคือการเปลี่ยนสัญลักษณ์เหล่านี้เป็นสัญญาณภาพ โดยทั่วๆไปจะใช้วิธีแปลงดอทเอาท์พุทนี้เป็นขบวนพัลซ์อนุกรมกันไป โดยใช้ชิฟรีจิสเตอร์ดังรูป 6.5 เป็นตัวแปลง



รูปที่ 6.5 แสดงวงจรแปลงข้อมูลแบบขนานเป็นอนุกรมและวงจรแบลงค์

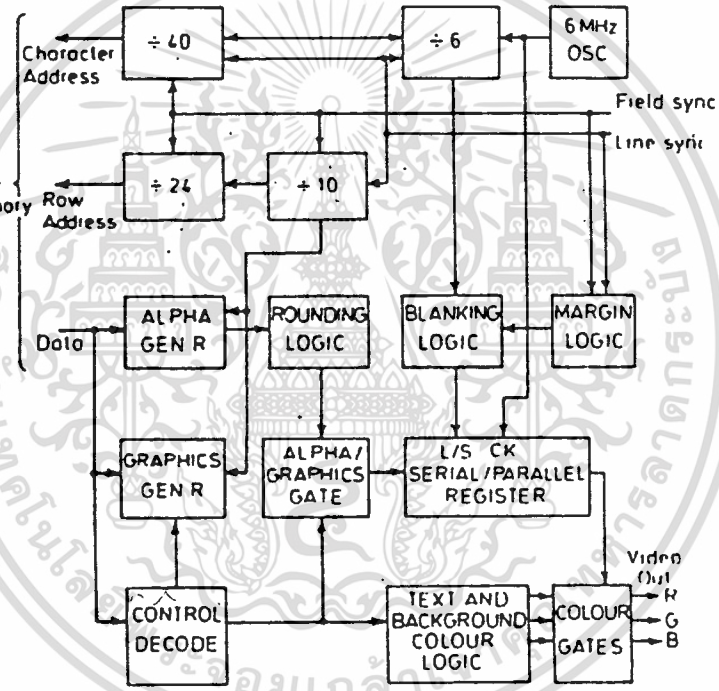
แพทเทอร์นของดอทเอาท์พุทจาก ROM จะถูกโหลดแบบขนานลงไปในชิฟรีจิสเตอร์ 5 ภาคจากที่มีอยู่ 6 ภาคโดยภาคที่ 6 จะโหลด "0" ใช้แทนสภาวะแบลงค์ลงไปเพื่อเว้นช่องระหว่างอักขระ โดยจะป้อนสัญญาณนาฬิกาอนุกรมให้กับรีจิสเตอร์ จากไดอะแกรมแพทเทอร์นข้อมูลจะเลื่อนจากขวาไปยังซ้าย กรณีอื่นจุดสิ้นสุดขบวนพัลซ์ของชิฟรีจิสเตอร์จะเกิดขึ้นตอบสนองกับแพทเทอร์นของดอทและสัญญาณนี้จะทำให้เกิดสัญญาณภาพที่เอาท์พุท

พิจารณาความถี่สัญญาณนาฬิกาที่ต้องการใช้พบว่า คาบเวลาของเส้นสแกนในระบบ 625 เส้นจะเป็น 64 Us แต่เวลาที่ใช้ในการแสดงผลภาพจะเป็น 51 Us ส่วนที่เหลือใช้สำหรับการซิงค์ไนซ์และแบลงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แถวของอักขระจะประกอบไปด้วยอักขระ 40 ตัว เวลาที่สะดวกที่สุดใช้ในการแสดงผลคือ 40 Us หรือ 1 Us ต่ออักขระแต่ละตัวในไลน์ ถ้าแต่สัญลักษณ์มี 6 ดอท ดังนั้นความถี่ของสัญญาณนาฬิกาที่ต้องการจึงเป็น 6 MHz และเพื่อหลีกเหลี่ยงการสะเปะสะปะของสัญลักษณ์ต่างๆ สัญญาณนาฬิกานี้จะต้องซิงโครไนซ์กับเส้นสแกนการแสดงผล

ในการสร้างสัญญาณภาพแสดงผลแพทเทอร์นของดอทในเส้นสแกน สัญลักษณ์แต่ละตัวในแถวจะถูกเลือกจาก Character genertor ROM แล้วเปลี่ยนเป็นพัลซ์อนุกรม ดังรูป 6.6 ได้แสดงถึงบล็อกไดอะแกรมส่วนควบคุมการแสดงผลของตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์ทั่วๆไป



รูปที่ 6.6 แสดง บล็อกไดอะแกรมของระบบแสดงผล

ที่จุดเริ่มต้นของแต่ละเส้นสแกน วงจรโมโนสเตเบิลจะถูกทริกโดยไลน์ซิงค์พัลซ์ โมโนสเตเบิลนี้ใช้สำหรับหยุดสัญญาณนาฬิกาของดอทและแบลงค์สัญญาณเอาท์พุทเพื่อช่วยสร้างแบลงค์ที่ด้านซ้ายของจอภาพ ในช่วงคาบเวลานี้รหัสของสัญลักษณ์ตัวแรกจะถูกเลือกมาจากหน่วยความจำเพจและป้อนให้กับ Character genertor ROM เพื่อดึงแพทเทอร์นของดอทมายังไลน์เอาท์พุท แพทเทอร์นของดอทจะถูกส่งผ่านเป็นแบบขนานไปยังเอาท์พุทชิฟริจิสเตอร์ทั้ง 6 ภาคต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อโมโนสเตเบิลเริ่มหน่วงคาบเวลาหยุดของสัญญาณนาฬิกาดอท เพื่อให้อักขระแรกในแถวอักขระเลื่อนเข้าไปในรีจิสเตอร์ เพื่อสร้างเป็นสัญญาณภาพนั้นเวลาเดียวกันนี้รหัสของสัญลักษณ์ของอักขระตัวต่อไปในแถวจะถูกเรียกออกมาจากหน่วยความจำเพจแล้วป้อนไปเรียกที่แพทเทอร์นที่ Character genertor ROM หลังจากที่ดอทของสัญลักษณ์ก่อนหน้าจะถูกคล๊อกออกจากชิฟรีจิสเตอร์ แพทเทอร์นของดอทของอักขระตัวใหม่ก็จะถูกโหลดเข้าไปในชิฟรีจิสเตอร์ และถูกคล๊อกออกไปสร้างเป็นสัญญาณภาพทางเอาท์พุทที่ต่อเนื่องกันไป กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นต่อเนื่องจนกระทั่งอักขระทั้ง 40 ตัวในแถวถูกเปลี่ยนไปเป็นสัญญาณภาพที่เอาท์พุท

6.5 การนับอักขระ (Character count)

เพื่อให้สามารถติดตามตำแหน่งการสแกนภายในแถวอักขระขึ้น โดยเราจะใช้ตัวเลขฐานสองขนาด 6 ภาค เพื่อนับอักขระตั้งแต่ตัวที่ 0-40 ภายในแถวสแกน ตัวนับทั้ง 6 ภาคนั้นสามารถจะนับได้สูงสุด 64 แต่เรานำมาใช้ตรวจจับรูปแบบที่เอาท์พุทเพียง 40 ตัว ดังนั้นจึงต้องมีการสร้างสัญญาณเพื่อหยุดตัวนับและแบลงค์สัญญาณภาพของเส้นสแกนเพื่อให้เกิดการแบลงค์ในช่วงขวาของจอภาพ

เนื่องจากเอาท์พุทของตัวนับนั้นเป็นรหัสขนาด 6 บิท มันจึงสามารถใช้เป็นส่วนของแอดเดรสสำหรับหน่วยความจำเพจได้ และจะทำให้รหัสสัญลักษณ์ของอักขระแต่ละตัวในแถวอักขระถูกเลือกออกมาและทำให้กระบวนการนับเกิดขึ้นได้ต่อไป ที่จุดนี้แต่ละเส้นสแกนตัวนับจะถูกรีเซตเป็น 0 เพื่อจะเลือกรหัสของสัญลักษณ์ของอักขระตัวแรกในแถวต่อไป สัญญาณนาฬิการที่ใช้นับตัวนับนั้นๆได้มาจากสัญญาณนาฬิกาของดอท โดยเอาพัลซ์ออกมา 1 ดอท ในทุกๆ 6 ดอทพัลซ์เพื่อใช้เป็นจุดเริ่มต้นหรือจบคาบของสัญลักษณ์แต่ละตัวในเส้นสแกน พัลซ์นี้อาจจะนำไปใช้โหลดข้อมูล แบบขนานจาก Character genertor ROM เพื่อนำไปป้อนให้กับชิฟรีจรสเตอร์เอาท์พุท

ทั้งหน่วยความจำเพจและอุปกรณ์ที่เป็น Character genertor จะไม่ให้เอาท์พุทในทันทีที่มีการป้อนสัญญาณแอดเดรสมาให้ แต่จะมีการหน่วงเวลา เรียกว่าแอคเซสไทม์เกิดขึ้นก่อนที่สัญญาณเอาท์พุทจะคงที่ สำหรับ RAM และ ROM ที่ใช้ในระบบเทเลเท็กซ์ทั่วๆไปเวลานี้จะมีค่าเป็นร้อยในวินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อหลีกเหลี่ยงการเกิดปัญหาทางเวลากับตัวนับและแอดเดรสของหน่วยความจำ จึงต้องมีการปรับปรุงภายหลังจากแพทเทอร์นของดอทของสัญลักษณ์ที่ส่งจากเอาท์พุทของROM ไปยังชิฟรีจีสเตอร์ คาบเวลาที่ว่างอยู่ประมาณ 1 Us ก่อนที่แพทเทอร์นของดอทชุดใหม่จะต้องส่งไป ใช้สำหรับให้หน่วยความจำเพจและ Character genertor ทำงาน

6.6 ตัวนับไลน์ (Line counter)

เมื่อเส้นสแกนแรกของแถวอักขระทำงานเสร็จไปแล้วแอดเดรส จะถูกป้อนให้กับ Character genertor ROM เพื่อทำงานต่อไป แถวของดอทแถวต่อไปในเมตริกซ์จะถูกเลือกเป็นเส้นสแกนตามกันมา แอดเดรสที่เกิดนี้ได้มาจากตัวนับซึ่งถูกขับโดยไลน์ซิงค์พัลซ์ ตัวนับนี้จะมีอยู่ด้วยกัน 4 ภาค ซึ่งจะนับได้สูงสุดเป็น 16 วงจรเกทจะถูกรีเซตเมื่อนับไปได้สิบไลน์สแกนเพื่อเป็นตัวบอกให้ทราบถึงจุดเริ่มต้นของแถวอักขระต่อไปของเพจ ช่วงเส้นสแกนที่ 9 ของหน่วยความจำเพจถูกเลือกออกมานั้นรูปแบบของรหัสที่ออกมาจะเหมือนกันแต่จะแตกต่างกันตามรูปแบบของเส้นสแกนที่เกิดจากดอทในแมตริกซ์ของอักขระใน ROM ส่วนในเส้นที่สิบนั้นเส้นทั้งหมดจะถูกแบลงค์เพื่อทำให้เกิดเป็นแถวว่าง

6.7 ตัวนับแอดเดรสแถว (Row address counter)

หลังจากเส้นสแกนครบทั้งสิบเส้นแล้วแอดเดรสของหน่วยความจำเพจจะเพิ่มขึ้น ดังนั้นในเส้นสแกนต่อมามันจะสร้างกลุ่มของรหัสสัญญลักษณ์ไม่ตอบสนองกับแถวอักขระใหม่บนเพจ

ตัวนับแอดเดรสแถวของหน่วยความจำเพจทำได้จากวงจรนับฐานสองขนาด 5 ภาค ตัวนับนี้จะถูกคล็อกโดยพัลซ์จากตัวนับไลน์ซิ่งให้พัลซ์ เมื่อนับได้ครบสิบเส้นสแกนของแถวตัวอักขระ ที่จุดเริ่มต้นของฟิลด์สแกนจะมีการหน่วงไป 24 เส้นสแกน เนื่องจากใช้เป็นฟิลด์ซิงค์พัลซ์ สำหรับแบลงค์จุดเริ่มต้นที่ด้านบนของจอ ช่วงที่หน่วงไปนี้อาจทำได้โดยใช้โมโนสเตเบิลหรือใช้ตัวนับเส้นสแกน โดยให้จุดหยุดอยู่ที่แถวอักขระแรกที่จะแสดงผลในช่วงที่หน่วงไปนี้ตัวนับแอดเดรสแถวสำหรับหน่วยความจำเพจจะเป็น 0 ดังนั้นแถวแรกของอักขระที่จะแสดงผลจะเป็นแถว 0 หรือแถวหลักนั้นเอง เมื่อนับแอดเดรสของแถวนับถึง 24 มันจะทริกและวงจรเพจสุดท้ายซึ่งหยุดสัญญาณนาฬิกาของดอทและแบลงค์ภาพ สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นฟิลด์สแกนจะสร้างช่วงแบลงค์ที่ด้านล่างของเพจ ช่วงระหว่างการแบลงค์ของฟิลด์ ถ้าข้อมูลเทเลเท็กซ์ที่ต้องการเข้ามาตัวนับแอดเดรสแถวแรกและอักขระของหน่วยความจำเพจจะเปิดเกทให้ข้อมูลใหม่นี้เวียนเข้าไปในหน่วยความจำได้ ถ้าจำเป็น

ถ้าต้องการใช้เพจต้องใช้สายควบคุมการเขียนของหน่วยความจำ ซึ่งจะทำงานในช่วงเส้นสแกนแสดงผลและข้อมูลจะถูกเซตเป็นรหัสว่าง ในตอนนี้วงจรแสดงผลจะแสกนไปในหน่วยความจำ ในแต่ละตำแหน่งจะถูกเขียนทับด้วยโค้ดช่องว่าง ผลคือจะแสดงผลเป็นจอว่าง จนกระทั่งมีข้อมูลใหม่ถูกเขียนเข้าไป กระบวนการลบจะสิ้นสุดใน 1 ฟิลด์สแกนโดยผู้ดูจะสังเกตุไม่เห็น

6.8 การแบลงค์รหัสควบคุม (Control code blanking)

รหัสเทเลเท็กซ์ขนาด 7 บิทนั้น เราจะกำหนดสัญญลักษณ์ได้แตกต่างกันถึง 128 รูปแบบที่ใช้แสดงผลจริงมีเพียง 96 รูปแบบ ดังรูป 6.4 32 รหัสแรกซึ่งอยู่ในคอลัมภ์ 2 คอลัมภ์แรกของตารางซึ่งเป็นช่องว่างๆอยู่ รหัสเหล่านี้ใช้สำหรับเป็นคำสั่งควบคุม โดยจะแสดงผลเป็นช่องว่างเมื่อมันเกิดไปปรากฏอยู่ในแถวของอักขระ

ใน Character genertor ตัวอย่างเช่น SN 74S262 จะแสดงผลเป็นสัญลักษณ์พิเศษแทนรหัสควบคุม แต่ใน ROM แบบอื่นจะแสดงผลเป็นอักษรกรีกหรือสัญลักษณ์พิเศษ เพื่อจะให้แน่ใจว่ามีการแบลงค์เมื่อเกิดรหัสกลุ่มนี้รหัสควบคุมจะมีบิทที่ 6 และ 7 เป็น 0 ทั้งคู่ ทำให้ตัวถอดรหัสสามารถรู้ได้

ระบบง่ายๆสำหรับการจัดการแบลงค์ของคำสั่งควบคุมนี้แสดงดังรูป 6.5 ซึ่งมีบิท 6 และ 7 ป้อนให้กับ OR เกทสำหรับตรวจจับสัญลักษณ์ที่จะแสดงผลเมื่ออินพุทตัวใดตัวหนึ่งของ OR เกทเป็น "1" ทั้งคู่ เอาท์พุทที่ได้จะเป็น "1" ไปเปิด AND เกท เพื่อให้โหลดพัลซ์ป้อนให้กับเอาท์พุทชิฟรีจิสเตอร์ ภายใต้สภาวะนี้แพทเทอร์นของดอทจะส่งผ่านไปยังชิฟรีจิสเตอร์เพื่อเปลี่ยนเป็นสัญญาณภาพ และเมื่อบิท 6 และ 7 เป็น "0" ทั้งคู่บอกให้รู้ว่าเป็นรหัสควบคุม เอาท์พุทของ OR เกทจะเป็น 0 และ AND เกทจะปิด เกทแพทเทอร์นชุดใหม่นี้จะไม่ถูกโหลดเข้าไปในรีจิสเตอร์ ที่ชิฟรีจิสเตอร์จะถูกเซตเป็น 0 ดังนั้นแพทเทอร์นของดอทจะเลื่อนออกจากรีจิสเตอร์อนุกรมเป็น "0" ออกไปเหมือนกับที่เลื่อนเข้ามา เมื่อมีแพทเทอร์นของดอทชุดใหม่ถูกโหลดเข้ามาก็จะนำไปแทน "0" นี้ ถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มีแพทเทอร์นชุดใหม่เข้ามารหัสว่างนี้จะคงอยู่ในชิฟรีจีสเตอร์

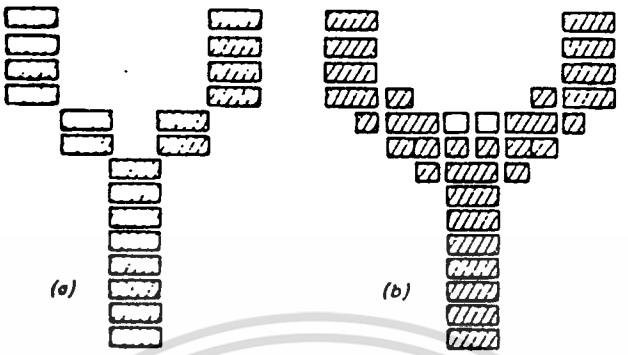
การแบลงค์จะทำได้โดยการเปิดเกทให้อนุกรมของดอทเลื่อนออกจากชิฟรีจีสเตอร์ แต่การทำเช่นนี้จะเกิดปัญหาทางเวลาขึ้น เอาท์พุทจาก OR เกทจะเป็น "0" ทันทีที่รหัสควบคุมปรากฏขึ้นที่เอาท์พุทของหน่วยความจำเพจ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นในช่วงระหว่างการแสดงผลสัญลักษณ์ก่อนหน้านี้ และการเปิดเกทโดยตรงทำให้สัญลักษณ์ถูกแสดงผลเป็นช่องว่างได้เอาท์พุทที่ได้จาก OR เกทนี้จะไปคล็อกฟลิบฟลอบในเวลาเดียวกันที่แพทเทอร์นของดอทถูกโหลดเข้าไปยังชิฟรีจีสเตอร์ ฟลิบฟลอบจะทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมการแบลงค์และจะสร้างฐานเวลาที่ถูกต้องสำหรับการแบลงค์ ปกติการควบคุมแบลงค์จะทำหน้าที่ด้านบน , ด้านล่าง และด้านข้างของจอภาพ

6.9 คาแรคเตอร์ราด์วดิ้ง (Character rounding)

ถึงแม้ว่าเมตริกซ์ขนาด 5*9 สามารถสร้างเป็นอักขระที่ดีที่สุดบนจอได้ แต่จะมีรูปเหลี่ยมหรือเส้นที่มีขอบแหลมขึ้นมา เราจะใช้เทคนิคที่เรียกว่าคาแรคเตอร์ราวด์ดิ้งสำหรับลบเหลี่ยมและทำให้เส้นดูนุ่มขึ้น

แพทเทอร์นของดอทโดยทั่วๆไปจะเกิดจากการสแกนแทรกสอดฟิลด์กันบนจอดังรูป 6.7 คู่ของเส้นที่แทรกสอดกันนี้จะทำให้เกิดสัญลักษณ์ขึ้นบนจอภาพ เพื่อปรับปรุงให้แพทเทอร์นของดอทที่เกิดจากการสลับฟิลด์นี้กลมกลืนและนุ่มขึ้น เราจะเพิ่มจุดครึ่งดอทเข้าไปรวมกับดอทปกติ ในช่วงฟิลด์คู่แพทเทอร์นของดอทจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับแพทเทอร์นของแถวก่อนหน้านั้นและจะมีครึ่งดอทเข้ามาสอดแทรกกับดอทของแถวก่อนหน้านั้น ในฟิลด์ที่แพทเทอร์นจะเปรียบเทียบกับแถวต่อไปเพื่อประมาณตำแหน่งของครึ่งดอท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.7 แสดงคาแรคเตอร์ a) แสดงผลแบบปกติ
b) แสดงผลแบบปรับขอบ

เพื่อเปรียบกันระหว่างแถวดอทอาจจะต้องใช้ ROM 2 ตัวในการเก็บข้อมูลดอทแพทเทอร์นของแถวข้างเคียงจะเปรียบเทียบกันและสร้างครึ่งดอทขึ้นมาถ้าจำเป็น ใน ROM ที่มีเวลาแอดเซสสูงๆ การเปรียบเทียบจะทำได้โดยการแอดเซส ROM 2 ครั้งต่อสัญลักษณ์ตัวหนึ่งๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

กราฟฟิกและสี (Graphics and Colour)

นอกจากแสดงผลเป็นตัวเลขและตัวอักษรตามปกติแล้ว ระบบเทเลเท็กซ์กำหนดให้สามารถแสดงผลเป็นส่วนประกอบในรูปกราฟฟิกได้อีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 7.1

รูปที่ 7.1 แสดงเพจของการรายงานสภาวะอากาศ

ในโหมดกราฟฟิกนั้นเราอาจจะสร้างตัวอักขระขนาดใหญ่เช่นที่ใช้เป็นไตเติลของเพจหรืออาจจะใช้แสดงผลเป็นภาพนิ่ง

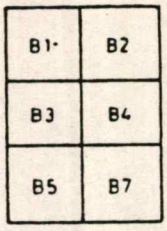
7.1 เมตริกซ์ของกราฟฟิก (Graphics matrix)

ในการใช้พื้นที่แสดงผลอักขระสำหรับแสดงผลกราฟฟิกนั้น จะแบ่งพื้นที่ออกเป็นเมตริกซ์ของดอทหรือเป็นเซกเมนต์ และให้ความสว่างสำหรับในแต่ละส่วนนี้เพื่อจะสร้างแพทเทอร์นที่ต้องการบนจอภาพ

สำหรับแสดงผลอักขระนั้นจะใช้ดอทขนาด 6*10 สำหรับอักขระแต่ละตัว เมื่อเป็นเมตริกกราฟฟิกจะประกอบด้วย 6 ส่วนและขยายมากดังแสดงในรูป 7.2 โดยแต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละส่วนจะแบ่งเป็นคอลัมภ์แนวตั้ง 2 แนวแต่ละคอลัมภ์จะประกอบด้วยดอท 3 ดอท



รูปที่ 7.2 แสดงเมตริกซ์กราฟฟิกและการเรียงบิตควบคุม

ในโหมดกราฟฟิกจะเห็นว่าพื้นที่บนจอทั้งหมดนั้น ประกอบด้วยอาเรย์ขนาด 80 ดอทในแนวตัดขวางจอกับ 72 แถวดอทในแนวตั้ง เมื่อพิจารณาจากภาพที่ได้จากการมีความละเอียดของภาพต่ำเช่นนี้ แล้วเราพบว่าผลที่ได้ไม่น่าจะดีนัก แต่จากรูป 7.3 จะเห็นว่าภาพที่ได้นั้นออกมาดีจนน่าประหลาดใจทีเดียว

รูปที่ 7.3 แสดงเพจแสดงผลกราฟฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 การเข้ารหัสกราฟฟิก (Graphics codeing)

ในเซกเมนต์ของกราฟฟิกทั้ง 6 เซกเมนต์นั้นจะแทนด้วยบิทข้อมูลขนาด 7 บิท ถ้าบิทข้อมูลถูกเซตเป็น "1" เซกเมนต์นั้นจะถูกเซตให้สว่างไปด้วย แต่ถ้าบิทข้อมูลนั้นเป็น "0" ผลคือเซกเมนต์ก็จะมืดในเซกเมนต์นั้นเราสามารถจะทำให้เป็นจุดมืดหรือสว่างได้ 64 รูปแบบให้ผู้ออกแบบมีความยืดหยุ่นที่จะออกแบบเพจกราฟฟิกของเทเลเท็กซ์ได้ รูป 7.2 แสดงให้เห็นว่าเราสามารถใส่บิทข้อมูลเข้าไปในส่วนของเมตริกซ์กราฟฟิกได้อย่างไร ถ้าพิจารณาให้ดีจะเห็นว่าเซกเมนต์ที่มุมล่างซ้ายนั้นจะมีบิท 7 บิทอยู่ซึ่งน่าจะใส่บิท 6 เข้าไปมากกว่า ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากบิท 6 นั้นเราจะใช้สำหรับเป็นฟังค์ชั่นควบคุมให้แสดงผลกราฟฟิก ดังนั้นเราจึงใส่บิท 7 เข้าไปในเซกเมนต์ส่วนนี้แทน

การมีบิทข้อมูลขนาด 7 บิทนั้นจะทำให้เราสามารถใช้เป็นรหัสของอักขระได้ 128 ตัว ซึ่งเราใช้เป็นรหัสของตัวอักษรไป 96 ตัวจึงเหลืออยู่อีก 32 ตัว ซึ่งเราใช้เป็นรหัสควบคุม อย่างไรก็ตามในส่วนของกราฟฟิกนั้นเราต้องการรหัสอีก 64 ตัวเพื่อใช้สำหรับแสดงผลในโหมดนี้ ซึ่งเป็นปัญหาขึ้นมาว่าเราจะได้รหัสสำหรับทำสัญลักษณ์ทางกราฟฟิกนี้ได้อย่างไร

หากพิจารณาถึงการทำงานของเครื่องพิมพ์ดีดทั่วๆไป เราพบว่าการทำงานในโหมดปกตินั้น เมื่อพิมพ์อักขระจะแสดงผลตามที่แสดงในแต่ละคีย์ออกมาซึ่งเป็นตัวอักขระระดับล่าง แต่ถ้าทำงานโดยการยกคีย์ตัวอักขระที่พิมพ์ออกมาจะเปลี่ยนไป ทั้งนี้เนื่องจากในการยกคีย์นั้นจะยกตำแหน่งการพิมพ์ขึ้นมาสัมพันธ์กับริบบอน และกระดาษและทำให้ได้อักขระแตกต่างออกไป ระบบเทเลเท็กซ์เราใช้การทำงานแบบเดียวกันนี้ โดยจะมีรหัสควบคุมเป็นตัวบอกให้ตัวถอดรหัสสวิทช์แสดงผลในโหมดกราฟฟิก รหัสของอักขระจะถูกแปลงเป็นกราฟฟิกแทน การเปลี่ยนโหมดกลับจะใช้รหัสควบคุมอีกตัวหนึ่ง การแสดงผลรหัสข้อมูลจะแสดงผลเป็นการแบลงค์

ในตอนนี้เราคาดไว้ว่ารหัสตัวแรกในแต่ละแถวของรหัสอักขระ อาจจะเป็นรหัสควบคุมเพื่อเลือกโหมดแสดงผลว่าจะให้เป็นโหมดอักขระหรือกราฟฟิกตามต้องการ ซึ่งการทำเช่นนี้จะทำให้เสียรหัสไปตัวหนึ่งในแต่ละแถวอักขระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

				B7	0	0	0	0	1	1	1	1
				B6	0	0	1	1	0	0	1	1
				B5	0	1	0	1	0	1	0	1
B4	B3	B2	B1	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	NUL	DLE			@	P		
0	0	0	1	ALPHA RED	GRAPHICS RED			A	Q		
0	0	1	0	ALPHA GREEN	GRAPHICS GREEN			B	R		
0	0	1	1	ALPHA YELLOW	GRAPHICS YELLOW			C	S		
0	1	0	0	ALPHA BLUE	GRAPHICS BLUE			D	T		
0	1	0	1	ALPHA MAGENTA	GRAPHICS MAGENTA			E	U		
0	1	1	0	ALPHA CYAN	GRAPHICS CYAN			F	V		
0	1	1	1	ALPHA WHITE	GRAPHICS WHITE			G	W		
1	0	0	0	FLASH	CONCEAL			H	X		
1	0	0	1	STEADY	CONTIGUOUS GRAPHICS			I	Y		
1	0	1	0	END BOX	SEPARATED GRAPHICS			J	Z		
1	0	1	1	START BOX	ESC			K	←		
1	1	0	0	NORMAL HEIGHT	BLACK BACKGROUND			L	½		
1	1	0	1	DOUBLE HEIGHT	NEW BACKGROUND			M	→		
1	1	1	0	SO	HOLD GRAPHICS			N	↑		
1	1	1	1	SI	RELEASE GRAPHICS			O	#		

รูปที่ 7.4 แสดงตารางของรหัสกราฟฟิกและการควบคุม

รูปที่ 7.4 แสดงเซตของสัญลักษณ์ทั้งหมดที่สามารถแสดงผลได้เมื่อเซตให้อยู่ในโหมดกราฟฟิกพร้อมกับแสดงรหัสควบคุม ซึ่งใช้ในระบบเทเลเท็กซ์ตามรูปแบบที่จะให้ทำงานออกมา จะสังเกตุได้ว่ามีรหัสสำหรับเปลี่ยนโหมดให้กลับไปอยู่ในโหมดอักขระปกติ รวมทั้งรหัสที่ใช้สำหรับควบคุมการแสดงผลสีพื้นและสีตัวอักขระด้วยซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไป

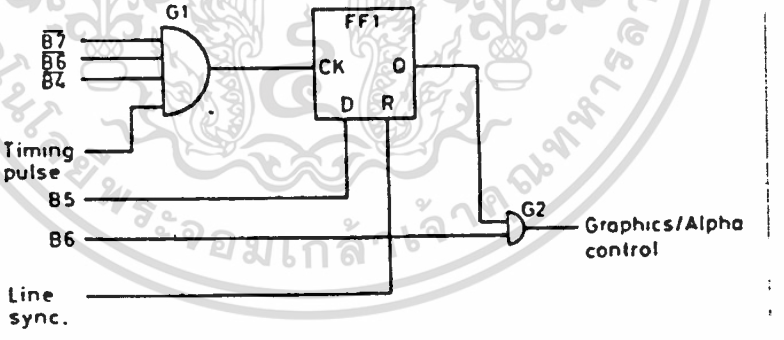
จากตารางเซตของกราฟฟิกและรหัสควบคุมทั้ง 2 ตัวคือ NUL และ DLE ที่ไม่ได้นำไปใช้งานรหัสนี้จะถูกแสดงผลเป็นพื้นที่ว่างๆ และเพื่อที่จะให้ควบคุมได้ง่ายรหัสทั้งสองตัวนี้อาจถูกแทนด้วยกราฟฟิกหรืออักขระมิด ซึ่งหากบิท 4 และ 7 เป็น 0 ทั้งหมดแล้วเราจะได้ว่าบิท 5 ทำหน้าที่เป็นบิทควบคุมบอกให้รู้ว่ามีการเลือกใช้โหมดอักขระหรือกราฟฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 ตัวอักขระบลาสทรูว์ (Blast through alphanemerics)

หากในแถวอักขระหนึ่งมีทั้งอักขระและกราฟฟิกรวมกันอยู่ เราจะต้องมีรหัสควบคุมใส่เข้าไปในเวลาที่เปลี่ยนโหมดแสดงผลอักขระในแถวกราฟฟิก โดยไม่มีการเปลี่ยนโหมดแสดงผล หากมีบิท 6 ซึ่งใช้สำหรับเป็นโหมดกราฟฟิกเข้ามาอาจจะไม่ต้องใช้รหัสควบคุมนี้ก็ได้

จากตารางของสัญลักษณ์ทั้งหมดจะเห็นว่าบิท 6 จะเป็น "0" ได้เฉพาะเมื่อเป็นรหัสควบคุมและอักขระพิเศษเท่านั้น สมมุติว่าเราใช้บิท 6 แทนสวิทช์การแสดงผลโดยไม่ได้เปลี่ยนโหมดจริง โหมดแสดงผลในกราฟฟิกจะถูกเลือกมาแสดงผลได้เมื่อรหัสอักษรใดๆมีบิท 6 ถูกเซตเป็น "1" ซึ่งจะทำให้มีการแสดงผลสัญลักษณ์กราฟฟิกในคอลัมภ์ 3,4,7 และ 8 ของตาราง แต่ถ้าบิท 6 เป็น "0" อักขระพิเศษและตัวอักษรในคอลัมภ์ที่ 5 และ 6 จะถูกเลือกมาแสดงผลส่วนรหัสที่เหลือจะเป็นรหัสควบคุม จะเห็นว่ามีการแสดงผลของโหมดกราฟฟิกโดยไม่มีการเปลี่ยนเป็นโหมดกราฟฟิกจริงเนื่องจากบิท 6 ถูกเซตเป็น "1" การทำงานในโหมดเช่นนี้เรียกว่าเป็น "ตัวอักขระระบบลาสทรูว์"



รูปที่ 7.5 แสดงวงจรสวิทช์โหมดกราฟฟิก/อักขระ

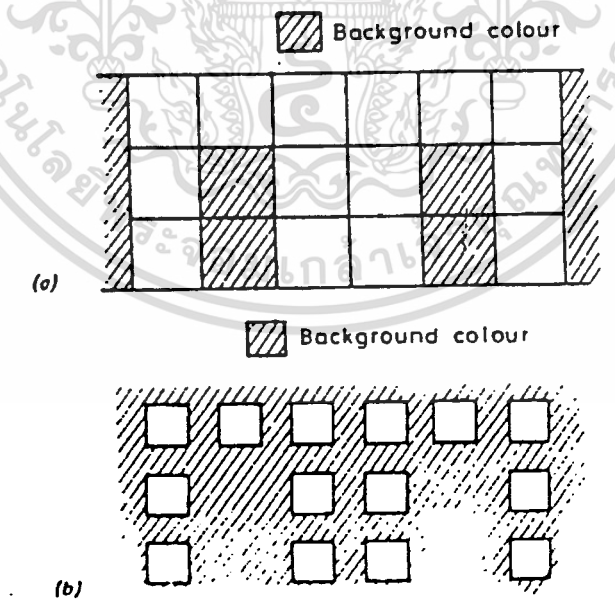
รูปที่ 7.5 แสดงถึงวงจรควบคุมการเปลี่ยนโหมดอักขระ-กราฟฟิก เมื่อบิท 4,6 และ 7 เป็น 0 เกทจะเปิดเป็นสัญญาณคล็อกให้กับฟลิบฟลอบ FF1 ซึ่งเป็นตัวควบคุมโหมด โดยมีบิท 5 เป็นข้อมูลอินพุทให้กับฟลิบฟลอบนี้ และเพื่อให้เวลาของแพทเทอร์นอักขระถูกต้องจะมีการส่งพัลซ์จากชิฟรีจิสเตอร์สร้างพัลซ์เข้ามาแทนที่เกท G1 เพื่อไปคล็อกให้กับฟลิบฟลอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้รับรหัสควบคุมของโหมดกราฟฟิก ฟลิบฟลอบจะเซต Q เป็น "1" สัญญาณนี้จะได้รอบิท 6 ที่เกท G2 เพื่อรวมเป็นสายควบคุมโหมดแสดงผล เมื่อบิท 6 ที่เข้ามาเป็น "1" ทำให้มีการแสดงผลเป็นสัญลักษณ์กราฟฟิก ถ้าบิท 6 เป็น "0" เกทจะปิดและสายเอาท์พุทนี้จะเป็น "0" ทำให้แสดงผลเป็นอักขระ หากฟลิบฟลอบได้รับรหัสควบคุมโหมดอักขระก็จะไปรีเซต Q เป็น "0" จะมีการแสดงผลเป็นอักขระไม่ว่าบิท 6 จะมีสภาวะเป็นอะไร โดยก่อนที่จะเข้าโหมดจะมีไลน์ซิงค์พัลซ์ไปรีเซตฟลิบฟลอบที่จุดเริ่มต้นของแต่ละไลน์เป็นการเริ่มแถวอักขระใหม่ด้วย

7.4 กราฟฟิกติดและกราฟฟิกแยก (Contiguous and separated graphics)

โดยปกติรูปแบบของกราฟฟิกที่แสดงผล จะประกอบจากเซกเมนต์ติดกันเป็นช่องๆ ดังแสดงในรูปที่ 7.6a โหมดของการแสดงผลแบบนี้เรียกว่ากราฟฟิกติด อย่างไรก็ตามหากมีการแบ่งช่วงของเซกเมนต์อาจแยกออกจากกัน เราก็จะได้รูปแบบของอักขระที่แตกต่างกันออกไปอีกดังรูป 7.6b ในระบบเทเลเล็กซ์นั้นเราสามารถจะเลือกรูปแบบของกราฟฟิกได้ทั้งสองรูปแบบส่วนที่จะเลือกใช้แบบใดก็ขึ้นอยู่กับรหัสควบคุม



รูปที่ 7.6)a แสดงกราฟฟิกติด

7.6)b แสดงกราฟฟิกแยก

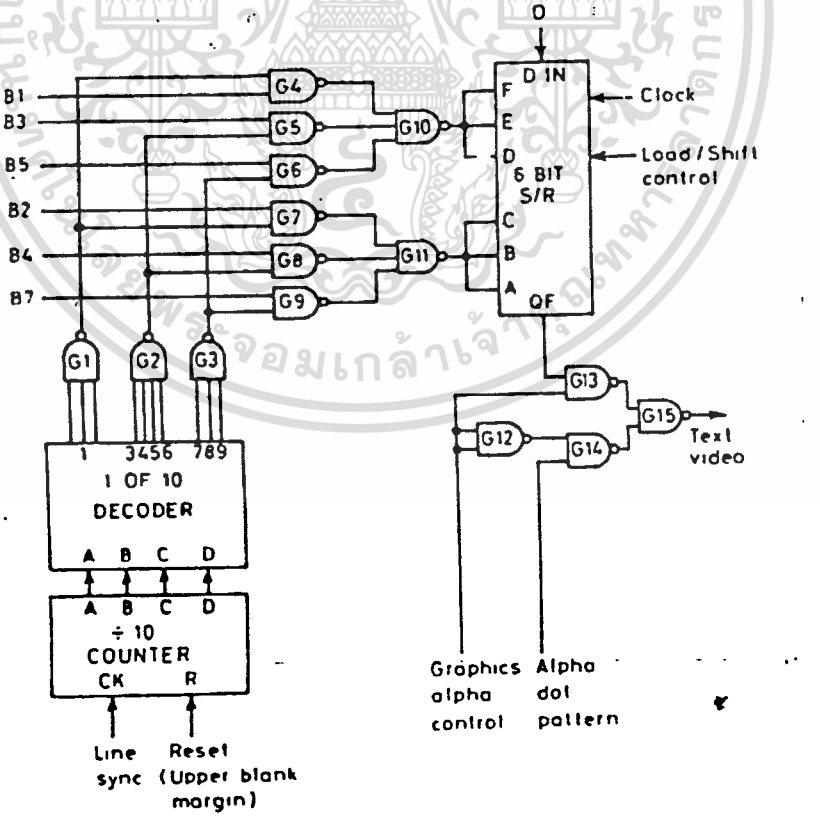
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่จุดเริ่มต้นของแต่ละแถวอักขระจะกำหนดไว้เป็นกราฟฟิกติด แต่ถ้ามีรหัสควบคุมสอดแทรกอยู่ด้วยการแสดงผลจะเป็นแบบกราฟฟิกแยกได้ รหัสควบคุมของกราฟฟิกแบบแยกนี้จะถูกใส่เข้าไปในขบวนของข้อมูลทำให้มีการเปลี่ยนโหมดมาแสดงผลได้ หากต้องการเปลี่ยนกลับไปเป็นโหมดกราฟฟิกติด ก็จะใส่รหัสควบคุมของกราฟฟิกติดไว้แทน

สำหรับตัวถอดรหัสแบบง่ายๆนั้นอาจจะไม่มีความสามารถในการสร้างรหัสควบคุมใหม่ขึ้นมา ดังนั้นการแสดงผลก็จะแสดงผลได้เฉพาะโหมดกราฟฟิกติดเท่านั้น

7.5 การสร้างสัญลักษณ์ทางกราฟฟิก (Generating graphics symbols)

ในตัวถอดรหัสทั่วๆไปก็สามารถจะสร้างสัญลักษณ์ทางกราฟฟิกขึ้นมาได้ โดยใช้วงจรแบบง่ายๆ โดยการแทนที่เซกเมนต์ใดๆ ใน 6 เซกเมนต์กราฟฟิกด้วยบิทข้อมูลบิทหนึ่งทำให้ควบคุมการแสดงผลได้ ดังรูปที่ 7.7 แสดงถึงวงจรสร้างสัญลักษณ์ทางกราฟฟิกแบบกราฟฟิกติดซึ่งมีการทำงานดังนี้คือ



รูปที่ 7.7 แสดงวงจรสร้างแพทเทอร์นกราฟฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แถวอักขระใดๆนั้นเราสามารถสร้างขึ้นมาได้ โดยการหารสิบเส้นสแกนไลน์ (แถวอักขระมีขนาด 6*10 ดอท) จากตัวถอดรหัสแถวอักขระนี้จะได้เอาท์พุทเป็น "0" เอาท์พุทนี้เป็นตัวบอกให้ทราบว่ามีการสแกนครบเส้น 10 เส้นสแกนแล้ว จากนั้นจะถูกแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ผ่าน G1,G2 และ G3 แต่ละกลุ่มนี้มีเส้นสแกนไม่เท่ากันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบของสัญลักษณ์ทางกราฟฟิกที่รับเข้ามาจาก G1,G2 และG3 จะนำไปถูกเซตบิทข้อมูลเซกเมนต์เพื่อจะควบคุมเซกเมนต์ว่าจะให้เซกเมนต์ใดติดหรือดับเป็นรูปกราฟฟิกได้ ในแต่ละเส้นสแกนไลน์จะมีการแบ่งเกทตอบสนองกับรูปแบบที่จะแสดงผลเป็น 2 ส่วนคือ ในครึ่งแรกจะใช้เกท G4 , G5 และ G6 เป็นตัวควบคุม ส่วนครึ่งหลังใช้ G7 , G8 และ G9 เอาท์พุทเกททั้งสองกลุ่มนี้จะถูกนำมารวมกันโดย G10 และG11 ป้อนให้กับชิฟรีจิสเตอร์ ซึ่งจะแปลงอินพุทจากขนานไปเป็นอินพุทอนุกรม เพื่อสร้างเป็นสัญญาณภาพของสัญลักษณ์ทางกราฟฟิก ในรูปแบบที่รับเข้ามาทางอินพุทต่อไป

สมมุติว่าบิท 1 ของอักขระเป็น "1" เพียงบิทเดียวเกท G4 ก็จะเปิดในช่วง 3 เส้นสแกนแรกของแถวอักขระและเซตให้อินพุท D,E และ F ของชิฟรีจิสเตอร์เป็น "1" เป็นผลให้ครึ่งแรกของอักขระสว่างในช่วงเส้นสแกน ที่ 1,2 และ 3 โดยส่วนที่เหลือจะแบลงค์ไป การทำเช่นนี้จะทำให้เซกเมนต์หนึ่งทางบนมุมซ้ายของสัญลักษณ์กราฟฟิกสว่างขึ้น

การแสดงผลกราฟฟิกแยกก็อาจใช้วิธีเช่นเดียวกันนี้ โดยเซกเมนต์จะแยกออกจากกันทางด้านแนวนอน โดยการเปิดเกทให้อินพุทเข้าไปที่ภาค C ถึง ของชิฟรีจิสเตอร์ ในแต่ละเซกเมนต์จะถูกลดลงไป 2 ดอทในด้านกว้าง และโดยการเปิดเอาท์พุทที่ 3,7 และ 10 ของตัวถอดรหัสทำให้มีสายหนึ่งถูกแบลงค์และแยกเซกเมนต์ออกในทางแนวตั้งได้ การควบคุมเกทเหล่านี้ทำได้โดยใช้ฟลิบฟลอบเป็นตัวเซตหรือรีเซต ให้ถอดรหัสเป็นส่วนกราฟฟิกติดหรือกราฟฟิกแยกได้

การสร้างสัญลักษณ์ทางกราฟฟิกนี้สามารถทำได้ โดยการใช้หน่วยความจำแบบ ROM เช่นเดียวกับที่ใช้สร้างอักขระ โดยแพทเทอร์นกราฟฟิกนี้จะถูกสร้างในเมตริกซ์ขนาด 6*10 ดอทของอักษรนั่นเอง ส่วนการแยกกลุ่มของสัญลักษณ์กราฟฟิกออกมาจากอักขระนั้นสามารถทำได้โดยการใช้โหมดกราฟฟิกแยก ถ้าหากรวมทั้งอักขระและสัญลักษณ์ทางกราฟฟิกเข้าด้วยกัน ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากความจุของวงจรปัจจุบันได้เพิ่มมากขึ้นนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตามสำหรับตัวถอดรหัสในปัจจุบันนั้น ได้มีการแยกส่วนการสร้างและแสดงผลกราฟฟิกไปอยู่ในวงจรรวมตัวหนึ่งเลยเป็นส่วนสำหรับทำกราฟฟิกโดยเฉพาะ

7.6 การแสดงผลเป็นสี (Colour displays)

คุณสมบัติพิเศษอย่างหนึ่งของระบบเทเลเท็กซ์คือ ความสามารถในการแสดงผลเป็นสีได้ในย่านกว้าง การแสดงผลสีนั้น สำหรับเครื่องรับโทรทัศน์สีทั่วๆไปอาจทำได้โดยการแยกปืนอิเลคตรอนเป็น 3 ชุดคือ แดง,เขียวและน้ำเงิน โดยจะสวิทช์ภาคขับสัญญาณภาพไปขับปืนอิเลคตรอนทั้ง 3 นี้ให้เกิดสีตามต้องการได้ แต่สำหรับทางระบบเทเลเท็กซ์นั้นเราจะมีบิทควบคุมการแสดงผลเป็นสีต่างๆที่เกิดขึ้นมาได้ การขับปืนอิเลคตรอนนั้นจะต้องให้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในย่านกว้าง เพื่อให้สร้างเฉดสีต่างๆได้มีการควบคุมจะทำได้โดยการเซ็ตควบคุม 3 บิท ทำให้ได้ 8 สถานะ หนึ่งในนั้นคือบิทเป็น "0" ทั้งหมดทำให้เกิดเป็นสีดำเนื่องจากเป็นอิเลคตรอนทั้งสามนั้นคัทออฟหมด

การควบคุมสีนี้จะอยู่ในโหมดอักขระ/กราฟฟิก โดยรหัสควบคุมใน 8 ตำแหน่งแรกของคอลัมภ์ที่สองของตารางรหัสเทเลเท็กซ์ดังแสดงในรูป 7.4 ซึ่งจะสังเกตุได้ว่าเซ็ตของสีนั้นมีอยู่ 2 ชุด ชุดหนึ่งใช้กับการแสดงผลอักขระ อีกชุดหนึ่งใช้กับการแสดงผลกราฟฟิก แต่ถึงแม้ว่าต้องใช้รหัสถึง 2 ชุดสำหรับการแสดงผลมันก็มีข้อดีตรงที่สามารถเปลี่ยนโหมดและเซ็ตสีได้โดยไม่ต้องแยกคำสั่งควบคุมสำหรับแสดงผลสีและเปลี่ยนโหมดออกเป็น 2 ชุด จึงมีที่ว่างสำหรับอักขระอีกมากและที่สำคัญจะสะดวกในกรณีที่มีการเปลี่ยนสีและโหมดหลายๆครั้งในแถวอักขระเดียวกัน

เราจะใช้บิท B1,B2 และB3 สำหรับควบคุมสัญญาณ R,G,B เมื่อบิทถูกเซตเป็น "1" แพทเทอร์นของดอทที่อยู่ในรูปของสัญญาณวีดีโอจะถูกป้อนให้กับปืน R,G,B ของหลอดภาพ ถ้าบิทที่ควบคุมสีเป็น "0" จะไปขับให้ปืนอิเลคตรอนเหล่านี้ off

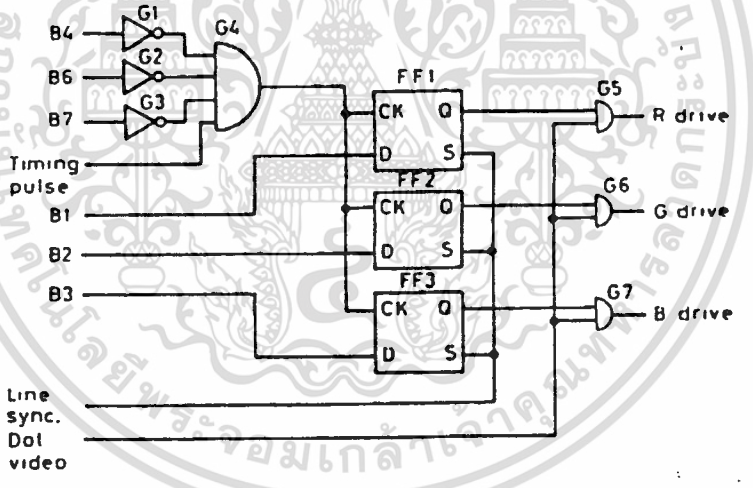
สมมุติว่าบิทควบคุมสีแดง(B1)ถูกเซตเป็น "1" ขณะที่ B2 และ B3 เป็น "0" ทั้งคู่สัญญาณที่จะแสดงผลจะถูกป้อนไปยังปืนสีแดงทำให้มีการแสดงผลเป็นสีแดง หรือถ้าบิท B2 หรือ B3 เป็น "1" ในขณะที่บิทอื่นเป็น "0" ก็จะทำให้การแสดงผลเป็นสีเขียวและน้ำเงินตามลำดับ ในกรณีที่บิทควบคุมสีเป็น "1" 2 บิทการแสดงผลของสีจะเป็นการรวมกันของสองสีที่เลือกเช่นบิท B1 และ B2 เป็น "1" ขณะที่ B3 เป็น "0"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงผลจะเป็นสีเหลือง (แดง+เขียว) บิท B2 และB3 จะประกอบกันเป็นสีฟ้า (น้ำเงิน+เขียว) ขณะที่การรวมกันของบิท B1 และB2 เป็น "1" ขณะที่ B3 เป็น "0" การแสดงผลจะเป็นสีเหลือง (แดง+น้ำเงิน) แต่หากบิทควบคุมสีทั้ง 23 ถูกเซตเป็น "1" ผลที่ได้จะเป็นสีขาวซึ่งส่วนประกอบส่วนใหญ่ของการแสดงผลจะเป็นสีขาวนี้ และปกติการเริ่มต้นของแถวอักขระทุกแถวจะเริ่มที่มีสีขาว ทั้งนี้เพื่อหลีกเหลี่ยงการใส่รหัสควบคุมสีไปที่จุดเริ่มต้นของแถวอักขระ หากมีการแสดงผลเป็นสีหลังจากสีถูกเลือกไปแสดงผลแล้วก็จะกลับมาเป็นสีขาวอีก การควบคุมจะทำได้โดยการใส่รหัสควบคุมกราฟฟิกของสีขาวเข้าไปในไลน์อักขระ

7.7 การถอดรหัสควบคุมสี (Decodeing the colour controls)

การถอดรหัสควบคุมสี เราจะใช้ D ฟลิปฟลอบ 3 ชุดสำหรับแลทชีแต่ละสีดังรูป 7.



รูปที่ 7.8 แสดงวงจรถอดรหัสสี

ที่จุดเริ่มต้นของแต่ละเส้นสแกนฟลิปฟลอบทั้ง 3 จะถูกเซตเป็น"1" โดยไลน์ซิงค์พัลซ์ดังนั้นการแสดงผลจะเป็นสีขาว เมื่อเกท 4 ถูกป้อนโดยส่วนกลับของอินพุท B4, B6 และ B7 ของรหัสขี้อมูล หากบิททั้ง 3 นี้เป็น "0" เกทนี้จะทำการเลือกรหัสควบคุมสีออกจากตาราง จะมีพัลซ์สัญญาณนาฬิกาช่วงสั้นๆป้อนให้เกทรวมกับอินพุททั้งสามที่เอาท์พุทจะได้พัลซ์ออกมา โดยเริ่มต้นจะเป็นสัญลักษณ์ว่างเพื่อให้ช่วงเวลาการสวิทช์ของสัญญาณสีสัมพันธ์กันกับดอทแพทเทอร์นที่เข้ามา

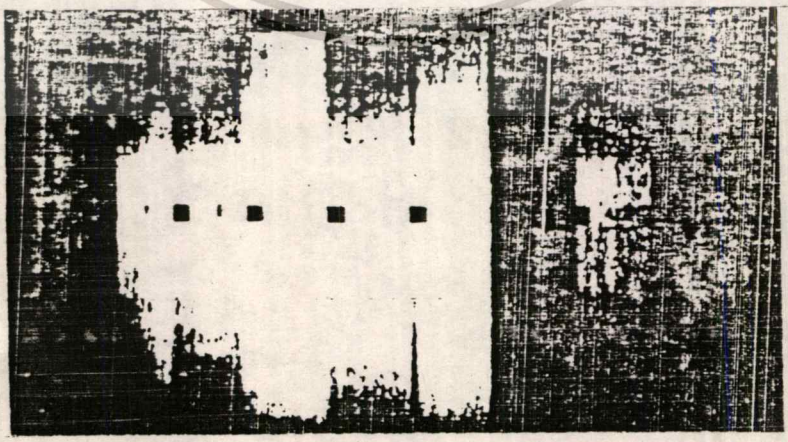
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอาท์พุทของ G4 นี้จะใช้เป็นคล๊อกให้กับฟลิบฟลอบ 3 ชุด ฟลิบฟลอบเหล่านี้จะมีอินพุทเป็น B1,B2 และB3 ผ่านไปสร้างเป็นสัญญาณควบคุมสี ซึ่งจะไปเปิดแพทเทอร์นของภาพให้ปืนอิเลคตรอนทั้ง 3 ของหัวข้อแสดงผล

7.8 การคงรูปกราฟฟิก (Graphics hold)

เมื่อทำงานในโหมดกราฟฟิกเปลี่ยนสีจะทำได้ โดยการใส่รหัสควบคุมเข้าไปในไลน์อักขระซึ่งจะทำให้มีการแสดงผลในแพทเทอร์นกราฟฟิกเป็นช่องว่างอยู่ด้วย ดังรูป 7.9a ผลเช่นนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการตรวจจับพบรหัสควบคุม อย่างไรก็ตามเราสามารถหลีกเหลี่ยงเหตุการณ์เช่นนี้ได้โดยการใช้เทคนิคที่เรียกว่าการคงรูปกราฟฟิก

รูปที่ 7.9)a แสดงไม่มีการคงรูปกราฟฟิก

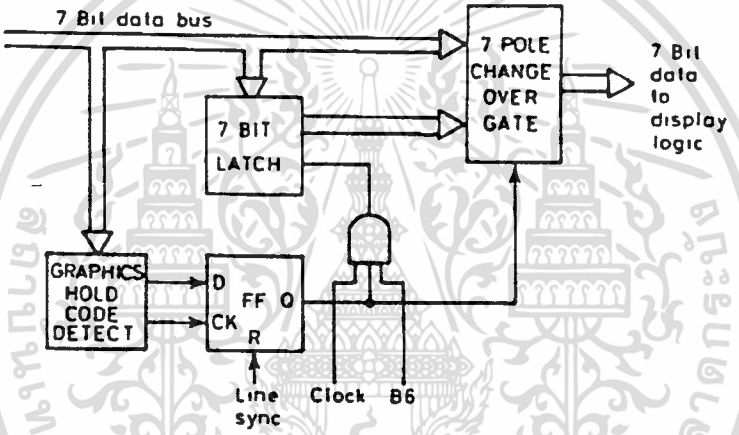


รูปที่ 7.9)b แสดงการคงรูปกราฟฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในโหมดการคงรูปกราฟฟิกนี้ เมื่อตรวจพบรหัสควบคุมจะแสดงผลกราฟฟิกซ้ำๆกันแทนทำให้ไม่เกิดช่องว่างขึ้น การทำเช่นนี้ทำได้โดยใช้รหัสควบคุม รหัสนี้จะมีอยู่ 2 ชุดคือ 001110 สำหรับเลือกเข้าโหมดคงรูปกราฟฟิก โดยมีรหัส 0011111 เป็นการกลับไปทำงานแบบปกติโดยไม่มีการทำงานแบบคงรูปกราฟฟิก

การทำงานในโหมดนี้แสดงดังรูปที่ 7.10 จากรูปรีจิสเตอร์จะถูกใช้สำหรับคงรูปกราฟฟิกที่ถูกดีเทคเข้ามา ซึ่งเมื่อรหัสควบคุมถูกดีเทคที่อินพุทของกราฟฟิกใช้รีจิสเตอร์จะถูกป้อนโดยรหัสของสัญลักษณ์กราฟฟิกก่อนหน้านี้จากหน่วยความจำเพจทำให้มีกราฟฟิกแสดงผลแทนช่องว่าง



รูปที่ 7.10 แสดงวงจรควบคุมกราฟฟิก

รูปแบบของการคงรูปกราฟฟิกหรือการออกจากโหมดนี้ จะถูกดีเทคได้โดยเกท 2 ตัว ซึ่งจะใช้ไปเซตหรือรีเซตฟลิบฟลอบซึ่งควบคุมโหมดนี้อยู่ ถ้าหากฟลิบฟลอบถูกเซตก็จะออกมาในรูปโหมดกราฟฟิกโดยจะเริ่มที่จุดเริ่มต้นของแต่ละเส้นสแกน โดยไลน์ซิงค์พัลซ์ ถ้าหากมีรหัสควบคุมหลายตัวตามโหมดคงรูปกราฟฟิก จะมีการคงรูปสัญลักษณ์ที่แสดงผลไว้ตามจำนวนของรหัสที่รับเข้ามาเว้น แต่มีอักขระแบบบลาสทรูว์เข้ามาจะแสดงสัญลักษณ์ทางกราฟฟิกและตามด้วยอักขระที่จะแสดงผลแบบบลาสทรูว์

7.9 สีพื้น (Background colour)

ตามสเปคเทเลเท็กซ์ของการแสดงผลจะมีสีพื้นเป็นสีดำ แต่ถ้าเราสามารถควบคุมการแสดงผลเป็นสีพื้นของสัญลักษณ์ก็จะสามารถแสดงผลอักขระสีแดงบนพื้นสีเหลืองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

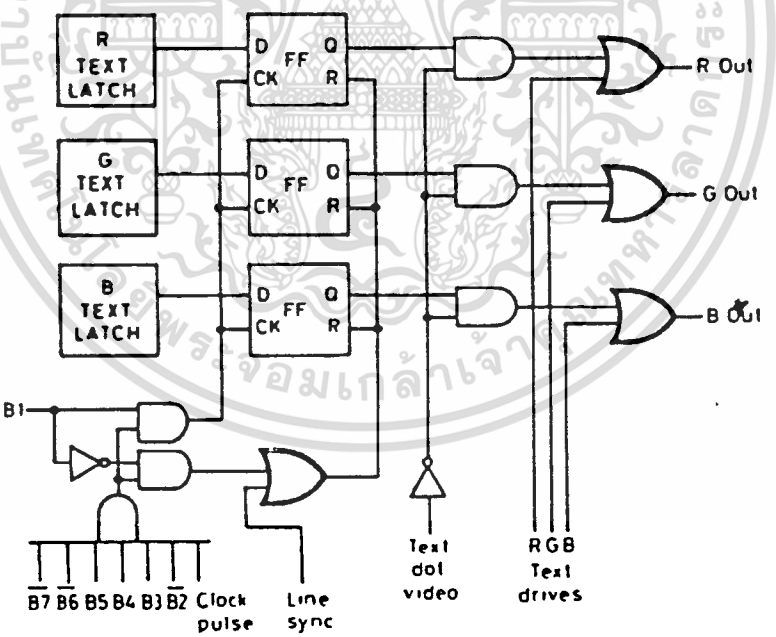
อย่างไรก็ตามเรามีรหัสควบคุมเพื่อไว้แสดงผลสีพื้นโดยตรงได้จำกัดจึงต้องใช้ เทคนิคการนำรหัสของสัมาควบคุมสีพื้น

รหัสควบคุมสีพื้นมีอยู่ด้วยกัน 2 ตัว ตัวแรกที่เรียกว่าสีพื้นใหม่มีบิทโค้ดเป็น 0001101 ใช้เซ็ตให้สีพื้นมีสีเป็นสีเดียวกันกับอักขระ รหัสควบคุมตัวที่สองเรียกว่าพื้นสีดำ ใช้สำหรับเปลี่ยนสีพื้นให้เป็นสีดำ โดยจะเซตให้แถวอักขระเริ่มต้นแสดงผลสีพื้นเป็นสีดำ

ถ้าสีพื้นถูกเซตจะทำให้พื้นที่ว่างถูกแสดงผลเป็นสีพื้นเว้นแต่ในโหมดคงรูปกราฟฟิกเท่านั้น กรณีที่เซ็ตสีพื้นใหม่ถ้าสีของอักขระที่แสดงผลอยู่ไม่เปลี่ยนแปลงไป อักขระนั้นก็จะหายไปเนื่องจากสีของมันจะเป็นสีเดียวกับสีพื้น แต่ถ้าแสดงผลเป็นแบบกราฟฟิกแยก พื้นที่ว่างระหว่างเซกเมนต์จะมีสีพื้นด้วย

7.10 การควบคุมสีพื้น (Background control)

วงจรสำหรับควบคุมและถอดรหัสสีพื้นแสดงดังรูป 7.11 จากรูปเราใช้ฟลิบฟลอบ



รูปที่ 7.11 แสดงวงจรควบคุมสีพื้น

3 ตัว สำหรับควบคุมสีพื้น ที่อินพุทของฟลิบฟลอบเหล่านี้ถูกป้อนโดยเอาท์พุทของฟลิบฟลอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมสีอักขระ เมื่อตรวจจับพบรหัสควบคุมสีพื้นใหม่ ฟลิบฟลอบเหล่านี้จะถูกคล๊อกให้มีสภาวะเหมือนกับฟลิบฟลอบควบคุมสีอักขระ ทำให้เกิดสีพื้นกับสีอักขระ แต่ถ้าหากตรวจจับพบรหัสควบคุมพื้นสีดำหรือไลน์ซิงค์พัลซ์ ฟลิบฟลอบก็จะถูกรีเซตให้มีสภาวะเป็น "0" ทำให้สีพื้นเป็นสีดำ

สัญญาณสีพื้นนั้นสามารถสร้างขึ้นมาได้ โดยเปิดส่วนกลับของแพทเทอร์นดอทออกจากวงจรสร้างอักขระ สัญญาณของสีพื้นนี้จะรวมกับสัญญาณสีของอักขระที่ OR เกททั้ง 3 ตัว ทำให้เกิดสัญญาณขับสีแดง,สีเขียว และสีน้ำเงินไปยังหลอดภาพ

ถ้าสัญญาณดอทของอักขระเป็น "1" หลอดภาพจะสร้างดอทแสดงผลเป็นสี แต่ถ้าสัญญาณดอทเป็น "0" หลอดภาพจะสร้างดอทแสดงผลเป็นสีพื้น ในช่วงนี้ด้านบนด้านล่างและขอบจะถูกแบลงค์ไปเพื่อตีกรอบส่วนที่แสดงผล

สำหรับตัวถอดรหัสซึ่งไม่ได้ออกแบบให้มีความสามารถในการสร้างรหัสควบคุมสีพื้นนั้นจะสร้างสีพื้นเป็นสีดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8

ระบบเทเลเท็กซ์ในอนาคต (Other Teletext Feature)

นอกจากความสามารถในการแสดงผลเพจข้อมูล และการให้สีหลายๆสีในรูปแบบของกราฟฟิก และระบบเทเลเท็กซ์ยังสามารถขยายรูปแบบการแสดงผลได้อีกหลายแบบรวมไปถึงการเพิ่มจำนวนเพจของข่าวสารได้

8.1 กรอบข่าวสาร (Boxed operation)

การประยุกต์ใช้งานอย่างหนึ่งของเทเลเท็กซ์คือ การสร้างไตเติลย่อยแสดงผลไม่ไปรบกวนการรับหรือแสดงผลของรายการโทรทัศน์ปกติ ตัวอย่างได้แก่การแสดงผลเป็นภาษาต่างประเทศของรายการโทรทัศน์เป็นต้น

ในการทำไตเติลย่อยของฟิลม์ภาพยนตร์นั้นมีปัญหาอยู่ประการหนึ่ง คือทำอย่างไรจึงจะให้อ่านตัวหนังสือได้ง่ายๆ ซึ่งจะทำได้โดยใส่ไตเติลย่อยนี้ลงไปที่ด้านล่างของจอแสดงผล เพราะจะไม่รบกวนภาพที่แสดงผลอยู่ แต่จะมีปัญหาตามมาคือสีพื้นของจอภาพที่เปลี่ยนไปอยู่ตลอดเวลานั้นบางครั้งอาจทำให้อ่านตัวหนังสือได้ยาก อย่างเช่นไตเติลย่อยของเราเป็นสีขาวอยู่บนจอภาพ แต่ในเวลาต่อมาพื้นสีหรือภาพบนจอเปลี่ยนเป็นสีขาวก็จะทำให้เราอ่านไตเติลย่อยไม่ได้

ในระบบเทเลเท็กซ์เราแก้ปัญหานี้ โดยการแบลงค์ส่วนของภาพที่จะแสดงผลไตเติลย่อยเสียแล้วใส่ไตเติลที่เรากำหนดสีพื้นและสีตัวอักขระไว้แล้วเข้าไป จะทำให้อ่านไตเติลได้ง่าย จากเทคนิคอันนี้เราอาจนำมาใช้แสดงผลข้อมูลอื่นๆในส่วนที่ทำได้สะดวกๆบนจอภาพได้ กระบวนการซึ่งใช้แบลงค์พื้นที่ของภาพหรืออักขระ เพื่อแสดงไตเติลย่อยนี้เราเรียกว่าการตีกรอบ จะทำได้โดยการเปลี่ยนโหมดแสดงผลไปเป็นโหมดการตีกรอบข่าวสาร ตัวอย่างการทำงานแบบนี้แสดงดังรูป 8.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 8.1 แสดงการตีกรอบอักษร

8.2 การสร้างกรอบข่าวสาร (Box control)

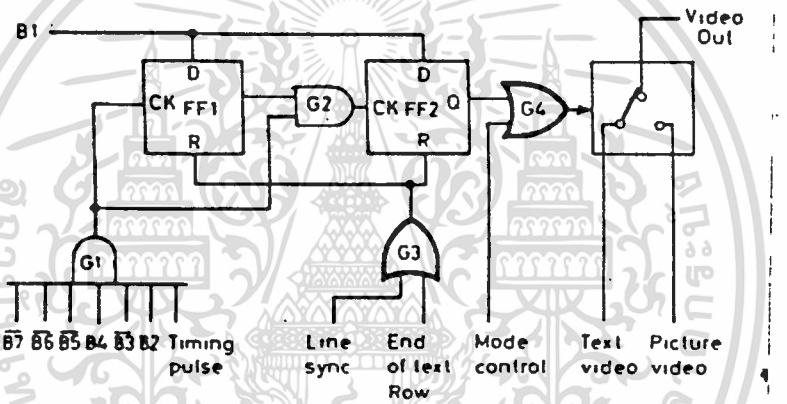
การแสดงผลในโหมดการตีกรอบข่าวสาร สามารถควบคุมได้โดยการใส่รหัสควบคุมขนาด 2 ไบต์เข้าไปในขบวนข้อมูลเช่นเดียวกันกับข้อมูลการควบคุมกราฟฟิกหรือสี รหัสเริ่มตีกรอบ (0001011) จะแบลงค์บางส่วนของเส้นสแกนแล้วส่งภาพอักขระไปยังหลอดแสดงผลจนกระทั่งพบรหัสสิ้นสุดกรอบข่าวสาร (0001010) ก็จะแสดงผลสัญญาณภาพส่วนอักขระถูกตัดทิ้งไป

บางกรณีอาจมีข่าวสารที่มีรหัสการตีกรอบนี้ เราจะใช้วิธีการส่งรหัสซ้ำกันมา 2 ชุด ที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกรอบข่าวสาร หากจำเป็นตัวถอดรหัสอาจเช็ครหัสเหล่านี้ก่อนที่จะตีกรอบลงบนจอ การทำงานในรูปแบบนี้จะไม่มีปัญหาทางด้านเวลาเพราะจะมีการอ่านรหัสควบคุมชุดสุดท้ายออกมาจากหน่วยความจำเพจก่อนที่จะมีการสร้างกรอบบนเส้นสแกน

วงจรซึ่งใช้สำหรับควบคุมโหมดแสดงผลแบบกรอบข่าวสารนี้แสดงดังรูป 8.2 ในที่นี้เราจะใช้ฟลิบฟลอบคู่หนึ่งทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมการตีกรอบ และเป็นหน่วยความจำสำรองให้กับคำสั่งตีกรอบก่อนหน้านี้ ที่จุดเริ่มต้นของเส้นสแกนฟลิบฟลอบทั้งคู่จะรีเซตและให้เอาท์พุทไปควบคุมให้สัญญาณภาพผ่านไปแสดงผลที่หลอดภาพขณะเดียวกันจะตัดสัญญาณแบบอักขระออกไป หากมีคำสั่งตีกรอบเข้ามาก็จะถูกตรวจจับได้โดยเกท G1 ซึ่งจะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

B2 ถึง B7 เป็น 000101 จากหน่วยความจำเพจซึ่งจะรอสภาวะบิทของ B1 เป็นพัลซ์เวลาป้อนเข้ามา ฟลิบฟลอบ FF1 จะถูกเซตให้เอาท์พุทไปแมตซ์กันที่ G2 เป็นคล๊อกให้กับ FF2 แต่ในตอนนี้ที่ FF1 จะยังคงรีเซตอยู่และไม่มีพัลซ์คล๊อกไปให้กับ FF2 สัญญาณจะยังแสดงผลอยู่บนจอภาพจนกระทั่งมีรหัสติกรอบตัวที่สองเข้ามา FF1 จะเซตทำให้มีเอาท์พุทไปคล๊อก FF2 ไปเซตให้สัญญาณภาพถูกแบลงค์ไปขณะที่สัญญาณของอักษรจะไม่ถูกแบลงค์ทำให้มีการแสดงผลอักขระที่กำหนดไว้ และจะยังคงอยู่ในสภาพเช่นนี้จนกระทั่ง FF2 รีเซตเนื่องจากได้รับรหัสสิ้นสุดกรอบข่าวสารตัวที่สอง ทำให้กรอบถูกปิดและสัญญาณภาพปกติถูกป้อนไปแสดงผล



รูปที่ 8.2 แสดงวงจรแสดงผลแบบติกรอบ

การเลือกแสดงผลแบบกรอบข่าสารทำได้โดยใช้ OR เกท G4 ซึ่งรับสัญญาณมาจาก FF2 และสัญญาณควบคุมโหมดเมื่อสัญญาณควบคุมนี้เป็น "0" จะไม่มีผลต่อ OR เกท การควบคุมการแสดงผลเป็นอักขระหรือภาพทำได้โดย FF2 และรหัสสิ้นสุดกรอบข่าวสาร แต่ถ้าสัญญาณคล๊อกโหมดถูกเซตเป็น "1" จะทำให้เอาท์พุทของ OR เกท เป็น "1" ไปรอเอาท์พุทจาก FF2 ภายใต้สภาวะนี้จะอยู่ในโหมดอักขระเพื่อแสดงผลเพจอักขระ

8.3 การแสดงผลแบบกระพริบ (Flashing symbols)

บางครั้งเราต้องการที่จะเน้นบางส่วนของเพจอักขระให้เด่นขึ้นมา ก็จะสามารถทำได้โดยให้ส่วนนั้นเกิดการกระพริบขึ้น ซึ่งในส่วนของการติกรอบข่าวสารนั้นเราจะมีรหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมอยู่ 2 ชุดด้วยกันให้เราสามารถแสดงผลเป็นอักขระหรือกระพริบ ได้ดังที่แสดงไว้ในรูป 7.4

โดยปกติการแสดงผลอักขระจะแสดงอักขระค้างไว้บนจอ โดยจอมีรหัสการคงตัวของอักขระใส่ไว้ในขบวนข้อมูล แต่หากเจอรหัสควบคุมให้กระพริบอักขระที่แสดงผลก็จะกระพริบติดหรือดับได้ โดยจะมีวงจรในตัวถอดรหัสสำหรับตรวจจับอัตราการกระพริบด้วย ซึ่งอาจจะให้กระพริบเร็วขึ้นหรือช้าลงก็ได้

การถอดรหัสคำสั่งคงตัวอักขระหรือกระพริบอักขระ นั้นทำได้เช่นเดียวกันกับรหัสตีกรอบข่าวสารแต่ถ้ารหัสควบคุมการกระพริบนี้จะมีเพียงคำสั่งเดียว การทำงานจะมีวงจรออสซิลเลตเป็นตัวเปิดเกทให้สัญญาณของอักขระผ่านไปได้ เช่นออสซิลเลตความถี่ 1 Hz ก็จะเปิดเกทให้อักขระผ่านไปหนึ่งครั้งต่อวินาที เราก็จะมองเห็นการกระพริบของอักขระได้ อย่างไรก็ตามคำสั่งควบคุมการกระพริบนี้จะมีผลเฉพาะตัวอักขระเท่านั้น จะไม่มีผลกับพื้นอักขระ

8.4 การแสดงผลแบบซ่อนอักขระ (Concealed display)

การให้บริการเทเลเท็กซ์สำหรับในส่วนของการศึกษานั้น เราอาจจะใช้แสดงคำถามและคำตอบของบทเรียนโดยอาจให้คำตอบนั้นอยู่ในคนละเพจกับคำถาม หรือจัดเป็นสองเพจใส่ไว้ในเพจหมุนเป็นต้น อย่างไรก็ตามการทำเช่นนี้จะมีข้อเสียตรงที่อาจเห็นคำตอบก่อนเพจคำถามได้ ปัจจุบันจึงได้มีเทคนิคการส่งแบบซ่อนอักขระแสดงผลไว้ โดยเพิ่มรหัสควบคุมที่เรียกว่ารหัสควบคุมการแสดงผลแบบซ่อนอักขระเข้าไป เมื่อต้องการจะดูส่วนที่ซ่อนไว้ก็ใช้วิธีกดปุ่มแสดงผลที่ตัวถอดรหัสก็จะทำให้มองเห็นอักขระได้

รหัสควบคุมการแสดงผลแบบซ่อนอักขระนี้ใช้วิธีการตรวจจับเป็นเช่นเดียวกับการแสดงผลแบบคงตัวหรือกระพริบ ซึ่งเมื่อมีรหัสนี้ปรากฏขึ้นในขบวนข้อมูลก็จะมีการแบลงค์ส่วนนั้นไป แต่จะมีการเขียนข้อมูลลงในหน่วยความจำเพจตามปกติจนเมื่อผู้ดูกดปุ่มแสดงผลก็จะมีการแสดงผลตามปกติ

สำหรับตัวถอดรหัสซึ่งไม่มีความสามารถในด้านนี้การแสดงผลเป็นเพจเต็มรูปแบบถึงแม้ว่าจะส่งรหัสควบคุมการแสดงผลแบบซ่อนอักขระนี้มาก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

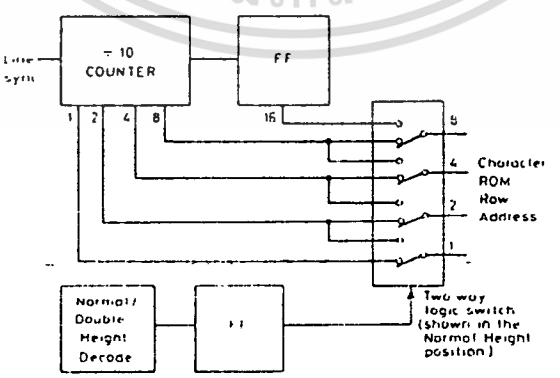
8.5 การแสดงผลอักขระแบบขยาย 2 เท่า (Double height test)

เพื่อที่จะให้อ่านอักขระที่แสดงผลได้ง่ายๆหรือจุดที่เราต้องการเน้นเช่น หัวเรื่อง เป็นต้น เราจะใช้วิธีขยายเป็น 2 เท่าทำให้ดูได้ง่ายขึ้น ซึ่งในโหมดกราฟฟิกเราสามารถแสดงผลสัญลักษณ์ขนาดใหญ่ๆได้

ปัญหาก็คืออาจจะมีรหัสไม่พอสำหรับให้แสดงผลอักขระในโหมดกราฟฟิกแบบขยาย 2 เท่าได้ เราจึงใช้วิธีแสดงผลอักขระปกติขยาย 2 เท่า แทนการทำงานคือจะใช้แถวอักขระ 2 แถวสำหรับแสดงผลอักขระทั้ง 40 ตัวในแถวปกติ ซึ่งจะทำให้โหมดนี้แสดงข้อมูลได้น้อยกว่าโหมดปกติหนึ่งเท่าตัว

รหัสควบคุมสำหรับการแสดงผลแบบนี้มีอยู่ 2 ตัวดังแสดงในรูป 7.4 ตัวหนึ่งคือแสดงผลขยาย 2 เท่า ส่วนอีกตัวใช้สำหรับกลับไปแสดงผลขนาดเท่าเดิม โดยจะใส่รหัสควบคุมเหล่านี้เข้าไปในแถวอักขระที่ต้องการ แต่โดยปกติจะใส่รหัสควบคุมการแสดงผลขนาดเท่าเดิมไว้

สำหรับการสร้างอักขระแบบขยาย 2 เท่า นั้นจะทำได้โดยการเช็ค ROM กำเนิดอักขระให้ส่งข้อมูลของดอทแพทเทอร์นซ้ำกันให้กับไลน์สแกน 2 เส้น ซึ่งจะทำให้แต่ละแพทเทอร์นอักขระใช้เส้นสแกนเพิ่มขึ้นเป็น 20 เส้น ทำให้ได้อักขระที่ขยายสูง 2 เท่าได้ แต่จะทำให้แสดงข้อมูลได้น้อยกว่าเพจปกติครึ่งหนึ่ง สำหรับกรณีที่มีทั้งอักขระปกติและขยายสูง 2 เท่า อยู่ในแถวอักขระเดียวกันเราจะสามารถทำได้โดยการสวิทช์แอดเดรสแถวของตัวสร้างอักขระดังแสดงในรูป 8.3



รูปที่ 8.3 แสดงวงจรควบคุมแอดเดรสสำหรับแสดงผลแบบขยาย 2 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งสำหรับอักขระสูงปกติการนับไลน์จะส่งไปให้ ROM โดยตรงแต่ถ้าเป็นแบบขยาย 2 เท่า บิทแอดเดรสจะถูกส่งไปยังเคาท์เตอร์ทำให้แอดเดรสเปลี่ยนแปลงไป ฟลิบฟลอบพิเศษที่เพิ่มเข้ามาจะให้บิทแอดเดรสสูงสุด (MSB) ฟลิบฟลอบนี้จะถูกเซ็ตเป็น 0 ในช่วงลิบเส้นสแกนแรกของอักขระแบบขยาย 2 เท่า และจะเปลี่ยนเป็น "1" หลังจากสแกนไป 10 เส้นแล้ว ในช่วงที่เส้นสแกนที่สองข้อมูลของอักขระปกติจะถูกตัดทิ้งไปทำให้มีการแสดงผลเป็นช่องว่างๆ

ในตัวถอดรหัสซึ่งไม่ได้ออกแบบให้มีความสามารถด้านนี้ การแสดงผลก็จะเป็นแบบปกติ

8.6 เพจของรหัสเวลา (Time coded page)

ในระบบทั่วๆไปของระบบเทเลเท็กซ์จะมีอยู่ด้วยกัน 8 แมกกาซีนๆละ 100 เพจร่วมเป็น 800 เพจส่งมาในช่องสัญญาณโทรทัศน์ช่องหนึ่ง แต่อาจจะมีได้มากกว่านี้ก็ได้เช่นการส่งเป็นเพจหมุนมา แต่เพจเหล่านี้ผู้ดูไม่สามารถจะเลือกได้โดยตรงเช่นเดียวกับเพจปกติ

ในเพจหลักจะมีไบท์ข้อมูล 4 ไบท์ตามหลังไบต์ของรหัสของเพจมา ไบท์เหล่านี้จะประกอบด้วยรหัสเวลาเป็นเวลาชั่วโมงและนาที ซึ่งอาจใช้สำหรับการเลือกเพจได้ โดยตัวถอดรหัสจะทำการเปรียบเทียบรหัสของเพจและรหัสเวลาหากตรงกันก็จะได้ข้อมูลในเพจที่ต้องการมาแสดงผลได้

แนวความคิดจากรหัสเวลานี้อาจใช้สำหรับการจัดเวลาส่งเพจบางเพจ ซึ่งจะส่งในช่วงเวลาสั้นๆ ในแต่ละวันเท่านั้น อาจจะเนื่องมาจากการแบ่งเวลาเช่าส่งข้อมูลในแต่ละชั่วโมง การส่งเพจเช่นนี้ส่งอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรามาชั่วโมงละ 5 นาที ส่วนเวลาที่เหลือใช้ส่งเพจข้อมูลอื่นเป็นต้น หากผู้ดูต้องการรับข้อมูลเช่นนี้ก็จะตั้งเวลาไว้ในเวลา 5 นาที ซึ่งเมื่อข้อมูลถูกส่งเข้ามาก็จะปรากฏบนจอได้ ในกรณีอื่นๆเช่นมีข้อมูลบางอย่างถูกส่งมาเพียงครั้งเดียวในแต่ละวันผู้ดูก็จะตั้งเวลาประมาณไว้รับข้อมูลได้ เมื่อข้อมูลเข้ามาแล้วเปรียบเทียบพบว่ารหัสเวลาตรงกันก็จะให้ข้อมูลแสดงผลบนจอภาพ หรืออาจให้เก็บไว้ในตัวถอดรหัสเพื่อเอาไว้ดูก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

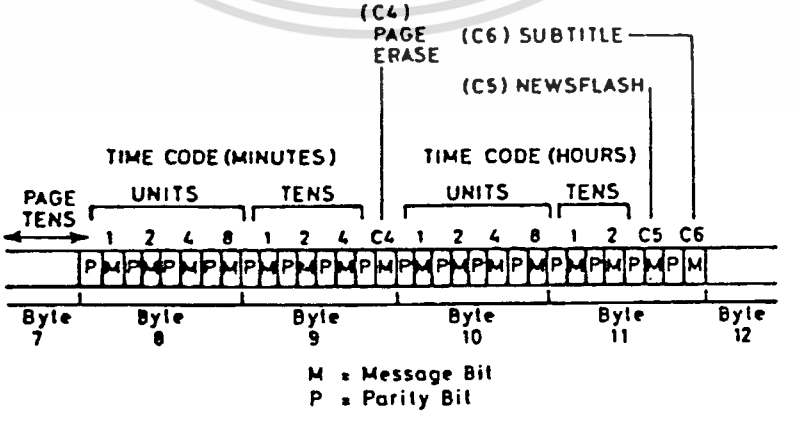
ข้อดีอีกประการคือเราอาจใช้รหัสเวลาในแถวหลักแทนเวลาจริงได้ด้วย ในช่วงการทดลองใช้นั้นเราใช้รหัสเวลาสำหรับขยายรหัสแอดเดรสของเพจและแมกกาซีน ทำให้สามารถส่งข้อมูลได้หลายๆพันเพจ

8.7 แอดเดรสของรหัสเวลา (Time code addresses)

ในรูป 8.4 แสดงตำแหน่งของรหัสเวลาในเพจของแถวหลัก แต่ละไบท์จะเข้ารหัสเป็นแอมมิ่งโค้ดเป็นแบบเดียวกับแอดเดรสอื่นๆและมีขนาดข้อมูล 4 บิท เป็นรหัส BCD เช่นเดียวกับหมายเลขเพจ

ตามมาตราฐานของเวลานั้นในหลักสิบของนาทีจะมีย่านเป็น 0 ถึง 5 ซึ่งเราจะใช้บิทข้อมูลเพียง 3 บิทสำหรับแทนเวลานี้ ส่วนบิทที่ 4 เราจะนำไปใช้ควบคุมการลบเพจในหน่วยความจำเพจเมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามา ส่วนในหลักสิบของหน่วยชั่วโมงนั้นมีย่านในช่วง 0-2 เท่านั้น เราจึงมีบิทเหลืออีก 2 บิทสำหรับใช้กำหนดชนิดของเพจซึ่งจะได้กล่าวถึงในบทต่อไป

พิจารณาที่หลักสิบของนาทีนั้นประกอบด้วยบิทข้อมูล 3 บิทแทนจำนวนได้ตั้งแต่ 0-7 ขณะที่หลักสิบของชั่วโมงมี 2 บิทแทนจำนวนได้ตั้งแต่ 0-3 ทำให้เรามีย่านของวินาทีได้ตั้งแต่ 00-79 ขณะที่เป็นย่านของชั่วโมงได้ตั้งแต่ 00-39 รวมถึง 3600 รหัสแตกต่างกันเราสามารถนำรหัสนี้ไปขยายเพจได้ โดยแทนเป็นแอดเดรสของเพจได้มากกว่า 2.5 ล้านเพจ

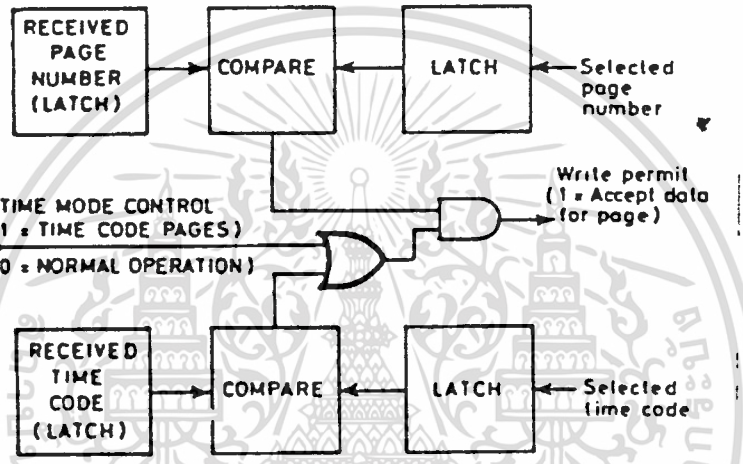


รูปที่ 8.4 แสดงการเรียงบิตในไบท์ของไทม์โค้ดในแถวหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.8 การตรวจจับรหัสเวลา (Detecting time codes)

ระบบตรวจจับรหัสเวลาแสดงดังรูปที่ 8.5 โดยไบท์ของรหัสเวลาจะถูกตรวจจับและนำมาเก็บในทำนองเดียวกันกับรหัสแอดเดรสของเพจ เมื่อมีการทำงานรหัสเวลาจะถูกส่งมาเปรียบเทียบกับรหัสเลือกของผู้ดู ถ้าหากเวลาตรงกันจะมีข้อมูลออกไปแสดงผล แต่ถ้าไม่ได้ใช้รหัสเวลาเพจข้อมูลจะถูกรับเข้ามาหากตรวจพบว่าหมายเลขตรงกับที่เลือกการแสดงผลจะแสดงผลโดยการเปลี่ยนเพจไปเรื่อยๆ



รูปที่ 8.5 แสดงวงจรเลือกเพจตามไทม์โค้ด

8.9 การทำงานแบบกระพริบและไตเติลย่อย (Newflash/subtitle operation)

เพจข้อมูลแบบกระพริบหรือไตเติลย่อยนั้นจะแสดงผลได้ เมื่ออยู่ในโหมดตีกรอบอักขระซึ่งจะแทรกอักขระลงไปในรายการโทรทัศน์ตามปกติ อย่างไรก็ตามเราสามารถทำให้ตัวถอดรหัสเลือกโหมดตีกรอบได้โดยอัตโนมัติเมื่อมีเพจข้อมูลแบบนี้ โดยการใช้บิทควบคุมในแถวหลักสำหรับกำหนดเพจกระพริบและไตเติลย่อยนี้ โดยบิทควบคุมที่เรานำมาใช้งานก็คือ บิทที่เหลือจากไบท์ของแอดเดรสหลักสิบของชั่วโมงและนาทีของรหัสเวลา ดังรูป 8.4 นั่นเอง

เมื่อบิทที่หนึ่งของบิทควบคุมนี้ถูกเซตเป็น "1" บอกให้ทราบมีเพจแบบกระพริบส่งมาและจะต้องแสดงผลในโหมดตีกรอบอักขระ แต่ถ้าที่บิทที่สองของบิทควบคุมถูกเซตเป็น "1" ก็จะหมายถึง เพจที่ส่งมานั้นเป็นเพจของไตเติลย่อยซึ่งจะต้องแสดงผลในโหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตีกรอบอักขระเช่นเดียวกัน แต่หากบิททั้งสองเป็น -"0" ก็จะหมายถึงการแสดงผลรูปแบบอื่นๆซึ่งอาจเปลี่ยนโหมดหรือไม่ก็ได้ จากที่กล่าวมาแล้วมีผู้สังเกตุว่าเราอาจไม่จำเป็นต้องใช้บิทควบคุมทั้งสองนี้ก็ได้ในเมื่อเพจทั้งสองแบบนี้จะแสดงผลได้ก็ต่อเมื่ออยู่ในโหมดตีกรอบอักขระเท่านั้นซึ่งเป็นการถูกต้อง อย่างไรก็ดีหากต้องการให้ตัวถอดรหัสแสดงผลเพจกระพริบและไตเติลย่อยได้ต่างออกไป ก็จำเป็นจะต้องมีการควบคุมเป็นพิเศษออกไป

8.10 การปรับปรุงการทำงาน (update)

เมื่อมีการแสดงผลแบบกระพริบร่วมอยู่ในรายการโทรทัศน์ปกติ จะปรากฏว่าเมื่อมีหัวข้อข่าวนี้จะหยุดกระพริบ และถูกยกขึ้นมาจากด้านล่างจอให้ผู้ดูสามารถอ่านได้เป็นเวลา 1 หรือ 2 นาที การเกิดเช่นนี้เป็นการทำงานตามปกติของการแสดงผลแบบกระพริบในระบบเทเลเท็กซ์ ผู้ดูสามารถดูข้อมูลแบบกระพริบได้อีกโดยการกดปุ่มอัปเดทของตัวถอดรหัส บนจอก็จะลบอักขระและรายการโทรทัศน์จะปรากฏขึ้น และถ้าข่าวสารซึ่งแสดงในเพจการกระพริบมีการเปลี่ยนแปลงจะมีอักขระใหม่แสดงผลออกมาอีก

การทำงานเช่นนี้ทำได้โดยใช้บิทควบคุมในแถวอักขระ ดังรูป 8.6 จะเห็นว่าบิทเหล่านี้อยู่ในไบท์แอดเดรสของหลักสิบของชั่วโมงและนาที โดยบิทควบคุมที่สองของไบท์เหล่านี้จะเป็นบิทอัปเดทซึ่งจะถูกเซตเป็น "1" เมื่อมีอักขระใหม่ใส่เข้ามาในเพจ โดยปกตินี้จะรีเซตเป็น "0" อีกครั้งหลังจากข้อมูลของเพจถูกส่งมาอีกหนึ่งหรือสองครั้ง

โดยการกดปุ่มอัปเดทของตัวถอดรหัสอักขระบนจอจะถูกลบออกไปการแสดงผลจะถูกสวิทช์ไปยังโหมดการแสดงภาพ ตัวถอดรหัสจะไม่สนใจข้อมูลในเพจจนกระทั่งบิทอัปเดทถูกเซตเป็น "1" ข้อมูลใหม่ในเพจจะถูกนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำและการแสดงผลจะถูกเซ็ตกลับไปอยู่ในโหมดอักขระ

- บิทแยกแสดงผลแถวหลักใช้สำหรับแบลงค์แถวหลักออกจากบางเพจ เช่นเมื่อใช้ให้แสดงกราฟฟิกเพจเหล่านี้จะแสดงผลได้ดีก็ต่อเมื่อไม่มีอักขระของแถวหลัก

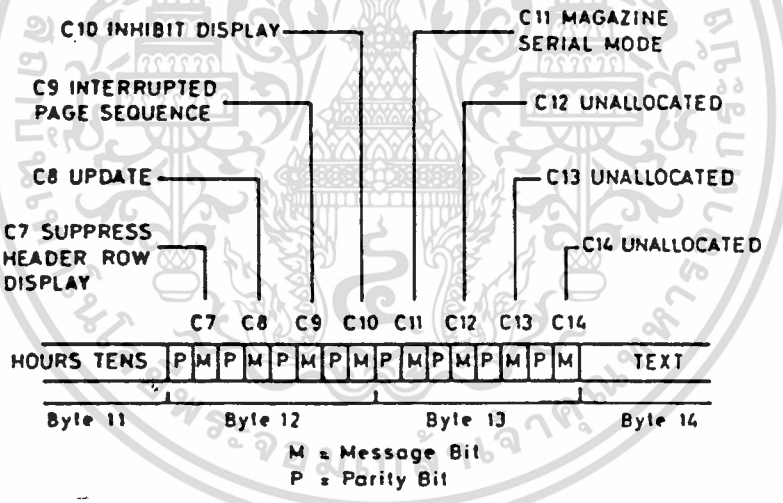
- บางครั้งเราจะให้ความสำคัญหรือจัดลำดับความสำคัญของเพจ เช่น ดัชนีเป็นต้นหมายเลขอาจจะไม่ส่งมาในขบวนข้อมูลปกติ จะมีบิทควบคุมบิทหนึ่งเรียกว่าบิทจังหวะทำงานสามารถจะเซ็ตให้ "1" เพื่อชี้ไปยังเพจที่เราจัดความสำคัญไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข่าวสารที่ไม่สำคัญนั้นเราอาจกำหนดให้ไม่ต้องแสดงผลบนจอภาพได้โดยการเซ็ตบิทควบคุมไม่ให้แสดงผล

- ตามปกติแล้วแถวอักขระใดๆในเพจจะถูกส่งอนุกรมกันมาโดยไม่ถูกขัดจังหวะ แต่เราสามารถกำหนดให้แสดงผลในตำแหน่งและเวลาที่ต้องการได้ทั้งนี้จะสามารถแสดงผลอักขระของเพจต่างๆกัน เช่นแถวที่ 1 ของเพจที่ 150,250 และ 350 เป็นต้นเนื่องจากตัวถอดรหัสสามารถตรวจสอบรหัสของแมกกาซีนซึ่งอยู่ที่ต้นแถวอักขระได้ ทำให้สามารถเลือกข้อมูลจากเพจต่างๆมาสอดแทรกการแสดงผลๆได้ การส่งแบบนี้เรียกว่าอนุกรมแมกกาซีน เราสามารถใช้บิทควบคุมในแถวหลักไปบอกให้ตัวถอดรหัสถอดรหัสการส่งแบบนี้มาใช้งานได้

จากการทำงานของบิทควบคุมต่างๆในสองไบท์สุดท้ายของแถวหลักนี้จะมีอีก 3 บิท ซึ่งเพื่อไว้สำหรับการใช้งานเพิ่มความสามารถของระบบเทเลเท็กซ์ในอนาคต



รูปที่ 8.6 แสดงการเรียงบิตในไบท์สถานะและการควบคุมในแถวหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 9

ระบบเทเลเท็กซ์ (teletext Production)

ในบทนี้จะได้กล่าวถึงระบบเทเลเท็กซ์ระบบหลักๆที่ให้บริการอยู่

9.1 ระบบซีแฟกซ์ (Ceefax)

เหนือย่านวู๊ดเลนทางตะวันตกของลอนดอน บนตึกของสถานีโทรทัศน์ BBC ชั้นที่ 7 ที่นี่เป็นศูนย์ควบคุมของระบบซีแฟกซ์

ภายในห้องที่สงบเงียบปราศจากความอึกทึกของสตูดิโอทีวีชั้นล่าง ทีมข่าวกำลังทำข่าวเพื่อทำแมกกาซีนของซีแฟกซ์อยู่ มองไปมุมห้องเครื่องโทรพิมพ์หนึ่งในสี่หรือห้าเครื่องที่มีอยู่กำลังพิมพ์ข่าวใหญ่ๆออกมาไม่ขาดระยะ จากเครื่องพิมพ์นี้เองเป็นที่มาของข่าวสารมากมายที่คุณจะได้เห็นในเพจข้อมูลของซีแฟกซ์ เครื่องพิมพ์เหล่านี้บางตัวก็เชื่อมโยงกับสำนักข่าวสารอย่างรอยเตอร์หรือทำการเลือกข่าวสารจากฝ่ายอื่นๆของ BBC เครื่องพิมพ์อาจจะต่อกับโทรพิมพ์แลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างบริษัทเงินทุนกับตลาดหลักทรัพย์ ขณะที่ตัวอื่นเหลือเชื่อมโยงกับศูนย์ข่าวกีฬา ซึ่งรายงานผลการแข่งม้าเที่ยวล่าสุดหรือผลฟุตบอลอยู่ คนทำข่าวจะต้องจัดและแก้ไขข้อมูลเหล่านี้ให้เหมาะสมและใส่ลงไปในรูปของเพจเทเลเท็กซ์

โดยการพิมพ์ข้อมูลจากเครื่องพิมพ์ดีดซึ่งต่อเชื่อมโยงกับระบบคอมพิวเตอร์ คนทำข่าวจะจัดเพจโดยมีมอนิเตอร์เป็นเครื่องรับโทรทัศน์สีที่ควบคุมโดยคอมพิวเตอร์แสดงรูปแบบที่จัดดูให้เหมาะสม หลังจากนั้นก็จะถูกส่งออกอากาศไป

9.2 การจัดเพจ (Composing the page)

คนทำข่าวจะจัดข้อมูลในเพจโดยการพิมพ์ข้อมูล โดยในขั้นต้นนี้จะไม่มีการแสดงผลเป็นสี ข้อมูลจะอยู่ในรูปอักขระขาวบนพื้นสีดำเท่านั้น ในขั้นตอนนี้จะทำการจัดความถูกต้องและกำหนดการเขียนรูปแบบข้อมูลลงในเพจ หลังจากนั้นจึงค่อยเพิ่มอักขระขนาดใหญ่ลงไปในการพิมพ์รูปร่างของกราฟฟิก ในบางครั้งแพทเทอร์นกราฟฟิกมีเก็บอยู่ในคอมพิวเตอร์อยู่แล้วก็จะใช้คำสั่งเรียกข้อมูลเข้าไปใส่ในเพจของอักขระ

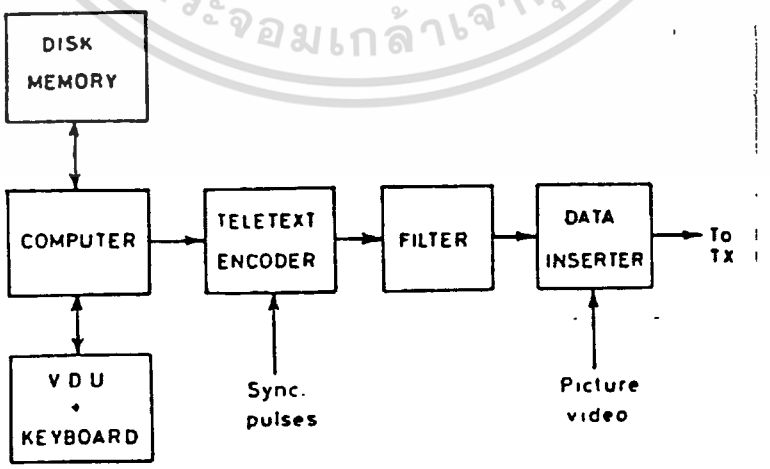
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพจข้อมูลในแมกกาซีนที่ส่งไปนั้น บางครั้งเราต้องการแก้ไขข้อมูลก็จะก็อปปี้เพจไปไว้ในคอมพิวเตอร์คนทำข่าวจะเพิ่มหรือตัดทอนส่วนที่ต้องแก้ไข การแก้ไขนี้จะเกิดขึ้นในขณะที่กำลังส่งข้อมูลโดยไม่มีผลต่อข้อมูลที่ส่งไป เนื่องจากส่วนที่กำลังทำงานนั้นกระทำกับข้อมูลที่ก็อปปี้ไว้ในคอมพิวเตอร์เท่านั้น

หลังจากจัดเพจข้อมูลเสร็จก็จะมีการใส่สีลงไปในเพจ เพื่อเปลี่ยนสีของอักขระโดยอาจจะเพิ่มกราฟฟิกลงไปในเพจก็ได้ เมื่อทำงานเสร็จคนทำข่าวก็จะใช้คำสั่งติดต่อบอกให้คอมพิวเตอร์ใส่ข้อมูลเพจใหม่นี้ลงไปในแมกกาซีน และหลังจากนั้นในนาทีหรือสองนาทีข้อมูลจะถูกส่งออกอากาศไปยังผู้ดู

9.3 คอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน (The computer)

ในการแก้ไขข้อมูลและเก็บเพจนั้น เราใช้คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กเป็นตัวทำงาน ซึ่งหากให้ดีกว่านั้นอาจใช้มินิคอมพิวเตอร์ เช่น POP 11 หรือมินิคอมพิวเตอร์อื่นๆทำงานแทน การเก็บข้อมูลนั้นจะเก็บในแมกเนติกดิสก์ซึ่งมีความจุสูงมากๆ เพียงพอที่จะเก็บแมกกาซีนของเทเลเท็กซ์ได้ทั้งหมด ส่วนในการแก้ไขข้อมูลจะทำได้โดยการเรียกข้อมูลจากหน่วยความจำมายังคอมพิวเตอร์ หลังจากแก้ไขเสร็จก็จะส่งกลับไปเก็บในหน่วยความจำได้อีก ส่วนข้อมูลที่จะส่งโหลดจากหน่วยความจำนี้ไปยังตัวเข้ารหัสเทเลเท็กซ์ ข้อมูลจะถูกเปลี่ยนเป็นขบวนข้อมูลไปร่วมกับแพทเทอร์นจัดซิงโครไนซ์ ไปสอดแทรกในสัญญาณภาพส่งไปออกอากาศต่อไป รูปแบบของระบบส่งเทเลเท็กซ์นี้แสดงดังรูปที่ 9.1



รูปที่ 9.1 แสดงระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบเทเลเท็กซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.4 การปรับปรุงระบบซีแฟกซ์ (Updateing ceefax)

การส่งแมกกาซีนของระบบซีแฟกซ์นั้นจะมีการปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา เพจใหม่จะถูกปรับปรุงทุกๆชั่วโมง รวมถึงบางเพจที่ส่งเข้ามาในแมกกาซีนหลังจากจัดเพจเสร็จไม่นาน และจะมีเพจพิเศษบางเพจที่มีการปรับปรุงวันละ 2-3 ครั้ง

เพจบางแบบเช่น แจ้งรายการโทรทัศน์อาจจะเปลี่ยนแปลงไปทุกๆวัน เช่นเดียวกับรายงานอากาศหรือเหตุการณ์ประจำวัน บางเพจเช่นชาร์ตของเพจเพลงฮิต 10 อันดับจะเปลี่ยนไปอาทิตย์ละครั้งในขณะที่เพจบางอย่างมีการเปลี่ยนข้อมูล เช่นอัตราค่าให้บริการหรือที่อยู่ซึ่งใช้เวลานานกว่าจะเปลี่ยนแปลงซักครั้ง

ปัจจุบันนี้ BBC ใช้ซีแฟกซ์ 1 ส่งฝากไปใน BBC ช่อง 1 ส่วนใหญ่จะเป็นแมกกาซีนประจำวันซึ่งมีการปรับปรุงเพจทุกๆวัน ตัวอย่างเช่นข่าวสารเป็นต้น ส่วนซีแฟกซ์ 2 ซึ่งส่งไปกับ BBC ช่อง 2 นั้นจะเป็นแมกกาซีนรายสัปดาห์ใช้ส่งข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงหนึ่งหรือสองครั้งต่อสัปดาห์

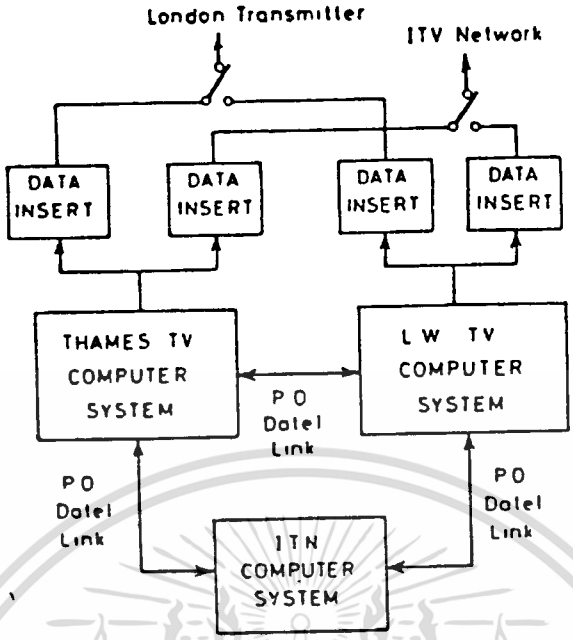
เพจของซีแฟกซ์ 1 โดยทั่วๆไปจะมีหมายเลขจาก 100-199 ขณะที่ซีแฟกซ์ 2 จะมีหมายเลข 200-299

9.5 ระบบโอราเคิล (Oracle)

ระบบของโอราเคิลนั้นเป็นของ ITV ซึ่งเป็นเนทเวอร์ค่อมของบริษัท 3 บริษัทในลอนดอน มีตัวหลักคือ ITN ซึ่งตั้งอยู่บนถนนอ็อกฟอร์ดในกรุงลอนดอน เป็นตัวจัดเพจเกี่ยวกับข่าว,กีฬา และรายงานอากาศให้กับโอราเคิลที่ ITN จะมีทีมงานสำหรับจัดข่าวลงเพจของระบบ โดยกระบวนการแก้ไขและจัดข้อมูลนั้นมีลักษณะเดียวกันกับศูนย์ซีแฟกซ์ของ BBC

โอราเคิลมีส่วนประกอบที่สองคือ เอมท์ทีวีสตูดิโอซึ่งอยู่ใกล้กับสถานีอุสตันสำหรับจัดเพจที่น่าสนใจทั่วๆไป ส่วนสถานีที่ 3 คือ ลอนดอนวีคเอนทีวี เป็นตัวประกอบเพจเป็นแมกกาซีนขึ้นมา รูปแบบการต่อโยงของระบบโอราเคิลแสดงดังรูป 9.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



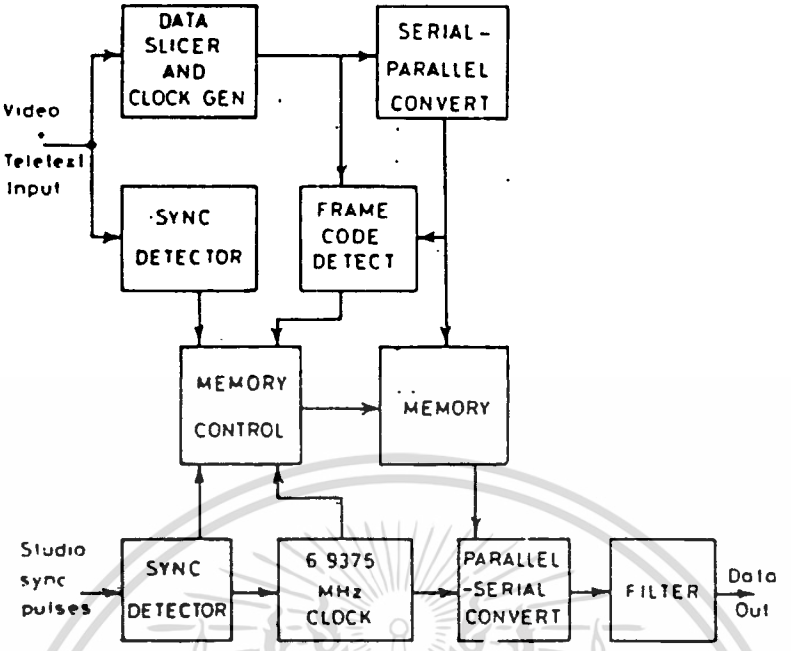
รูปที่ 9.2 แสดงระบบเนทเวอร์คของโอราเคิล

ในช่วงวันจันทร์ถึงพฤหัสการจัดโปรแกรมข่าวสารในบริเวณลอนดอน ทำโดยเอมท์ทีวี ข้อมูลทั้งหมดจาก ITN และลอนดอนวีคเอนจะถูกส่งมายังคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์ของเอมท์ทีวี ข้อมูลทั้งหมดนี้จะถูกส่งไปรวมกับสัญญาณโทรทัศน์แล้งส่งออกอากาศในบริเวณกรุงลอนดอน ขณะเดียวกันจะส่งออกอากาศไปยังบริเวณอื่นๆโดยสถานี ITV ของเครือข่าว ITV ในช่วงวันหยุดลอนดอลวีคเอนจะรับผิดชอบออกอากาศรายการในบริเวณกรุงลอนดอน โดยสถานีอื่นๆจะส่งข้อมูลมายังคอมพิวเตอร์ของ LWT เพื่อส่งออกอากาศต่อไป การเชื่อมโยงข้อมูลในเนทเวิร์คทำได้โดยใช้บริการของไปรษณีย์กลาง

9.6 การเชื่อมโยงข้อมูล (Data bride)

ในทุกวันนี้การบริการของโอราเคิลจะแยกออกอากาศสถานีโดยแต่ละเครือข่ายทั้ง 3 จะส่งข้อมูลโปรแกรมของตัวเองออกไป การทำเช่นนี้ทำได้โดยการใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า ตัวเชื่อมโยงข้อมูล โดยติดตั้งไว้ที่สถานีหลักที่หน่วยนี้จะรับข้อมูลจากแต่ละสถานีมาส่งรวมไปในสัญญาณภาพรวม บล็อกไดอะแกรมของระบบแสดงดังรูปที่ 9.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9.3 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของระบบเชื่องโยงข้อมูล

สัญญาณภาพจาก IVV เนทเวอร์คจะถูกป้อนไปยังตัวสไลด์ข้อมูลซึ่งจะเปิดรับข้อมูลเทเลเท็กซ์เข้าไปถอดรหัส เฟรมมิ่งโค้ดจะถูกดีเทคและข้อมูลเทเลเท็กซ์จะถูกเปลี่ยนไปเป็นข้อมูลขนานเก็บไว้ในหน่วยความจำเล็กๆหน่วยความจำนี้ อาจจะเก็บข้อมูล 3-4 แถวอักขระในแต่ละครั้ง ข้อมูลที่เป็นแอดเดรสของแถวและแมกกาซีนจะถูกเก็บเอาไว้เป็นอย่างดี

สัญญาณซิงค์จากรายการโทรทัศน์ปกติจะถูกนำมาคล๊อกออสซิลเลต 6.9375 MHz ไปควบคุมการอ่านข้อมูลที่เก็บเอาไว้ ข้อมูลจะถูกอ่านออกมาเวิร์ดต่อเวิร์ดแล้วแปลงเป็นข้อมูลอนุกรมโดยชิฟรีจิสเตอร์ แล้วส่งไปยังฟิลเตอร์ไปยังหน่วยสอดแทรกข้อมูลไปรวมกับสัญญาณภาพ คล๊อกรันอินและเฟรมมิ่งโค้ดสำหรับสร้างสัญญาณรวมจะถูกส่งไปยังชิฟรีจิสเตอร์แบบเข้าขนานออกอนุกรม ที่จุดเริ่มต้นของแต่ละไลน์ข้อมูล ดังนั้นการแทรกข้อมูลจะเป็นเช่นเดียวกันหมดถ้าหากการทำงานที่ศูนย์กลางถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

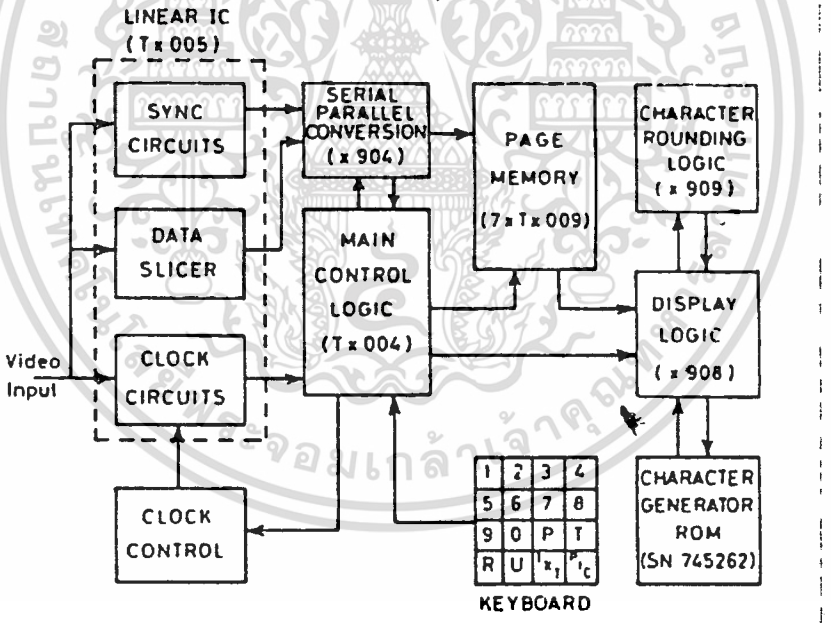
บทที่ 10

ระบบตัวถอดรหัส (Typical Decoder System)

ทุกวันนี้ตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์ได้ถูกออกแบบเป็นวงจรรวมขนาดใหญ่มาก เพื่อให้สะดวกต่อการทำงานมากขึ้น และคาดกันว่าในอนาคตเราจะใช้โมดูลพิเศษที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ ซึ่งจะทำให้ขนาดเล็กลงแต่มีความสามารถเพิ่มมากขึ้น

สำหรับบทนี้จะได้กล่าวถึงระบบที่พัฒนาขึ้นโดย บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำสี่บริษัทซึ่งได้ออกแบบพัฒนาระบบเทเลเท็กซ์ขึ้นมาใช้งาน

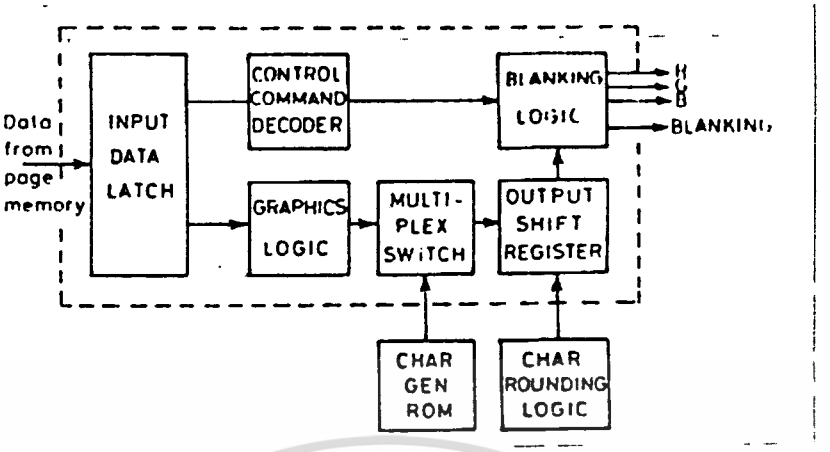
10.1 ระบบไทแฟกซ์ของเท็กซัสอินทรูเมนต์ (Tifax)



รูปที่ 10.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมของโมดูลไทแฟกซ์ XM 11

จากรูปที่ 10.1 ได้แสดงถึงบล็อกไดอะแกรมของบอร์ดเทเลเท็กซ์ระบบไทแฟกซ์ของบริษัทเท็กซัสอินทรูเมนต์ โมดูลนี้มีชื่อว่า XM11 เป็นส่วนสำหรับสไลด์ข้อมูล สร้างคลัอกข้อมูลและเป็นวงจรทำซิงโครไนซ์ โดยมีระบบแสดงผลดังรูปที่ 10.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



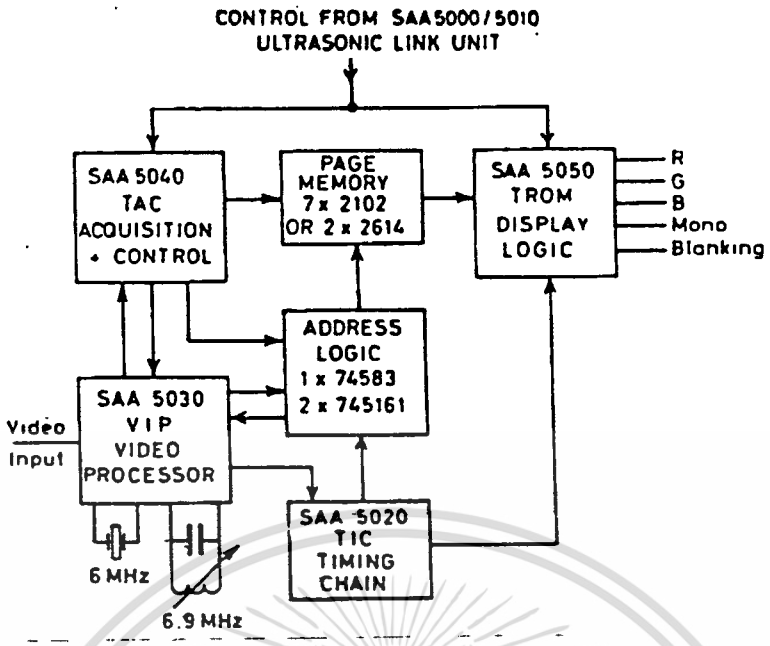
รูปที่ 10.2 แสดงบล็อกไดอะแกรมของระบบแสดงผล X 908

ในส่วนของระบบแสดงผลจะประกอบด้วย ROM กำเนิดอักขระวงจรสร้างกราฟฟิกและตัวบอกสัญญาณข้อมูลไปเป็นสัญญาณภาพเพื่อไปขับหลอดภาพต่อไป การต่อใช้งาน XM11 นี้กับเครื่องรับโทรทัศน์ทำได้โดยการป้อนสัญญาณจากภาคตัด IF ไปยังเครื่องรับ ส่วนทางเอาท์พุทจะได้สัญญาณ R,G,B และสัญญาณแบลงค์ ไปขยายที่ภาค R,G,B Amp ที่เครื่องรับโทรทัศน์เพื่อขับหลอดภาพแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าของโมดูลนี้ได้จากวงจรแหล่งจ่ายกำลังในเครื่องรับนี้เอง ส่วนสำหรับทำการควบคุมการทำงานจะใช้คีย์ขนาด 4*4 ต่อกับโมดูลหรือเครื่องรับบางตัวอาจจะใช้รีโมตคอนโทรลแบบอินฟราเรด สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องรับ ที่บอร์ด XM11 จะใช้ตัวรับที่แมทช์กับคำสั่งควบคุมจากรีโมตนี้มาแปลงเป็นสัญญาณควบคุมให้กับวงจรได้

10.2 ตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์ของมุลลาร์ด (Mullard teletext decoder)

บล็อกไดอะแกรมของตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์ของมุลลาร์ดแสดง ดังรูปที่ 10.3 ตัวถอดรหัสแบบนี้ประกอบด้วยชิฟวงจรรวมขนาดใหญ่ ทำหน้าที่เป็นตัวจัดการสัญญาณภาพ (VIP*SAA5030)ทำหน้าที่เป็นตัวสไลด์ข้อมูล ชิฟจะประกอบกับตัวกำเนิดความถี่สำหรับจัดคล๊อกให้วงจรภายในชิฟนั่นเองและตัวกำเนิดความถี่เพื่อชิงบิทเรทข้อมูลจากนั้นจะมีตัวเลือกข้อมูล (SAA5040) สำหรับแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่จะส่งไปยังหน่วยความจำเพจได้ซึ่งจะรวมไปถึงการเขียนอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำนี้ได้ นอกจากนั้นก็จะมีตัวเชื่อมโยงเวลา (SAA5020) สำหรับทำการจับเวลาระบบให้ตรงกันทำให้เครื่องรับทำงานได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



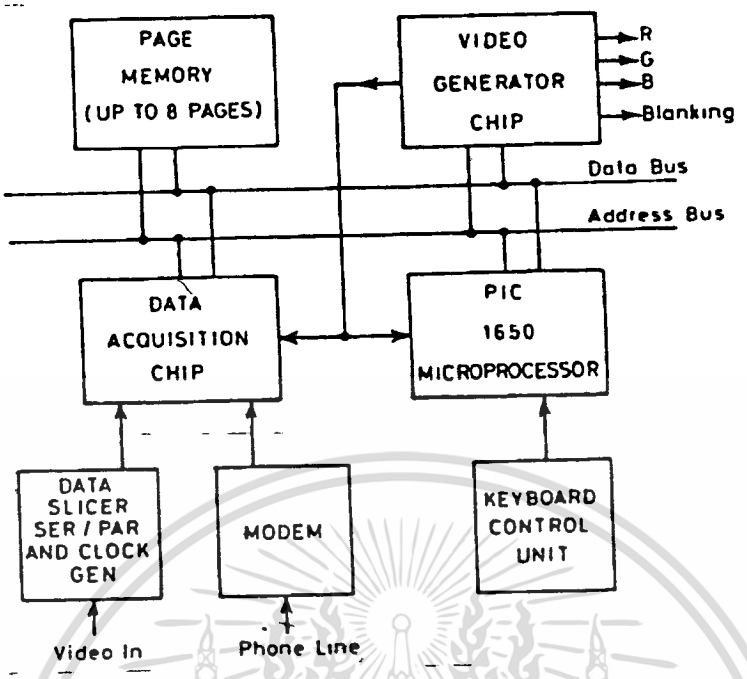
รูปที่ 10.3 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของตัวถอดรหัสของมุลลาร์ด

ทางด้านเอาท์พุทจะมีตัวควบคุมการแสดงผล (SAA5050)ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บรูปแบบอักขระและกราฟฟิกรวมทั้งแปลงสัญญาณข้อมูลไปเป็นสัญญาณภาพ การควบคุมการทำงานจะใช้ SAA5000เป็นตัวส่งและ SAA5010เป็นตัวรับการควบคุมจะเป็นการเลือกเพจข้อมูล,สวิทช์เลือกโหมด,การควบคุมการแสดงผลเป็นต้น

10.3 ระบบเทเลวิว (General Instrument Microelectronics Ltd)

ระบบเทเลวิวนี้จะใช้เทคนิคของไมโครโปรเซสเซอร์ ทำให้สามารถรวมระบบเทเลเท็กซ์และวิวดาต้าเข้าด้วยกันให้สามารถเลือกใช้งานได้รูปแบบของวงจรระบบนี้แสดงดังรูปที่ 10.4

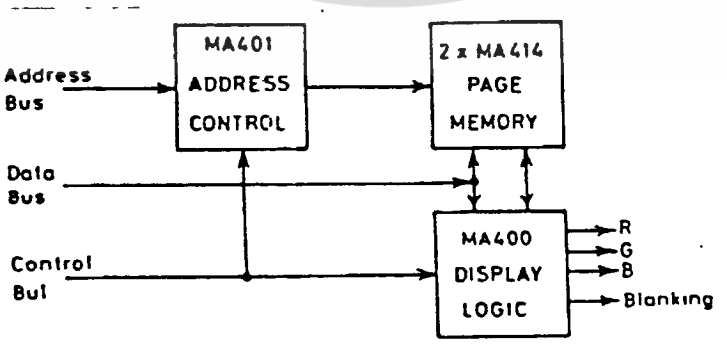
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 10.4 แสดงบล็อกไดอะแกรมของระบบเทเลวิวของ GI

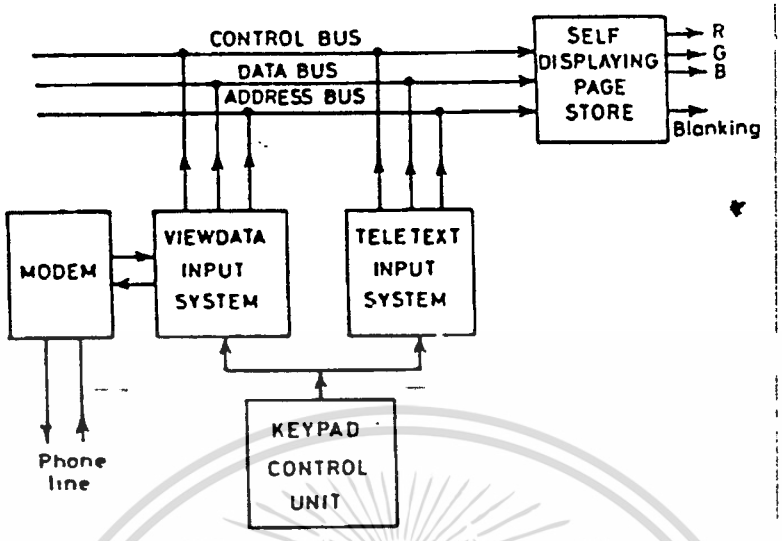
10.4 ระบบ GEC (GEC system)

ระบบนี้พัฒนาขึ้นโดย GEC เซมิคอนดัคเตอร์ ตัวโมดูลเองจะเป็นตัวเก็บและแสดงผลเพจ โดยมีชิฟ MA400 เป็นตัวเก็บอักขระและกราฟฟิก,ถอดรหัสควบคุมและแสดงผลคือแปลงสัญญาณข้อมูลให้เป็นสัญญานภาพ ระบบนี้สามารถจะแสดงข้อมูลได้ทั้งระบบเทเลเท็กซ์และวิวดาต้า รูปแบบของระบบแสดงดังรูป 10.5 และ 10.6



รูปที่ 10.5 แสดงบล็อกไดอะแกรมของการเก็บเพจแสดงผลของ GEC

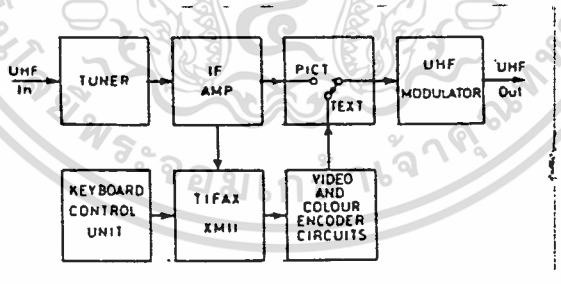
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 10.6 แสดงบล็อกไดอะแกรมของหน่วยวิวดาต้าของ GEC

10.5 ระบบ CM7026 คัลเลอร์เท็กซ์ของแลปเกียร์ (Labgera)

ระบบนี้เป็นอะแดปเตอร์แบบ stand alone ใช้สำหรับดัดแปลงใช้กับเครื่องรับโทรทัศน์ที่ไม่ได้สร้างมาสำหรับรับเทเลเท็กซ์ หลักการของระบบแสดงดังรูป 10.7



รูปที่ 10.7 แสดงบล็อกไดอะแกรมของอะแดปเตอร์ของคัลเลอร์เทสต์

ในส่วนของตัวถอดรหัสนั้นเราใช้โมดูลของเท็กซัสอินทรูเมนต์ ไทแฟกซ์ XM11 นำไปมอดดูเลตใหม่ในย่าน UHF ป้อนเข้าเครื่องรับโทรทัศน์

ปัจจุบันเครื่องรับโทรทัศน์รุ่นใหม่ๆจะมีบอร์ดตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์อยู่ในตัวซึ่งจะทำให้ใช้งานได้สะดวกมากขึ้น การควบคุมก็สามารถใช้รีโมทคอนโทรลควบคุมได้ทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

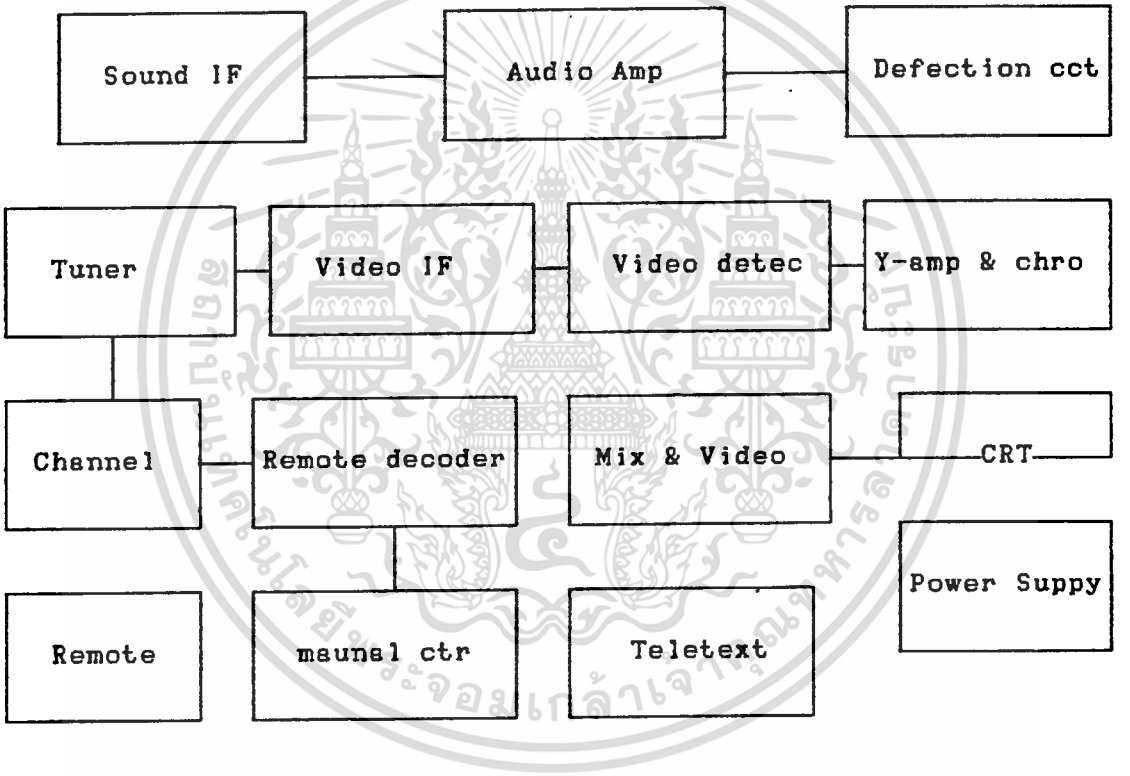
โหมดอักขระและภาพ ตัวถอดรหัสที่นำไปประกอบในเครื่องรับก็อาจได้แก่ระบบทั้งสี่ ดังที่กล่าวมาแล้วนั่นเอง สำหรับจะใช้แบบใดก็ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์นั้น โดยอาจจะพิจารณาถึงความเหมาะสมและการเข้ากันได้ของระบบว่าให้ผลดีเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 11

ตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์แบบอินเทอร์นอล (Internal Decoder of Teletxt)

ตัวถอดรหัสสัญญานแบบ internal นี้เป็นตัวถอดรหัสแบบที่ติดตั้งอยู่ภายในเครื่องรับโทรทัศน์รุ่นใหม่ๆ โดยเพิ่มวงจรถอดรหัสเข้ามา การทำงานของวงจรนี้จะไม่ไปรบกวนการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์เดิมและจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงวงจรเครื่องรับด้วย รูปที่ 11.1 แสดงถึงบล๊อกไดอะแกรมของเครื่องรับเทเลเท็กซ์



รูปที่ 11.1 แสดงบล๊อกไดอะแกรมของเครื่องรับเทเลเท็กซ์

ส่วนของเทเลเท็กซ์นั้นประกอบไปด้วยส่วนควบคุมเทเลเท็กซ์ ตัวถอดรหัสสัญญานวงจรแสดงผลและรวมถึงแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ารวมอยู่ในตัวเดียวกัน โดยการควบคุมเทเลเท็กซ์จะทำได้โดยตัวถอดรหัสเอง จากรูปที่ 11.1 นี้ส่วนของเครื่องรับเทเลเท็กซ์จะอยู่ด้านล่างของเส้นไข่ปลา ส่วนด้านบนจะเป็นบล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับโทรทัศน์ทั่วๆไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการควบคุมฟังก์ชันต่างๆของเทเลเท็กซ์นั้นอาจทำได้ โดยตัวรีโมทคอนโทรลสำหรับส่วนของเครื่องรับโทรทัศน์อาจทำได้โดยใช้รีโมทคอนโทรลหรือ manual ก็ได้โดยตัวรีโมทคอนโทรลอาจใช้สำหรับควบคุมฟังก์ชันเหล่านี้คือ

1) คีย์สถานะ ใช้ควบคุมการแสดงผลของช่องต่างๆบนจอภาพโดยมีคีย์เวลาควบคุมทางด้านเวลา

2) คีย์ตัวอักษรใช้เลือกดัชนีหน้า (มีอยู่100เพจ) ให้แสดงผลที่เพจใดๆ โดยเลือกกดคีย์หน้าที่ต้องการ

3) คีย์ควบคุมอักขระ ใช้ควบคุมการแสดงผลของตัวอักษรให้แสดงผลตามปกติหรือขยายความสูงเป็น 2 เท่า หรือให้ครึ่งบนกับครึ่งล่างแยกกัน

4) คีย์หน่วงเพื่ออยุดดูช่วงข้อมูลของเทเลเท็กซ์ที่ต้องการ

5) คีย์ TP/ON (time page ON) สามารถเลือกดูหน้าข้อมูลใดๆที่เวลาที่ต้องการได้

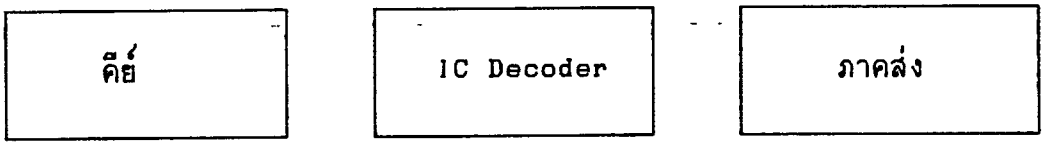
6) คีย์ผสมสำหรับแสดงผลเทเลเท็กซ์ร่วมกับภาพจากสัญญานโทรทัศน์ปกติ

7) คีย์สำหรับควบคุมเกี่ยวกับภาพ เช่น ควบคุมความสว่างของการแสดงผลของเทเลเท็กซ์

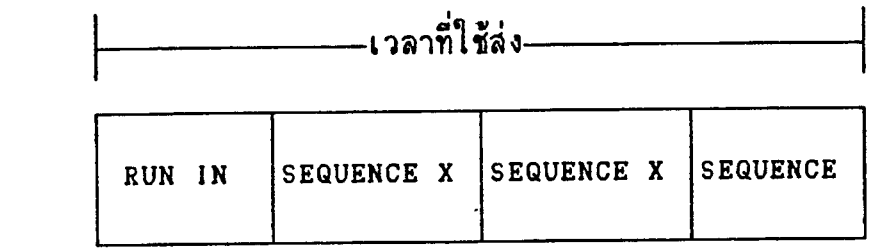
ฟังก์ชันหลักๆเหล่านี้ทำงานเมื่อใช้รีโมทคอนโทรลกับวงจรถอดรหัสเทเลเท็กซ์ร่วมกับเครื่องรับโทรทัศน์

11.1 การทำงานของส่วนต่างๆ

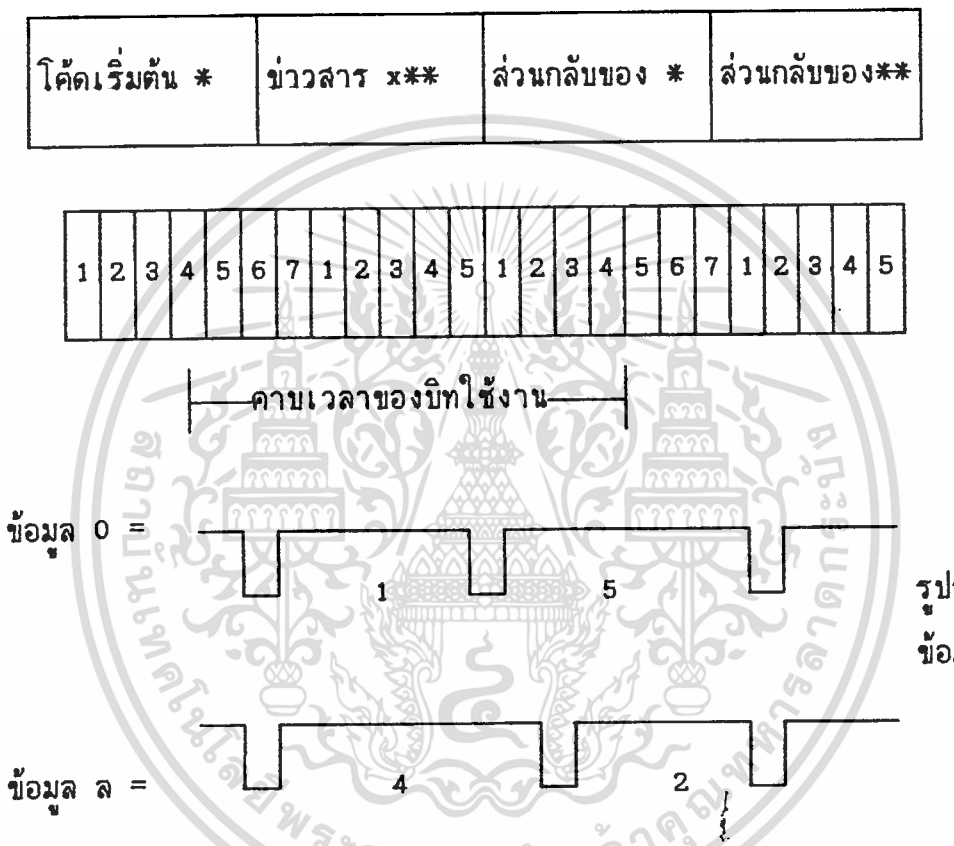
-รีโมทคอนโทรล รีโมทคอนโทรลที่ใช้งานนั้นจะใช้การควบคุมด้วยแสงอินฟราเรดดังแสดงในบล๊อกไดอะแกรมรูปที่ 11.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วิธีการเข้ารหัส



รูปที่ 11.2 แสดงส่วนรีโมทคอนโทรลและรูปแบบการส่ง

เมื่อกดคีย์ของรีโมทคอนโทรลจะมี pseudo code สั้นๆและข้อมูลขนาด 24 บิตถูกส่งออกไป

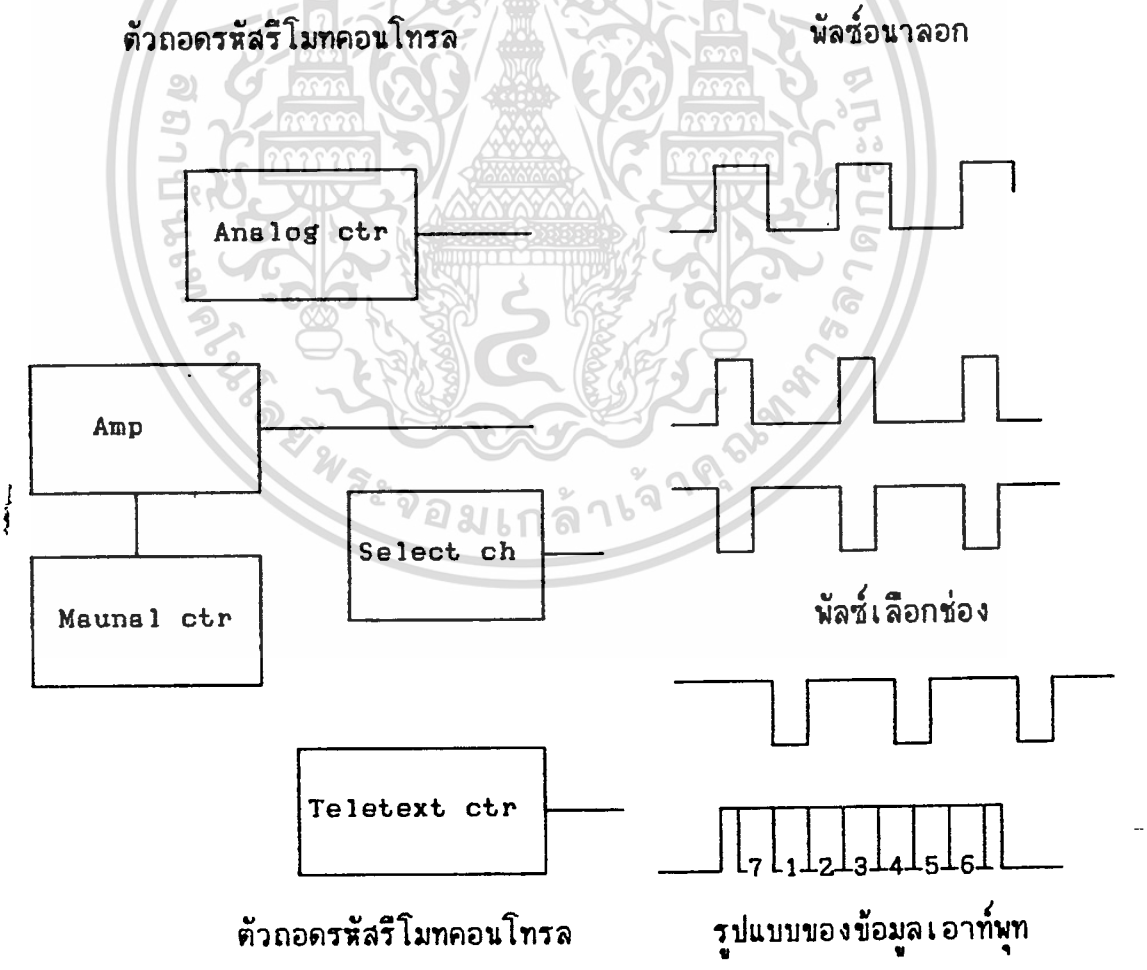
ข้อมูลขนาด 24 บิตนี้ประกอบด้วยบิตเริ่มต้นเป็นโค้ดเริ่มต้น 7 บิต เป็นข่าวสาร 5 บิตที่เหลือเป็นส่วนกลับของโค้ดเริ่มต้นและข่าวสารรวมเป็น 24 บิต การส่งส่วนกลับ (complement)ของโค้ดเริ่มต้นและข่าวสารนั้นเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดซึ่งอาจเกิดขึ้นจากสภาพในเส้นทางการส่ง โดยข้อมูลขนาด 5 บิตจะให้คำสั่งที่เป็นไปได้สูงสุด 32 คำสั่งการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้รีโมทคอนโทรลแบบอินฟราเรดในระบบเนื่องจากมีเสถียรภาพสูง ระบบโค้ดคำสั่งของรีโมทคอนโทรลจะมีจำนวนของคำสั่งได้มาก อย่างไรก็ตามโค้ดของข้อมูลจะยาว ซึ่งจะทำให้มีความอ่อนแอต่อสัญญานรบกวน

หากพิจารณาระบบที่เข้ารหัส โดยใช้พาหะแทนระบบพัลซ์ที่ใช้อยู่พบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่า ซึ่งอาจจะมีการใช้งานต่อไปในอนาคต

คำสั่งจากรีโมทคอนโทรลจะมีคำสั่งได้หลายสิบคำสั่ง จึงอาจใช้เสียงแสดงสถานะการกดคีย์ได้ โดยปกติผู้ใช้เทเลเท็กซ์จะดูข่าวสารในระยะที่ใกล้กว่าการดูรายการโทรทัศน์ปกติ ดังนั้นการออกแบบรีโมทคอนโทรลจึงอาจให้มีระยะทางไม่ยาวมากนักโดยประมาณ 5 เมตร จากเครื่องรับ จากรูปที่ 11.3 แสดงตัวถอดรหัสรีโมทคอนโทรล



รูปที่ 11.3 แสดงตัวถอดรหัสรีโมทคอนโทรล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณอินฟราเรดจะถูกดีเทคด้วยโฟโตไดโอดและขยายตัว ด้วยวงจรขยายตัวควบคุมแบบอนาลอกจะสร้างโค้ดข้อมูลเช่นเดียวกันกับของรีโมทคอนโทรล แต่ฟังก์ชันจะจำกัดเพียงการควบคุมทางอนาลอกของโทรทัศน์เท่านั้นข้อมูลนี้จะถูกส่งไปยังตัวถอดรหัสของเทเลเท็กซ์

ตัวถอดรหัสของรีโมทคอนโทรลซึ่งเป็น IC จะมีฟังก์ชันการทำงาน 3 ฟังก์ชัน คือควบคุมทางอนาลอก ควบคุมการเลือกช่อง และควบคุมเทเลเท็กซ์

1) การควบคุมทางอนาลอกประกอบด้วยการควบคุมสี , ภาพและระดับเสียง และควบคุมให้วงจร stand-by โดยวงจรมิ้วติ้งคอนโทรล สี,ภาพและระดับเสียง o/p จะถูกเปลี่ยนเป็นลอจิก มาร์ค สเปซ เป็นรูปคลื่นทางดิจิตอลซึ่งสามารถปรับได้หลายระดับ

2) การเลือกช่องจะมีการสร้างหรือเพิ่มจำนวนช่อง โดยการเพิ่มพัลซ์เพื่อจูนระบบแล้วให้ภาคแสดงผลแสดงผลช่องที่เลือก

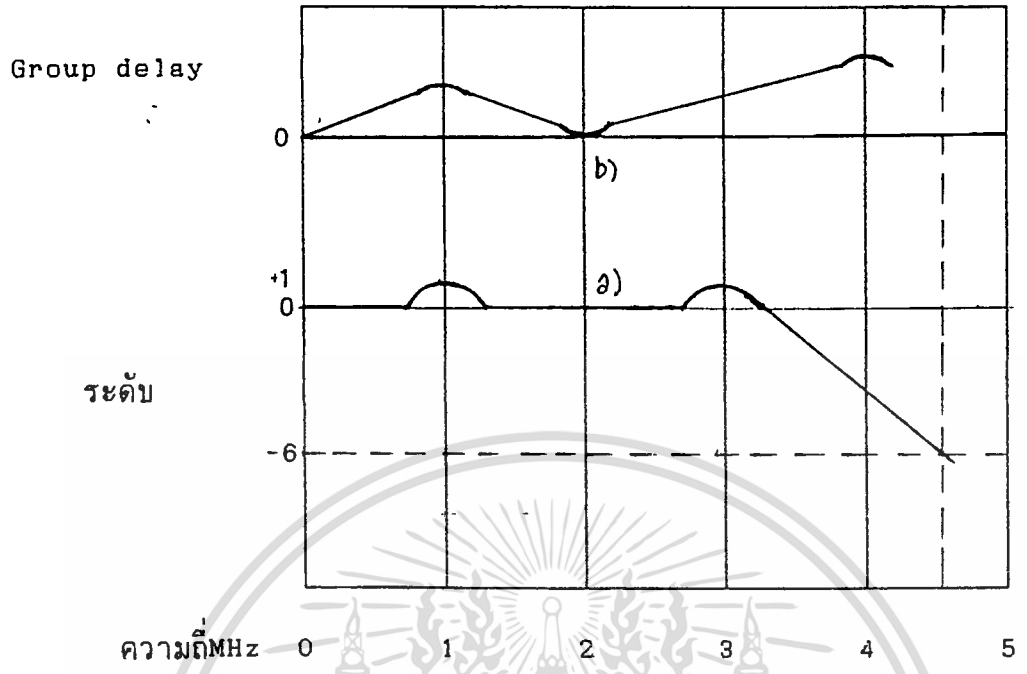
3) การควบคุมเทเลเท็กซ์จะให้ข้อมูลอนุกรมขนาด 7 บิตโดย 5บิตเป็นโค้ดควบคุมข่าวสารแก่อินพุตของตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์โดยอีก 2 บิตที่เหลือจะเป็นการควบคุมการเลือกโหมดเทเลเท็กซ์ หรือโทรทัศน์ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงโดยตรงกับตัวถอดรหัสเทเลเท็ก

- ภาควิดีโอ IF สัญญานข้อมูลแบบ NRZ ในช่วงฟิลด์แบลงค์กิ้งของสัญญานโทรทัศน์นั้นคุณภาพของข้อมูลจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของเส้นทางการส่ง ดังนั้นวงจรภาค IF จะมีคุณสมบัติเหมือนกับเครื่องรับโทรทัศน์ทั่วๆไปโดยไม่ต้องมีวงจรชดเชยระดับพัลซ์

ในส่วนของวงจรอาจใช้การดีเทคสัญญานวิดีโอ IF แบบซิงโครนัสดีเทคเตอร์ซึ่งจะให้ผ่านวงจร AGC แบบ peak deteced ซึ่งให้การตอบสนองทางความถี่ที่ดีมาก ส่วนการฟิลเตอร์อาจใช้ LC ฟิลเตอร์แทน SAW (surface accoustic filter)ได้

ตามทฤษฎีของสเปคตรัมแล้วพัลซ์ของข้อมูลจะอยู่ในย่าน 7 MH_z แต่ส่วนใหญ่จะกระจายอยู่ในย่านที่สูงกว่า 3.5 MH_z (ครึ่งหนึ่งของdata rate) การหน่วงในช่วง 50 ns ที่ 3.5 MH_z จะให้การตอบสนองของยอดที่ราบเรียบที่ 3.5MH_z ดังรูปที่ 11.4

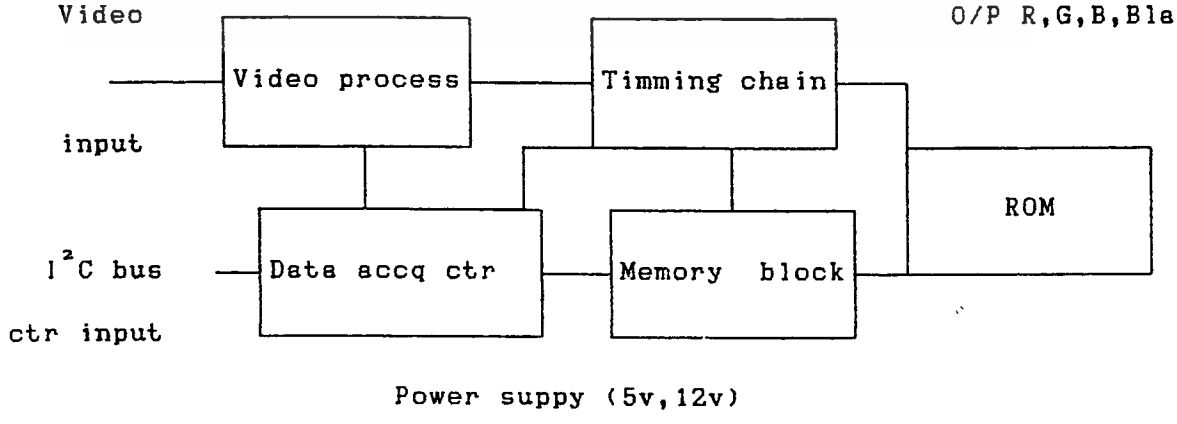
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 11.4 ระดับของสัญญานภาพ(a)และ Group delay(b)

ในซิงโครนัสดีเทคเตอร์จะให้ระดับสัญญานที่ 65-70% ซึ่งจะให้ผลดีกว่าการใช้ดีเทคเตอร์แบบเอนวีโลป และจะให้ระดับของวิดีโอที่คงที่

จากการทดสอบพบว่าวงจรแบบนี้จะมีไบท์ error rate ที่ $4*10^{-4}$ ที่ความเข้มสนาม 44 dB v (S/N ratio 30dB) เมื่อเปลี่ยนเป็น bit error rate จะมีค่า $1*10^{-4}$ ซึ่งเป็นค่าที่น่าพอใจ (รูปที่ 11.5)

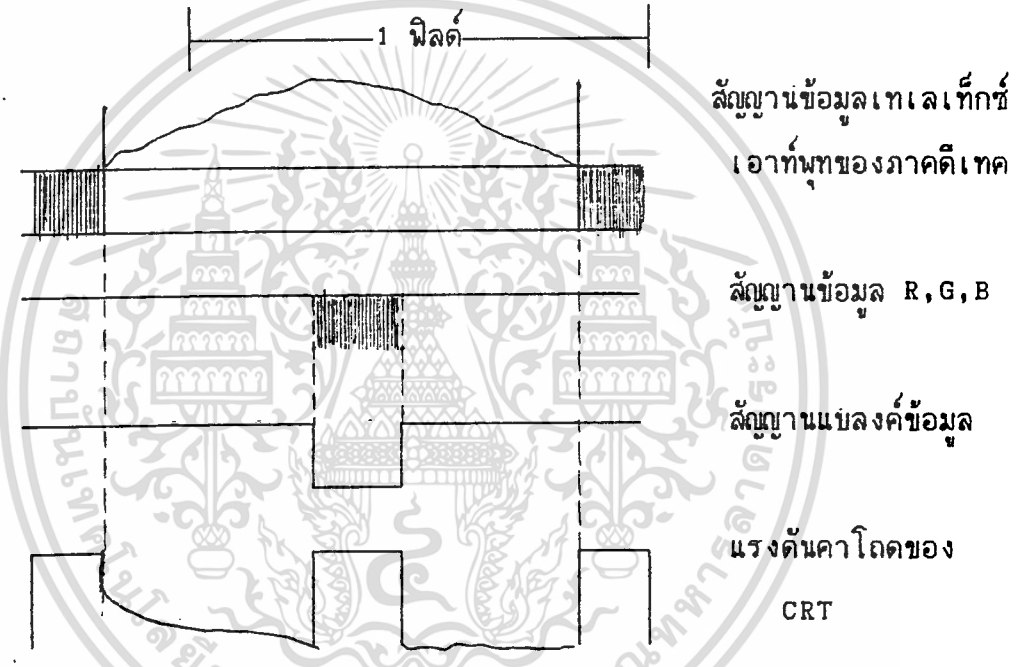


รูปที่ 11.5 แสดงอินพุทและเอาท์พุทของตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์ ตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์ใช้ชิป LSI และ RAM ขนาด 8kb เป็นตัวเก็บเพจข้อมูล (ใช้ ECCT และ VIP SAA 5243 , 5231 ตามลำดับ) เทเลเท็กซ์จะรับสัญญานควบคุม (I^2C bus) จากตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์จากภาคดีเทคสัญญานภาพรวม (composite video signal) ได้เป็นสัญญาน R,G,B และสัญญานข้อมูลซิ่งซิงโครไนซ์กับภาพของ TV โดยตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์จะสร้างสัญญานที่จำเป็นขึ้นมาด้วย

รูปที่ 11.6 แสดงถึง ส่วนประกอบของสัญญานและผลที่ส่งไปเป็นแรงดันแคโถดของหลอดภาพโทรทัศน์



รูปที่ 11.6 แสดงส่วนประกอบของสัญญาณ

ตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์นี้จะใช้กำลังไม่สูงมากนักไม่เกิน 5 W วงจรจ่ายกำลังจะเป็นวงจรแบบแรงดันต่ำกระแสสูงและจะต้องมีวงจรกำจัดริปเปิลด้วย

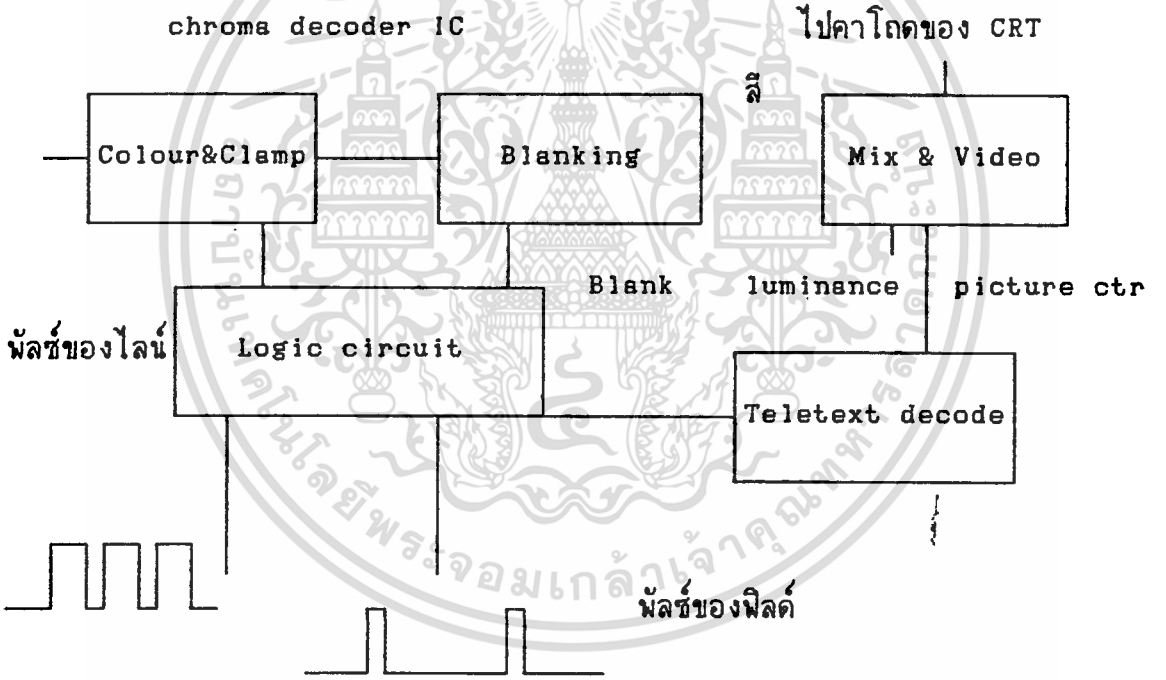
- การแบลงค์และแสดงผล

ในโหมดของเครื่องรับโทรทัศน์ จะมีเฉพาะสัญญานของโทรทัศน์ป้อนวงจรผสมสัญญาน และภาควิดีโอเอาต์พุต ส่วนในโหมดเทเลเท็กซ์สัญญานแบลงค์จากตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์ จะแบลงค์สัญญานโทรทัศน์ไว้ โดยจะต้องแบลงค์ภาพและกรอบของการแบลงค์ได้ทั้งหมด โดยสัญญานเทเลเท็กซ์จะถูกส่งไปไดรว์ฟพร้อมๆกันที่ภาคผสมสัญญานและวิดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอาต์พุตไปยังแคโถดของหลอดภาพ ในโหมดรวมสัญญาณจะไม่มีสัญญาณแบลงค์กิ้งจากตัวถอดรหัสทำให้ทั้งภาพของสัญญาณโทรทัศน์และจากตัวถอดรหัสถูกส่งไปแสดงผลบนจอพร้อมๆกัน และเนื่องจากสัญญาณ R,G,B ของตัวถอดรหัสจะเป็นสัญญาณแบบเดียวกับสัญญาณที่เครื่องรับใช้ดีโคดระบบดังนั้นวงจรที่ใช้อินเตอร์เฟซจึงอาจใช้วงจรง่ายๆได้

ความเข้มของการแสดงผลข้อมูลนั้น เราสามารถปรับได้โดยปรับปุ่มควบคุมภาพซึ่งควบคุมระดับสัญญาณและวิดีโอเอาท์พุท ปกติความสว่างจะตั้งไว้ที่ระดับ 110 nits ซึ่งเป็นระดับมาตรฐานและให้การแสดงผลที่ดี การทำให้ภาพคมชัดยิ่งขึ้นก็อาจทำได้โดยการส่งแสดงกำลังต่ำๆไปที่จอ CRT



รูปที่ 11.7 แสดงวงจรแบลงค์กิ้งและผสมสัญญาน

เราสามารถเพิ่มจำนวนตัวอักขระในภาพให้สูงขึ้นได้ โดยพัฒนาจอภาพให้มีความละเอียดสูงขึ้นหรืออาจพัฒนาให้จอภาพมีขนาดเล็กลงกว่าเดิม สำหรับจอที่มีความละเอียดสูงขึ้นนั้นอาจทำได้โดยการลดขนาดของ Aperture grill ลง ซึ่งจะทำให้จำนวนช่องการแสดงผลมากขึ้น ดังรูปที่ 11.8 แสดงตารางของการลดขนาด AG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	AG pitch	จำนวน silts
CRT ทั่วๆไป	0.6	386
CRT ละเอียด	0.4	576

รูปที่ 11.8 แสดงตารางผลของการลดขนาด AG

11.2 บทสรุป

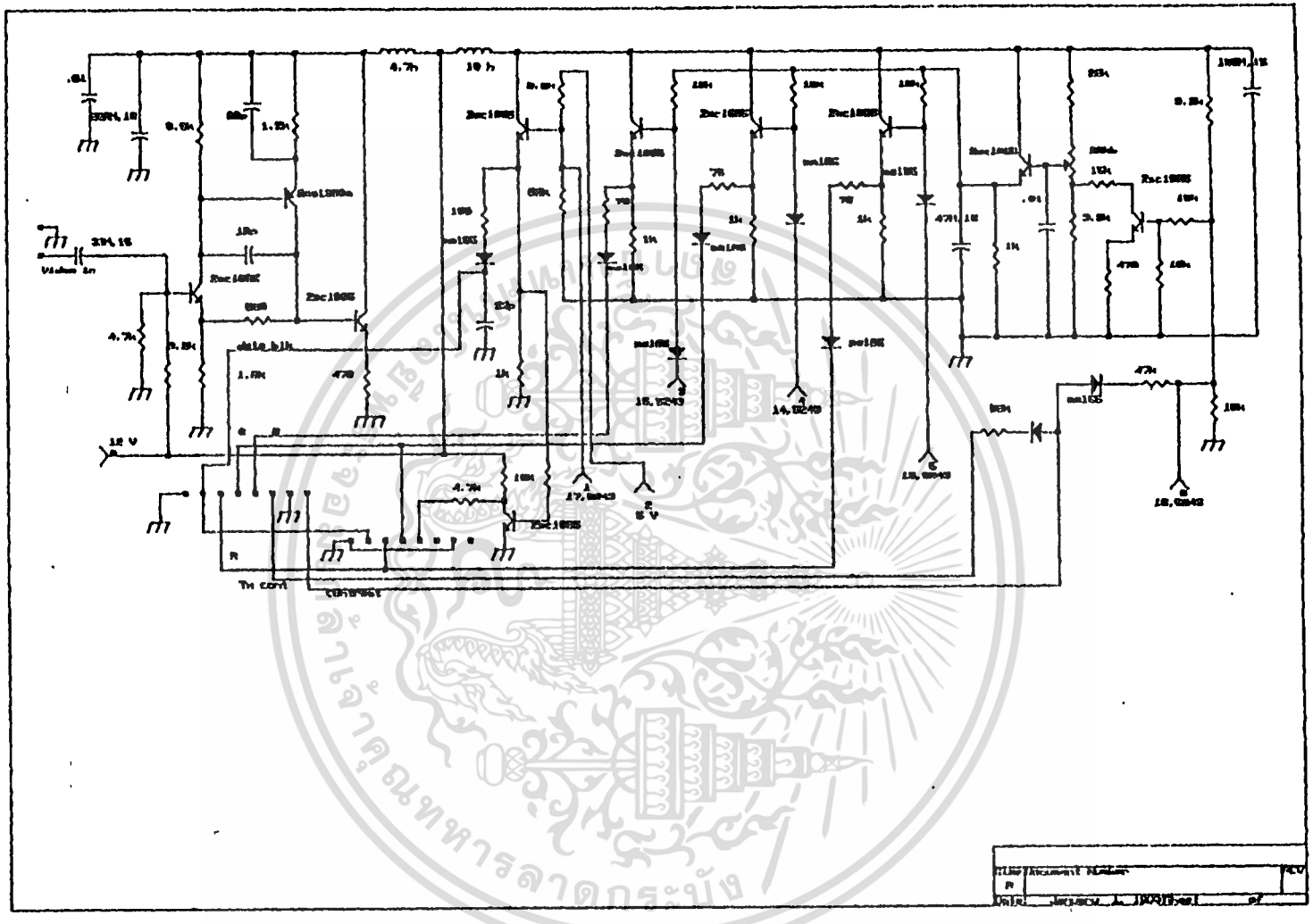
1) เครื่องรับที่มีริโมทคอนโทรลนั้นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเครื่องรับเทเลเท็กซ์ซึ่งอาจทำให้การใช้งานสะดวกขึ้น

2) ข้อดีของวงจรถอดรหัสเทเลเท็กซ์ คือสามารถจะใช้ร่วมกับการควบคุมทางไกลเพื่อควบคุมเทเลเท็กซ์โดยวงจรที่ใช้นั้นเป็นวงจรง่ายๆ

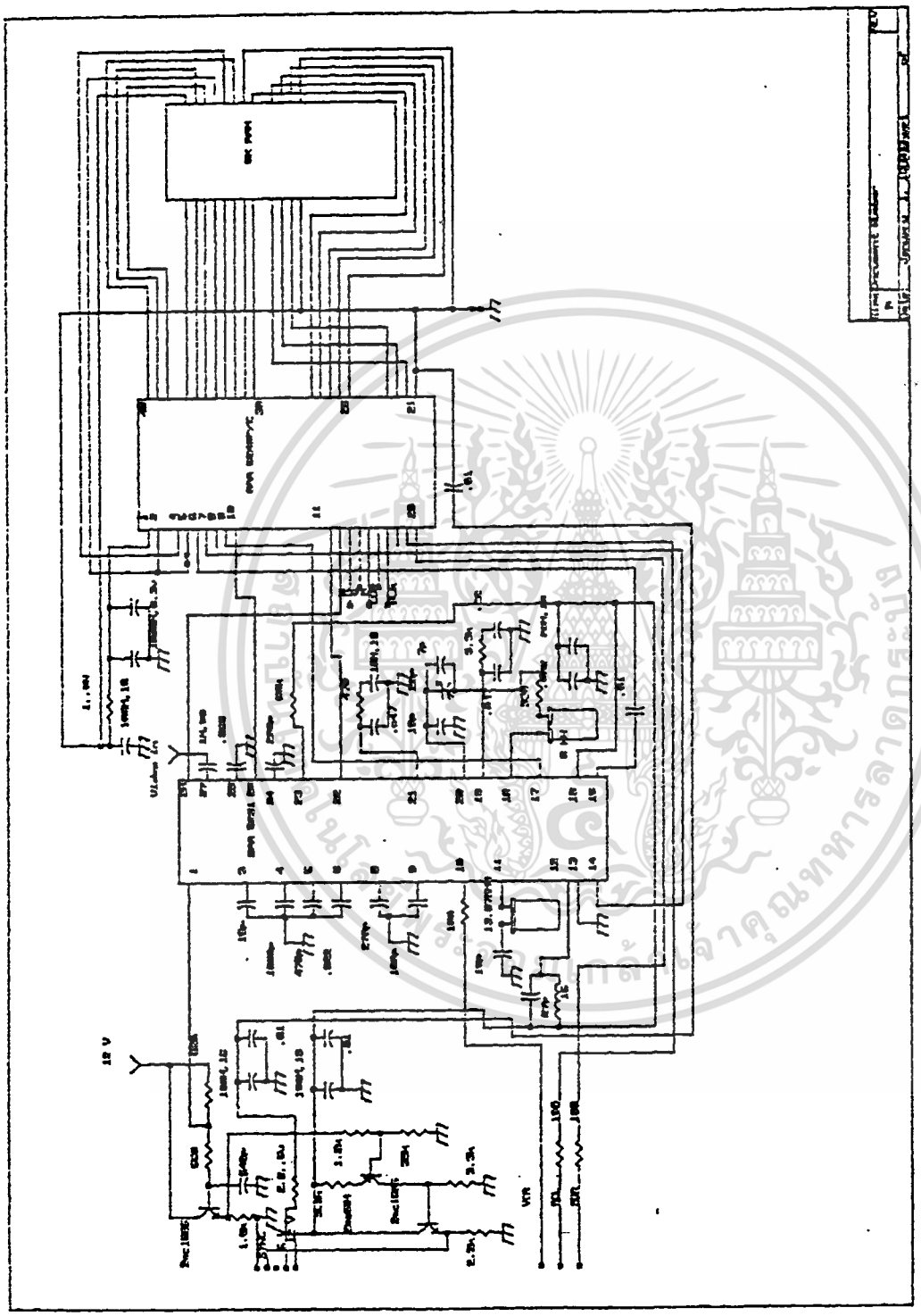
3) ระดับอินพุทสัญญาวีดีโอของตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์นั้นขึ้นอยู่กับเครื่องรับรวมถึงคุณภาพในการส่งและแฟคเตอร์อื่นๆ ทางด้านรับระดับการผิดพลาดและความคงที่ของซิงค์จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของสัญญาณวีดีโอทางอินพุท ดังนั้นระดับของสัญญาณที่จะป้อนให้กับตัวถอดรหัสเทเลเท็กซ์ควรอยู่ในย่านกว้าง

4) เพื่อให้สามารถใช้เทเลเท็กซ์ได้อย่างกว้างขวางควรมีการปรับปรุงดัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องรับโทรทัศน์ให้น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

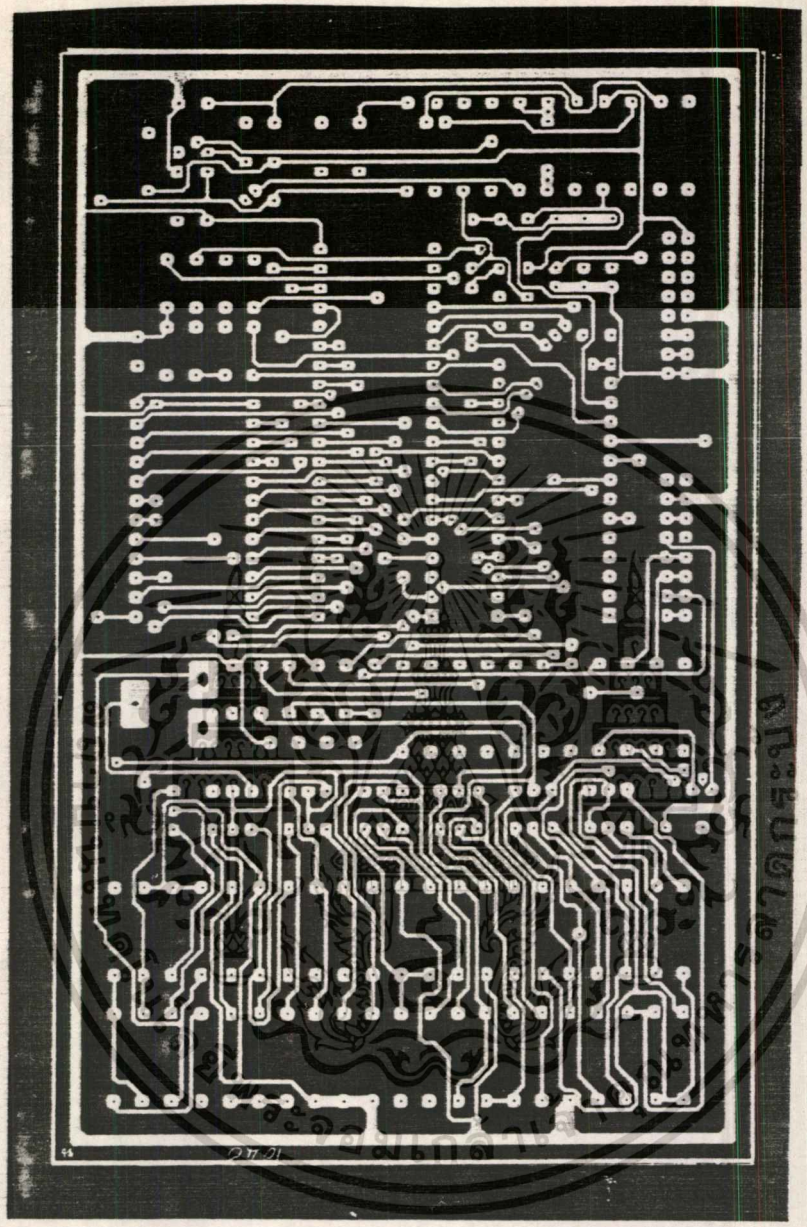


วงจรขยาย R B G และ BLANK

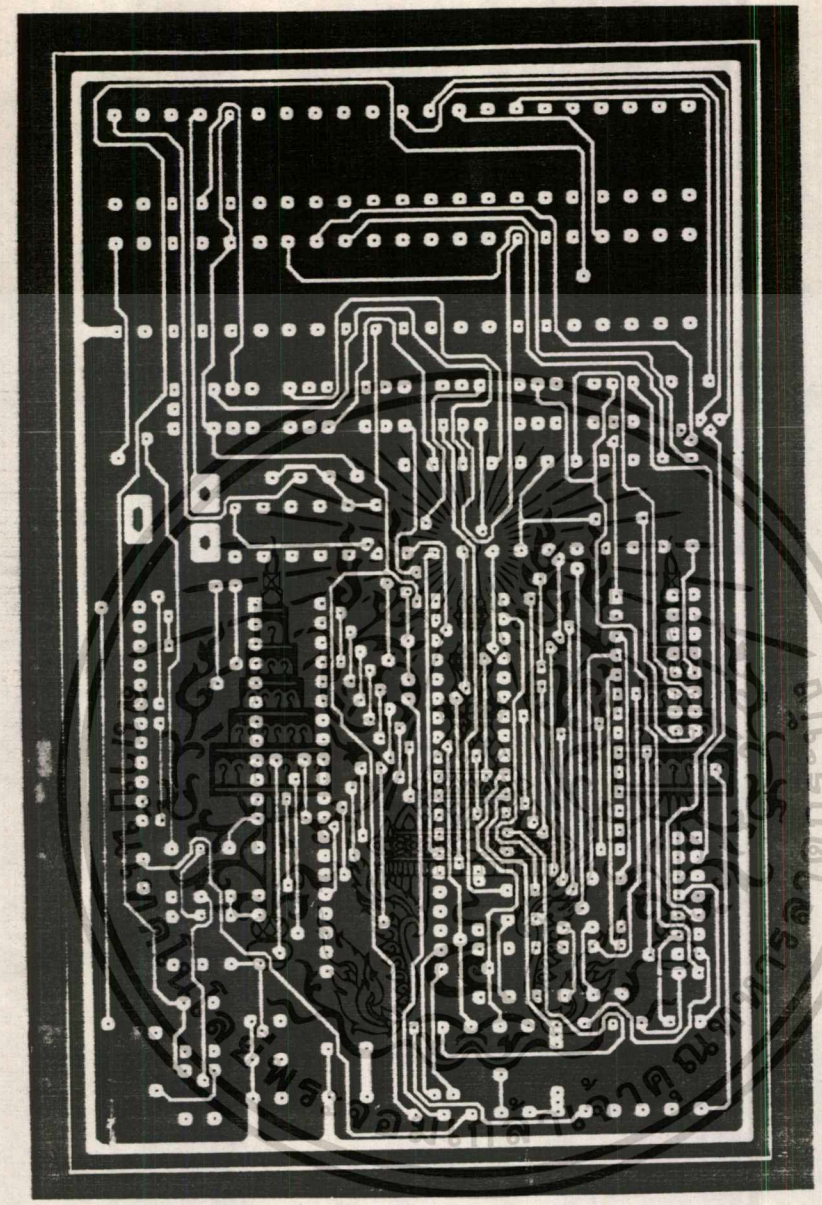


วงจรถอดรหัสเทเลเท็กซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



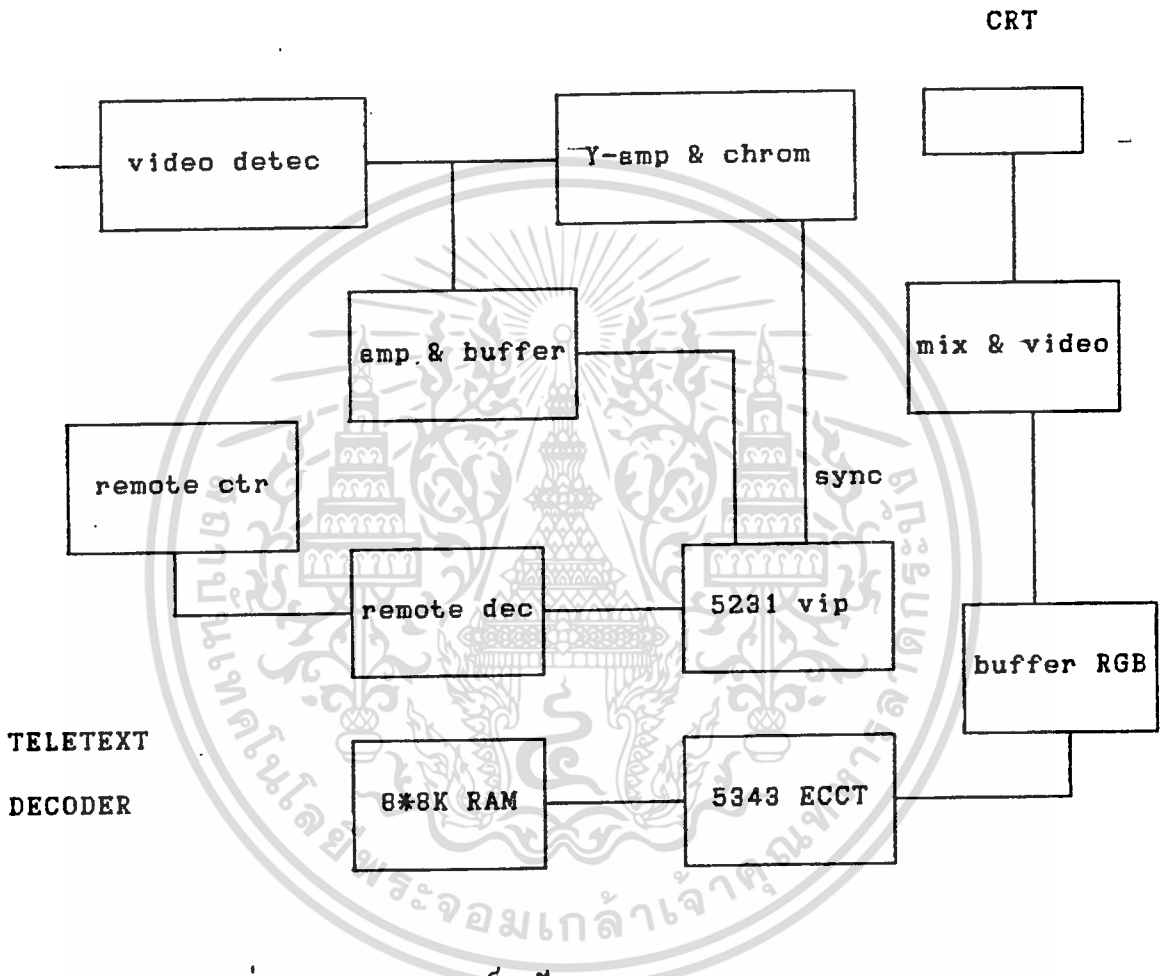
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของวงจร

การใช้งานวงจร Teletext โดยต่อใช้งานกับเครื่องรับโทรทัศน์แสดงได้ดังบล๊อกไดอะแกรม



รูปที่ 11.10 แสดงบล็อกไดอะแกรมของวงจร TELETEXT

ส่วนประกอบที่สำคัญของวงจรได้แก่ chip SAA 5231(VIP) , SAA 5243 (ECCT) และ RAM ขนาด 8*8 K ซึ่งใช้เก็บเพจ

อินพุตของวงจรเป็นสัญญาน Composite video signal ที่ได้จากภาค detector ของเครื่องรับผ่านมาขยายโดย Q 3513 Video amp และผ่าน buffer Q3514 , 3515 ออกทางขา emitter ของ 3515 ไปยังขา 27 ของ VIP (com posite video input) เพื่อแยกเป็น sync และ VCS (video composite sync

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

output) สัญญาน sync นั้นจะถูกส่งออกไปยังขา 1 ผ่าน buffer Q 3507 3520 และ 3521 ออกไปยัง Y-amp ของเครื่องรับ ส่วน VCS จะถูกส่งไปให้กับ ECCT ที่ chip SAA 5231 นี้มีขาที่สำคัญได้แก่ขา 10 ซึ่งรับสัญญาน VCR (video recorder mode inpu

จากวงจรควบคุมภายนอก ขา 11 จะมี x-tal 13.875 MH_z อยู่ clock จาก x-tal จะถูกวงจรหารภายใน chip เหลือเป็นความถี่ 6.9375 MH_z ซึ่งเป็น Bit rate ของข้อมูล teletext ความถี่นี้จะถูกนำไป shift phase แล้วส่งออกไปที่ขา 14 เป็น TTC (teletext clock output) และ TTD (teletext data output) ที่ขา 15 ส่งไปให้ ECCT

-ขา 18 มี x-tal 6 MH_z ต่ออยู่ซึ่งเป็น clock ของระบบ ขานี้จะทำงานร่วมกับขา 20 กำเนิดความถี่ด้วย VCO โดยมี x-tal เป็นตัวควบคุมความถี่แล้วส่งออกขา 17 เป็น character display clock

-ขา 22 sandcastle input pulse (PL/CBB) รับ i/p มาจาก CCT เพื่อล๊อคเฟสและเป็น Blanking ของ burst ของสี ECCT จะรับสัญญาน TTD (ขา6) TTC (ขา7) เข้ามาเพื่อคืนตัวข้อมูล โดยมี SDA และ SCL (ขา 20 ,19) เป็นตัวควบคุมการอินเตอร์เฟสและควบคุมการทำงานของ chip ข้อมูลนี้จะถูกส่งไปยังส่วน memory interface เพื่อรับส่งข้อมูลไปยัง RAM เพื่อจะใช้โหลดอักขระจาก CG ไปแสดงผล เอาต์พุตของ ECCT อยู่ที่ขา 13-18 ซึ่งเป็นสัญญาน R , G , B ,contrast reduction และสัญญาน Y blank ส่งไปผ่าน Q 3501-3505 ซึ่งเป็น buffer เพื่อส่งออกไป drive ยังภาค Y control และ Video out ของเครื่องรับโทรทัศน์เพื่อแสดงผลต่อไป วงจรนี้สามารถควบคุมความสว่างของตัวอักษรบนจอได้โดยปรับ bias ให้กับ Q 3502 ซึ่งจะส่งเป็นเอาต์พุตไปยังภาค Video out เพื่อควบคุมการแสดงผลของจอภาพอีกที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

วงจรเทเลเท็กซ์ที่ทดลองตามโครงงานนี้เป็นแบบ internal คือประกอบอยู่ในเครื่องรับโทรทัศน์ มีลักษณะการประกอบร่วมดังบล็อกไดอะแกรมที่ได้กล่าวมาแล้ว จากการทดลองเอาต์พุตที่ได้จากบอร์ดเทเลเท็กซ์เป็นสัญญาน RGB ระดับสัญญานที่ได้เป็นมิลลิโวลต์ ซึ่งค่อนข้างต่ำจะต้องนำไปผ่านวงจรขยายอีกเพื่อให้ได้แรงดันสูงเป็นโวลต์เหมาะสำหรับนำไปขับที่ภาค RGB drive เพื่อแสดงผลต่อไป

เอาต์พุตที่ได้ของวงจรยังไม่ดีมากนัก สัญญานรบกวนจากภายนอกและในระบบค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามเมื่อออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์และติดตั้งระบบสายอากาศให้ดีขึ้นปัญหานี้อาจลดลงไปได้มาก

สำหรับส่วนที่ต้องพัฒนาเพิ่มก็คือการจัดระบบ SYNCHRONIZE ของบอร์ดเทเลเท็กซ์กับวงจรเครื่องรับโทรทัศน์เพื่อให้สามารถแสดงผลข้อมูลบนจอได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

ปัญหาและอุปสรรคในการทดลองวงจรเทเลเท็กซ์นี้ ปัญหาใหญ่ประการแรกเนื่องมาจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองบางตัวเช่น X-TAL 13.875 MH_z ซึ่งค่อนข้างหาได้ยากสำหรับวงจรที่ทดลองตามโครงงานนี้ต้องสั่งทำ X-TAL เป็นพิเศษเพื่อให้ได้คุณสมบัติต่างๆตามสเปคของวงจรที่กำหนดมา นอกจากนั้นในภาคควบคุมซึ่งประกอบด้วย SINGLE CHIP เบอร์ 68HC05C4 ยังไม่มีการใช้งานในเมืองไทยจึงเป็นปัญหาในด้านการศึกษาและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบ ในเครื่องดีโคดเดอร์เทเลเท็กซ์แบบอินเทอร์นอลซึ่งติดตั้งมากับเครื่องรับโทรทัศน์รุ่นใหม่ๆนั้น แต่ละบริษัทจะผลิตไมโครโปรเซสเซอร์ควบคุมเป็น CHIP ของตัวเองโดยเฉพาะปัญหานี้จึงหมดไป อย่างไรก็ตามการที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในวงจรทั่วไปนั้นทำได้ยากเนื่องจาก CHIP แต่ละตัวจะต้องมีสัญญาณควบคุมจากเครื่องรับโทรทัศน์แต่ละรายไป วงจรของแต่ละบริษัทก็แตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะของเครื่องนั้นๆ ดังนั้นแม้ว่าวงจรเทเลเท็กซ์จริงๆจะเหมือนกันก็ตาม การนำมาประกอบกันเพื่อให้ใช้งานได้แพร่หลายหรือในเครื่องรับหลายๆรุ่นก็ยังทำได้ยากมาก

ประการที่สองเทคโนโลยีทางด้านเทเลเท็กซ์นี้ เป็นเทคโนโลยีที่ไม่เป็นที่เปิดเผยมากนัก ปัจจุบันมีตัวถอดรหัสและแปลงสัญญาณอยู่ไม่กี่แบบเท่านั้น ที่แพร่หลายก็อาจได้แก่ตระกูล SAA 523X VIP และ ECCT SAA 524X ของบริษัทฟิลลิปป์ CHIP เทเลเท็กซ์เหล่านี้ออกแบบมาให้ใช้กับบัส I^2C ของฟิลลิปป์เอง ดังนั้นการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานนอกจากจะต้องทราบถึงฟอร์แมตต์ข้อมูลของระบบเทเลเท็กซ์โดยละเอียดแล้วจะต้องศึกษาถึงระบบบัสข้อมูล I^2C นี้ด้วย ซึ่งหากพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการขยายระบบในอนาคตแล้วพบว่าเรายังต้องพึ่งพิงข้อมูลจากบริษัทผู้ผลิต CHIP อยู่มาก

ระบบเทเลเท็กซ์ที่มีใช้งานอยู่ในขณะนี้ ยังอยู่ในรูปแบบของภาษาอังกฤษอยู่เนื่องจากปัญหาทางฮาร์ดแวร์คือ CG และรหัสที่กำหนดมาใช้สำหรับภาษาอังกฤษหรือภาษาที่ผู้ผลิต CG ออกแบบมาเท่านั้น ในอนาคตอาจมี CG ภาษาไทยออกมาใช้งาน

หากมองในส่วนของการพัฒนาภาษาไทยด้วยตัวเองแล้วจะเห็นว่ามีทางเป็นไปได้ 2 ประการ คือ ประการแรกทำระบบ CG เพิ่มขึ้นมาสำหรับ DECODE แสดงผลภาษาไทย ซึ่งจะต้องเขียนโปรแกรมควบคุมเพิ่มขึ้นรวมทั้งเพิ่มส่วนฮาร์ดแวร์ขึ้นอีก หลักการคล้ายกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำการ์ดภาษาไทยในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั่นเอง เพียงแต่ระบบของเรามีขนาดเล็กกว่าเป็นเพียง CG และวงจรอีกเล็กน้อย อีกประการหนึ่งคือการทำภาษาไทยโดยการจำลองกราฟฟิกของระบบมาทำ ซึ่งปัจจุบันใช้วิธีนี้อยู่แต่ข้อเสียมีมาก คือ ขนาดของกราฟฟิกมีขนาดใหญ่เกินไป รูปแบบที่ได้จะหยาบและแสดงผลข้อมูลได้น้อย

ระบบเทเลเท็กซ์สำหรับเมืองไทยยังใหม่และไม่แพร่หลายมากนัก พิจารณาถึงมูลค่าเพิ่มของการพัฒนาระบบเราเองแล้วมีค่าไม่สูงมากนัก อย่างไรก็ตามสำหรับการประยุกต์ใช้งานและการปรับปรุงเพิ่มขีดความสามารถแล้วยังเป็นไปได้อีกมากขึ้นอยู่กับว่าจะนำไปใช้ในด้านใดบ้าง ผู้ศึกษาทางด้านการเข้ารหัสและการใช้โปรแกรมจะสามารถประยุกต์ใช้งานได้อีกกว้างขวางมาก...

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความสนับสนุนจากหลายฝ่าย คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ คุณ สมชาย สุขกนิษฐ์ บริษัทเทเลอินฟอร์เมชัน จำกัด เป็นอย่างยิ่งที่ได้ให้ความสนับสนุนทั้งทางด้านทุนในการทดลอง, เอกสารความรู้และอุปกรณ์ทดลอง ขอขอบพระคุณ อาจารย์ กฤดากร กล่อมการ ซึ่งได้ให้คำปรึกษาแนะนำในการทำโครงงาน, เอกสารความรู้และเครื่องมือในการทดลองมาโดยตลอด เพื่อนๆห้อง 2M ที่ได้ให้กำลังใจและข้อเสนอแนะจนกระทั่งปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี.

ผู้จัดทำ

นายชัยวัฒน์ อโณทัยไพบูลย์

นายทรงศักดิ์ พวงคิริ

นายสมชาย สุวรรณแพงค์

น.ส สุดาวดี อยู่สิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

N.E Tanton,UK Teletext-Evolution and Potential.IEEE Trans. on Consumer Electronics,Vol CE-25,NO.3,July 1979,P 246-250.

J.Chambers,Enhanced UK Teletext Moves Towards Still Pictures. IEEE Trans. on Consumer Electronics,Vol CE-26,August 1979,P 543-551.

Motorola INC. : " Single chip microcomputer data , " Motorola Technical Information center , Texas , 1984 .

Steve A Money.:" Teletext and Viewdata , " Newnes Technical Books ,London , 1989 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

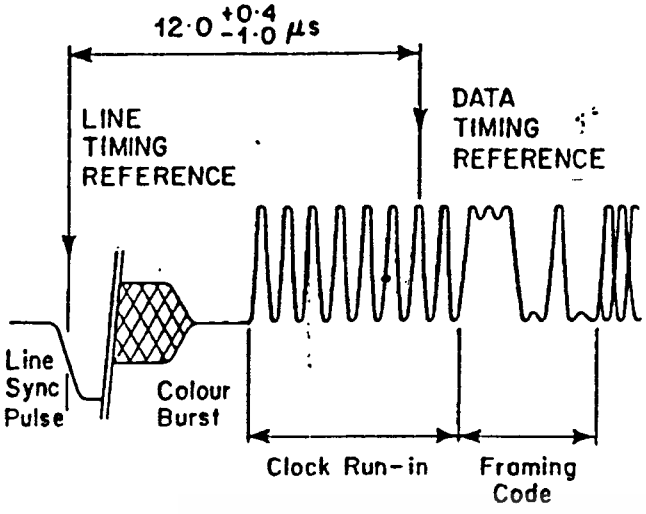
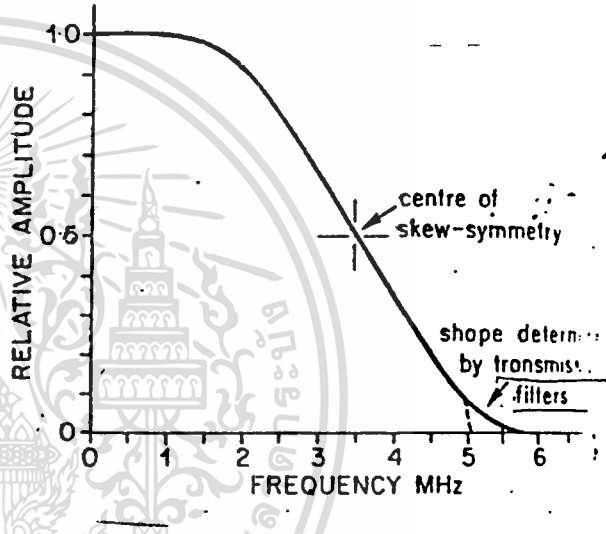


Fig. A3 - Data timing

Fig. A4 - An approximate spectrum of a data pulse



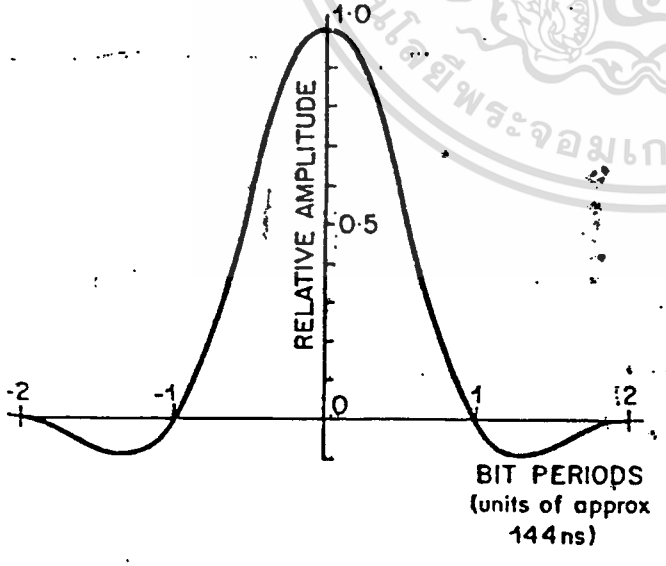


Fig. A5 - An approximate one-bit data pulse

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

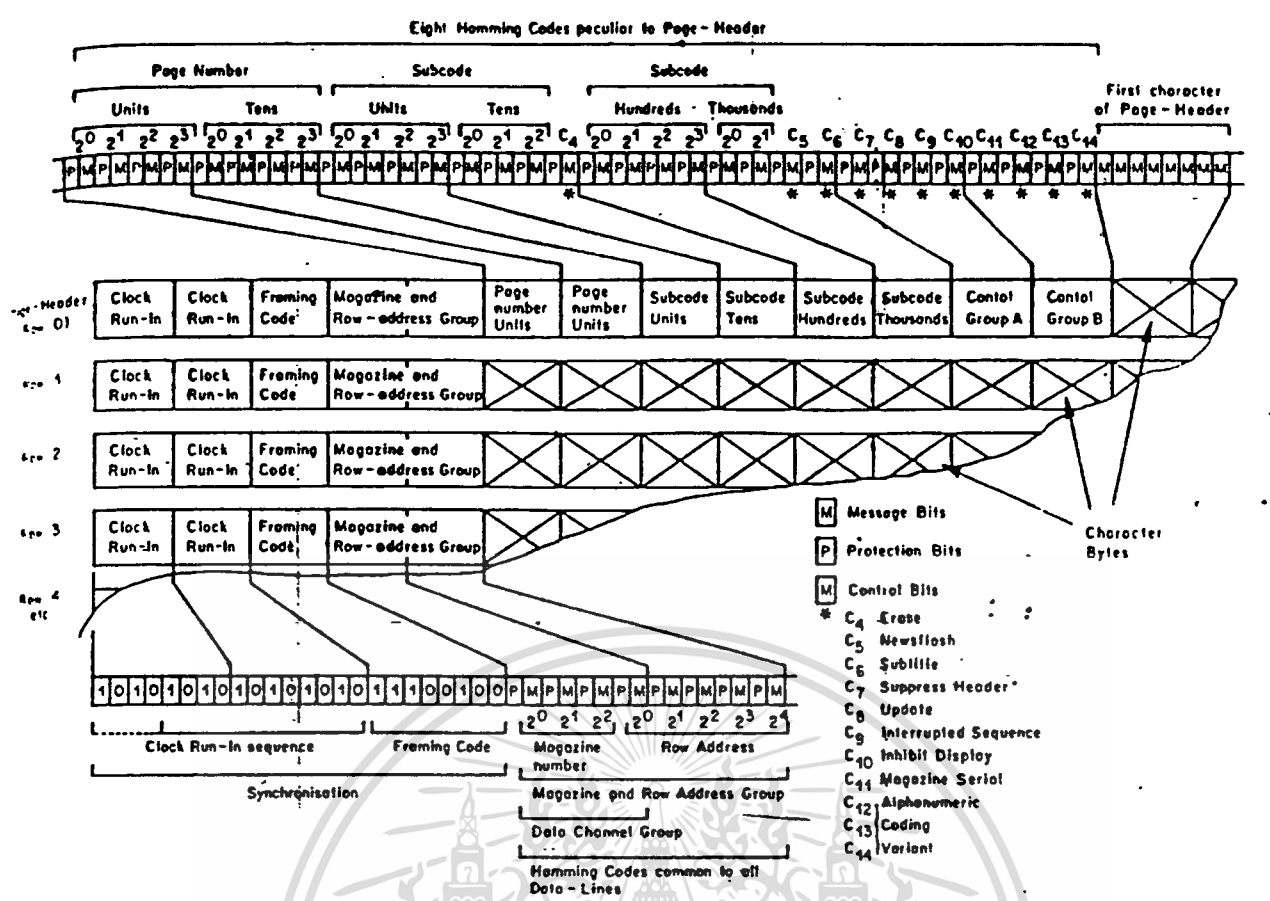


Fig. A6 - Synchronisation and Hamming Codes at start of Page-Header and other Data-Lines

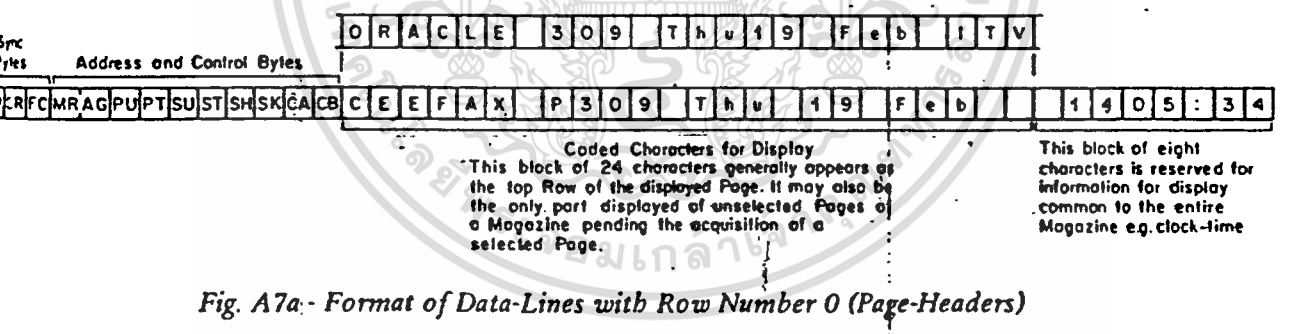


Fig. A7a - Format of Data-Lines with Row Number 0 (Page-Headers)

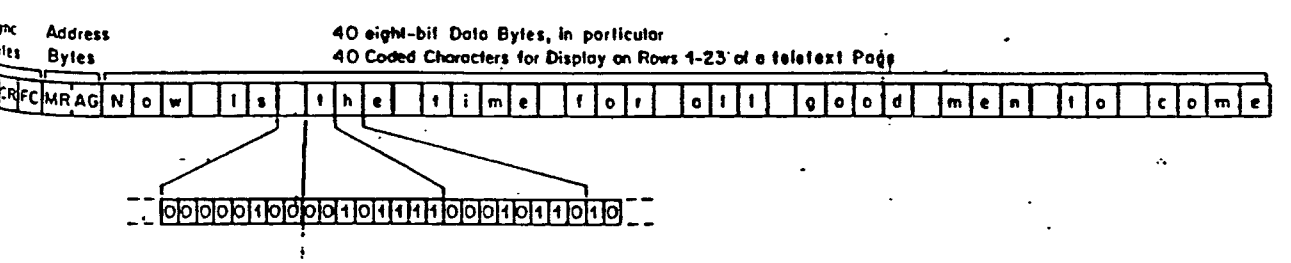


Fig. A7b - Format of other Data-Lines

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE A1a

HAMMING CODE BYTES

Protection Bits

MESSAGE BITS

b_8	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1
0	0	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	0	0	1	1
1	0	1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	0

TABLE A1b

TESTS FOR ODD PARITY

● Tested bits

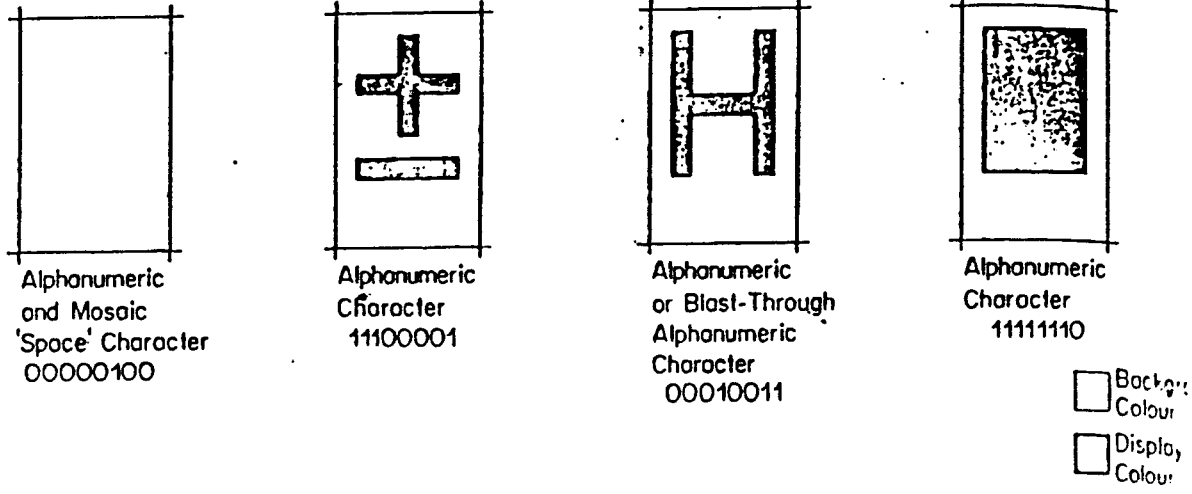
	b_8	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1
A	●		●				●	
B	●			●	●	●	●	
C			●	●	●		●	
D	●	●	●	●	●	●	●	●

TABLE A1c

DECODING ACTION

RESULTS OF PARITY TESTS		INFERENCE	ACTION
A, B, C	D		
All Correct	Correct	no error	accept message bits
All Correct	Not Correct	error in b_7	accept message bits
Not all Correct	Correct	multiple errors	reject message bits
Not all Correct	Not Correct	single error	refer to Table 1b to identify error. Correct error if in message bit.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



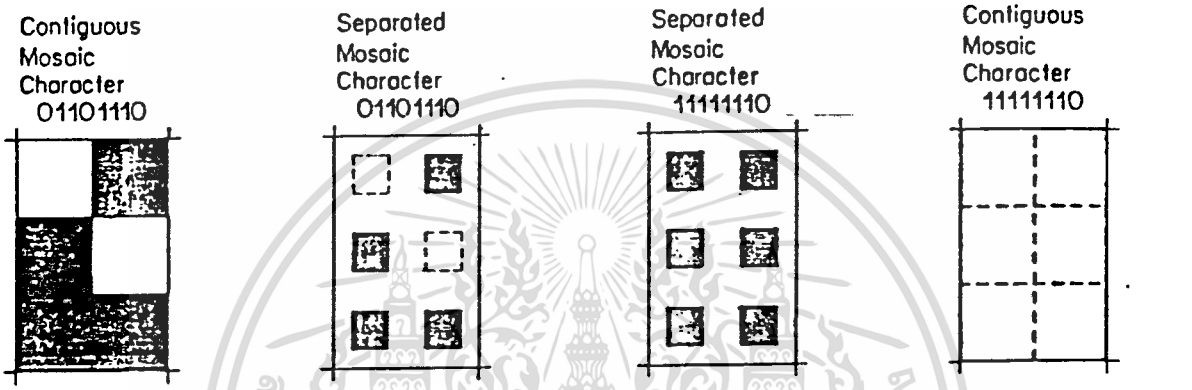


Fig. A8 - Examples of Alphanumeric and Mosaic displays

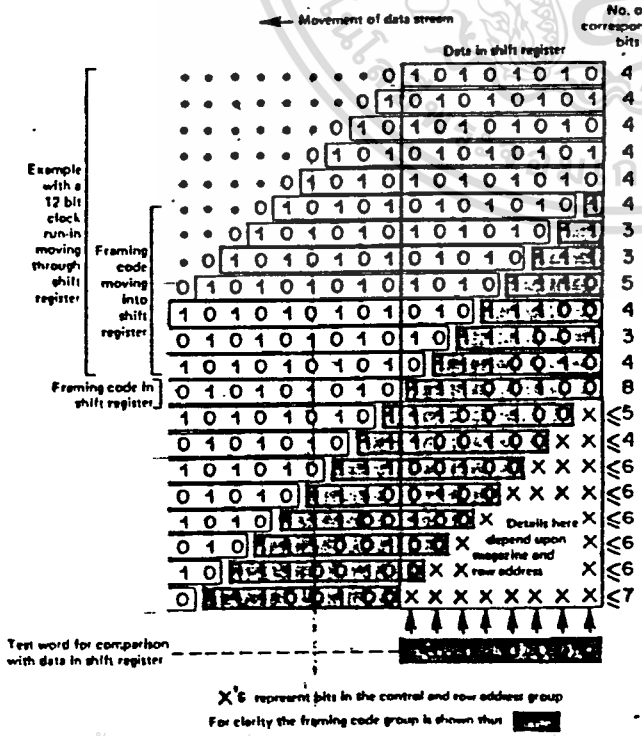


Fig. A9 - Idealised operation of framing co

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

DISPLAY MODE	SET AT	SET AFTER	COMPLEMENTARY DISPLAY MODE	SET AT	SET AFTER	SEE SECTION
ALPHANUMERIC	*Row Start*	*O0/1 O0/2 O0/3 O0/4 O0/5 O0/6 O0/7*	MOSAIC	–	*O1/1 O1/2 O1/3 O1/4 O1/5 O1/6 O1/7*	A.3.1.1.
CONTIGUOUS and PLAIN	*Row Start O1/9*	–	SEPARATED and UNDERLINE	–	*O1/10*	A.3.1.1. A.3.1.8.
DISPLAY COLOUR includes RED	*Row Start*	*O0/1 O0/3 O0/5 O0/7 O1/1 O1/3 O1/5 O1/7*	DISPLAY COLOUR excludes RED	–	*O0/2 O0/4 O0/6 O1/2 O1/4 O1/6*	A.3.1.2.
DISPLAY COLOUR includes GREEN	*Row Start*	*O0/2 O0/3 O0/6 O0/7 O1/2 O1/3 O1/6 O1/7*	DISPLAY COLOUR excludes GREEN	–	*O0/1 O0/4 O0/5 O1/1 O1/4 O1/5*	
DISPLAY COLOUR includes BLUE	*Row Start*	*O0/4 O0/5 O0/6 O0/7 O1/4 O1/5 O1/6 O1/7*	DISPLAY COLOUR excludes BLUE	–	*O0/1 O0/2 O0/3 O1/1 O1/2 O1/3*	
BLACK BACKGROUND	*Row Start O1/12*	–	NEW BACKGROUND	*O1/13**	–	A.3.1.3.
REVEAL	*Row Start User Control***	*O0/1 O0/2 O0/3 O0/4 O0/5 O0/6 O0/7 O1/1 O1/2 O1/3 O1/4 O1/5 O1/6 O1/7*	CONCEAL	*O1/8*	–	A.3.1.4.
STEADY	*Row Start O0/9*	–	FLASH	–	*O0/8*	A.3.1.4.
UNBOXED	*Row Start O0/10****	*O0/10****	BOXED	*O0/11****	*O0/11****	A.3.1.5.
NORMAL HEIGHT	*Row Start O0/12*	–	DOUBLE HEIGHT	–	*O0/13*	A.3.1.6.
RELEASE	*Row Start*	*O1/15*	HOLD	*O1/14*	–	A.3.1.7.

* whenever this code occurs, the Display Colour is adopted as the New Background colour,
** the Reveal mode may be maintained throughout a page by a user control,
*** two consecutive codes are transmitted, the mode changes between them.

TABLE 12 - DISPLAY MODES AND THEIR USE

						0_0	0_1	0_2		0_3		1_0	1_1	1_2		1_3	
	b_7	b_6	b_5														
b_4	b_3	b_2	b_1	Row ↓ / Col →		00	01	02	02a	03	03a	04	05	06	06a	07	07a
0	0	0	0	0		NUL[1]	DLE[1]			0		@	P	—		p	
0	0	0	1	1		Alpha[n] Red	Mosaic Red	!		1		A	Q	a		q	
0	0	1	0	2		Alpha[n] Green	Mosaic Green	"		2		B	R	b		r	
0	0	1	1	3		Alpha[n] Yellow	Mosaic Yellow	£		3		C	S	c		s	
0	1	0	0	4		Alpha[n] Blue	Mosaic Blue	$		4		D	T	d		t	
0	1	0	1	5		Alpha[n] Magenta	Mosaic Magenta	%		5		E	U	e		u	
0	1	1	0	6		Alpha[n] Cyan	Mosaic Cyan	&		6		F	V	f		v	
0	1	1	1	7		Alpha[n][2] White	Mosaic White	'		7		G	W	g		w	
1	0	0	0	8		Flash	Conceal Display	(		8		H	X	h		x	
1	0	0	1	9		Steady[2]	Contiguous Mosaic, Stop Underline[2]	)		9		I	Y	i		y	
1	0	1	0	10		End Box[2]	Separated Mosaic, Start Underline[2]	*		:		J	Z	j		z	
1	0	1	1	11		Start Box	ESC[1]	+		;		K	←	k		¼	
1	1	0	0	12		Normal Height[2]	Black Background[2]	,		<		L	½	l		‖	
1	1	0	1	13		Double Height	New Background	-		=		M	→	m		¾	
1	1	1	0	14		SO[1]	Hold Mosaic	.		>		N	↑	n		÷	
1	1	1	1	15		SI[1]	Release Mosaic[2][3]	/		?		O	#	o			

Variant code 000 (UK Teletext). See Table 4 for other variants.

• b_8 is set to give an odd number of 1's in the eight bit character code.

[1] These control characters are reserved for future use

[2] These control characters are presumed before each row begins. Also 'Restore Format'

Codes may be referred to by their column and row e.g. 02/5 refers to %

Character rectangle

Black represents display colour

White represents background

TABLE A3a - Teletext character codes – odd parity

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามมิให้ลอกเลียนแบบ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

b8	b7	b6	b5		0 0 0	0 0 1	0 1 0	0 1 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1	0 0 0	0 0 1	0 1 0	0 1 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1
Bits	b4	b3	b2	b1	Col / Row	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E0a	E1a	E2a	E3a	E4a	E5a	E6a	E7a
	0	0	0	0	0	④	0		°	É	é	Ø	ø	④							
	0	0	0	1	1	!	1	A	a	G	g	R	r								
	0	0	1	0	2	"	2	B	b	I	i	S	s								
	0	0	1	1	3	£	3	C	c	J	j	T	t								
	0	1	0	0	4	$	↔	D	d	K	k	U	u								
	0	1	0	1	5	%	↕	E	e	L	l	V	v								
	0	1	1	0	6	&	↑	F	f	M	m	W	w								
	0	1	1	1	7	'	↓	G	g	N	n	X	x								
	1	0	0	0	8	(	←	H	h	O	o	Y	y								
	1	0	0	1	9	)	→	I	i	P	p	Z	z								
	1	0	1	0	10	*	#	J	j	Q	q	[	←								
	1	0	1	1	11	+	‖	K	k	R	r	\	½								
	1	1	0	0	12	,	—	L	l	S	s	]	→								
	1	1	0	1	13	-	¼	M	m	T	t	↑	#								
	1	1	1	0	14	.	¾	N	n	U	u	←	÷								
	1	1	1	1	15	/	?	O	o	V	v	⑤	■								

THE CHARACTERS OF THE EVEN-PARITY MOSAIC SET ARE TO BE DEFINED. NUMERALS 0 TO 9, POSSIBLY WITH 'DISTANCED' CODES, MAY BE INCLUDED.
THE SET OF 48 CHARACTERS SUCH AS
MAY BE INCLUDED, TOGETHER WITH LINE-DRAWING ELEMENTS SUCH AS

Variant code 000 (UK Teletext). See Table 4 for other variants

* b_8 is set to give an even number of 1's in the eight bit character code.

④ These characters have restricted use.

⑤ If additional characters are required it is recommended that they be substituted in these positions.

TABLE A3b — Teletext character codes — even parity

เอกสารนี้เผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE A4a

Lists the 14 character codes of the basic 96 character odd-parity set which do not share a common meaning in the teletext systems now in use in the UK, Germany and Sweden.

An allocation of the control bits C_{12}, C_{13}, C_{14} in the Page Header to signify each variant is given.

A decoder responding to these control bits could select the correct interpretation of these codes automatically.

	0 GB	1 D	2 S/SF
C_{14}	0	1	0
3	£	#	#
4	$	$	¤
0	@	§	É
11	←	Ä	Ä
12	½	Ö	Ö
13	→	Ü	Å
14	↑	^	Ü
15	#	_	_
	—	°	é
11	¼	ä	ä
	‖	ö	ö
13	¾	ü	å
14	÷	ß	ü
15	■	DEL	■
2/2	§	@	§
2/4	¤	¤	$
3/0	°	—	°
3/5	ß	÷	ß
3/15	_	£	£
5/0		■	
5/5	Ä	←	←
5/6	Å	Å	↑
5/13	É	É	@
6/5	¼	¼	¼
6/6	¾	¾	¾
6/13	é	é	—
7/14	ö	½	½
7/15	ö	‖	‖
9/6	Ü	→	↑
9/7	ü	¾	÷

TABLE A4b

Lists the variations necessary in the accompanying even-parity set to ensure, with the minimum of transcoding, that the overall repertoire of each variant is the same, with each character having a single code within a variant.

NOTES

Table A4 can be extended to accommodate other variants where all the characters of the basic set exist in Table A3a or A3b.

Table A3 can be based on any of these variants since all the characters not listed in Table A4 are coded in the same way in all the variants.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

TELETEXT VIDEO PROCESSOR

GENERAL DESCRIPTION

The SAA5231 is a bipolar integrated circuit intended as a successor to the SAA5030. It extracts Teletext Data from the video signal, regenerates Teletext Clock and synchronizes the text display to the television syncs. The integrated circuit is intended to work in conjunction with CCT (Computer Controlled Teletext), EUROM or other compatible devices.

Features

- Adaptive data slicer
- Data clock regenerator
- Adaptive sync separator, horizontal phase detector and 6 MHz VCO forming display phase locked loop (PLL)

QUICK REFERENCE DATA

Supply voltage (pin 16)	V_{CC}	typ.	12 V
Supply current (pin 16)	I_{CC}	typ.	70 mA
Video input amplitude (pin 27) (peak-to-peak value)			
pin 2 LOW	$V_{27\text{-}13(p\text{-}p)}$	typ.	1 V
pin 2 HIGH	$V_{27\text{-}13(p\text{-}p)}$	typ.	2,5 V
Storage temperature range	T_{stg}		−20 to + 125 °C
Operating ambient temperature range	T_{amb}		0 to + 70 °C

PACKAGE OUTLINE

28-lead dual in-line; plastic (SOT117).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

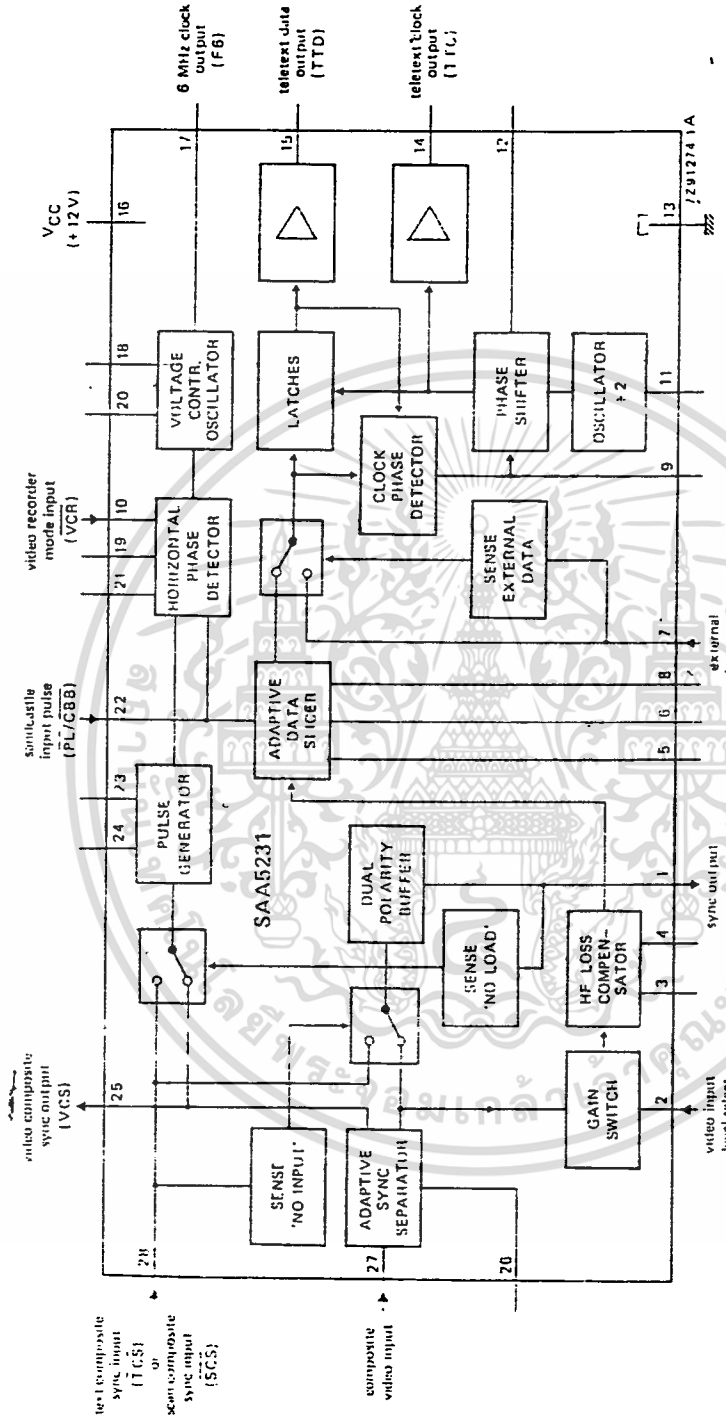


Fig. 1 Block diagram.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PINNING

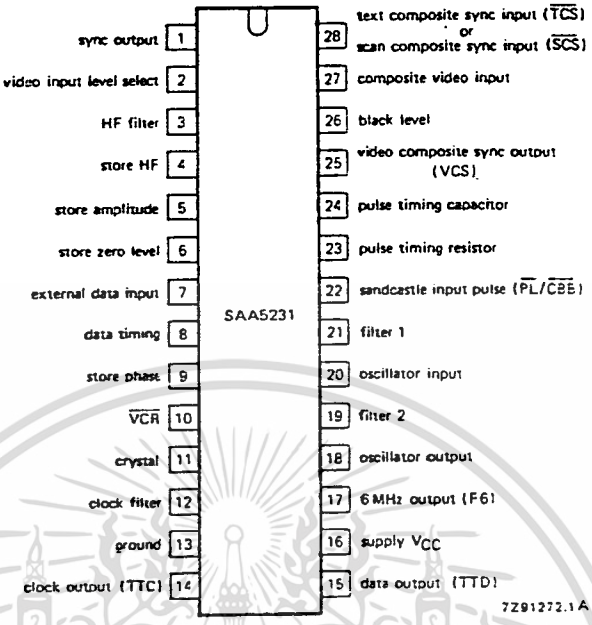


Fig. 2 Pinning diagram.

RATINGS

Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System (IEC 134)

Supply voltage (pin 16)	V_{CC}	max.	13,2 V
Storage temperature range	T_{stg}		−20 to + 125 °C
Operating ambient temperature	T_{amb}		0 to + 70 °C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CHARACTERISTICS

V_{CC} = 12 V; T_{amb} = 25 °C with external components as shown in application circuits unless otherwise stated.

parameter	symbol	min.	typ.	max.	unit
Supply (pin 16)					
Supply voltage	V_{CC}	10,8	12,0	13,2	V
Supply current	I_{CC}	50	70	105	mA
Video input and sync separator					
Video input amplitude (sync to white) (peak-to-peak value)					
video input select level LOW (pin 2)	$V_{27\text{-}13(p\text{-}p)}$	0,7	1	1,4	V
video input select level HIGH (pin 2)	$V_{27\text{-}13(p\text{-}p)}$	1,75	2,5	3,5	V
Source impedance	$\lvert Z_s \rvert$	–	–	250	Ω
Sync amplitude (peak-to-peak value)	$V_{27\text{-}13(p\text{-}p)}$	0,1	–	1	V
Video input level select					
Input voltage LOW	$V_{2\text{-}13}$	0	–	0,8	V
Input voltage HIGH	$V_{2\text{-}13}$	2,0	–	5,5	V
Input current LOW	I_2	0	–	−150	μA
Input current HIGH	I_2	0	–	1	mA
Text composite sync input ($\overline{TCS}$)					
Input voltage LOW	$V_{28\text{-}13}$	0	–	0,8	V
Input voltage HIGH	$V_{28\text{-}13}$	2,0	–	7,0	V
Scan composite sync input ($\overline{SCS}$)					
Input voltage LOW	$V_{28\text{-}13}$	0	–	1,5	V
Input voltage HIGH	$V_{28\text{-}13}$	3,5	–	7,0	V
Select video sync from pin 1					
Input current (pin 28)					
at V_{28} = 0 to 7 V	I_{28}	−40	−70	−100	μA
at V_{28} = 10 V to V_{CC}	I_{28}	−5	–	+ 5	μA
Video composite sync output (VCS)					
Output voltage LOW	$V_{25\text{-}13}$	0	–	0,4	V
Output voltage HIGH	$V_{25\text{-}13}$	2,4	–	5,5	V
D.C. output current LOW	I_{25}	–	–	0,5	mA
D.C. output current HIGH	I_{25}	–	–	−1,5	mA
Sync separator delay time	t_d	0,25	0,35	0,40	μs

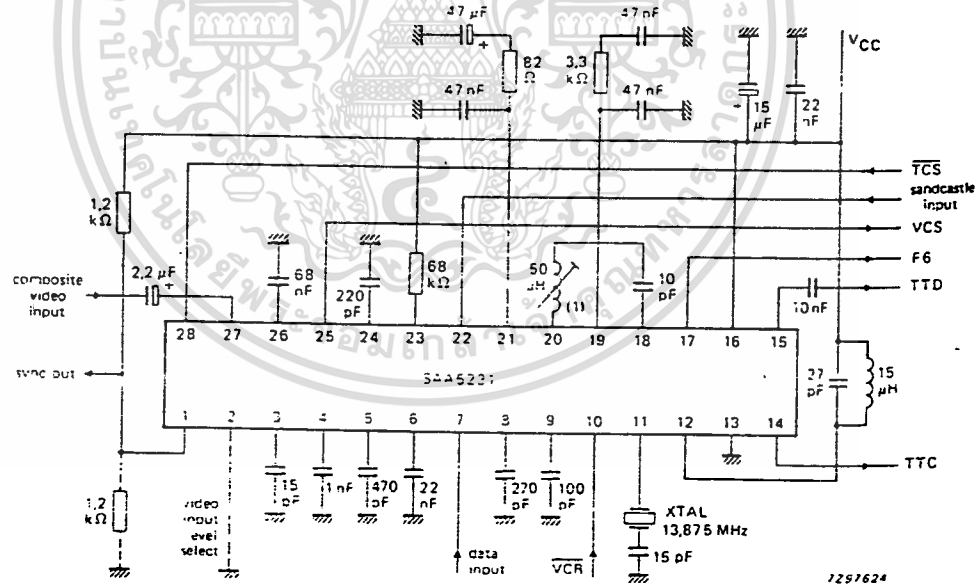
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

parameter	symbol	min.	typ.	max.	unit
Dual polarity buffer output					
$\overline{TCS}$ amplitude (peak-to-peak value)	$V_{1\text{-}13(p\text{-}p)}$	0,20	0,45	0,65	V
Video sync amplitude (peak-to-peak value)	$V_{1\text{-}13(p\text{-}p)}$	–	–	1	V
Output current	I_1	–3	–	+ 3	mA
D.C. output voltage					
R_L to ground (0 V)	$V_{1\text{-}13}$	1,0	1,4	2,0	V
R_L to V_{CC} (12 V)	$V_{1\text{-}13}$	9,0	10,1	11,0	V
Sandcastle input pulse ($\overline{PL}/\overline{CBB}$)					
Phase lock pulse (PL)					
PL on (LOW)	$V_{22\text{-}13}$	0	–	3	V
PL off (HIGH)	$V_{22\text{-}13}$	3,9	–	5,5	V
Blanking pulse (CBB)					
CBB on (LOW)	$V_{22\text{-}13}$	0	–	0,5	V
CBB off (HIGH)	$V_{22\text{-}13}$	1,0	–	5,5	V
Input current	I_{22}	–10	–	+ 10	μA
Phase locked loop (PLL)					
Phase detector timing					
Pulse duration					
using composite video	t_p	2,0	2,4	2,8	μs
using scan composite sync	t_p	3,0	3,5	4,0	μs
time PL must be LOW to make VCO run-free	t_L	100	–	–	μs
6 MHz clock output (F6)					
A.C. output voltage (peak-to-peak value)	$V_{17\text{-}13(p\text{-}p)}$	1	2	3	V
A.C. and d.c. output voltage range	$V_{17\text{-}13(max)}$	4	–	8,5	V
Rise and fall time	t_r; t_f	20	–	40	ns
Load capacitance	$C_{17\text{-}13}$	–	–	40	pF
Video recorder mode input ($\overline{VCR}$)					
VCR-mode on (LOW)	$V_{10\text{-}13}$	0	–	0,8	V
VCR-mode off (HIGH)	$V_{10\text{-}13}$	2,0	–	V_{CC}	V
Input current	I_{10}	–10	–	- 10	μA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

parameter	symbol	min.	typ.	max.	unit
Data slicer					
Data amplitude of video input (pin 27)					
video input level select LOW (pin 2)	V_{27-13}	0,30	0,46	0,70	V
video input level select HIGH (pin 2)	V_{27-13}	0,75	1,15	1,75	V
Teletext clock output					
A.C. output voltage (peak-to-peak value)	$V_{14-13(p-p)}$	2,5	3,5	4,5	V
D.C. output voltage (centre)	V_{14-13}	3,0	4,0	5,0	V
Load capacitance	C_L	–	–	40	pF
Rise and fall times	t_r; t_f	20	30	45	ns
Delay of falling edge relative to other edges of TTD	t_d	–20	0	+ 20	ns
Teletext data output					
A.C. output voltage (peak-to-peak value)	$V_{15-13(p-p)}$	2,5	3,5	4,5	V
D.C. output voltage (centre)	V_{15-13}	3,0	4,0	5,0	V
Load capacitance	C_L	–	–	40	pF
Rise and fall times	t_r; t_f	20	30	45	ns

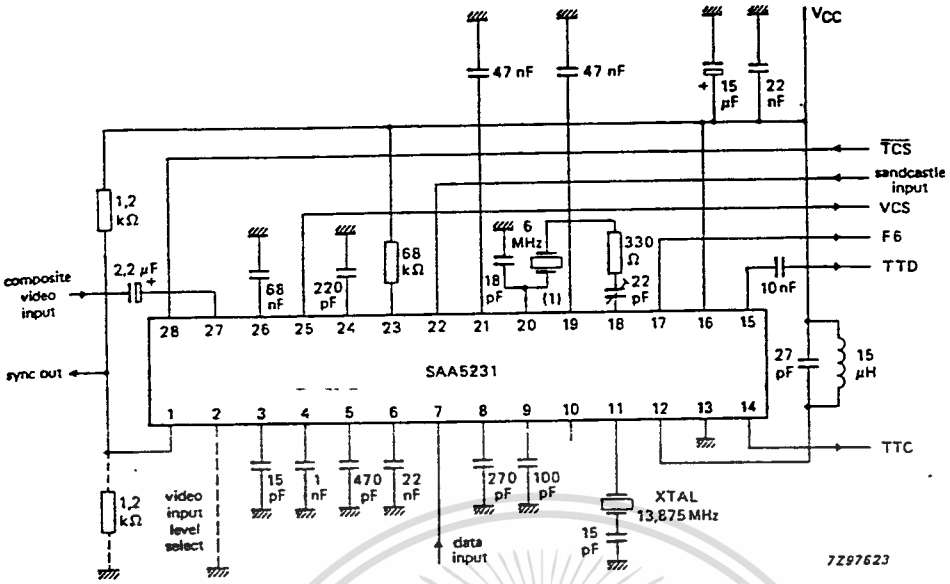
APPLICATION INFORMATION



(1) Coil: 50 µH at 1 kHz, C_o = 4 pF. Adjust the free-running frequency to 6000 kHz ± 30 kHz.

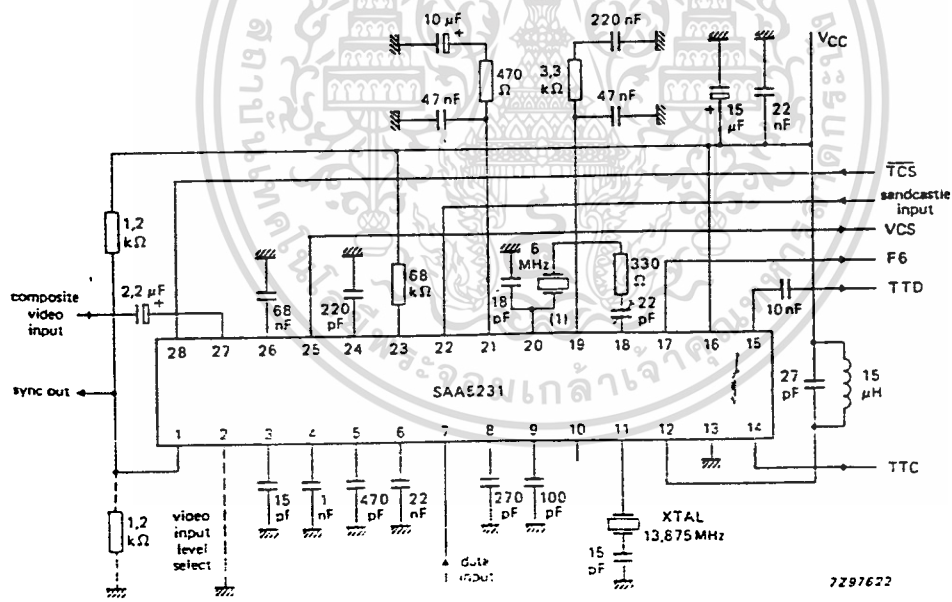
Fig. 3a Application circuit using L/C circuit in PLL.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(1) Quartz crystal e.g. catalogue number 4322 143 04101. Adjust the free-running frequency to 6000,2 kHz ± 0,2 kHz.

Fig. 3b Application circuit using quartz crystal in PLL.



(1) Ceramic resonator e.g. Kyocera KBR 6,0 M. Adjust the free-running frequency to 6010 kHz ± 5 kHz.

Fig. 3c Application circuit using ceramic resonator in PLL.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Component specifications

Specifications of some external components in Figs 3a, 3b and 3c.

Quartz crystal 13,875 MHz; Figs 3a, 3b and 3c

Load resonance frequency (f) 13,875 MHz; adjustment tolerance ± $40 \cdot 10^{-6}$

Load capacitance (C_L) 20 pF

Temperature range (T) −20 to +70 °C; frequency tolerance maximum ± $30 \cdot 10^{-6}$

Resonance resistance (R_r) typical 10 Ω maximum 60 Ω

Motional capacitance (C_1) typical 19 fF

Static parallel capacitance (C_o) typical 5 pF

Fixed inductance Figs 3a, 3b and 3c

Inductance (L) 15 μH ± 20%

Quality factor (Q) minimum 20

Variable inductance Fig. 3a

Inductance (L) 50 μH at 1 kHz

Static parallel capacitance (C_o) typical 4 pF

Quartz crystal Fig. 3b

Preferred type 4322 143 04101

Load resonance frequency (f) 6 MHz; adjustment tolerance ± $40 \cdot 10^{-6}$

Load capacitance (C_L) 20 pF

Temperature range (T) −20 to +70 °C; frequency tolerance ± $30 \cdot 10^{-6}$

Resonance resistance (R_r) 60 Ω

Motional capacitance (C_1) typical 28 fF

Static parallel capacitance (C_o) typical 7 pF

Ceramic resonator; Fig. 3c

Preferred type KBR 6,0 M, Kyocera

Load resonance frequency (f) 6 MHz; adjustment tolerance ± 0,5%

Load capacitance (C_L) 20 pF

Temperature range (T) −20 to +70 °C; frequency tolerance maximum ± 0,3%

Resonance resistance (R_r) typical 6 Ω

Motional capacitance (C_1) typical 9 pF

Static parallel capacitance (C_o) typical 60 pF

Ageing (10 years) f maximum ± 0,3%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The function is quoted against the corresponding pin number.

1. Synch output to TV

   Output with dual polarity buffer, a load resistor to 0 V or + 12 V selects positive-going or negative-going syncs.

2. Video input level select

   When this pin is LOW a 1 V video input level is selected. When the pin is not connected it floats HIGH selecting a 2,5 V video input level.

3. HF filter

   The video signal for the h.f.-loss compensator is filtered by a 15 pF capacitor connected to this pin.

4. Store h.f.

   The h.f. amplitude is stored by a 1 nF capacitor connected to this pin.

5. Store amplitude

   The amplitude for the adaptive data slicer is stored by a 470 pF capacitor connected to this pin.

6. Store zero level

   The zero level for the adaptive data slicer is stored by a 22 nF capacitor connected to this pin.

7. External data input

   Current input for sliced teletext data from external device.
   Active HIGH level (current), low impedance input.

8. Data timing

   A 270 pF capacitor is connected to this pin for timing of the adaptive data slicer.

9. Store phase

   The output signal from the clock phase detector is stored by a 100 pF capacitor connected to this pin.

10. Video tape recorder mode ($\overline{VCR}$)

    Signal input to command PLL into short time constant mode. Not used in application circuit Fig. 3b or Fig. 3c.

11. Crystal

    A 13,875 MHz crystal, 2 x data rate, connected in series with a 15 pF capacitor is applied via this pin to the oscillator and divide-by-two to provide the 6,9375 MHz clock signal.

12. Clock filter

    A filter for the 6,9375 MHz clock signal is connected to this pin.

13. Ground (0 V)

14. Teletext clock output (TTC)

    Clock output for CCT (Computer Controlled Teletext).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION INFORMATION (continued)

15. Teletext data output (TTD)

Data output for CCT.

16. Supply voltage V_{CC} (+ 12 V typ.)

17. Clock output (F6)

6 MHz clock output for timing and sandcastle generation in CCT.

18. Oscillator output (6 MHz)

A series resonant circuit is connected between this pin and pin 20 to control the nominal frequency of the VCO.

19. Filter 2

A filter with a short time constant is connected to this pin for the horizontal phase detector. It is used in the video recorder mode and while the loop is locking up.

20. Oscillator input (6 MHz)

See pin 18.

21. Filter 1

A filter with a long time constant is connected to this pin for the horizontal phase detector.

22. Sandcastle input pulse ($\overline{PL}/\overline{CBB}$)

This input accepts a sandcastle waveform, which is formed from PL and CBB from the CCT. Signal timing is shown in Fig. 4.

23. Pulse timing resistor

The current for the pulse generator is defined by a 68 kΩ resistor connected to this pin.

24. Pulse timing capacitor

The timing of the pulse generator is determined by a 220 pF capacitor connected to this pin.

25. Video composite sync output (VCS)

This output signal is for CCT.

26. Black level

The black level for the adaptive sync separator is stored by a 68 nF capacitor connected to this pin.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

27. Composite video input (CVS)

The composite video signal is input via a 2,2 μF clamping capacitor to the adaptive sync separator.

28. Text composite sync input ($\overline{\text{TCS}}$)/Scan composite sync input ($\overline{\text{SCS}}$)

$\overline{\text{TCS}}$ is input from CCT or $\overline{\text{SCS}}$ from external sync circuit. $\overline{\text{SCS}}$ is expected when there is no load resistor at pin 1. If pin 28 is not connected the sync output on pin 1 will be the composite video input at pin 27, internally buffered.

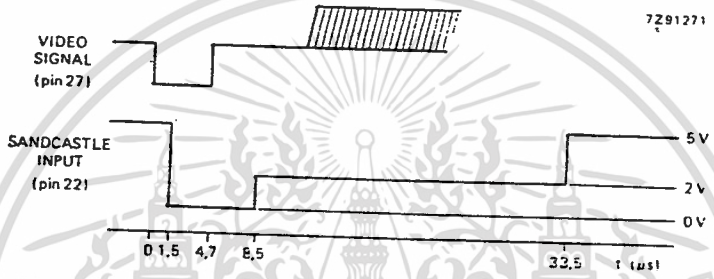


Fig. 4 Sandcastle waveform and timing.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENHANCED COMPUTER CONTROLLED TELETEXT CIRCUITS
(ECCT)

GENERAL DESCRIPTION

The SAA5243 series are MOS N-channel integrated circuits which perform all the digital logic functions of a 625-line World System Teletext decoder. The SAA5243 series operate in conjunction with the teletext video processor SAA5231, standard static RAMs and are controlled via the 2-wire I²C-bus. The devices can be used to provide videotex display conforming to a serial character attribute protocol.

Features

- Microcomputer controlled for flexibility
- High quality flicker-free display using a 12 x 10 character matrix
- Field flyback (lines 2 to 22), or full channel (all lines) data acquisition
- Up to four simultaneous page requests enabling acquisition during one magazine cycle
- Direct interface up to 8 K bytes static RAM
- Automatic language section of up to seven different languages
- 25th display row for software generated status messages
- Cursor control for videotex/telesoftware
- 7-bits parity or 8-bit data acquisition
- Extension packet reception option
- Standard I²C-bus slave transceiver (slave address 0010001)
- Single 5 volt power supply
- Mask-programmable character sets
- Slave sync mode operation
- Odd/even field output for de-interlaced displays

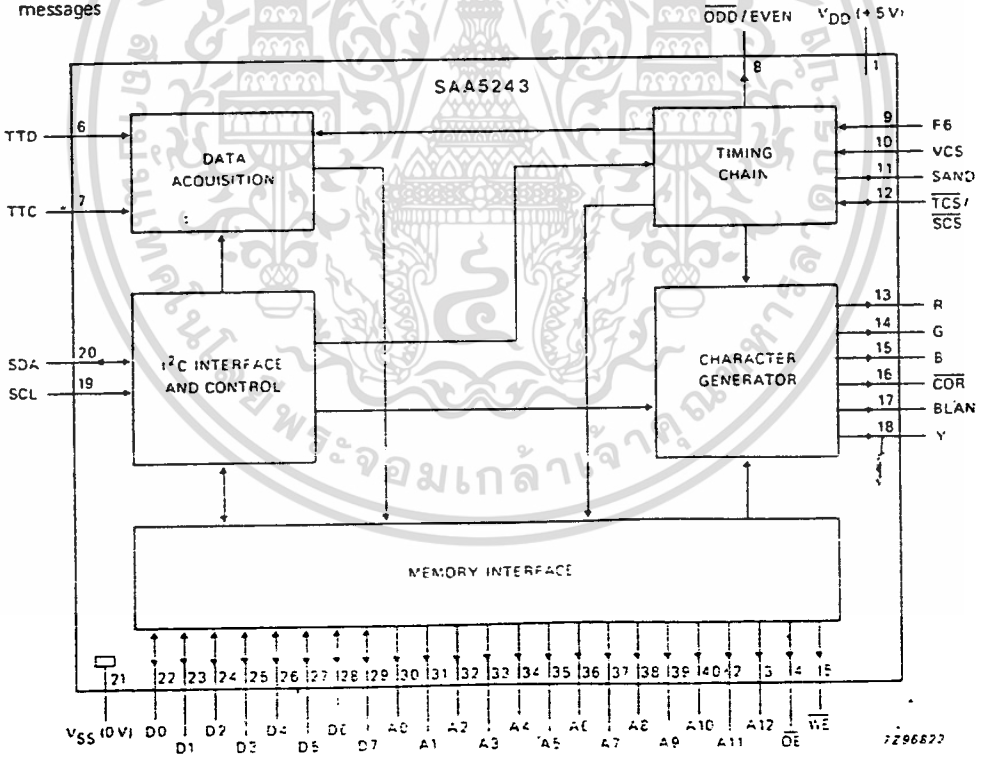


Fig.1 Block diagram.

PACKAGE OUTLINE 40-lead DIL; plastic (SOT 129).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ORDERING INFORMATION

type number	version
SAA5243P/E/M2	West European languages
SAA5243P/H	East European languages
SAA5243P/K	Arabic and English languages
SAA5243P/L	Arabic and Hebrew languages

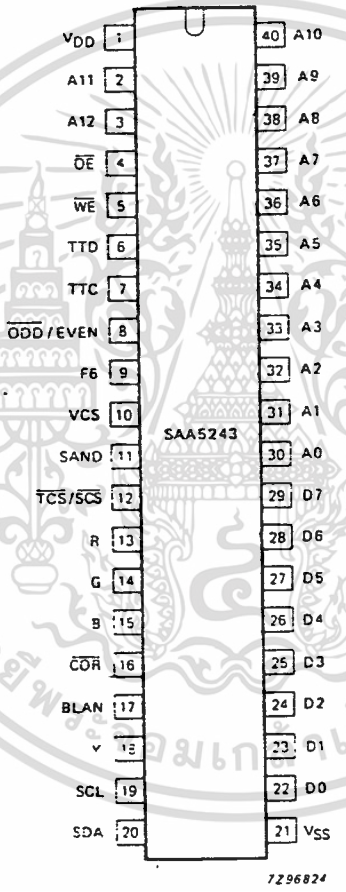


Fig.2 Pinning diagram.

PINNING

1	V_{DD}	Power supply: + 5 V power supply pin.
2, 3, 40	A11, A12, A10	Chapter Address: three outputs that select which 1 K byte chapter of external RAM is being accessed for any read or write cycle.
4	$\overline{OE}$	Output Enable: active low output signal used to control the reading of the external RAM. It occurs continuously at a 1 MHz rate.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5	$\overline{WE}$	**Write Enable:** active low output signal used to control the writing of data to the external RAM. It occurs for a valid write cycle only and is interleaved with the read cycles.
6	TTD	**Teletext Data:** input from the SAA5231 Video Input Processor (VIP2). It is clamped to V_{SS} for 4 to 8 μs of each television line to maintain the correct DC level following the external AC coupling.
7	TTC	**Teletext Clock:** 6.9375 MHz clock input from the SAA5231. It is internally AC coupled to an active clamp input buffer.
8	$\overline{ODD}$/EVEN	$\overline{Odd}$/Even: for interlaced mode, the output changes once per field at 2 μs before the end of line 311 (624). The output is high for even fields and low for odd fields.
9	F6	**Character display clock:** 6 MHz clock input from the SAA5231. It is internally AC coupled to an active clamp input buffer.
10	VCS	**Video Composite Sync:** input from the SAA5231 derived from the incoming video signal. Sync pulses are active high.
11	SAND	**Sandcastle:** 3-level sandcastle output to the SAA5231 containing the phase locking and colour burst blanking information.
12	$\overline{TCS}/\overline{SCS}$	**Text Composite Sync/Scan Composite Sync:** as an output an active low composite sync waveform (TCS) with interlaced or non-interlaced format (see Fig.6) which is fed to the SAA5231 to drive the display timebases. Alternatively this pin can act as an input for an active low composite sync waveform (SCS) to 'slave' the display timing circuits.
13, 14, 15	R, G, B	**Red, Green, Blue:** these 3 open drain outputs are the character video signals to the television display circuits. They are active high and contain character and background information.
16	$\overline{COR}$	**Contrast Reduction:** open drain, active low output which allows selective contrast reduction of the television picture to enhance a mixed mode display.
17	BLAN	**Blanking:** open drain, active high output which controls the blanking of the television picture for a normal text display and for a mixed display.
18	Y	**Character foreground:** open drain, active high video output signal containing all the foreground information displayed on the television screen (e.g. for driving a display printer).
19	SCL	Serial Clock. input signal which is the I²C-bus clock from the microcontroller.
20	SDA	Serial Data: is the I²C-bus data line. It is an input-output function with an open drain output.
21	V_{SS}	**Ground:** 0 volts.
22-29	D0-D7	**8 RAM data lines:** 3-state input/output pins which carry the data bytes to and from the external RAM.
30-39	A0-A9	**RAM address:** 10 output signals that determine which byte location within a 1 K byte chapter of external RAM is accessed for any read or write cycle.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RATINGS

Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System (IEC 134)

parameter	conditions	symbol	min.	max.	unit
Supply voltage range	pin 1	V_{DD}	−0.3	7.5	V
Input voltage range					
VCS, SDA, SCL, D0-D7		V_I	−0.3	7.5	V
TTC, TTD, F6, $\overline{TCS}/\overline{SCS}$		V_I	−0.3	10.0	V
Output voltage range					
SAND, A0-A12, $\overline{OE}$, $\overline{WE}$, D0-D7, SDA, $\overline{ODD}$/EVEN, R, G, B, BLAN, $\overline{COR}$, Y		V_O	−0.3	7.5	V
$\overline{TCS}/\overline{SCS}$		V_O	−0.3	10.0	V
Storage temperature range		T_{stg}	−20	+125	°C
Operating ambient temperature range		T_{amb}	−20	+70	°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CHARACTERISTICS

V_{DD} = 5 V ± 10%; V_{SS} = 0 V; T_{amb} = −20 to + 70 °C unless otherwise specified

parameter	symbol	min.	typ.	max.	unit
SUPPLY					
Supply voltage (pin 1)	V_{DD}	4.5	5.0	5.5	V
Supply current (pin 1)	I_{DD}	–	160	270	mA
INPUTS (note 1)					
TTD (note 2)					
External coupling capacitor	C_{ext}	–	–	50	nF
Input voltage (peak-to-peak value)	$V_{I(p-p)}$	2.0	–	7.0	V
Input data rise and fall times (note 3)	t_r, t_f	10	–	80	ns
Input data set-up time (note 4)	t_{DS}	40	–	–	ns
Input data hold time (note 4)	t_{DH}	40	–	–	ns
Input leakage current at V_I = 0 to 10 V	I_{LI}	–	–	20	μA
Input capacitance	C_I	–	–	7	pF
TTC; F6 (note 5)					
DC input voltage range	V_I	−0.3	–	+ 10.0	V
AC input voltage (peak-to-peak value) F6	$V_{I(p-p)}$	1.0	–	7.0	V
AC input voltage (peak-to-peak value) TTC	$V_{I(p-p)}$	1.5	–	7.0	V
Input peaks relative to 50% duty cycle	± V_P	0.2	–	3.5	V
TTC clock frequency	f_{TTC}	–	6.9375	–	MHz
F6 clock frequency	f_{F6}	–	6.0	–	MHz
Clock rise and fall times (note 3)	t_r, t_f	10	–	80	ns
Input leakage current at V_I = 0 to 10 V	I_{LI}	–	–	20	μA
Input capacitance	C_I	–	–	7	pF
VCS					
Input voltage LOW	V_{IL}	0	–	0.8	V
Input voltage HIGH	V_{IH}	2.0	–	V_{DD}	V
Input rise and fall times (note 3)	t_r, t_f	–	–	500	ns
Input leakage current at V_I = 5.5 V	I_{LI}	–	–	10	μA
Input capacitance	C_I	–	–	7	pF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CHARACTERISTICS (continued)

parameter	symbol	min.	typ.	max.	unit
SCL					
Input voltage LOW	V_{IL}	0	–	1.5	V
Input voltage HIGH	V_{IH}	3.0	–	V_{DD}	V
SCL clock frequency	f_{SCL}	0	–	100	kHz
Input rise and fall times (note 3)	t_r, t_f	–	–	2	μs
Input leakage current at V_I = 5.5 V	I_{LI}	–	–	10	μA
Input capacitance	C_I	–	–	7	pF
INPUT/OUTPUTS (note 6)					
$\overline{TCS}$ (output)/$\overline{SCS}$ (input)					
Input voltage LOW	V_{IL}	0	–	1.5	V
Input voltage HIGH	V_{IH}	3.5	–	10.0	V
Input rise and fall times (note 3)	t_r, t_f	–	–	500	ns
Input leakage current at V_I = 0 to 10 V and output in high impedance state	$\pm I_{LI}$	–	–	10	μA
Input capacitance	C_I	–	–	7	pF
Output voltage LOW at I_{OL} = 0.4 mA	V_{OL}	0	–	0.4	V
Output voltage HIGH at $-I_{OH}$ = 0.2 mA	V_{OH}	2.4	–	V_{DD}	V
at I_{OH} = 0.1 mA	V_{OH}	2.4	–	6.0	V
Output rise and fall times between 0.6 V and 2.2 V levels	t_r, t_f	–	–	100	ns
Load capacitance	C_L	–	–	50	pF
SDA (note 7)					
Input voltage LOW	V_{IL}	0	–	1.5	V
Input voltage HIGH	V_{IH}	3.0	–	V_{DD}	V
Input rise and fall times (note 3)	t_r, t_f	–	–	2	μs
Input leakage current at V_I = 5.5 V with output off	I_{LI}	–	–	10	μA
Input capacitance	C_I	–	–	7	pF
Output voltage LOW at I_{OL} = 3 mA	V_{OL}	0	–	0.5	V
Output fall time between 3.0 V and 1.0 V levels	t_f	–	–	200	ns
Load capacitance	C_L	–	–	400	pF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

parameter	symbol	min.	typ.	max.	unit
INPUT/OUTPUTS (continued)					
D0-D7 (note 8)					
Input voltage LOW	V_{IL}	0	–	0.8	V
Input voltage HIGH	V_{IH}	2.0	–	V_{DD}	V
Input leakage current at V_I = 0 V to 5.5 V and output in high impedance state	$\pm I_{LI}$	–	–	10	μA
Input capacitance	C_I	–	–	7	pF
Output voltage LOW at I_{OL} = 1.6 mA	V_{OL}	0	–	0.4	V
Output voltage HIGH at $-I_{OH}$ = 0.2 mA	V_{OH}	2.4	–	V_{DD}	V
Output rise and fall times between 0.6 V and 2.2 V levels	t_r, t_f	–	–	50	ns
Load capacitance	C_L	–	–	120	pF
OUTPUTS (note 6)					
A0-A12; $\overline{OE}$; $\overline{WE}$ (note 8)					
Output voltage LOW at I_{OL} = 1.6 mA	V_{OL}	0	–	0.4	V
Output voltage HIGH at $-I_{OH}$ = 0.2 mA	V_{OH}	2.4	–	V_{DD}	V
Output rise and fall times between 0.6 V and 2.2 V levels	t_r, t_f	–	–	50	ns
Load capacitance	C_L	–	–	120	pF
$\overline{ODD}$/EVEN					
Output voltage LOW at I_{OL} = 0.4 mA	V_{OL}	0	–	0.4	V
Output voltage HIGH at $-I_{OH}$ = 0.2 mA	V_{OH}	2.4	–	V_{DD}	V
Output rise and fall times between 0.6 V and 2.2 V levels	t_r, t_f	–	–	100	ns
Load capacitance	C_L	–	–	50	pF
SAND (note 9)					
Output voltage LOW at I_{OL} = 0.2 mA	V_{OL}	0	–	0.25	V
Output voltage INTERMEDIATE at I_{OL} = ± 10 μA	V_{Oi}	1.1	–	3.1	V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CHARACTERISTICS (continued)

parameter	symbol	min.	typ.	max.	unit
SAND (continued)					
Output voltage HIGH at I_{OH} = 0 to −10 μA	V_{OH}	4.0	–	V_{DD}	V
Output rise time V_{OL} to V_{OI} between 0.4 V and 0.9 V levels	t_{r1}	–	–	400	ns
Output rise time V_{OI} to V_{OH} between 3.3 V and 3.8 V levels	t_{r2}	–	–	200	ns
Output fall time V_{OH} to V_{OL} between 3.8 V and 0.4 V levels	t_f	–	–	50	ns
Load capacitance	C_L	–	–	30	pF
R; G; B; $\overline{COR}$; BLAN; Y (note 10)					
Output voltage LOW at I_{OL} = 2 mA	V_{OL}	0	–	0.4	V
Output voltage LOW at I_{OL} = 5 mA	V_{OL}	0	–	1.0	V
Pull-up voltage as seen at pin	V_{PU}	–	–	6.0	V
Output fall time with a load resistor of 1.2 kΩ to 6 V and measured between 5.5 V and 1.5 V	t_f	–	–	20	ns
Skew delay between outputs with a load resistor of 1.2 kΩ to 6 V and measured on the falling edges at 3.5 V	t_{SK}	–	–	20	ns
Load capacitance	C_L	–	–	25	pF
Output leakage current at V_{PU} = 0 to 6 V with output off	I_{LO}	–	–	10	μA
TIMING					
I²C-bus (note 11)					
Clock low period	t_{LOW}	4	–	–	μs
Clock high period	t_{HIGH}	4	–	–	μs
Data set-up time	$t_{SU;DAT}$	250	–	–	ns
Data hold time	$t_{HD;DAT}$	170	–	–	ns
Stop set-up time from clock high	$t_{SU;STO}$	4	–	–	μs
Start set-up time following a stop	t_{BUF}	4	–	–	μs
Start hold time	$t_{HD;STA}$	4	–	–	μs
Start set-up time following clock low-to-high transition	$t_{SU;STA}$	4	–	–	μs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

parameter	symbol	min.	typ.	max.	unit
TIMING (continued)					
Memory interface (note 12)					
Cycle time	t_{CY}	–	500	–	ns
Address change to $\overline{OE}$ LOW	t_{OE}	60	–	–	ns
Address active time	t_{ADDR}	450	500	–	ns
$\overline{OE}$ pulse duration	t_{OEW}	320	–	–	ns
Access time from $\overline{OE}$ to data valid	t_{ACC}	–	–	200	ns
Data hold time from $\overline{OE}$ HIGH or address change	t_{DH}	0	–	–	ns
Address change to $\overline{WE}$ LOW	t_{WE}	40	–	–	ns
$\overline{WE}$ pulse duration	t_{WEW}	200	–	–	ns
Data set-up time to $\overline{WE}$ HIGH	t_{DS}	100	–	–	ns
Data hold time from $\overline{WE}$ HIGH	t_{DHWE}	20	–	–	ns
Write recovery time	t_{WR}	25	–	–	ns

Notes to the characteristics

1. All inputs are protected against static charge under normal handling.
2. The TTD input incorporates an internal clamping diode in addition to the active clamping transistor (see Fig.3).
3. Rise and fall times between 10% and 90% levels.
4. Teletext input data set-up and hold times are with respect to a 50% duty cycle level of the rising edge of the teletext clock input (TTC). Data stable $1 \geqslant 2.0$ V; data stable $0 \leqslant 0.8$ V (see Fig.4).
5. The TTC and F6 inputs have internal clamping diodes and are AC coupled (see Fig.3).
6. All outputs and input/outputs are protected against static charge under normal handling and connection to V_{DD} and V_{SS}.
7. For details of I^2C-bus timing see Fig.8.
8. For details of RAM timing see Fig.9.
9. For details of synchronization timing see Fig.5.
10. For details of display output timing see Fig.7.
11. The I^2C-bus timings are referred to $V_{IH} = 3$ V and $V_{IL} = 1.5$ V. For waveforms see Fig.8.
12. The memory interface timings are referred to $V_{IL} = 1.5$ V. For waveforms see Fig.9.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

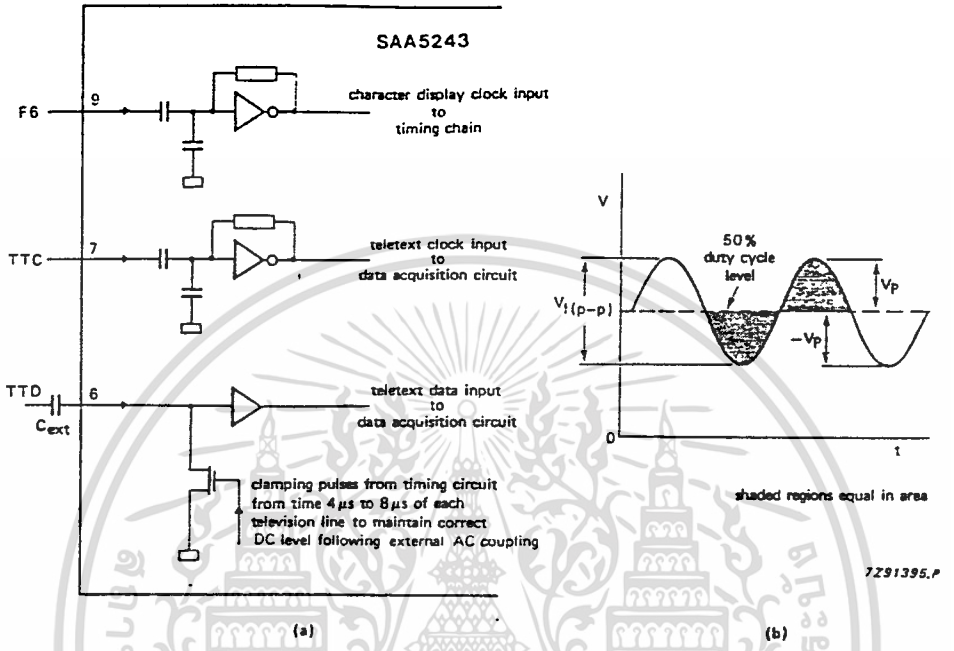
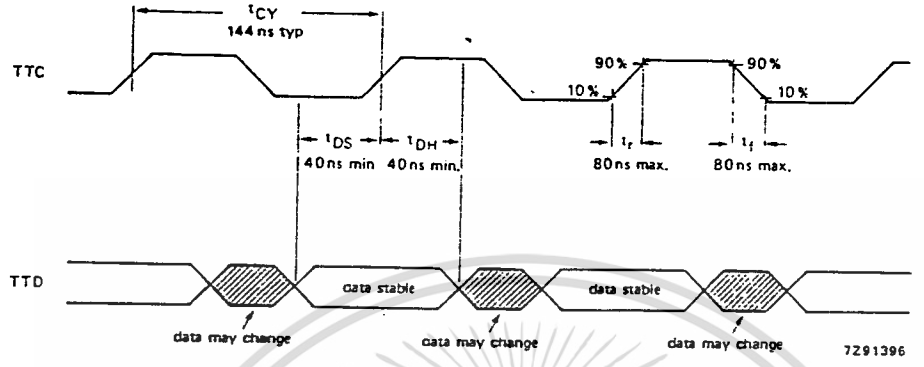


Fig.3 (a) F6, TTC and TTD input circuitry (b) input waveform parameters.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Data stable: 1 is $\geqslant$ 2.0 V; 0 is $\leqslant$ 0.8 V.

Fig.4 Teletext data input timing.

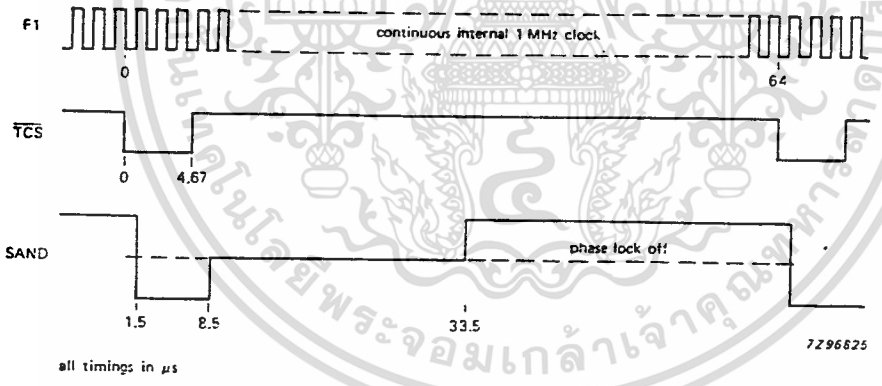


Fig.5 Synchronization timing.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fig.6 Composite sync waveforms.

Line sync pulses (LSP), equalizing pulses (EP) and broad pulses (BP) are combined to provide the text composite sync waveform ($\overline{TCS}$) as shown. All timings measured from falling edge of $\overline{LSP}$ with a tolerance of ± 100 ns.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

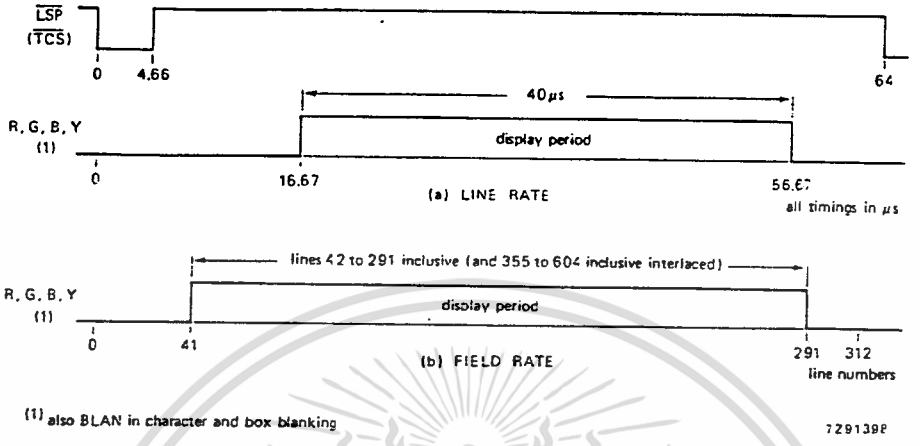


Fig.7 Display output timing (a) line rate (b) field rate.

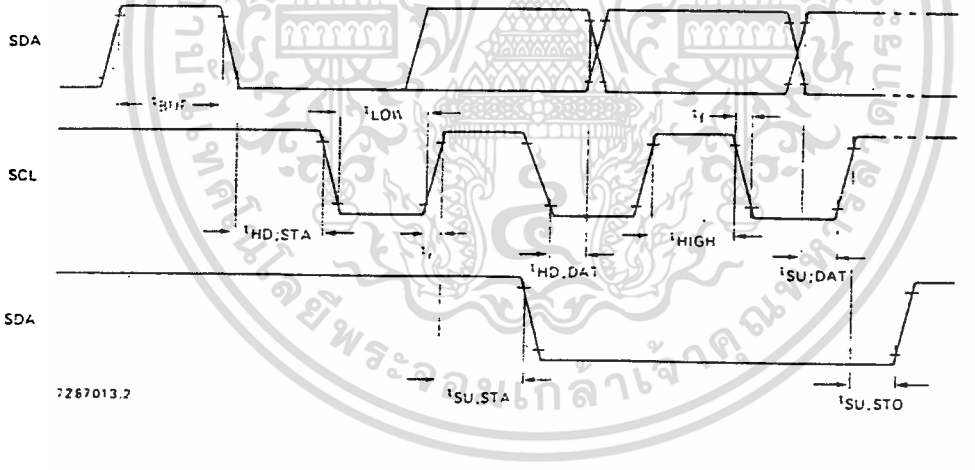


Fig.8 I²C-bus timing.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

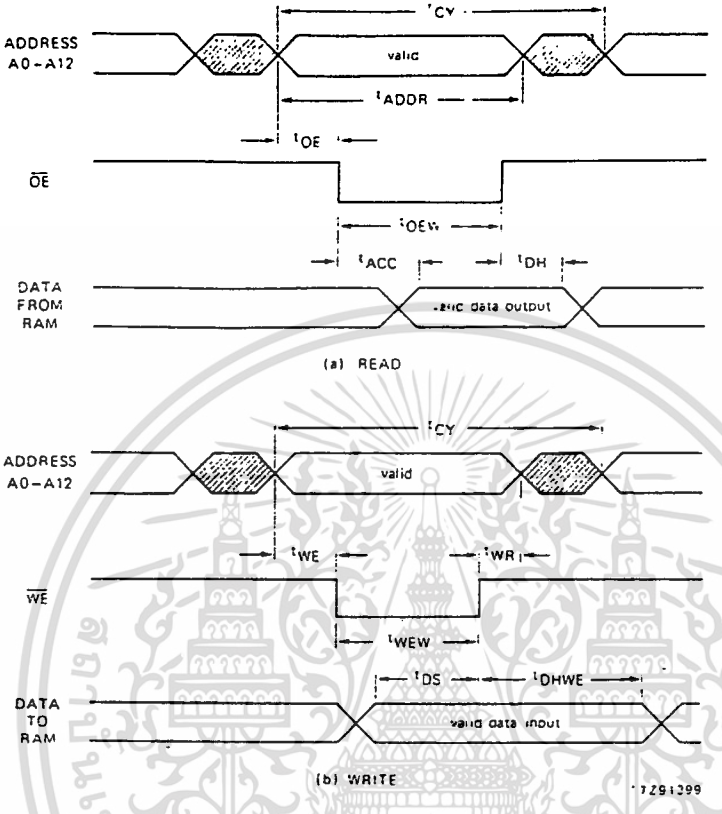


Fig.9 Memory interface timing (a) read (b) write.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

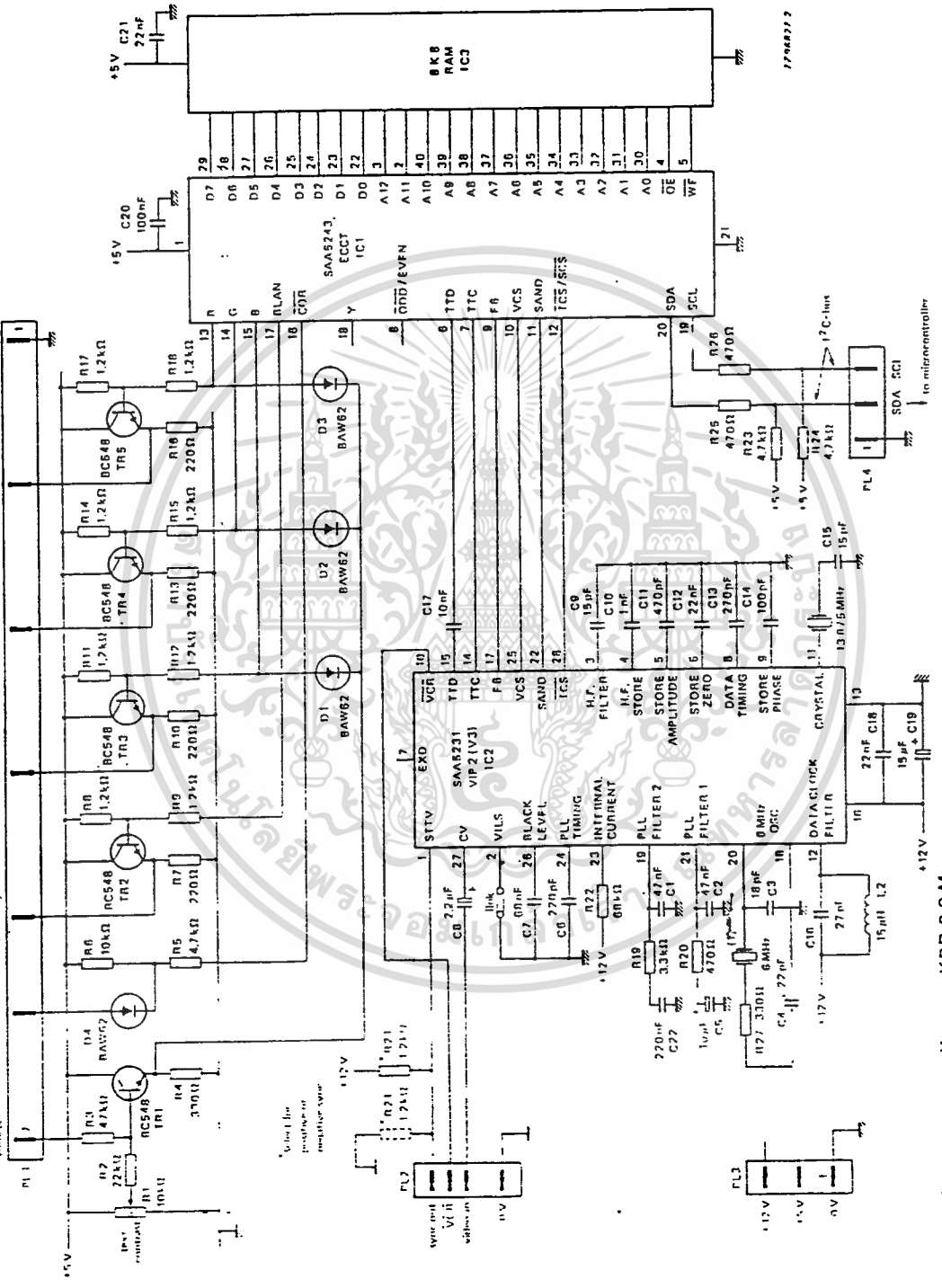


Fig. 10 ECCT based multi page decoder circuit diagram.

(1) Ceramic resonator e.g. Kyocera KBR 6.0 M.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION INFORMATION (continued)

ECCT page memory organization

The organization of a page memory is shown in Fig.11. The ECCT provides an additional row compared with first generation decoders bringing the display format up to 40 characters by 25 rows. Rows 0 to 23 form the teletext page as broadcast and row 24 is the extra row available for user-generated status messages.

A MORE DETAILED DESCRIPTION OF ECCT OPERATION AND APPLICATION IS AVAILABLE ON REQUEST.

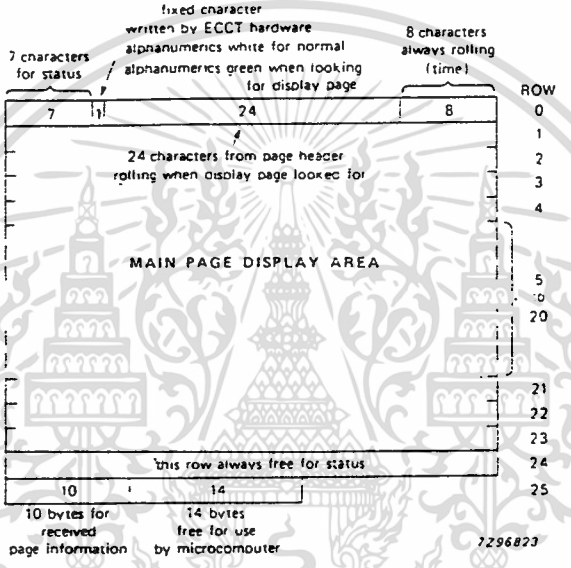


Fig.11 Page memory organization.

Table 1 Row 25 received control data format

D0	PU0	PT0	MU0	MT0	HU0	HT0	C7	C11	MAG0	0
D1	PU1	PT1	MU1	MT1	HU1	HT1	C8	C12	MAG1	0
D2	PU2	PT2	MU2	MT2	HU2	C5	C9	C13	MAG2	0
D3	PU3	PT3	MU3	C4	HU3	C6	C10	C14	0	0
D4	HAM.ER	HAM.ER	HAM.ER	HAM.ER	HAM.ER	HAM.ER	HAM.ER	HAM.ER	$\overline{\text{FOUND}}$	0
D5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PBLF
D6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Column	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Where:

MAG	magazine	MU	minutes units
PU	page units (page number)	MT	minutes tens
PT	page tens	HU	hours units (page sub-code)
PBLF	page being looked for	HT	hours tens
$\overline{\text{FOUND}}$	LOW for page has been found	C4-C14	transmitted control bits
HAM.ER	Hamming error in corresponding byte		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Row 0

Row 0 is for the page header. The first seven columns (0 to 6) are free for status messages. The eighth is an alphanumeric white or green control character, written automatically by ECCT to give a green rolling header when a page is being looked for. The last eight characters are for rolling time.

Row 25

The first 10 bytes of row 25 contain control data relating to the received page. Seven digits are used to identify a page as shown in Table 1. The remaining 14 bytes are free for use by the microcomputer.

Register maps

ECCT mode registers R1 to R11 are shown in Table 2. R1 to R10 are WRITE only; R11 is READ/WRITE.
Register map (R3), for page requests, is shown in detail in Table 3.

Table 2 ECCT register map

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
TA	$\overline{7+P}$/ 8 BIT	ACQ $\overline{ON}$/OFF	EXTENSION PACKET ENABLE	$\overline{DEW}$/ FULL FIELD	TCS ON	T1	T0	R1	Mode
—	BANK SELECT A2	ACC CCT A1	ACQ CCT A0	TB	START COLUMN SC2	START COLUMN SC1	START COLUMN SC0	R2	Page request address
—	—	—	PRD4	PRD3	PRD2	PRD1	PRD0	R3	Page request data
—	—	—	—	—	A2	A1	A0	R4	Display chapter
BKGND OUT	BKGND IN	COR OUT	COR IN	TEXT OUT	TEXT IN	PON OUT	PON IN	R5	Display control (normal)
BKGND OUT	BKGND IN	COR OUT	COR IN	TEXT OUT	TEXT IN	PON OUT	PON IN	R6	Display control (newsflash/subtitle)
STATUS ROW $\overline{BTM}$/TOP	CURSOR ON	$\overline{CONCEAL}$/ REVEAL	$\overline{TOP}$/ BOTTOM	$\overline{SINGLE}$/ DOUBLE HEIGHT	BOX ON 24	BOX ON 1-23	BOX ON 0	R7	Display mode
—	—	—	—	CLEAR MEM.	A2	A1	A0	R8	Active chapter
—	—	—	R4	R3	R2	R1	R0	R9	Active row
—	—	C5	C4	C3	C2	C1	C0	R10	Active column
D7 (R/W)	D6 (R/W)	D5 (R/W)	D4 (R/W)	D3 (R/W)	D2 (R/W)	D1 (R/W)	D0 (R/W)	R11	Active data

— bit does not exist

Notes to Table 2

The arrows shown on the right of the register map indicate that the register auto-increments to the next one on the following I²C transmission byte. TA and TB must be logic 0 for normal operation.
All bits in registers R1 to R10 are cleared to logic 0 on power-up except bits D0 and D1 of registers R5 and R6 which are set to logic 1.
All memory is cleared to 'space' (00100000) on power-up, except row 0 column 7 character 0, which is 'alpha white' (01000111) as the acquisition circuit is enabled but all pages are on hold.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION INFORMATION (continued)

Table 2 (continucd)

Where:

R1 Mode

T0, T1	interlace/non-interlace 312. 313 line control
TCS ON	text composite sync or direct sync select
$\overline{\text{DEW}}$/FULL FIELD	field-flyback or full channel mode
$\overline{7+P}$/8 BIT	7 bits with parity checking or 8-bit mode
TA, TB	test bits; 0 for normal operation

R2 Page request address

START COLUMN	start column for page request data
ACQ CCT	selects one of four acquisition circuits
BANK SELECT	selects bank of four pages being addressed for acquisition

R3 Page request data	see Table 3
R4 Display chapter	determines which of the 8 pages is displayed
R5, R6 Display control	for normal and newsflash/subtitle
PON	picture on
TEXT	text on
COR	contrast reduction on
BKGND	background colour on

These functions have IN and OUT referring to inside and outside the boxing function respectively.

R7 Display mode

BOX ON 0 (1-23, 24)	boxing function allowed on row 0 (row 1-23, 24)
STATUS ROW $\overline{\text{BTM}}$/TOP	row 25 displayed above or below the main text
R8 to R11	active chapter, row, column and data information written to or read from page memory via the I^2C-bus.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 Register map for page requests (R3)

Start Column	PRD4	PRD3	PRD2	PRD1	PRD0
0	Do care Magazine	$\overline{HOLD}$	MAG2	MAG1	MAG0
1	Do care Page tens	PT3	PT2	PT1	PT0
2	Do care Page units	PU3	PU2	PU1	PU0
3	Do care Hours tens	X	X	HT1	HT0
4	Do care Hours units	HU3	HU2	HU1	HU0
5	Do care Minutes tens	X	MT2	MT1	MT0
6	Do care Minutes units	MU3	MU2	MU1	MU0

Notes to Table 3

Abbreviations are as for Table 1 except for DO CARE bits.
When the DO CARE bit is set to logic 1 this means the corresponding digit is to be taken into account for page requests. If the DO CARE bit is set to logic 0 the digit is ignored. This allows, for example, 'normal' or 'timed page' selection.
If $\overline{HOLD}$ is set LOW, the page is held and not updated.
There are four groups of data shown in Table 3, one for each acquisition circuit (four simultaneous page requests).
Columns auto-increment on successive I^2C transmission bytes.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION INFORMATION (continued)

CHARACTER SETS

Several versions of the ECCT are available, offering a variety of character sets. The full character sets are shown in Tables 4a to 4d.

The world system teletext specification allows the selection of national character sets via the page header transmission bits, C12 to C14. These bits are automatically decoded by the ECCT, the resulting character sets are shown in Tables 6a to 6d. For certain languages, control software processing of the extension packet data may be required for optimum useage of the range of available characters. See Fig. 12 for alphanumeric and graphic options.

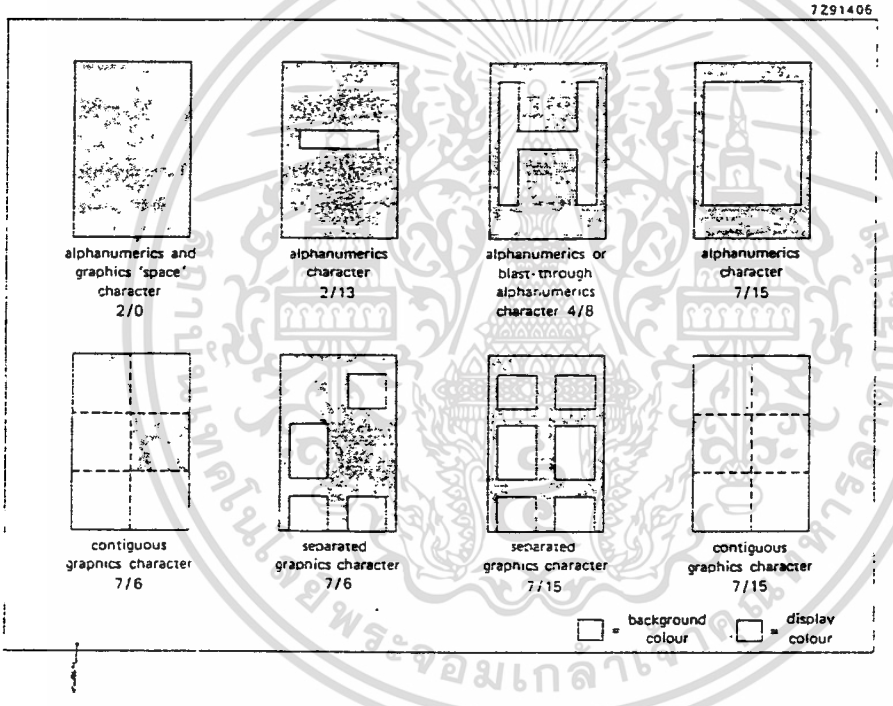
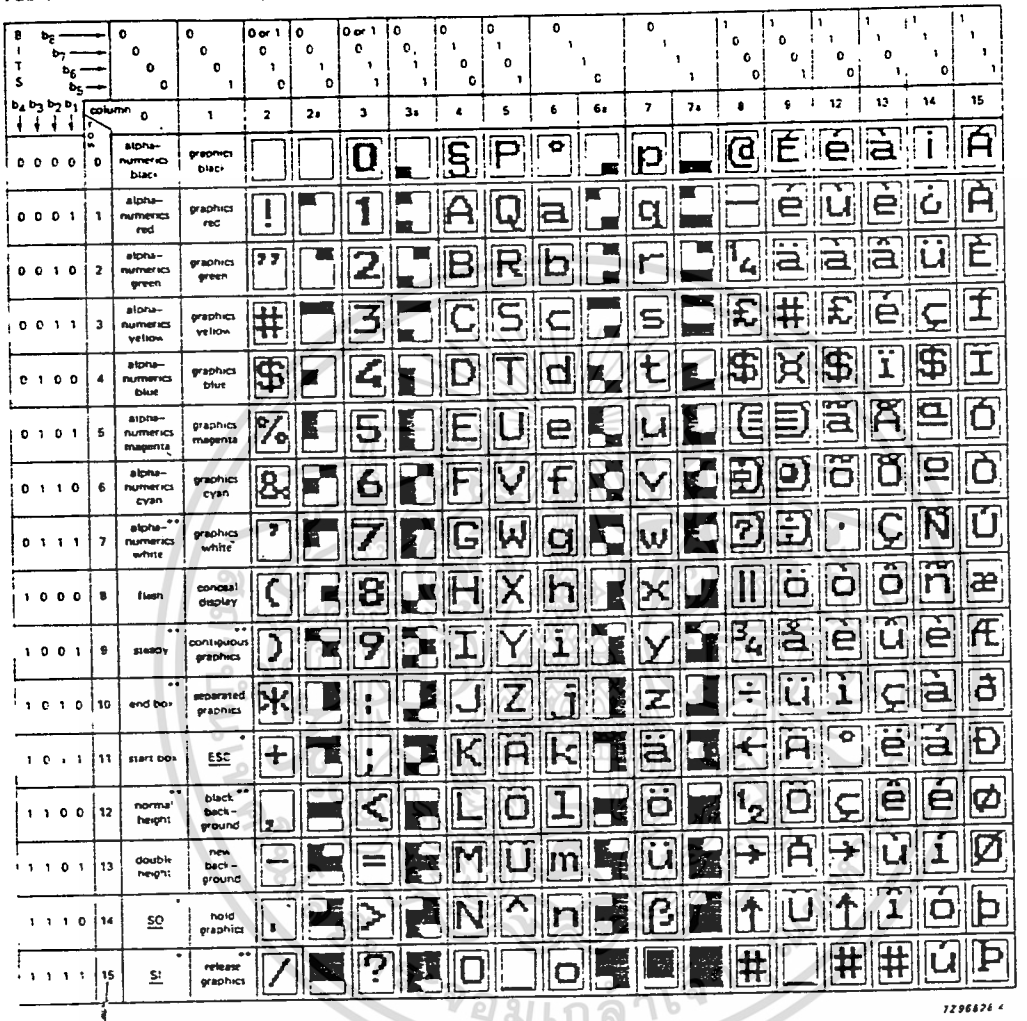


Fig.12 Alphanumeric and graphic options.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 4a Character data input decoding, West European languages (SAA5243P/E/M2)



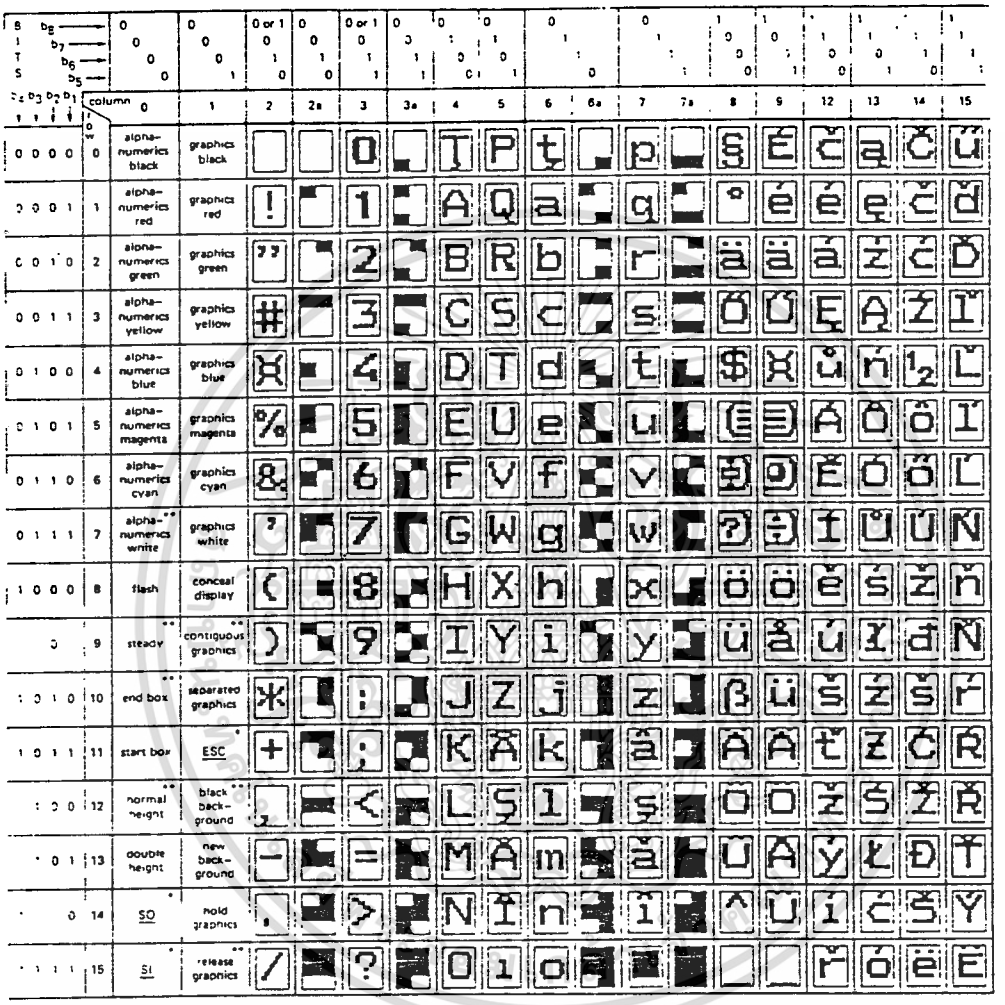
* These control characters are reserved for compatibility with other data codes

** These control characters are presumed before each row begins

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION INFORMATION (continued)

Table 4b Character data input decoding, East European languages (SAA5243P/H)



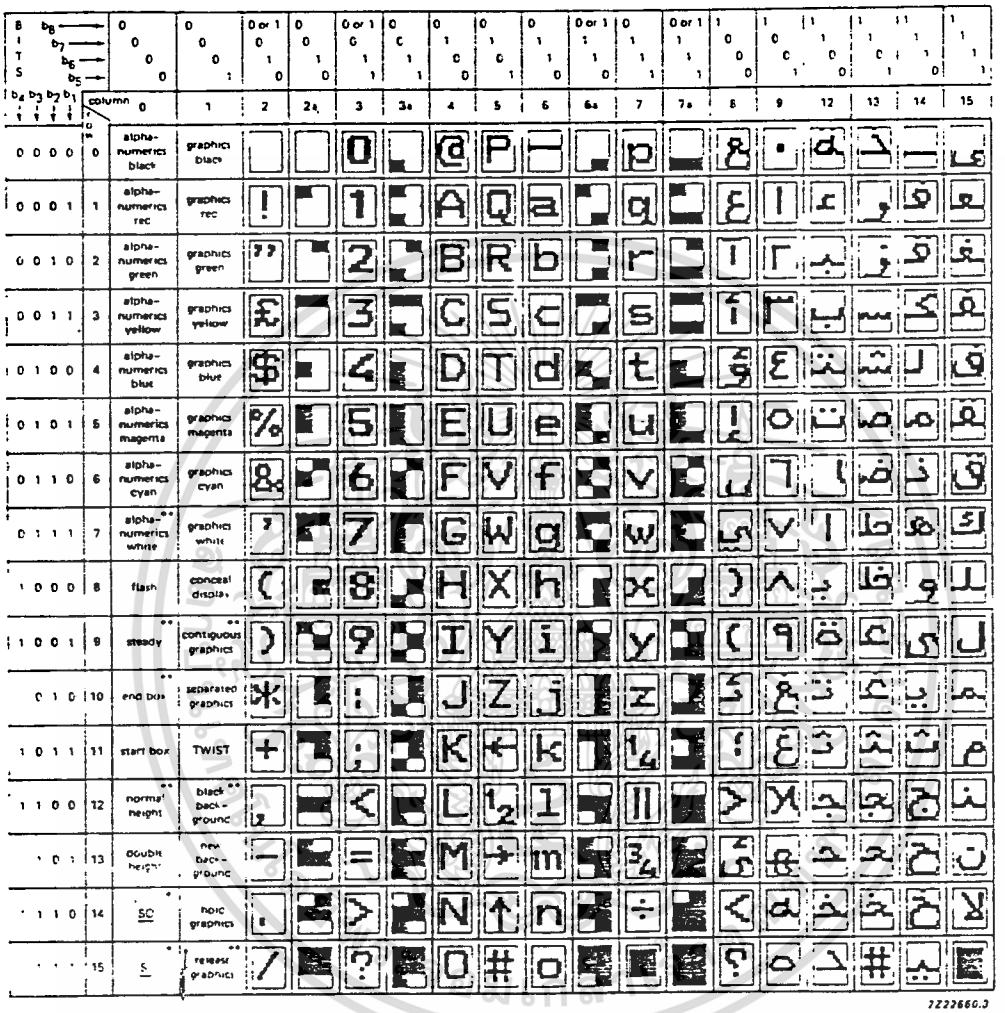
7232497.4

* These control characters are reserved for compatibility with other data codes.

** These control characters are presumed before each row begins.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 4c Character data input decoding, Arabic and English languages (SAA5243P/K)



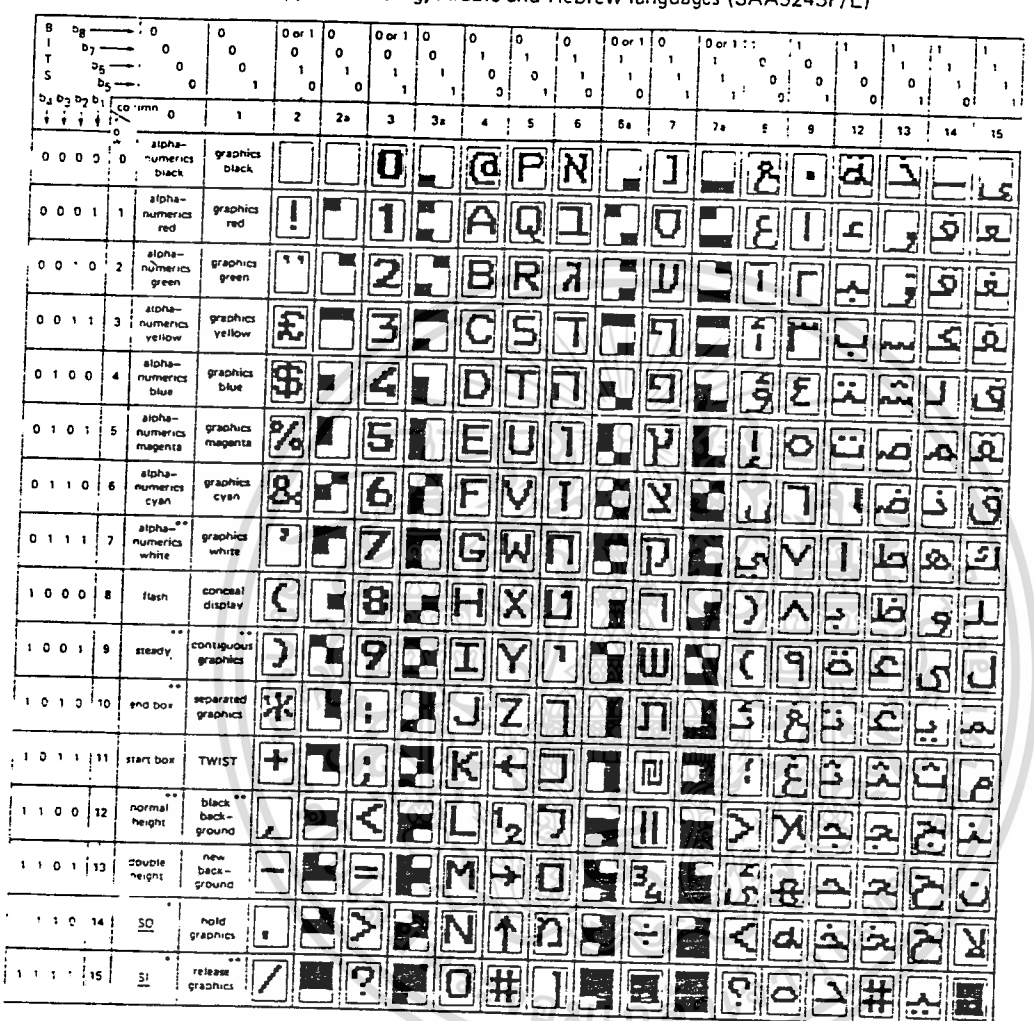
* These control characters are reserved for compatibility with other data codes

** These control characters are presumed before each row begins

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION INFORMATION (continued)

Table 4d Character data input decoding, Arabic and Hebrew languages (SAA5243P/L)



* These control characters are reserved for compatibility with other data codes

** These control characters are presumed before each row begins

7Z22679.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Notes to Table 4

1. Control characters shown in columns 0 and 1 are normally displayed as spaces.
2. Codes may be referred to by column and row. For example 2/5 refers to %.
3. Black represents displayed colour. White represents background.
4. Character rectangle shown as follows: ⊏
5. National option characters are shown in Table 6.
6. Characters 8/6, 8/7, 9/5, 9/6 and 9/7 are special characters (for /E and /H character tables only) to combine with character 8/5.
7. With bit 8 = 0 national option character will be decoded according to the setting of control bits C12 to C14 (see Table 6).

Purchase of Philips' I²C components conveys a license under the Philips' I²C patent to use the components in the I²C-system provided the system conforms to the I²C specifications defined by Philips.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION INFORMATION (continued)

Table 5 SAA5243 basic character matrix

Where: NC national option character position.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 6a SAA5243P/E/M2 national option character set

LANGUAGE	PHCB (1)			CHARACTER POSITION (COLUMN/ROW)													
	C12	C13	C14	2/3	2/4	4/0	5/11	5/12	5/13	5/14	5/15	6/0	7/11	7/12	7/13	7/14
ENGLISH	0	0	0	£	$	@	←	½	→	↑	#	—	¼	‖	¾	÷
GERMAN	0	0	1	#	$	§	Ä	Ö	Ü	^	_	°	ä	ö	ü	ß
SWEDISH	0	1	0	#	¤	É	Ä	Ö	Å	Ü	_	é	ä	ö	å	ü
ITALIAN	0	1	1	£	$	é	°	ç	→	↑	#	ù	à	ò	è	ì
FRENCH	1	0	0	é	ù	à	ë	ê	ï	î	#	è	à	ô	ç	û
SPANISH	1	0	1	¿	$	i	á	é	í	ó	ú	¿	ü	ñ	è	a

7229659.2

(1) Where PHCB are the Page Header Control bits. Other combinations of PHCB default to English.
Only the above characters change with the PHCB. All other characters in the basic set are shown in Table 5.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION INFORMATION (continued)

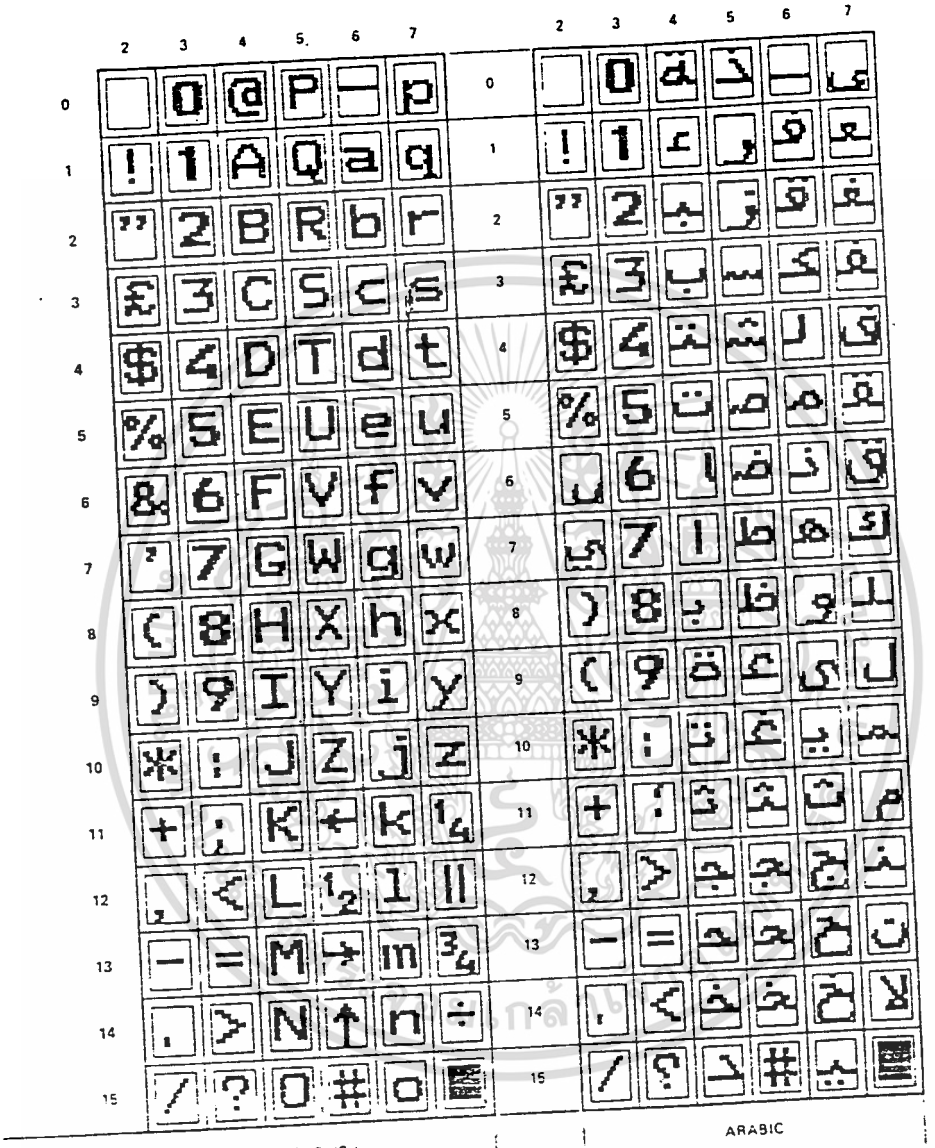
Table 6b SAA5243P/H national option character set

LANGUAGE	PHCB (1)			CHARACTER POSITION (COLUMN/ROW)												
	C12	C13	C14	2/3	2/4	4/0	5/11	5/12	5/13	5/14	5/15	6/0	7/11	7/12	7/13	7/14
POLISH	0	0	0	#	ń	ą	Ż	Ś	Ł	ć	ó	ę	ż	ś	ł	ż
GERMAN	0	0	1	#	$	§	Ä	Ö	Ü	^	_	°	ä	ö	ü	ß
SWEDISH	0	1	0	#	¤	É	Ä	Ö	Å	Ü	_	é	ä	ö	å	ü
SERBO CROAT	1	0	1	#	½	Č	Ć	Ž	Đ	Š	ë	č	ć	ž	đ	š
CZECHOSLOVAK	1	1	0	#	ů	č	ť	ž	ý	í	ř	é	á	ě	ú	š
ROMANIAN	1	1	1	#	¤	Ţ	Â	Ş	Ă	Î	ı	ţ	â	ş	ă	î

7Z22658.1

(1) Where PHCB are the Page Header Control bits. Other combinations of PHCB default to German. Only the above characters change with the PHCB. All other characters in the basic set are shown in Table 5.

Table 6c SAA5243P/K national option character set



LANGUAGE	ENGLISH	ARABIC
PHCB (1) C12 C13 C14	0 0 0	1 1 1

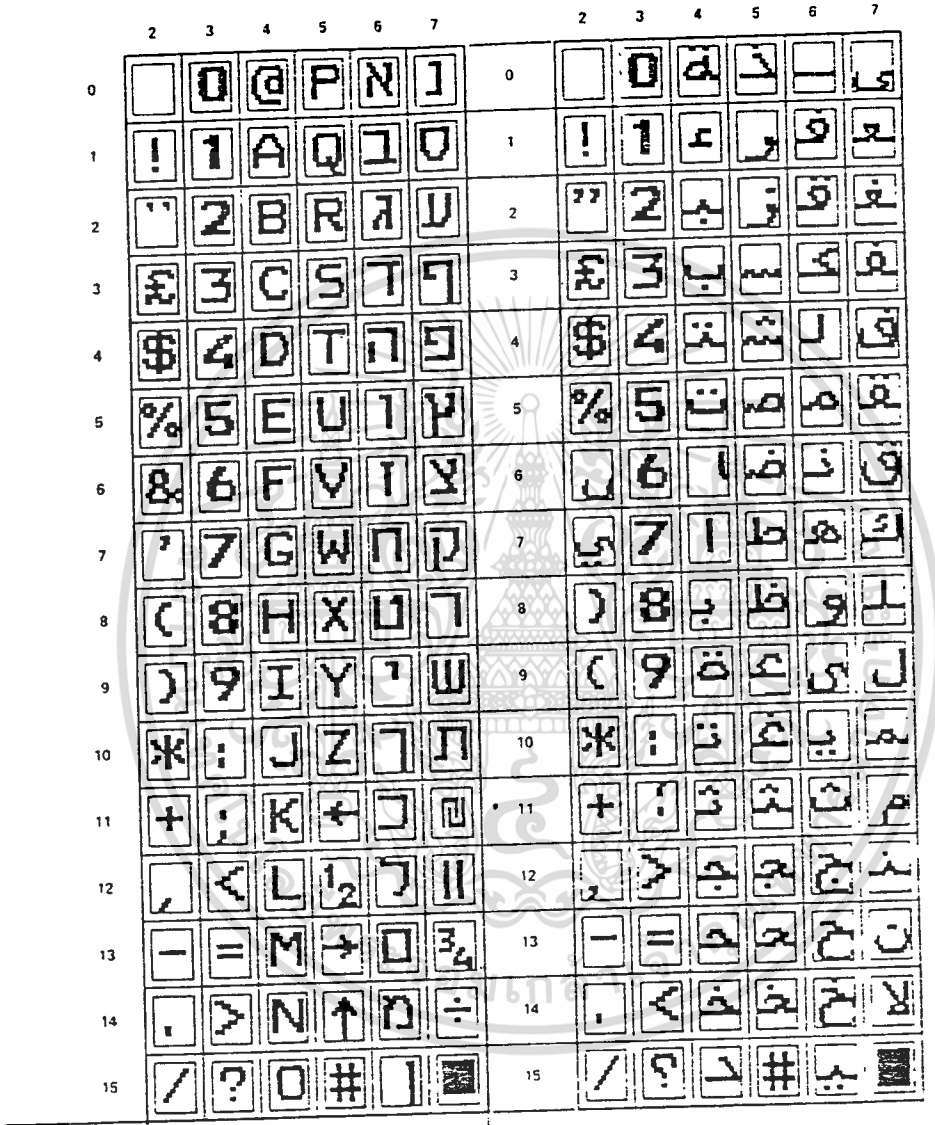
1Z22790

(1) Where PHCB are the Page Header Control bits. Other combinations of PHCB default to English.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION INFORMATION (continued)

Table 6d SAA5243P/L national option character set



LANGUAGE	HEBREW/ENGLISH	ARABIC
PHCB [1] (C12, C13, C14)	1 0 1	1 1 1

(1) Where PHCB are the Page Header Control bits. Other combinations of PHCB default to English

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้