เครื่องอ่านรหัสแถบ

BARCODE READER

โดย

นายปิยะ สุริย์ฉาย

นาย ไพฑูรย์ ปล้องมาก

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาเทคนิคอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2534

009623

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ เครื่องอ่านรหัสแถบ

โดย นายปิยะ สุริย์ฉาย 33.131210
นายไพฑูรย์ ปล้องมาก 33.131214

ภาควิชา เทคนิคอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ไพศาล นาคพิพัฒน์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุญาติให้นับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอุตสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ดร.ไพศาล นาคพิพัฒน์)

..... กรรมการ
( )

..... กรรมการ
( )

..... กรรมการ
( )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องอ่านรหัสแถบ

นายปิยะ สุริย์ฉาย 33.131210
นายไพฑูรย์ ปล้องมาก 33.131214
ด.ร. ไพศาล นาคพิพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษา

บทคัดย่อ

รหัสแถบในปัจจุบัน นับว่ามีบทบาทในการประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ มากขึ้น ทุกวันสังเกตได้ตามกล่องหรือฉลากราคา ของสินค้า จะบอกมาในรูปของรหัสแถบ หรือแม้กระทั่งบัตรบันทึกเวลาทำงานตามบริษัทต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะ รหัสแถบมีความแม่นยำมากกว่าที่จะใช้คนป้อนข้อมูล ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอเครื่องอ่านรหัสแถบ ซึ่งใช้อ่านรหัสได้หลายชนิดด้วยกัน เป็นต้นว่า รหัส2of 5 , Interleavcd 2 of 5 , code39 EAN /UPC/JAN code , codabar code ซึ่งในปริญญานิพนธ์ยังกล่าวถึงประวัติศาสตร์ความเป็นมาของรหัสแถบ พร้อมทั้งรายละเอียดของรหัสแต่ละชนิดเอาไว้แล้ว ส่วนวงจรเครื่องอ่านรหัสแถบได้ทำการทดลองและประกอบดังที่ได้แสดงรายละเอียดไว้ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	รหัสแถบ	1
	หลักการของรหัสแถบ	1
	การอ่านแถบ	2
	ชนิดรหัสแถบ	3
	รหัส 2 ใน 5	3
	รหัส 3 ใน 9	5
	รหัส Codebar	7
	รหัส UPC หรือ EAN	7
บทที่ 2	การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมในระบบ Computer	10
	รูปแบบของการติดต่อสื่อสารแบบบอนุกรม	11
	การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส	12
	พอร์ท RS 232 C	16
	มาตราฐาน RS 232 C	17
	การกำหนดจุดต่อ RS 232 C	19
บทที่ 3	DL 3-01 A	23
	ลักษณะการอ่านอุปกรณ์	25
	การติดต่อแบบอนุกรม	26
	อธิบายขาต่างๆ	30
	การดีโค๊ดจากปากกาอ่าน	35
	รูปแบบของข้อมูลทางเอ๊าท์พุท	40
	การป้องกันสัญญานรบกวน	41
	บล๊อคไดอะแกรม	42
	Barcode reader circuit	43
	ตัวอย่างรหัสแถบ	45
ภาคผนวก		51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันนี้มีการใช้รหัสแถบ (bar code) กันอย่างแพร่หลาย ในกิจการต่าง ๆ เช่น ตามข้างกล่องสินค้า , ฉลากบอกราคาในห้างสรรพสินค้า , หนังสือ, หรือใช้เป็นบัตรบันทึกเวลาการทำงานตามบริษัทต่าง ๆ เป็นต้น และมีแนวโน้มความต้องการใช้งานของกิจการต่าง ๆ ก็มากตามไปด้วย เนื่องจากความสะดวก ความเชื่อถือได้ของข้อมูล ความรวดเร็ว และปัจจัยสำคัญคือ ราคาไม่สูงมากนัก เมื่อเทียบกับอุปกรณ์อื่น ๆ รหัสแถบ (bar code) ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น รหัส 2of 5 code , Interleaved 2 of 5 , code 39 , EAN/UPC/JAN code, codabar code เป็นต้น ซึ่งรหัสแถบแต่ละชนิดนี้เราได้รวบรวม และอธิบายพร้อมทั้งนำตัวอย่างมาแสดงไว้แล้ว ในด้านของวงจรอ่านรหัสแถบ (bar code reader) เราได้ทำการทดลอง นำ ไอ.ซี. ชิป ของบริษัท DATA LOGIC เบอร์ DL 3-01A มาใช้งานเป็นตัวถอดรหัส (Decode) ของรหัสแถบ ซึ่งรับมาจากปากกาอ่าน ของ VIDEO NATIONAL นำสัญญาณ VIDEO ที่ได้จากปากกานี้มาใช้งาน ของสัญญาณ INPUT ให้แก่ ไอ.ซี. DL 3-01A นำออกสู่ R.S. 232 C. ซึ่งการทดลองและการประกอบวงจรมีรายละเอียดในหนังสือฉบับนี้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 รหัสแถบ (Bar Code)

ความเป็นมาของรหัสแถบ

เริ่มเมื่อปี ค.ศ. 1949 สหรัฐอเมริกา ได้ออกสิทธิบัตรรับรองรหัสแถบแบบที่เรียกว่า Ciroular bar code ในปี ค.ศ. 1960 ก็มีการรับรองรหัสแถบแบบที่ เรียกว่า Rail identification symbol หลังจากนั้นเป็นต้นมา เทคนิคของรหัสแถบรูปแบบต่าง ๆ ก็มีมากขึ้น และเริ่มใช้งานจริงจังเมื่อปี ค.ศ. 1970 เมื่อคณะกรรมการบริหารด้านห้างสรรพสินค้าของสหรัฐอเมริกา ได้นำรหัสที่เรียกว่า UPC (Universal Product Code) ซึ่งเป็นรหัสที่ใช้กันมาก ในสินค้า ออกเผยแพร่และใช้กันแพร่หลายในสหรัฐอเมริกา และยุโรปตั้งแต่ ค.ศ. 1973 และ ค.ศ. 1977 ตามลำดับ

การใช้งานในด้านอื่น ๆ เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 เป็นต้นมา เมื่อหน่วยป้องกันประเทศของสหรัฐอเมริกา ใช้เพื่อเช็คอุปกรณ์เครื่องมือและยุทธโธปกรณ์คงคลังขณะที่โรงงานอุตสาหกรรมนำไปใช้เพื่องานต่าง ๆ มากขึ้น แต่คนทั่วไปเริ่มคุ้นเคยกับรหัสแถบเป็นอย่างดีจากรหัสสินค้าและการชำระเงินที่คอมพิวเตอร์ รวมออกมาจากการอ่านรหัสแถบบนสินค้าเหล่านั้น จากความสะดวกเหล่านี้ทำให้สามารถลดพนักงาน ณ จุดนั้นลงไปได้ ในปี ค.ศ. 1981 มีห้างสรรพสินค้ามากกว่า 4,000 แห่ง ในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ใช้รหัสแถบในธุรกิจนี้ นอกจากนี้ยังใช้กับกิจการอื่น เช่น ห้องสมุด บริการสุขภาพ งานเอกสาร งานการทหาร การวิจัย การผลิตสินค้า เป็นต้น

หลักการของรหัสแถบ

รหัสแถบเป็นการแทนข้อมูลที่เป็นรหัสของเลขฐานสอง (Binary code) ในรูปแบบของแถบ ขาว-ดำ ที่มีความกว้างของแถบที่ต่างกันในแถบขาวที่มีความกว้างจะแทนค่าเป็น 1 และแถบที่มีความแคบ (หรือมองด้วยตาเหมือนเป็นเส้นตรงเล็ก ๆ) ทั้งขาวและดำ จะมีค่าเป็น 0 แถบขาว-ดำ ที่เรียกว่านี้มีลักษณะและสื่อที่ใช้ คือ

แถบสีดำที่มีความกว้างมาก เรียกว่า Wide bar

เส้นหรือแถบสีดำที่มีความกว้างน้อย เรียกว่า Narrow bar

ช่องว่าง (แถบสีขาว) ที่มีความกว้างมาก เรียกว่า Wide space

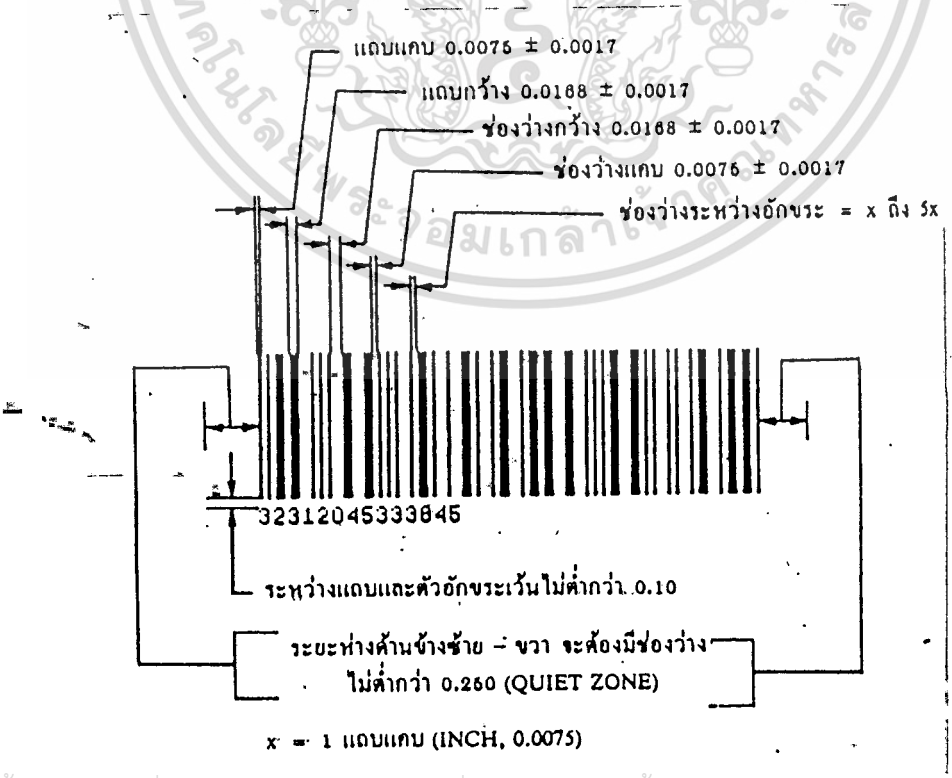
ช่องว่าง (เส้นสีขาว) ที่มีความกว้างน้อย เรียกว่า Narrow space

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1 การแทนค่าเลขฐานสองของแถบต่าง ๆ

การอ่านแถบ

ในการอ่านรหัสแถบใช้หลักการเปลี่ยนรหัสแถบใช้เป็นรหัสแอสกี้ เคยอาศัยความแตกต่างกันระหว่างแถบเข้มและพื้นที่ว่าง โดยที่พื้นที่ว่าง (ปกติจะเป็นสีขาวหรือสีอ่อน) จะมีการสะท้อนกลับของแสงได้มากกว่าบริเวณที่เป็นแถบเข้ม (ซึ่งใช้สีดำหรือสีอื่น ที่มีความเข้มมาก) ตัวอ่าน (Bar code reader) จะประกอบด้วย ตัวกำเนิดแสงที่ส่งผ่านเลนซ์ออกมาเคยถูกบังคับทิศทางให้มีจุดรวมแสงเล็กที่สุด กับตัวรับแสงที่มีความไวสูงทั้ง 2 อย่างนี้ จะบรรจุไว้ในตัวอ่านเดียวกันที่มีหลายรูปแบบ แต่แบบที่เป็นพื้นฐานที่สุดอยู่ในรูปคล้ายปากกาขนาดใหญ่ (Wand type)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2 ลักษณะและขนาดของรหัสแถบมาตรฐาน

ตัวอ่านจะถูกสแกนผ่านรหัสแถบ ในขณะที่ตัวกำเนิดแสงจะทำให้เกิดแสงส่งผ่านเลนซ์ไปกระทบบนรหัสแถบและสะท้อนกลับจากแถบ (แถบและช่องว่าง) กลับไปยังตัวรับแสง (Photosensor) ที่เกิดค่าความแตกต่างขึ้นตามหลักการสะท้อนกลับในแต่ละแถบทำให้เกิดสภาวะลอจิก "0" และลอจิก "1" ขึ้นตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้นซึ่งเมื่อรวมสภาวะลอจิก "0" และ "1" ทั้งหมดตลอดความกว้างของทุกแถบแล้วจะตรงกับแพตเทิร์นที่ได้กำหนดไว้แล้วในตัวอ่านรหัสแถบจะใช้ตัวกำเนิดแสงสีแดงหรือสีขาว แต่ส่วนใหญ่จะใช้แสงสีแดงเนื่องจากแสงสีขาวต้องการพลังงานและความเข้มของแสงสูงมากกว่าสีแดง แสงสีแดงสามารถอ่านรหัสที่พิมพ์ด้วยสีต่าง ๆ ได้ยกเว้นรหัสที่พิมพ์ด้วยสีแดง

องค์ประกอบที่สำคัญ 2 ประการที่จำเป็นอย่างมากในการอ่านรหัสแถบได้ถูกต้อง ประการแรกคือ พื้นที่ภายในแถบและช่องว่าง จะต้องทำให้เกิดความแตกต่างของการสะท้อนกลับอย่างมาก (Contrast) เช่น แถบสีดำและช่องว่างสีขาว เป็นต้น ซึ่งปกติความแตกต่างนี้จะต้องอยู่ในช่วงระหว่างอัตรา 30-90 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ประการที่สุดท้ายคือ ความกว้างระหว่างแถบกว้าง หรือช่องว่างกว้างต่อแถบแคบ หรือช่วงว่างแคบจะเป็นอัตราส่วน 2:0.5, 2:1 และ 3:1

นอกจากนี้ยังมีตัวอ่านที่มีประสิทธิภาพสูงประเภทเลเซอร์ (Laser bar code scanner) ซึ่งมีทั้งชนิดที่ยังต้องใช้คน และแบบสแกนอัตโนมัติ ทั้ง 2 แบบนี้ให้ความรวดเร็ว ความเชื่อได้และลดขนาดการพิมพ์รหัสแถบให้เล็กลงได้อย่างมาก

ชนิดของรหัสแถบ

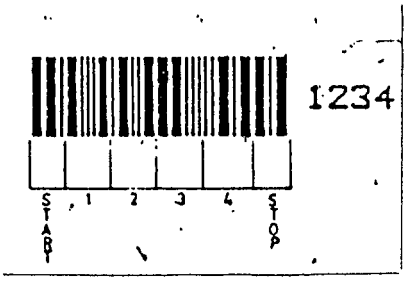
ปัจจุบันชนิดของรหัสแถบที่นิยมใช้แพร่หลาย แบ่งได้เป็น

1. ชนิดรหัส 2 ใน 5 (2 of 5 code)

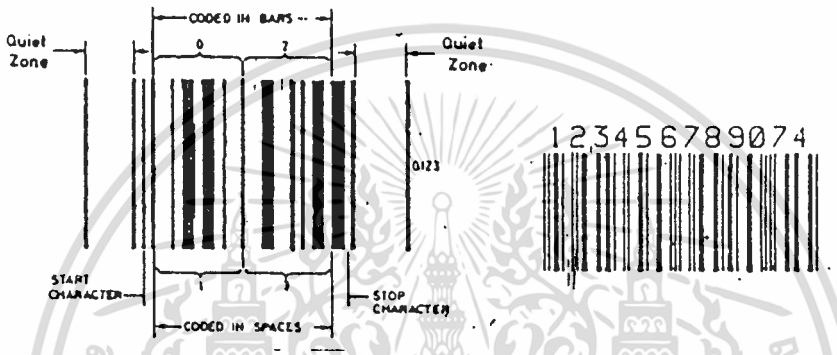
เป็นรหัสที่มีใช้ตั้งแต่ ค.ศ. 1960 เป็นแบบที่ง่ายที่สุดในการใช้งานการที่ชื่อเรียกว่า 2 ใน 5 เพราะใน 1 รหัส จะประกอบไปด้วยแถบ 5 แถบ (5 บิต) แต่จะมีแถบกว้างที่มีค่าเป็น (แถบกว้าง) เพียง 2 แถบ (2 บิต) เท่านั้น ส่วนบิตที่เหลือเป็น 0 ทั้งหมดคือ การแทนด้วยแถบแคบ (Narrow bar) 3 แถบ โดยไม่นำส่วนที่เป็นช่องว่าง (Space bar) มาใช้เลย

รหัส 2 ใน 5 นี้ เป็นรหัสที่ใช้แทนข้อมูลได้เฉพาะตัวเลข 0-9 เพียงแต่ 10 รหัสเท่านั้น เริ่มต้นจาก Start code 3 บิตคือ 110 (แถบกว้าง 2 และแถบแคบ 1ฉ กับปิดท้ายด้วย Stop code 3 บิตคือ 101 ส่วนรหัสทั้ง 5 บิต ที่แทนเลข 0-9 ดูได้จากตารางในรหัส Interleaved 2 of 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 รหัสแถบชนิด 2 ใน 5



รูปที่ 4 รหัสแถบชนิด 2 ใน 5 แบบสอดแทรก

2. <u>ชนิดรหัส 2 ใน 5 แบบสอดแทรก (Interleaved 2 of 5)</u>

รหัสแบบนี้คล้ายคลึงกับแบบแรกมาก เพราะพัฒนามาจากรหัสแบบแรก เนื่องจากรหัส 2 ใน 5 ไม่ได้นำส่วนที่เป็นช่องว่างกว้างและช่องว่างแคบมาใช้คงใช้แต่เพียงแถบกว้างและแถบแคบ จึงทำให้ความหนาแน่นของข้อมูลน้อยลงนั่นคือ เมื่อต้องการบรรจุข้อมูลต่อเนื่องหลายตัวเลขจะต้องใช้แถบที่มีความกว้างมากขึ้น

รหัส 2 ใน 5 แบบสอดแทรก ได้ดัดแปลงนำส่วนที่เป็นช่องว่างทั้ง 2 ชนิด มาใช้งานด้วยโดยการสอดแทรกรหัสลงไปอีก 1 รหัสทุก ๆ ช่อง 5 แถบของรหัสปกติที่เป็นแถบสีดำแต่ก็ ยังแทนรหัสตัวเลข 0-9 ได้เพียง 10 รหัสเท่านั้น

จากรูปที่ 7 ใช้แทนรหัสตัวเลข 1234.... ตามลำดับ การใช้งานของรหัส 2 ใน 5 แบบสอดแทรกจะเริ่มต้นส่วนที่เป็น Start code ทางด้านซ้ายประกอบด้วยแถบแคบ 2 แถบ และช่องว่างแคบ 2 แถบสลับกัน ส่วนทางด้านขวาเป็น Stop code ประกอบด้วยแถบกว้าง 1 แถบ และแถบแคบ 1 แถบ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในระหว่าง Start และ Stop code แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือ ส่วนที่เป็นแถบดำกว้างและแคบ จะใช้แทนรหัสเหมือน 2 ใน 5 ขณะเดียวกันในส่วนของแถบเหล่านี้จะมีแถบช่องว่างสีขาวกว้างและแคบแทนได้เช่นเดียวกับรหัส 2 ใน 5 ปกติจากตัวอย่าง 5 แถบแรกที่เป็นสีดำแทนค่าได้เท่ากับ 1 แถบขาวในช่วงเดียวกันเท่ากับ 2 สีดำช่วงต่อมา 5 แถบแทนได้เท่ากับ 3 และ 5 แถบขาวต่อมาเท่ากับ 4 เช่นนี้ตลอดไปจนหมด รวมเป็นค่าที่อ่านได้เท่ากับ 1234....

ตัวเลข	เลขฐาน 2 ทั้ง 6 แบบ
0	0 0 1 1 0
1	1 0 0 0 1
2	0 1 0 0 1
3	1 1 0 0 0
4	0 0 1 0 1
5	1 0 1 0 0
6	0 1 1 0 0
7	0 0 0 1 1
8	1 0 0 1 0
9	0 1 0 1 0

รูปที่ 5 ตารางรหัสเลขฐาน 2 ของรหัส 2 ใน 5 ทั้งสองแบบ

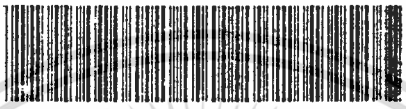
3. <u>ชนิดรหัส 3 ใน 9 (3 of 9 or 39 code)</u>

รหัส 3 ใน 9 เป็นรหัสที่ใช้แทนตัวอักขระทั้งหมด 44 อักขระเป็นอักษรตัวใหญ่ 26 รหัส เลข 0-9 10 รหัส และอักขระพิเศษอีก 3 รหัส เป็นการประยุกต์ ใช้รหัส 2 ใน 5 โดยการนำเอาส่วนที่เป็นแถบดำ 5 แถบ และแถบว่าง 4 แถบ รวมเป็น 9 แถบ แทน 1 รหัส ในแถบดำ 5 แถบนั้น ประกอบด้วยแถบกว้างที่เป็นบิต 1 อยู่ 2 แถบ และแถบแคบที่เป็นบิต 0 อยู่ 3 แถบ ส่วนแถบว่าง (space) 4 แถบ ประกอบด้วยแถบกว้างที่เป็นบิต 1 อยู่ 1แถบและแถบแคบที่เป็นบิต 0

เอกสารนี้ ... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีก 3 แถบ ดังนั้นเมื่อรวมทั้งหมด 9 แถบ จะเป็นบิต 1 อยู่ 3 แถบ และบิต 0 อยู่ 6 แถบ

รหัส 3 ใน 9 มีส่วนเริ่มต้น (Start code) และสิ้นสุด (Stop code) ด้วยรหัสเดียวกันคือ (Asterisk) ซึ่งมีรหัสฐาน 2 เป็นแถบ 00110 และช่องว่าง 1000 ข้อดีของรหัสชนิดนี้คือ ใช้งานได้กว้างขวางมากขึ้น เพราะสามารถใช้ตัวเลขปนกับตัวอักษรและเครื่องหมายต่าง ๆ ได้ซึ่งรหัสทั้งหมดแทนได้ตามรูปที่ 10



CODE 39 SAMPLE

รูปที่ 6 รหัสแถบชนิดรหัส 3 ใน 9

อักขระ	แพตเทิร์น	แถบ	ช่องว่าง	อักขระ	แพตเทิร์น	แถบ	ช่องว่าง
1		10001	0100	M		11000	0001
2		01001	0100	N		00101	0001
3		11000	0100	O		10100	0001
4		00101	0100	P		01100	0001
5		10100	0100	Q		00011	0001
6		01100	0100	R		10010	0001
7		00011	0100	S		01010	0001
8		10010	0100	T		00110	0001
9		01010	0100	U		10001	1000
0		00110	0100	V		01001	1000
A		10001	0010	W		11000	1000
B		01001	0010	X		00101	1000
C		11000	0010	Y		10100	1000
D		00101	0010	Z		01100	1000
E		10100	0010	-		00011	1000
F		01100	0010	.		10010	1000
G		00011	0010	SPACE		01010	1000
H		10010	0010	*		00110	1000
I		01010	0010	$		00000	1110
J		00110	0010	/		00000	1101
K		10001	0001	+		00000	1011
L		01001	0001	%		00000	0111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ชนิดรหัส Codabar

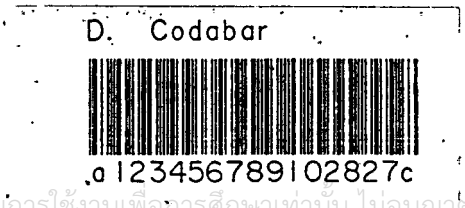
รหัส Codabar ประกอบด้วย 7 บิตโดย 4 บิตเป็นแถบดำ และ 3 บิตเป็นช่องว่าง ใช้แทนตัวเลข 0-9 เครื่องหมาย - $: / . + A B C และ D

รหัส Codabar ที่สมบูรณ์จะต้องมีรหัสที่ใช้แทนตัวอักษร A B C หรือ D (เช่น A = 00110010) เป็นส่วนเริ่มต้นหรือสิ้นสุด ภายในประกอบด้วยรหัสของ Codabar ที่เป็นตัวเลขและเครื่องหมายซึ่งทำให้มีความยาวไม่แน่นอนเพราะ 12 รหัสแรกมีบิตที่เป็น 1 อยู่ 2 บิต 4 รหัส ต่อมามีบิต 1 อยู่ 3 บิต (Codabar ใช้ทั้งแถบดำและขาวแทนข้อมูลใน 1 รหัส) และ 4 รหัสสุดท้ายเป็นรหัสของ A, B, C, D กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้เป็นรหัสเริ่มต้นและสิ้นสุด (Start/Stop code)

5. ชนิดรหัส UPC หรือ EAN Code (Universal Product Code or European Article Numbering)

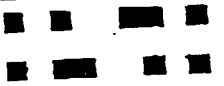
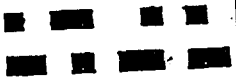
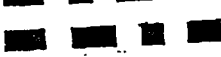
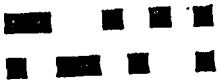
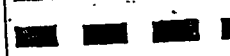
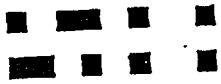
เป็นรหัสที่นิยมใช้กับสินค้าที่มาจากต่างประเทศหลายประเภท หรือสินค้าที่ส่งออกไปขายต่างประเทศผู้อ่านหลาย ๆ คนคงได้เคยเห็นรหัสชนิดนี้ปรากฏบนสินค้าที่ซื้อ โครงสร้างของรหัสชนิดนี้ต่างจากรหัสแถบประเภทอื่น ๆ โดยสิ้นเชิง

จากรูปจะเห็นได้ว่ารหัสแถบชนิดนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน ซึ่งถูกแบ่งด้วยแถบสีดำเล็ก ๆ แต่ยาวกว่าแถบอื่น 2 แถบคั่นอยู่ตรงกลาง (เลขมาตรฐาน 2 ของแถบคั่นกลางนี้เป็น 01010) และยังมีแถบลักษณะเดียวกัน 2 ชุด อยู่ทางซ้าย-ขวาสุด (เลขรหัสฐาน 2 ของแถบนี้คือ 101) แถบทั้ง 3 ชุดนี้เรียกว่า Guide bar ซึ่งปกติจะมีความยาวแก่แถบอื่น ๆ เป็นข้อสังเกตทำให้แบ่งรหัสแถบเป็น 2 ส่วน คือ โซนทางซ้ายและโซนทางขวา หลักสุดท้ายทางซ้ายทางซ้ายขวาสุด เป็นตัวกลางตรวจสอบความถูกต้อง (qheck digit) ซึ่งคำนวณมาจากหลักที่เหลือ โดยตัวตรวจสอบทางซ้ายสุดมาจากเลข 5 หลักที่อยู่ทางด้านขวา ซึ่งแถบสำหรับตรวจสอบนี้บางครั้งก็พิมพ์ยาวเท่ากับส่วนที่เป็น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7 รหัสแถบชนิด Codabar

หมายเลข	แพตเทิร์น	รหัส 7 บิต	อักขระ	แพตเทิร์น	รหัส 7 บิต
0		0000011	-		0001100
1		0000110	$		0011000
2		0001001	:		1000101
3		1100000	/		1010001
4		0010010	.		1010100
5		1000010	+		0010101
6		0100001	A		0011010
7		0100100	B		0101001
8		0110000	C		0001011
9		1001000	D		0001110

รูปที่ 8 รหัสแถบชนิด UPC

ตัวเลข	รหัสโซนซ้าย	รหัสโซนขวา
0	0001101	1110010
1	0011001	1100110
2	0010011	1101100
3	0111101	1000010
4	0100011	1011100
5	0110001	1001110
6	0101111	1010000
7	0111011	1000100
8	0110111	1001000
9	0001011	1110100

รูปที่ 9 รหัสเลขฐาน 2 ของ UPC โซนทางซ้ายและโซนทางขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรหัสของ UPC รหัสทางซ้ายจะใช้กับรหัสแถบแบบ UPC ในโซนทางซ้าย ส่วนรหัสทางขวาจะใช้ได้กับโซนทางขวาของรหัสแถบชนิด UPC เท่านั้น จะใช้สลับกันไม่ได้ ในส่วนของรหัสทางซ้ายจะขึ้นต้นด้วยบิต 0 และลงท้ายบิต 1 เสมอ จะมีการตรวจสอบเป็นแบบบิตคี่(odd parity) ส่วนรหัสทางขวาจะกลับบ้านกับรหัสทางซ้าย คือมีบิต 1 เป็นบิตเริ่มต้น และ 0 เป็นบิตสิ้นสุด การตรวจสอบบิตเป็นแบบคู่ (emen parity) นอกจากนี้จากตารางเลขรหัสทางซ้ายและทางขวายังเป็นเลขแบบ 1's-compprement ซึ่งกันและกัน

รหัส UPC/EAN มีหลายประเภท คือ UPC-A, UPC-B, UPC-C, UPC-D, UPC-E และ EAN-8 และ EAN-13 ซึ่งมีความแตกต่างกันไปบ้างการอ่านรหัสชนิดนี้จะยากกว่าแบบอื่น ถึงแม้ว่าแถบดำมีค่าเป็นบิต 1 และ แถบขาวมีค่าเป็นบิต 0 เหมือนแบบอื่น ๆ ก็ตาม เนื่องจากในแถบดำ-ขาว ที่ใช้ไม่ได้มีแค่แถบกว้าง, ช่องว่างกว้าง, แถบแคบ หรือช่องว่างแคบเท่านั้น ในแถบดำ (bar) และแถบขาว (space) ยังแบ่งอย่างละ 4 ขนาด คือ แถบดำแคบสุด มีค่า 1 ขนาดที่ 2 กว้างกว่าขนาดแคบสุดเล็กน้อย มีค่า 11 และขนาดที่ 3 มีค่า 111 ส่วนแถบกว้างสุดมีค่า 111 ทำนองเดียวกันแถบขาว 4 ขนาด มีค่า 0,00,000 และ 0000 ตามลำดับ แต่ละรหัสตัวเลขจะประกอบด้วยแถบขาว-ดำ อย่างละ 2 แถบ

นอกจากนี้ยังมีรหัสแถบชนิดอื่นที่พัฒนาขึ้นมาอีก เพื่องานเฉพาะด้านในแต่ละกิจการ เช่น รหัส 11, รหัส plessley, รหัส AMES, รหัส Nixdorf, รหัส jan, รหัส 128 Subset B รหัส Subset C เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม ลักษณะของรหัสแถบที่ดี ควรมีคุณสมบัติดังนี้

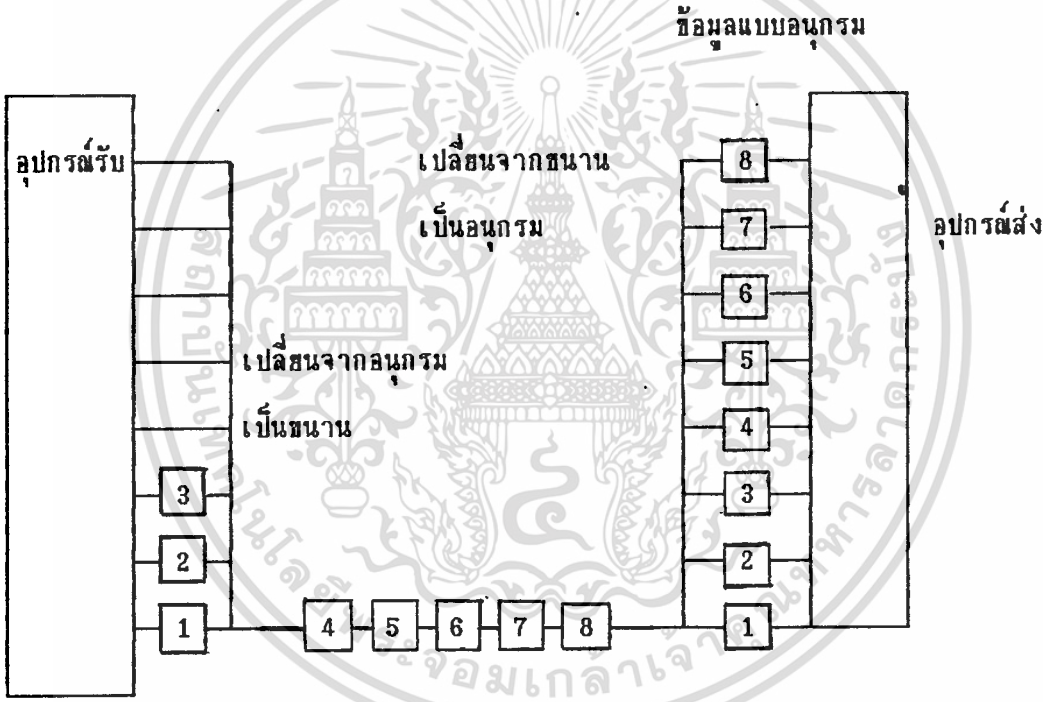
- สามารถตรวจสอบความถูกต้องภายในรหัสได้
- ความกว้างและจำนวนของแถบต่อรหัสควรจะคงที่
- สามารถใช้แทนตัวเลขหรือตัวเลขบนตัวอักษรได้ครบ
- มีโครงสร้างแบบง่าย ๆ
- การอ่านด้วยความเร็วที่ต่างกันควรได้ค่าที่ถูกต้องเสมอ
- มีความหนาแน่นของข้อมูลต่อความกว้างของแถบสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

009629

บทที่ 2 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมในระบบ Computer

ในการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรม ข้อมูลถูกส่งออกมาทีละบิต ระหว่างจุดส่งและจุดรับ เห็นว่าการส่งข้อมูลแบบนี้ จะช้ากว่าแบบขนานที่กล่าวมาแล้วแน่นอน แล้วหาไม่ต้องส่งแบบนี้ล่ะ คำตอบก็คือ ตัวกลางการสื่อสารต้องการเพียงช่องเดียวหรือสายเพียงคู่เดียว ค่าใช้จ่ายในสื่อกลางการจะต้องถูกกว่าแบบขนานอย่างแน่นอน สำหรับการส่งระยะทางไกล ๆ โดยเฉพาะเมื่อเรามีระบบการสื่อสารทางโทรศัพท์ไว้ใช้งานอยู่แล้ว ย่อมจะเป็นการประหยัดกว่าที่จะทำการติดต่อสื่อสารทีละ 8 ช่อง เพื่อการถ่ายโอนข้อมูลแบบขนานอย่างแน่นอน



รูปที่ 1 การส่งข้อมูลแบบอนุกรม

รูปที่ 1 แสดงให้เห็นการส่งข้อมูลแบบอนุกรม ข้อมูลจากจุดส่งจะถูกเปลี่ยนให้เป็นอนุกรมเสียก่อนแล้วค่อยทยอยส่งออกที่ละบิดไปยังจุดรับ ณ ที่จุดรับจะต้องมี กลไกในการเปลี่ยนข้อมูลที่ส่งมาทีละบิด ให้เป็นสัญญาณแบบขนานซึ่งลงตัวพอดีนั่นคือ

บิด 1 ลงที่บัสข้อมูลเส้นที่ 1 พอดี การที่จะทำให้การแปลงสัญญาณจากอนุกรมทีละบิดให้ลงพอดีนั้นจำเป็นจะต้องมีกลไกที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการผิดพลาดในการรับกลไกที่ว่านี้แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การสื่อสารแบบซิงโครนัส

2. การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส

รายละเอียดของทั้งสองแบบจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

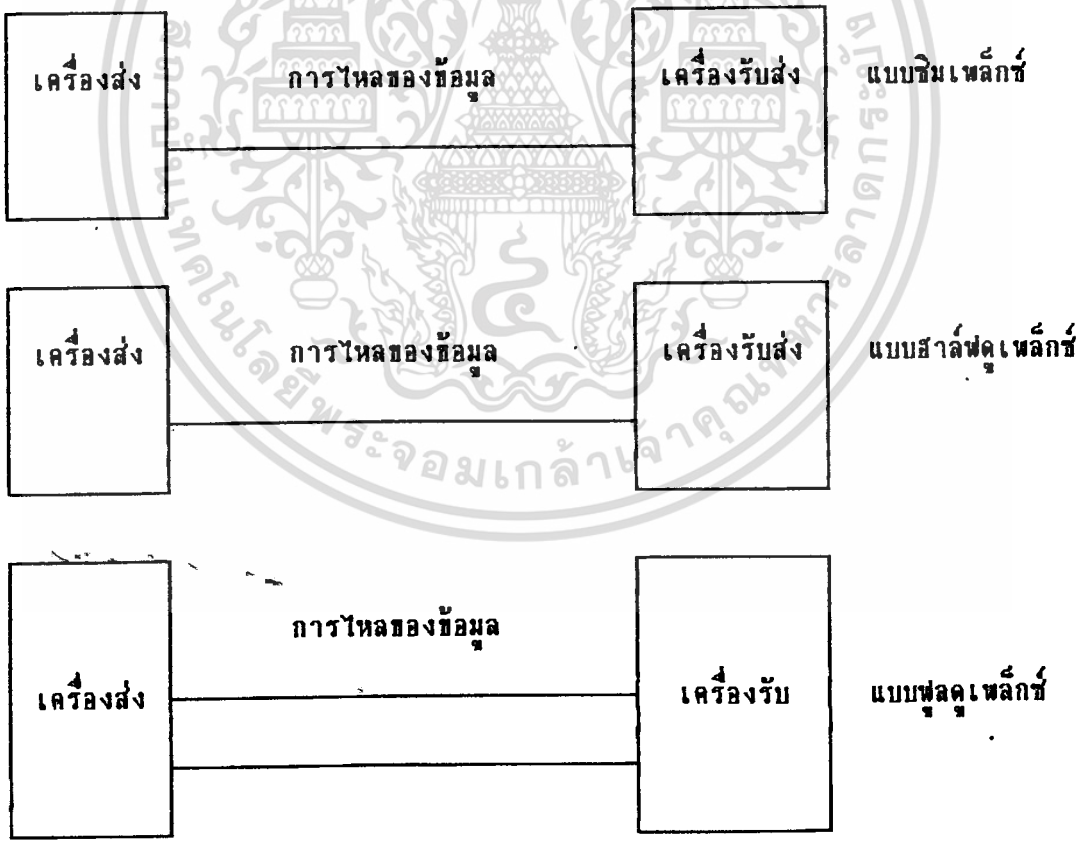
รูปแบบของการติดต่อสื่อสารแบบอนุกรม

การติดต่อแบบอนุกรมอาจจะแบ่งตามรูปลักษณะได้ 3 แบบ ตามรูปที่ 2

1. **แบบซิมเพล็กซ์** (simplex) ข้อมูลส่งได้ในทางเดียวเท่านั้น บางครั้งก็เรียกว่า การส่งทิศทางเดียว (Unidirectional data bus)

2. **แบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์** (half duplex) ข้อมูลสามารถส่งได้ทั้งสองสถานีแต่จะต้องผลัดกันรับ จะส่งและรับพร้อมกันไม่ได้

3. **แบบฟูลดูเพล็กซ์** (full duplex) ทั้งสองสถานีสามารถรับและส่งได้ในเวลาเดียวกัน



รูปที่ 2 รูปแบบของการติดต่อสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

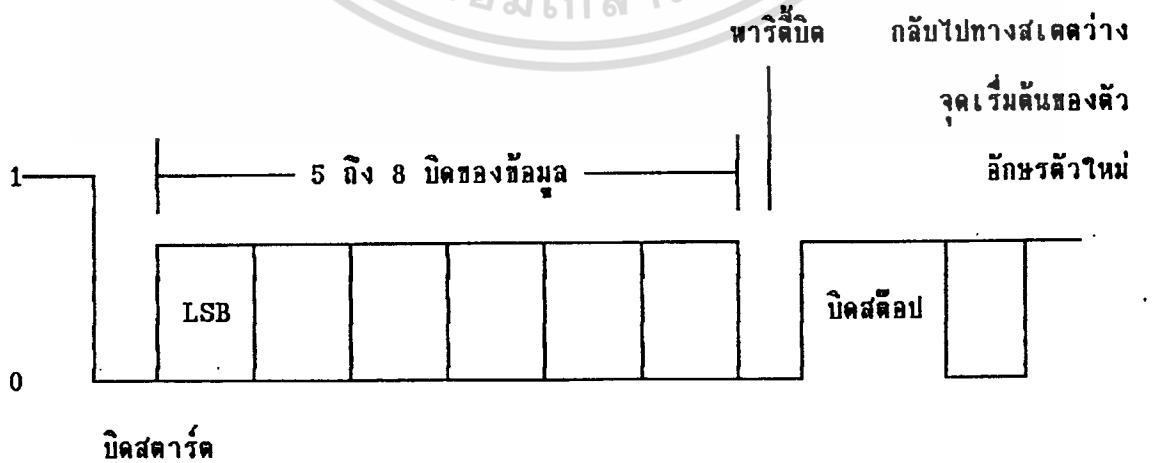
การส่งแบบฟูลดูเพล็กซ์และฮาล์ฟดูเพล็กซ์ ไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนของสายในการติดต่อบางครั้งคำว่า ทูไวร์ (two wire) หรือสองเส้น และโฟร์ไวร์ (four wire) หรือ 4 เส้น ใช้ในการบรรยายถึงลักษณะการสื่อสารข้อมูลซึ่งอาจจะทำให้เข้าใจและฮาร์ฟดูเพล็กซ์ สายโทรศัพท์ทั่วไปเป็นแบบ 2 เส้น ส่วนในสายที่เป็นแบบเช่า (Lease line) นั้นส่วนมากจะเป็น 4 เส้น

ความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรม

ความเร็วของการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรม หน่วยวัดเป็นบิตต่อวินาที (bps) หน่วยที่บรรยายถึงการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณใน 1 วินาที เรียกว่า บอดเรต (baud rate) หรืออัตราบอด หลายคนยังเข้าใจสับสนระหว่าง อัตราบอดและอัตราบิต (bit rate) การเปลี่ยนแปลงของสัญญาณ 1 ครั้ง อาจจะแสดงถึงการส่งข้อมูลแบบอนุกรมมากกว่า 1 บิต (รายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องนี้จะได้กล่าวถึงอีกครั้งในเรื่องของโมเด็ม) ถ้าเขียนในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์เราก็จะได้ อัตราบิต (bit rate) = อัตราบอด (baud rate) x (บิตใน 1 บอด)

การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส

การส่งแบบอะซิงโครนัสนี้ พัฒนามาจากการส่งโทรพิมพ์ในสมัยก่อน ลักษณะของสัญญาณแสดงไว้ในรูปที่ 3 เพื่อเพิ่มกลไกในการรับส่งอย่างถูกต้อง สัญญาณอะซิงโครนัส จะประกอบด้วยบิตเริ่มต้นหรือบิตสตาร์ต (start) และบิตสิ้นสุดหรือบิตสต๊อป (stop bit)



รูปที่ 3 ฟอร์แมตการสื่อสารแบบอะซิงโครนัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะที่สถานะของการส่งเป็นแบบว่าง (Idle) คือ ยังไม่มีสัญญาณส่งออกมา จะมีสัญญาณหรือมีแรงดัน (หรือกระแส) ตลอดเวลาเพื่อความแน่ใจว่า ฝ่ายรับยังติดต่ออยู่กับฝ่ายส่ง เมื่อเริ่มจะส่งข้อมูล สัญญาณของอะซิงโครนัสจะเป็น 0 หนึ่งช่วงสัญญาณนาฬิกา บิตนี้เรียกว่า สตาร์ทบิต ตามหลังของสตาร์ทบิตก็จะเป็นข้อมูลสำหรับ 1 ตัวอักษร ซึ่งอาจจะมีขนาดตั้งแต่ 5 บิต จนถึง 8 บิต โดยบิตที่มีค่าน้อยที่สุด (LSB) จะถูกส่งออกมาก่อนไล่ไปจนถึงบิตที่มีค่ามากที่สุด (MSB) การเข้ารหัสอักขระนี้ส่วนมากจะนิยมใช้รหัส ASCII แรกเริ่มทีเดียว ในงานของโทรพิมพ์เขาใช้รหัส Baudot ซึ่งใช้ 5 บิต ในการแทนอักขระ 1 ตัว ตามหลังข้อมูลก็จะเป็น พาริตี้บิต ซึ่งอาจจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ พาริตี้บิต ทำหน้าที่เป็นตัวตรวจสอบความถูกต้องของสัญญาณที่ได้รับ พาริตี้บิต อาจจะเป็นแบบคู่ (Even) หรือแบบคี่ (Odd) หมายความว่าถ้าหากเป็น พาริตี้บิตคู่จำนวนบิตที่เป็น 1 ในช่วงบิตข้อมูลกับบิตพาริตี้รวมแล้วจะต้องเป็นจำนวนคู่ ผู้ส่งจะต้องทำหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลแล้วใส่พาริตี้บิตเอง ฝ่ายรับ เมื่อรับแล้วก็จะต้องตรวจสอบดูว่าเป็นจริงดังสถานการณ์ที่ตั้งเอาไว้หรือไม่ หากผิดพลาดก็หมายความว่า สัญญาณที่รับนั้นผิดพลาดไปจากสถานีส่งออกมา ทั้งนี้ทั้งนั้นจะต้องผิดเป็นจำนวนที่เท่านั้น คือผิดไป 1 บิต 3 บิต หรือ 5 บิต พร้อมกันจึงจะตรวจสอบได้ว่าผิด มองเห็นง่าย ๆ ว่าถ้าผิดเป็นจำนวนคู่ ผลรวมของจำนวนหนึ่งก็ยังเป็นคู่อยู่ ดีทั้งนี้ทั้งนั้นไม่ได้หมายความว่าพาริตี้คี่ (Odd Parity) จะตรวจสอบการผิดพลาดเป็นจำนวนคี่ ความจริงแล้วตรวจสอบความผิดพลาดได้เหมือนกับพาริตี้คู่ (Even Parity) แต่แทนที่จะตรวจสอบดูว่าสัญญาณที่รับเข้ามีจำนวนคู่ก็ตรวจสอบดูว่ามีจำนวนคี่ หรือเปล่าอย่างไรก็ตามโอกาสที่จะผิดพลาด 2 บิต พร้อมกันมีน้อยมาก

ย้อนกลับมาดูสัญญาณอะซิงโครนัสใหม่ หลังจากบิตพาริตี้แล้วก็จะต้องมีสต๊อปบิต ซึ่งเป็น 1 ความกว้างของสต๊อปบิตอาจจะเป็น 1,1.5 หรือ 2 พัลส์ของสัญญาณนาฬิกา แล้วแต่ผู้รับและส่งจะตกลงใช้กันเอง การเริ่มใช้พอร์ตอนุกรม (ทางออกอนุกรม) จึงจำเป็นจะต้องตั้งค่าต่าง ๆ สำหรับเป็นการส่งแบบอนุกรม อันได้แก่

1. ความเร็วในการส่ง
2. ความยาวรหัส 1 อักขระ
3. บิตตรวจสอบ
4. จำนวนสต๊อปบิต

ในการส่งโทรพิมพ์หรือโทรเลขเมื่อก่อนนี้ใช้ความเร็วแค่ 70 บอด และ 110 บอด สำหรับคอมพิวเตอร์ความเร็วในการส่งมีให้เลือกตั้งแต่ 110, 200, 300, 1200, 2400, 4800, 9600 บอด และสูงไปกว่านั้น เนื่องจากมี IC หลายเบอร์ทำหน้าที่รับส่งแบบอะซิงโครนัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ใช้ การส่งแบบอนุกรมจึงสะดวกสบาย สำหรับคนออกแบบพอร์ตอนุกรม

จะเห็นว่ากลไก ในการซิงโครนัสของการสื่อสาร อะซิงโครนัส มีลักษณะเป็นไปทีละตัวอักขระ จำนวนพัลส์ของสัญญาณที่ส่งออกยังมีบางส่วนใช้ในการควบคุมการส่งอยู่อันได้แก่ บิตสตาร์ต บิตสต๊อป และบิตพาริตี้ ทำให้ความเร็วการส่งอักขระต่อวินาทีน้อยลงไป การส่งสัญญาณด้วยความเร็ว 300 บอต สำหรับการเข้ารหัส 7 บิต ไม่ได้หมายความว่าส่งได้ 300 หารด้วย 7 อักขระต่อวินาที

<u>การสื่อสารข้อมูลแบบอะซิงโครนัสที่มีการแมตช์ความเร็ว</u>

เราได้กล่าวถึงการถ่ายโอนข้อมูลจากแบบอนุกรมจากอุปกรณ์ เครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารชนิดอื่น โดยสมมติฐานว่า ความเร็วในการเปลี่ยนสัญญาณจากขนานเป็นอนุกรมได้เร็วพอ และฝ่ายรับเปลี่ยนจากอนุกรมเป็นขนานแล้วนำไปแสดงบนจนพิมพ์ออกที่เครื่องพิมพ์หรือเก็บไว้ในดิสต์ทันที ได้ทันเวลาด้วยความเร็วในแต่ละการทำงานเท่ากันทั้งฝ่ายรับและฝ่ายส่ง ไม่มีการหน่วงเวลาหรือการอินเตอร์รัพต์ระหว่างกลาง อย่างไรก็ตามสมมติฐานนี้ย่อมไม่เป็นความจริง ฝ่ายส่งทำหน้าที่อย่างเดียวแต่ฝ่ายรับอาจต้องทำหน้าที่หลายอย่าง เช่น รับ แสดงผล เก็บ พิมพ์ เป็นต้น ความเร็วของฝ่ายรับหากไม่เพียงพอที่จะทำหลายอย่างให้ทันกับฝ่ายส่ง (แน่นอนย่อมขึ้นอยู่กับความเร็วในการส่ง) ก็จำเป็นจะต้องมีกลไกในการควบคุมการถ่ายโอน เทคนิคในในการควบคุมความเร็วในการส่ง มีอยู่หลายแบบซึ่งอาจจะแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ ส่งข้อมูลบอกการออนออฟการทำงาน (on-off data flow toggle) และหาที่เก็บข้อมูลชั่วคราวหรือสร้างบัฟเฟอร์ (Temporary data storage machanism)

<u>การควบคุมการส่งเมื่อความเร็วในการทำงานของฝ่ายรับและฝ่ายส่งไม่เท่ากัน</u>

เนื่องจาก การใช้ภาษาในระดับสูงเขียนเป็นโปรแกรมสำหรับการควบคุมการทำงานของการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรม อาจจะใช้เวลามากกว่าที่จะรับข้อมูลเข้ามาได้ทันกับสถานีส่งข้อมูลมา จำเป็นจะต้องมีวิธีการควบคุมไม่ให้เกิดการสูญหายของข้อมูลสถานีส่งมา วิธีการดังกล่าวนี้มีอยู่หลายวิธีคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การมีบัฟเฟอร์ในการสื่อสารข้อมูล

บัฟเฟอร์สำหรับการสื่อสารก็คือ หน่วยความจำในคอมพิวเตอร์ ซึ่งแบ่งแยกออกมาจากหน่วยความจำหลักสำหรับเก็บพักข้อมูลในการติดต่อชั่วคราว บัฟเฟอร์สำหรับการสื่อสารนี้ส่วนมากใช้สำหรับฝ่ายรับเท่านั้น เนื่องจากฝ่ายรับจำเป็นจะต้องตามฝ่ายส่งให้ทัน ถ้าหากฝ่ายรับใช้ภาษาแอสเซมบลี้ควบคุม มีความเร็วพอ อาจจะไม่จำเป็นต้องใช้บัฟเฟอร์สำหรับการสื่อสาร เนื่องจากภาษาแอสเซมบลี้มีความเร็วสูง

ข้อมูลที่จัดส่งให้คอมพิวเตอร์ที่เป็นฝ่ายรับ ส่วนมากจะอ่านมาจาก แฟ้มที่บันทึกไว้ในดิสค์ หากพิจารณาระหว่างการส่งข้อมูลออก ข้อมูลที่อ่านมาจากดิสค์จะมีลักษณะเป็นกลุ่มได้รับการนำมาสู่บัฟเฟอร์ การอ่านแต่ละกลุ่มดำเนินไปจนกระทั่งบัฟเฟอร์เต็ม การอ่านจะหยุดลงกระทั่งบัฟเฟอร์ถูกส่งออกไปหมดในลักษณะของเข้าก่อนออกก่อน ข้อมูลก็จะถูกอ่านออกมาใส่ในบัฟเฟอร์ส่งอีกครั้ง โดยปกติ บัฟเฟอร์ส่งจะมีขนาด 255 ตัวอักษร หรือประมาณ 3 บรรทัดของ 80 อักษร

บัฟเฟอร์รับของฝ่ายรับมีผลกระทบต่อการรับ - ส่งข้อมูลมากกว่าบัฟเฟอร์ส่ง บัฟเฟอร์รับ ทำหน้าที่เช่นเดียวกันกับบัฟเฟอร์ส่ง แต่ทิศทางของการไหลของข้อมูลอยู่ในทางตรงกันข้าม ฝ่ายรับรับข้อมูลเข้ามาเก็บไว้ในบัฟเฟอร์รับก่อนจนกว่าโปรแกรมควบคุมการสื่อสารจะนำข้อมูลออกไปจากบัฟเฟอร์รับเพื่อไปแสดงหรือพิมพ์หรือเก็บไว้ในแฟ้มก็แล้วแต่ ขอเพิ่มเติมอีกนิดว่า ในระบบควบคุมการทำงานของไมโครคอมพิวเตอร์อย่างเช่น IBM PC มีกลไกบัฟเฟอร์รับส่งนี้ไว้อยู่โปรแกรมในระดับสูง จึงเพียงแต่ทำหน้าที่ ดึงเอาข้อมูลจากบัฟเฟอร์นี้ไปใช้ เราจะเห็นได้ชัดถึงความจำเป็นในการใช้บัฟเฟอร์ เมื่อความเร็วในการส่งสูงเกินกว่า 600 บอด ภาษาในระดับสูงเช่นภาษาเบสิกไม่สามารถที่จะรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมได้ทันแน่ ๆ ระบบควบคุมการทำงานจึงถูกออกแบบมาเพื่อการสื่อสารข้อมูล โดยการใช้อินเตอร์รัพต์เข้าช่วยเมื่อมีข้อมูลเข้ามาที่พอร์ตอนุกรมเมื่อไร ระบบควบคุมจะอินเตอร์รัพ การทำงานเพื่อดึงข้อมูลไปใส่ในบัฟเฟอร์รับทันที เพื่อไม่ให้ข้อมูลที่รับหายไปก่อน เมื่อมีตัวใหม่ส่งมาทันที่พอร์ตอนุกรม

หน้าที่ของโปรแกรมควบคุมการรับส่งก็คือ การอ่านข้อมูลจากบัฟเฟอร์รับไปใช้ เมื่อถูกอ่านจากบัฟเฟอร์รับไปแล้ว ตัวที่อ่านออกไปก็จะหายไปจากบัฟเฟอร์ ลองนึกภาพดูจะเห็นว่า ฝ่ายหนึ่งคือ ระบบควบคุมการทำงาน (OS) รับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรม ใส่บัฟเฟอร์อีกฝ่ายหนึ่งคือ โปรแกรมควบคุมการรับส่งถึงข้อมูลออกจากบัฟเฟอร์ เปรียบเสมือนคนหนึ่งตักน้ำใส่ตุ่ม อีกคนหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตักออกจากตุ่ม ถ้าฝ่ายที่ตักออกมีความเร็วมากกว่าตุ่มก็จะมีโอกาสแห้ง ในทางตรงกันข้าม ถ้าอีกฝ่ายตักออกช้ากว่าฝ่ายตักเข้าโอกาสที่จะล้นตุ่มก็ย่อมจะมี ในทางสื่อสารเรียกว่า บัฟเฟอร์รับโอเวอร์โฟล์ว (recieve buffer overflow) การไหลล้นดังกล่าวทำให้ข้อมูลที่ได้รับหายไป

Port RS 232C

โดยปกติไมโครคอมพิวเตอร์จะมีพอร์ตที่เป็นแบบอนุกรม เรียกชื่อกันว่า RS 232C อยู่ในตัวเองอยู่แล้ว หลายเครื่องไม่มีมากับเครื่อง อย่างเช่น IBM PC จำเป็นจะต้องมีการ์ดที่เรียกว่าอะซิงโครนัสอะแดปเตอร์ (Asynchronous Communication Adapter) มาเสียบใส่

พอร์ต Rs 232 นี้ทำหน้าที่ รับและส่งข้อมูลในแบบอนุกรมเรียกว่า Universal Asynchronous Adapter เหตุที่มีชื่อเรียกว่า RS 232C ก็เนื่องจากสมาคมผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของอเมริกาหรือ EIA ได้กำหนดมาตรฐานของอุปกรณ์การสื่อสารแบบอนุกรมเอาไว้ภายใต้ชื่อว่า RS 232C ความจริงมาตรฐานของการส่งข้อมูลแบบอนุกรมมีหลายมาตรฐาน แต่ที่นิยมกันมากที่สุดสำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ก็คือ RS 232C

หน้าที่สำคัญของการสื่อสารแบบอะซิงโครนัสก็คือ

รับสัญญาณ

1. เปลี่ยนสัญญาณเข้ามาแบบอนุกรมให้เป็นแบบขนาน
2. ตรวจสอบความผิดพลาดของสัญญาณที่รับ
3. ตัดสต๊อปบิตและพาริตี้บิตออก
4. ส่งสัญญาณให้ซีพียูรู้ว่ารับสัญญาณไว้แล้ว

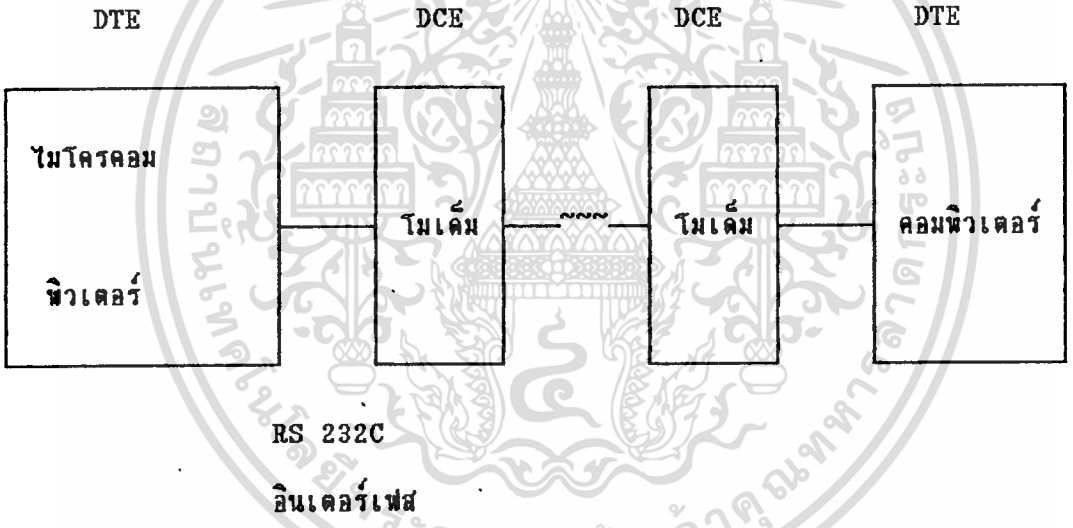
ส่งสัญญาณ

1. เปลี่ยนสัญญาณแบบขนานจากซีพียู ค่อยทยอยส่งออกเป็นแบบอนุกรม
2. เพิ่มสต๊อปบิตและพาริตี้
3. เพิ่มสัญญาณควบคุมโมเด็มที่ต่อเชื่อม (ถ้ามี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐาน RS 232C

มาตรฐาน RS 232C ได้จัดพิมพ์ขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1969 โดยสมาคมผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งสหรัฐอเมริกา RS ย่อมาจาก Recommened Standard ส่วน 232 เป็นหมายเลขบ่งบอกของมาตรฐานตัวนี้ C เป็นหมายเลขของฉบับท้ายสุดของมาตรฐานตัวนี้ จุดประสงค์ของมาตรฐานตัวนี้ ก็เพื่อบรรยายคุณลักษณะของการเชื่อมต่ออุปกรณ์รับส่งข้อมูลปลายทาง (Data Terminal Equipment DTE) สำหรับผู้ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ DTE ก็หมายถึงตัวไมโครคอมพิวเตอร์และ DCE ก็หมายถึง โมเด็ม อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น เครื่องพิมพ์ที่รับสัญญาณแบบอนุกรม อาจเป็นได้ทั้ง DTE และ DCE ขึ้นอยู่กับผู้ผลิต ข้อแตกต่างของ DTE และ DCE จะเห็นได้จาก



รูปที่ 4 การใช้ RS 323C เชื่อมต่ออุปกรณ์

รูปที่ 4 จากรูปนี้เราจะเห็นได้ว่า RS 232C มีส่วนสำคัญอย่างใหญ่หลวงสำหรับการสื่อสารข้อมูลระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์

ความจริงอีกประการหนึ่งของ RS 232C ความเร็วและระยะทางของการเชื่อมต่อ RS 232C สามารถเชื่อมต่อการถ่ายโอนข้อมูลได้จาก 0 - 20,000 บิตต่อวินาที ซึ่งเพียงพอสำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดอัตราบอด 110 ถึง 9600 บอด ความยาวของสายเชื่อมต่อโดยสัญญาณตามมาตรฐานของ RS 232 จำกัดอยู่แค่ 50 ฟุต ซึ่งเพียงพอสำหรับการสื่อสารไมโครคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์รอบนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสัญญาณ RS 232C

เพื่อเป็นหลักประกันว่า ข้อมูลถูกส่งออกไปอย่างถูกต้อง และอุปกรณ์ถูกควบคุมอย่างถูกต้อง จำเป็นต้องมีข้อตกลงกันในเรื่องสัญญาณที่ใช้ มาตรฐาน RS 232C กำหนดย่านของแรงดันไฟฟ้าในสัญญาณเพื่อสนองจุดประสงค์ข้างบน ดังแสดงในตารางที่ 1 และรูปที่ 5

ตารางที่ 1

มาตรฐานของการใช้แรงดันไฟฟ้า			
แรงดันไฟฟ้า	สถานภาพลอจิก	สถานภาพของสัญญาณ	ฟังก์ชันในการควบคุม
บวก ลบ	0 2	สเปซ มาร์ค	ออน ออฟ

+ SV _____

ย่านแรงดันไฟฟ้าบวก

+ 3 _____

ย่านเปลี่ยนแปลงระดับ

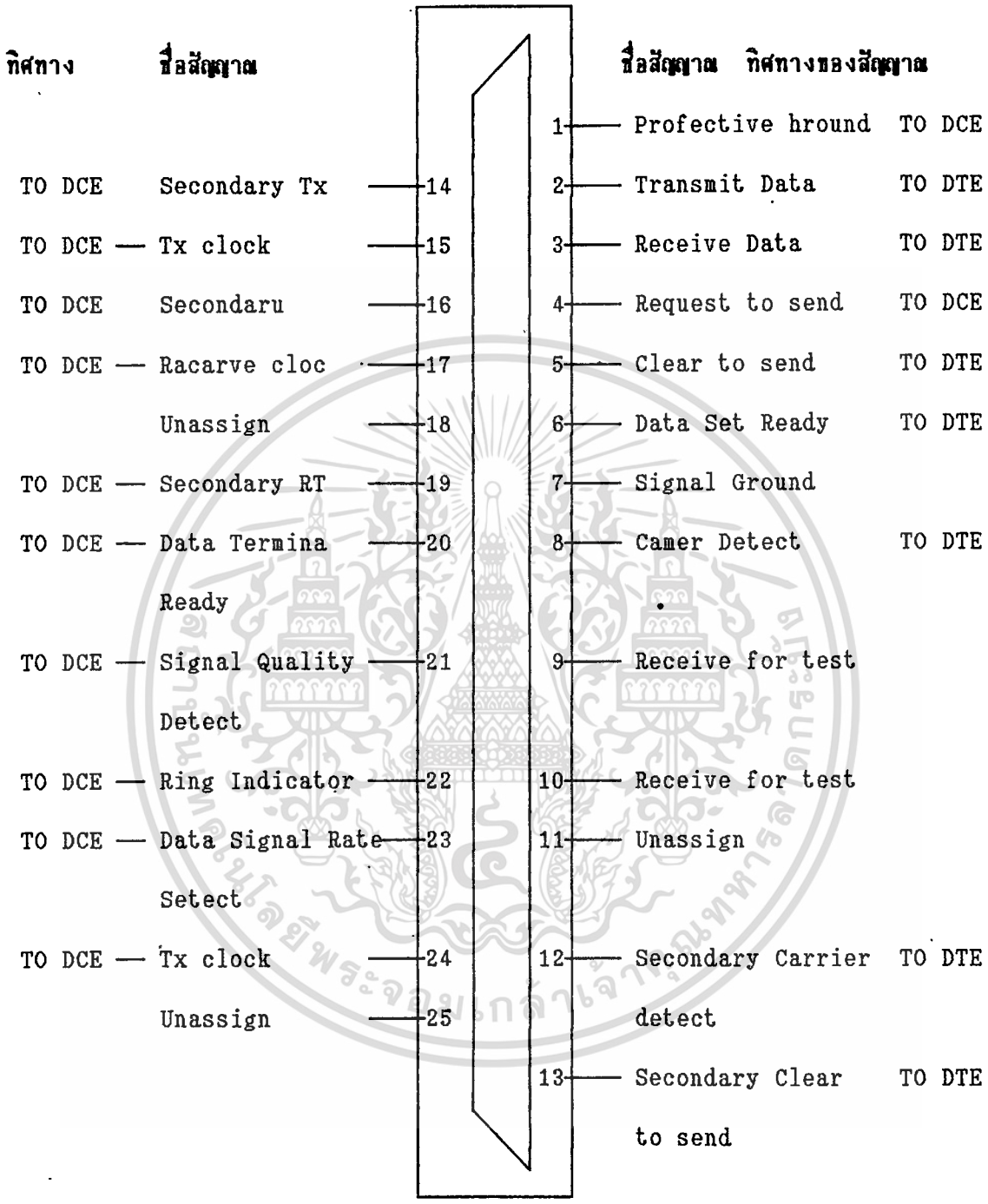
- 3 _____

ย่านแรงดันไฟฟ้าลบ

- 15 _____

รูปที่ 5 ย่านของแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในสัญญาณ RS 232C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DTE = Data terminal Equipment

DCE = Data Communication Equipment (Modem)

รูปที่ 6 การกำหนดของข้อต่อ RS 232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณต่าง ๆ ถูกมอบหมายให้ทำหน้าที่ดังนี้

Transmit Data (TD ขาที่ 2)

เป็นสัญญานที่ส่งออกจาก DTE (หรือตัวไมโครคอมพิวเตอร์) ไปยังโมเด็มหรือต่อเข้าโดยตรงกับไมโครคอมพิวเตอร์ตัวอื่น หรือเครื่องพิมพ์ เมื่อไม่มีสัญญาณส่งออกสถานภาพของลอจิกที่ขานี้จะมีค่าเท่ากับ "1" หรือเทียบเท่ากับสต๊อปบิต

Receive Data (RD ขาที่ 3)

เป็นทางของสัญญาณเข้าไปยัง DTE หรือไมโครคอมพิวเตอร์เมื่อไม่มีสัญญาณรับเข้ามา ขานี้จะมีสถานภาพทางลอจิก เป็น "1"

Request To Send (RTS ขาที่ 4)

ใช้สำหรับส่งสัญญาณไปยังโมเด็มหรือเครื่องพิมพ์เป็นการเรียกร้องที่จะส่งสัญญาณมาทางขา 2 สัญญาณนี้ใช้คู่กับ CTS หรือ Clear to send อุปกรณ์รับหากได้รับสัญญาณ RTS จะตรวจสอบตัวเองว่าพร้อมจะรับสัญญาณได้หรือยัง หากพร้อมที่จะรับก็ส่งสัญญาณออกไปที่สายจ CTS

Clear To Send (CTS ขาที่ 5)

ดังอธิบายไว้ใน RTS เมื่อสัญญาณนี้อยู่ในสถานะออฟ (magative voltage หรือลอจิก "1") หมายความว่า อุปกรณ์รับกำลังบอกว่าพร้อมที่จะรับข้อมูลแล้ว

Data Set Ready (DSR ขาที่ 6)

เมื่อสัญญาณนี้อยู่ในสถานะออน (หรือลอจิก 0) เป็นการบอกไมโครคอมพิวเตอร์หรือฝ่ายส่งว่า โมเด็มต่อเข้ากับสายโทรศัพท์เรียบร้อยแล้งและพร้อมที่จะส่งได้แล้ว โมเด็มที่มีการหมุนหมายเลขอัตโนมัติจะส่งสัญญาณสายนี้ไปบอกให้คอมพิวเตอร์รู้ว่าต่อโทรศัพท์ได้สำเร็จแล้ว

Signal Ground (SG ขาที่ 7)

SG ทำหน้าที่เป็นระดับแรงดันอ้างอิงสำหรับทุก ๆ สายของสัญญาณ จะมีแรงดันเป็น "0" เมื่อเทียบกับสัญญาณตัวอื่น

เอกสารนี้เป็น... ไม่อนุญาตให้ใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Carrier Detect (DC ขาที่ 8)

โมเด็มจะส่งสัญญาณที่อยู่ในสถานะออน (ลอจิก "0") ไปบอกไมโครคอมพิวเตอร์เมื่อได้รับสัญญาณจากโมเด็มของอีกฝ่ายหนึ่งสัญญาณนี้จะนำไปจุด LED บอกว่าได้รับสัญญาณจากโมเด็มอีกฝ่ายหนึ่งแล้ว ไฟ LED จะอยู่บนหน้าปัดของโมเด็มเอง

Data Terminal Ready (DTR ขาที่ 20)

คอมพิวเตอร์เปิดสัญญาณสายนี้ให้ออน (ลอจิก "0") เมื่อพร้อมที่จะติดต่อกับโมเด็ม โมเด็มส่วนมาก จะไม่รายงานสถานภาพของตัวเอง (CD, USR และ CTS) ให้คอมพิวเตอร์รู้ หากคอมพิวเตอร์ไม่เปิดสัญญาณ DTR

Ring Indicator (RI ขาที่ 22)

สัญญาณนี้ใช้ในโมเด็มที่เป็นระบบตอบได้อัตโนมัติ (Auto-answer) สัญญาณนี้จะออนเมื่อมีสัญญาณกระดิ่งมา และออฟระหว่างเสียงดังของกระดิ่ง.

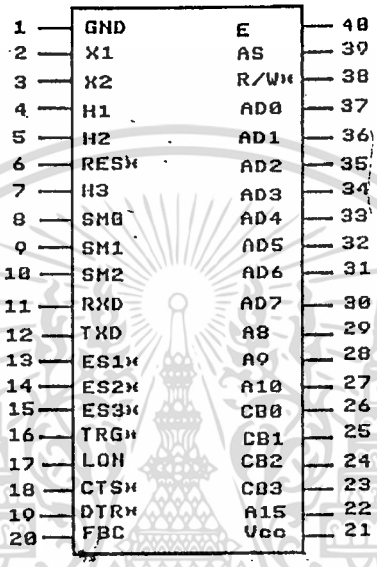
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

DL 3 - 01A

สัญญลักษณ์ขาต่าง ๆ ของ DL3

ตามรูปแบบทั่วไปของ DL3 Pin-Out ที่แสดงให้ดูสัญญลักษณ์ความแตกต่างของแต่ละขา ซึ่งได้กำหนดไว้ตามโครงร่าง ซึ่งจะได้อธิบายลักษณะจำเพาะของ Pin-Out ต่อไป



Not : สัญญลักษณ์ต่าง ๆ ที่แสดง ถ้าเป็นเครื่องหมายดอกจัน จะหมายถึง Active Singnals ที่ Logic "o"

ค่าที่เกินที่ควรระวัง

ตามค่าที่จำกัดต่าง ๆ ที่กำหนดให้นั้น ถ้าเจาะให้ค่าต่าง ๆ ที่นอกเหนือจากนี้ก็จะทำให้เกิดการผิดพลาดขึ้นได้ และอาจเกิดความเสียหายได้

PARAME TER	SYMBOL	MIN	MAX	UNIV
POWER SUPPLY	Vcc	-0.3	+7.0	V
INPUT VOLTAGE	Vin	-0.3	Vcc+0.3	V
OPERATING TEMPERATURE	Top	0	70	C
STORAGE TEMPERTURE	T_{st}	-5.5	150	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของ DL3 จะถูกต้องและมีความปลอดภัย ถ้าให้ Power Supply ที่มีค่าระหว่าง 4.5 V และ 5.5 V

รูปแบบจำเพาะของไฟ DC ที่ใช้ จะใช้ค่า Vcc = +5V +/- 1D%

GND = OV; Ta = 0.....70 C

Parameter		Symbol	Tested	Min.	Typ	Max	Unit
input voltage level "1"	RES M, H3	Vi1		Vcc-0.5	-	Vcc + 0.3	V
	X2			Vcc X 0.7	-		
	Other In.			2.0	-		
Input voltage level "0"	For all Inputs	Vi0		-0.3	-	0.8	V
Leakage current	H1,H2,H3; RESM	|Iin|	Vin=0.5... Vcc-0.5V	-	-	1.0	µA
Three state leakage current	For all Inputs	|Its|	Vin=0.5... Vcc-0.5V	- -	-	1.0	µA
Output voltage level "1"	For all Inputs	Vo1	Io1=-200µA	2.4	-	-	V
			Io1=-10µA	Vcc-0.7	-	-	V
Output voltage level "0"	For all Inputs	Vo0	Io0=1.6mA	-	-	0.55	V
Input capacitance	For all Inputs	Cin	Vin=0V f=1MHz Ta=25 C	-	-	12.5	pF
Power consumption		Icc (M)	f=1MHz	-	6.0	10.0	mA

( ) ชนิดของ Icc และค่าสูงสุดของความถี่ ซึ่งได้ Clock เท่ากัน K.M สามารถได้รับการคูณค่าในตารางต่อ K

ค่าของ Icc นำมาใช้เป็นประโยชน์ Vi1 min = Vcc-1.0V, Vic max = 0.8 V

Not : ทุกเส้นทาง OUT PUT ไม่สามารถที่จะ Dirve ให้มากกว่า 1 TTL LOAD ได้

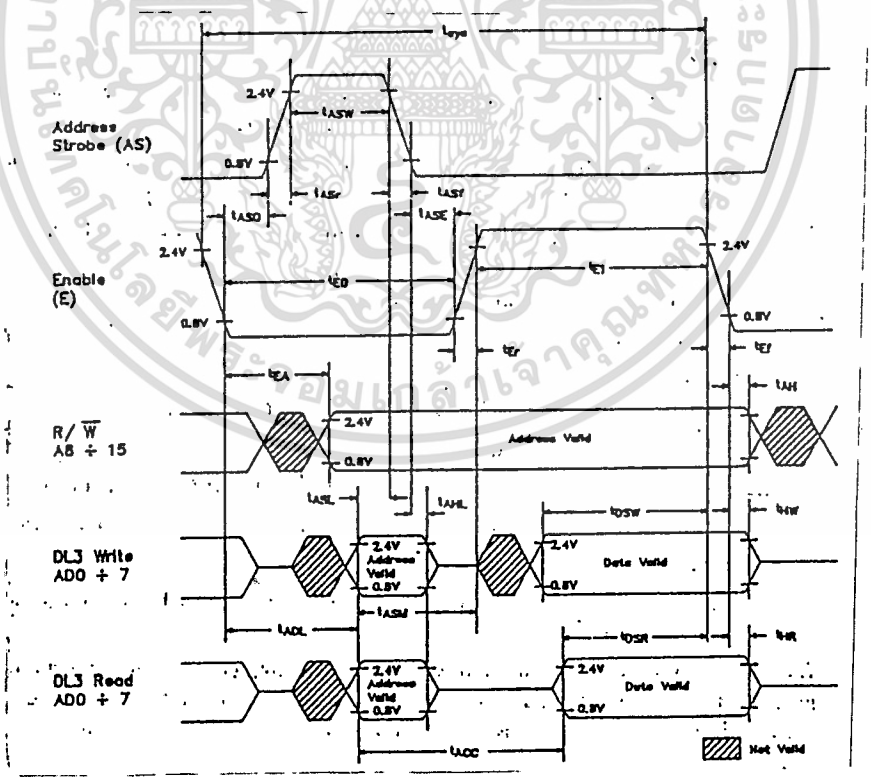
รูปแบบจำเพาะของไฟ AC

ค่าที่วัดได้ Vcc = +5V +/- 10% ; Ta = 0.....70 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Symbol	min.	max	unit
t_cyc	0.666	10	µs
t_ASW	150	-	ns
t_ASr	-	20	ns
t_ASf	-	20	ns
t_ASD(*)	40	-	ns
t_Er	-	20	ns
t_Ef	-	20	ns
t_E1(*)	300	-	ns
t_E0(*)	300	-	ns
t_ASE(*)	40	-	ns
t_EA	-	190	ns
t_ADL(*)	-	190	ns
t_DSW	150	-	ns
t_DSR	60	-	ns
t_HR	0	-	ns
t_HW	20	-	ns
t_ASL(*)	40	-	ns
t_AHL	20	-	ns
t_AH	20	-	ns
t_ASM(*)	110	-	ns
t_ACC(*)	-	395	ns

(*) ปรับ t-cye (ดูตาม fig 3 จากหน้าหนังสือ)



ลักษณะการอ่านอุปกรณ์

เราสามารถปรับระยะเวลา Minimum และ Maximum ในการอ่าน Code แต่ละตัวด้วยการตั้งค่าความต้านตารางตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำตามค่าที่กำหนดให้เปรียบเทียบค่ากับ Digital Signal เมื่อได้ตามต้องการก็ป้อนเข้า Dl 3 ViD Input

Reader type	min	max	units
Optic pen	85	32'575	t_cyc
Hand held laser scanner (30-60 scans./s)	27	510	t_cyc

การติดต่อแบบอนุกรม

เมื่อ DL3 ถูกใช้งานโดยกำลังทำการ Decode สัญญาณจาก Optic Pen และสายที่ต่อขา S/P จะได้รับการ Drive โดยมี Logic เป็น "1" ข้อมูลที่ได้จะถูกส่งผ่านโดยทาง ช่องสัญญาณติดต่อที่เป็นแบบอนุกรม (ดูรูปที่ 7) ซึ่งมีจุดออกเหล่านั้นตามรูป ชนิดการติดต่อสื่อสารแบบนี้เท่านั้นที่จะเป็นไปได้ในการติดต่อแบบอนุกรม แต่ถ้า DL3 ทำการ Decode สัญญาณโครงร่างที่มาจาก Hand - Held Lawer Scanner มันก็สามารถรับรู้ได้โดยอัตโนมัติ สัญญาณที่ได้มาในเส้นทางรับและส่งแบบอนุกรม (RXD และ TXD) จะมีการทำตามลักษณะนี้

- Logic Level "1" (MARK) ใน Non-Active Phase
- กระบวนการอนุกรมอินพุท ที่ป้อนเข้าต้องมีคุณลักษณะดังแสดงต่อไปนี้

1) เริ่มต้น Bit ในการส่งจะมี Level "0"

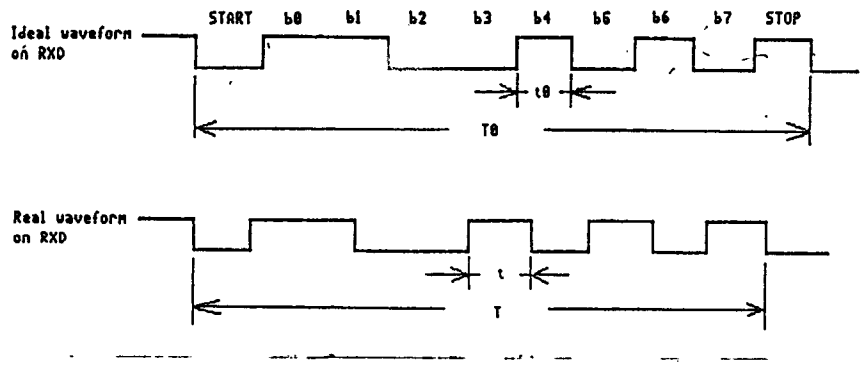
2) การส่งบิทน้อยที่มีความสำคัญ (Bit 0) จะเป็นรหัส ASCII

3) การส่งจะส่งถึง 6. Bit (ส่ง B 6)

4) การส่งจะมี PARITY BIT ด้วย (EVEN OR ODD) หรือกำหนด Level "0" (SPACE) หรือ "1" (MARK) โดยตัวเลือกการทำงาน

5) การส่งจะมี STOP Bit เป็น Leve; "1" ถ้าทำการส่งทั้งหมด 10 Bit จะได้ 7 Bit เป็น ASCII และมี 1 Bit เป็น PARITY Bit เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและ 2 Puls เป็น START และ STOP Bit การเตรียมการรับสัญญาณก็เหมือนกับการ Format การทำงานภายในจะมี Paeity Bit เป็นตัวแก้ความผิดพลาด ซึ่งอย่างไรก็ตามควรใช้ Level "0" ซึ่งจะไม่มีผลและคุณลักษณะการรับจะแปลความหมายย่าน 0.....7 (Hex) ซึ่งจดจำไว้เพื่อเป็น ASCII Code เราให้อนุญาติให้ค่าต่าง ๆ ที่เข้ามาในการรับสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



To แสดงระยะเวลาที่กำเนิด 1 Bit ในอุดมคติ

To แสดงระยะเวลาที่กำเนิดสัญญาณ 1 ช่วงการทำงาน (To = 10 x to)

PARAMETER	DEFINTION	MIN	MAX	UNIT
DISTORTION ON THE BIT DURATION	(t-to)/to	-37.5	+37.5	%
DISTORTION ON THE CHARACTER DURATION	(T-TO)/TO	-2.5	+3.75	%

เราจะพบว่า RXD และ TXD จะอยู่ใกล้กัน เมื่อ 2 เส้นถูกใช้งานต้องควรระวังในการเชื่อมต่อจุดนี้

CTS (18) INPUT "O" Active : เส้นนี้จะเป็นตัวทดสอบก่อนส่งสัญญาณออกทุก ๆ Character ที่ได้มาจากภายนอก ถ้าเป็น "O" จะยอมให้มีการส่งสัญญาณ Character ออกไป แต่ถ้าเป็น "1" จะป้องกันการส่ง

CTS (19) OUT PUT "O" Active : นี้จะทำงานที่ Level "O" เมื่อ DL3 สามารถที่จะรับสัญญาณ Characoter จากภายนอกระหว่างการรับนั้น Decode และ Code ที่จะส่งนั้นยังไม่สามารถจะส่งได้โดยที่ขา DTR จะยังเป็น "1" อยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นความหมายของ PARITY Bit (EVEN OR ODD) และมีความแตกต่างกัน "0" หรือ "1" ระหว่างการรับใน PD7 จะไม่มีการแปลความหมายแต่การรับสัญญาณคุณลักษณะได้อธิบายไว้โดยจะจำค่า 0.....71 เท่ากับ (Hex) ในรหัส ASCII

รูปแบบโครงร่างปฐมภูมิ

ที่ได้กล่าวถึงแต่ก่อนนั้น DL3 สามารถใช้งานพื้นฐานได้สองลักษณะ

- DECODER FOR OPTIC PEN ถ้า RES Singnal จะอยู่ช่วงขอบ "0"-"1" และสาย SM_0 , Sm_1 , Sm_2 ต่อกับ Level "1"
- DECODER FOR HAND - HELD LASER SCANNER ถ้าการ RES Singal อยู่ที่ช่วงขอบ "0"-"1" และต่อ SM_0 ด้วย Logic Level "0" ส่วน SM_1 และ SM_2 ต่อกับ Logic Level "1"

ไม่ว่าเราจะป้อนค่าใด ๆ ให้ Hardware แต่ถ้ามีการ Reset อุปกรณ์จะไม่ทำงาน DL3 จำต้องมีการทำงานอย่างใดอย่างของตัวมันเอง ภายในสอง Mode ที่ได้อธิบายไว้แล้ว ซึ่งมันมีความจำเป็นและทุกครั้งที่ Power - On จะทำให้ Hardware ทำการ Reset พร้อม ๆ กันไปทุกครั้ง

ช่วงเวลาการ Reset ของ Hardware ได้แสดงให้ดูจากตารางและรูปภาพข้างล่างนี้

เมื่อ Vcc = +5V +/-10% , GND = P V. Ta = 0.....70 C

สัญญลักษณ์	MIN	UNIT
t-RES (POWER-ON)	20	ms
(OPERATING	3	t-cyc
t-MPS	2	t-cyc
t-MPH	150	ms

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 300 bps

- 1200 bps

- 9600 bps

- ตรวจสอบ Code 2/5 และ CODE 39, ว่าสามารถที่จะยอมรับได้หรือไม่ Code 39 สามารถถูกตรวจสอบ ถ้าไม่ได้เลือก 2/5 Inter และ 2/55

- ลักษณะการ Start ใน Stop ใน CODABAR ด้วยการส่งหรือไม่ส่ง (CUT-OFF)

- การเลือกส่งสัญญาณคุณลักษณะด่วนริมสุดก่อนไปจนถึง CODE ตัวสุดท้าย

ความหมายที่บ่งบอกเมื่อหลังรูปแบบโครงร่างของสัญญาณทุติยภูมิหมดไปนั้น ได้อธิบายไว้ในส่วนของ Commom Pin ภายใต้คำ RES

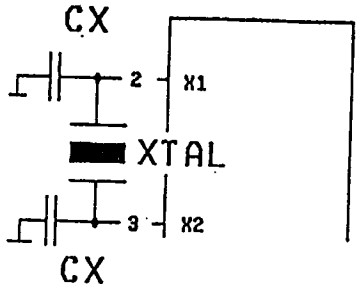
อธิบาย COMMON PINS

Vcc	(21)	+5V Power Supply
GND	(1)	Grpind
X1	(2)	จุดนี้ถูกต่อตามรูป 6 (Fig 6)
X2	(3)	เราอาจเลือกต่อได้โดยทำการ Drive ขา X_2 โดยตรงด้วย TTL Singal ที่มี Duty Cycle ระหว่าง 45% และ 55% และมีความถี่ 6 MHz ส่วนขา X_1 จะถูก Open ไว้

ที่กล่าวมาข้างบนนี้เป็น Clock Singnal ในระบบ Output E Pin ที่ได้จะมีความถี่เท่ากับ 1/4 จากสัญญาณ Drive ภายนอก

ตัวอย่าง ถ้ามีการ Drive จากภายนอก 4.9152 MHz เราจะได้รับ E Clock System เท่ากับ 1.2288 MHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



XTAL: AT Cut Parallel
Resonance Crystal (Co < 7pF Rs < 60 ohm)

Cx: 18 - 22 pF

H1 (4) INPUT : จะต้องการ Level "1"

H2 (5)

H3 (7)

RES (6) INPUT "o" Active : ทำหน้าที่ Reset Hardware ของระบบ (ตามรูปที่ 5) ทุก ๆ Power-On เส้น RES จะมี Logic Level "O" คงตัวอยู่อย่างน้อยสุด 20 Ms. ในตำแหน่งที่อนุญาติให้ E Signal Clock ของระบบคงอยู่, ระหว่างการทำงานนี้จะใช้ระยะเวลาในการ Reset ที่เพียงพอมีค่าอย่างน้อยเท่ากับ 3 ลูกคลื่นของระบบ ทุก ๆ Power-On จะมีการ Reset Hardware

RES จะทำงานที่ขอบขาขึ้นตาม "ตัวอย่างจริง ๆ" สถานะของ Mo-2 จะทำการควบคุมรูปแบบโครงร่างสัญญาณปฐมภูมิของอุปกรณ์ด้วยความแตกต่างของรูปโดยสัญญาณจากทั้งสองคำสั่ง, DL3 จะไม่สามารถทำงาน แต่ถ้ารูปแบบโครงร่างสัญญาณปฐมภูมิ Follows ตามทุติยภูมิ จะถือว่ามีความสมบูรณ์ทุก ๆ รูปแบบโครงร่างสัญญาณหรือคำสั่งในการควบคุม แต่เมื่อไม่เป็นดังนี้เราจะมี

- รูปแบบโครงร่างสัญญาณปฐมภูมิ (ชนิดตัวอ่าน)
- รูปแบบโครงร่างสัญญาณทุติยภูมิ (ให้ความหมายโดยตัวอย่าง Dip-Switch)
- ไม่มีข้อกำหนดในจำนวน Digits ที่เป็น Code 2/5 Tamily (อย่างไรก็ตามจะไม่มากกว่า 60)
- ACK/NAK ทำให้แสงไร้สมรรถภาพ
- ECHO การเลือกจะไร้สมรรถภาพ
- สัญญาณจะมี F = 2.6 KHz และมีระยะเวลาเท่ากับ 100 ma (ด้วย Clock ของระบบ E = 1.2288 MHz ได้มาจากขา FBC DL3 สามารถถูกสั่งให้มีการ Reset State ในทุก ๆ ขณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ES1 (13) OUTPUT "O" Active : จะให้ค่า Level "O" ก่อนที่จะมีการอ่าน Parity และ Code ระหว่างเฟสของอักษรย่อ CBO-3 Bus ; และระหว่างที่ ES1 Active จะได้ ES2 และ ES3 จะมี Level เท่ากับ "1" ข้อมูลใน CBO-3 จะคงที่ภายหลัง 12-t-cyc จากที่สัญญาณ ES1 นั้นตกขอบและจะหยุดอยู่อย่างน้อย 4 t-cyc

ES2 (14) OUTPUT "O" Active ขณะที่ทำการตรวจสอบ CODE 39 และ 2/5 IL และ 2/55 Bars เพื่อที่จะตัด Start/Stop Bit ออกเพื่อได้ CODABAR และเพื่อจะเลือก Baud Rate และระหว่างที่ ES2 Active นั้น ES1 และ ES3 จะมี Level "1" ข้อมูลใน CBO-3 จะคงอยู่ภายหลัง 12-t-cyc จากที่สัญญาณ ES1 นั้นตกขอบและจะหยุดอยู่อย่างน้อย 4 t-cye

ES3 (15) OUTPUT "O" Active เพื่อกำหนด Header และ Terminators ในสาย OUTPUT ระหว่างที่ ES3 Active ES1 และ ES2 จะมี Level "1" ข้อมูลใน CB)-3 จะคงที่อยู่หลัง 12-t-cye จากที่สัญญาณ ES2 ตกขอบและจะคงอยู่ 4-t-cye

FBC (20) OUT PUT "1" Active เป็นสายป้อนกลับสัญญาณความถี่ที่ได้ โดยการที่เขาสามารถเลือกใช้ได้ระยะเวลาผลรวมของสัญญาณที่แปรผกผันอย่างได้สัดส่วนกับความถี่ที่ใช้ FBC จะ Active เพื่อ

- Hardware มีการ Reset
- คำสั่ง Software ถูกต้องและสมบูรณ์
- มีการ Decode ที่ดีและถูกต้อง

E (40) OUTPUT : จะมีความถี่เท่ากัน 1/4 ของ Clock ในระบบซึ่งได้มาจากภายนอก (Orystal หรือ TTl Signal)

CBO (26) INPUT : ทั้งสี่สายนี้เป็น Bus ธรรมดาที่ช่วยในการอ่าน เฟสของ
CB1 (25) อักษรย่อ ; ในตอนท้ายของเหล่านี้ ค่าของ Logic จะถูก
CB2 (24) อธิบายด้วยขาต่าง ๆ พวกนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CB3 (23)

เมื่อ ES1 Active ("0") ความหมายของ CB0-3 จะเป็นดังตาราง

CB_3	CB_2	PARITY
0	0	ODD
0	1	EVEN
1	0	b7=MARK "1"
1	1	b7=SPACE "0"

CB_1	CB_0	CODE
0	0	CODABAR
0	1	2/5 IL+2/5 5B + Code 39
1	0	EAN/UPC/JAN(add_on dis)+ Code 39
1	1	EAN/UPC/JAN(add_on dis)+ 2/5il+ Code 39

ES1* = "0" E S2* = "1" ES3* = "1"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ ES2 Active ("0") อธิบายความหมายของ CB0-3 ดังนี้

CB_3	CB_2	CHECK and CUT -OFF
0	0	CHECK enabled
0	1	CHECK disabled
1	0	CUT - OFF of the two characters
1	1	

CB_1	CB_0	BAUD - RATE
0	0	External on the xbr
0	1	9600 bps (E/128)
1	0	1200 bps (E/1024)
1	1	300 bps (E/4096)

ES1* = "1" E S2* = "0" ES3* = "1"

ค่า Baud Retes สามารถได้รับโดยตรงโดยการใช้ Crystal (หรือให้สัญญาณ TTL จากภายนอกที่ X2) ด้วยความถี่เท่ากับ 4.9152 MHz (E = 1.2288 MHz) Orakets จะเป็นค่าบ่งบอกด้วยการได้รับมาจากกำเนิด Clock ความถี่ E ของระบบ

เมื่อ ES3 Active ("0") อธิบายความหมายของ CB0-3 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

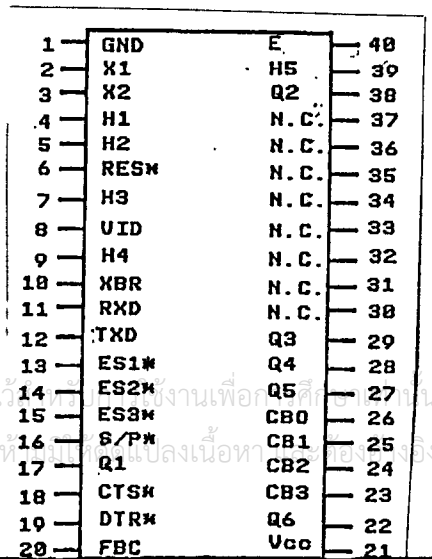
CB_3	CB_2	HEADERS
0	0	STX,HT
0	1	STX
1	0	HT
1	1	NO HEADERS

ES1* = "1" E S2* = "1" ES3* = "0"

CB_1	CB_0	TERMINATORS
0	0	ETX
0	1	CR
1	0	CR,LF
1	1	NO TERMINATORS

จะมีทิศทางออกดังแสดงข้างบน โดยคำสั่ง Software ที่ถูกต้อง ซึ่งได้อธิบายและกล่าวถึงแล้ว

การตีโค๊ดเดอร์จากปากกาอ่าน : ส่งข้อมูลแบบอนุกรม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ

- เครื่องหมาย หมายถึง แอคทีฟที่สัญญาณมีระดับโลจิก "0"
- ขาที่มีเครื่องหมาย N.C จะเป็นขาที่มีอิมพีแดนซ์สูง สามารถที่จะไม่ต่อกับอะไรก็ได้ (Inactive Inputs) อย่างไรก็ตามควรต่อหนี้กับ Vcc หรือ GND โดยผ่านรีซิสเตอร์ มีความต้านทาน Look (หรือน้อยกว่า)

VID (8) เป็นขาอินพุทจะถูกขับจากสัญญาณ TTL ที่ได้มาจากปากกาหัวอ่าน ช่วงขอบขาขึ้นของสัญญาณ RES ขา VID จะมีระดับโลจิก "1" ในระหว่างการอ่านรหัสจะมีโลจิก "0" เมื่ออยู่ในช่วงว่าง (Space) และโลจิก "1" เมื่ออยู่ในช่วงแถบ (Bax)

H4 (9) เป็นขาอินพุท ในช่วงขอบขาขึ้นของสัญญาณ RES ขา H4 จะมีสภาวะโลจิกเป็น "1" ระหว่างการทำงานมันอาจจะไม่ใส่ใจว่าจะเป็น "1" หรือ "0"

XBR (10) เป็นขาอินพุท ถ้าเราต้องการใช้ค่า Baud Rate ซึ่งต่างจากค่าที่ผลิตจากวงจรในตัว DL3 สัญญาณ TTL ภายนอกมักจะมีความถี่เท่ากับ 8 เท่าของ Baud Rate ที่ต้องการและต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของสัญญาณนาฬิกาของระบบ (E) ถ้าจะไม่ใช้งานขานี้ก็ให้โลจิก "1" แก่มันช่วงขอบเขาขึ้นของสัญญาณ RES ขา XBR จะมีโลจิก "1"

RXD (11) เป็นขาอินพุท ขานี้ DL3 จะรับคำสั่งซอฟท์แวร์จากภายนอก (Host Computer หรือ Terminal) สอดคล้องกับมาตรฐาน (NRZ) MARK = "1" และ SPACE = "0"

TXD (12) เป็นขาเอ๊าท์พุท DL3 จะส่งข้อมูลไปยังภายนอกจากขานี้ ซึ่งจะสอดคล้องกับมาตรฐาน NRZ

S/P (16) เป็นขาอินพุท เป็นการเลือกการเชื่อมต่อ (Interface Selector) จะต้องให้โลจิก "1" แก่ขานี้ เพื่อเป็นการเลือกการส่งข้อมูลแบบอนุกรม

Q1 (17) เป็นขาเอ๊าท์พุท ขานี้จะมีสัญญาณโลจิก "0" เสมอ สามารถที่จะไม่ต่ออะไรก็ได้ (Set Free)

CTS (18) เป็นขาอินพุท แอคทีฟที่โลจิก "0" เมื่อมีการติดต่อทางอนุกรมขา CTS จะเป็นการทดสอบการส่งตัวอักษรต่าง ๆ ไปยังภายนอกเมื่อให้หนี้มีโลจิก "1" จะเป็นการกีดกั้นการส่งตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DRT (19) เป็นขาเอ๊าท์พุท แอคทีฟที่โลจิก "0" เมื่อมีการติดต่อในลักษณะอนุกรม ขา DTR

จะมีโลจิก "0" เมื่อ DL3 รับตัวอักษรจากภายนอก ในระหว่างการถอดรหัส (Decoding) และการส่งรหัสขานี้จะมีระดับโลจิก "1"

FBC (20) คุณลักษณะทั่วไปของขา FBC จะเป็นการแสดงในรูปของขาร่วม (Common Pins)

H5 (39) เป็นขาอินพุท ขานี้มีมักจะมีโลจิกเป็น "1"

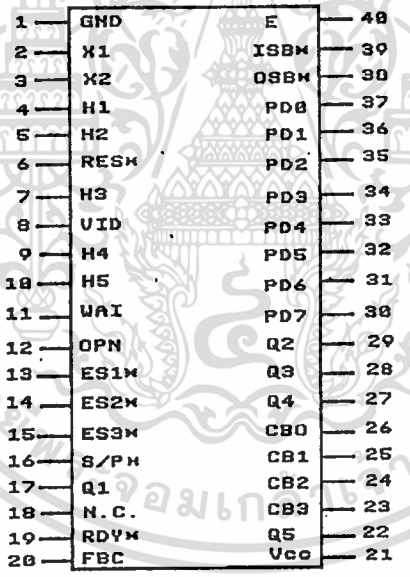
Q2 (38) เป็นขาเอ๊าท์พุท ขานี้จะมีโลจิก "1" เสมอ สามารถที่จะไม่ต่ออะไรก็ได้ (Set Free)

Q3 (29) เป็นขาเอ๊าท์พุท ขาทั้งสองนี้จะมีโลจิก "0" เสมอ ทั้งสามขา

Q4 (28) สามารถที่จะไม่ต่ออะไรก็ได้ (Set Free)

Q5 (27)

Q6 (22) เป็นขาเอ๊าท์พุท ขานี้จะมีโลจิก "1" เสมอ สามารถที่จะไม่ต่อกับอะไรก็ได้ Set Free)



หมายเหตุ - เครื่องหมาย * หมายถึง แอคทีฟที่สัญญาณมีระดับโลจิก "0"

- ขาที่มีเครื่องหมาย N.C (Not Connected) จะเป็นขาที่มีอิมพีแดนซ์สูงสามารถที่จะไม่ต้องต่อกับอะไรก็ได้ (Inactive Input) อย่างไรก็ตามควรต่อขานี้กับ Vcc หรือ GND โดยผ่านรีซิสเตอร์ มีความต้านทาน 100 (หรือน้อยกว่า)

VID (8) เป็นขาอินพุท จะถูกขับจากสัญญาณ TTL ที่ได้มาจากปากกาหัวอ่าน ในช่วงขอบขาขึ้นของสัญญาณ RES ขา VID จะมีระดับโลจิก "1" ระหว่างช่วงการอ่านรหัสจะมีโลจิก "0" เมื่ออยู่ในช่องว่าง (Spaced) และโลจิก "1" เมื่ออยู่ในช่วงแถบ (Bar)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

H4 (9) เป็นขาอินพุทในช่วงขอบขาขึ้นของสัญญาณ RES ขา H4 จะมีสภาวะโลจิกเป็น "1" มันจะไม่สนใจว่าจะเป็น "1" หรือ "0" ในระหว่างการทำงาน

H5 (10) เป็นขาอินพุท การทำงานดูขา H4

WAI (11) เป็นขาอินพุท แอคทีฟที่โลจิก "1" ขา WAI ควรต่อตรงกับขา IBF ของ ไอ.ซี Intel 8255 (ดูรูป 96 Timing)

OPN (12) เป็นขาเอ๊าท์พุทแอคทีฟที่โลจิก "0" ในระหว่างการทำงาน DL3 จะขาดข้อมูลการอ่านจากบัสข้อมูล PDO-7 (ดูรูป 99 ไทม์มิ่งไดอะแกรม) ขา OPN ควรต่อโดยตรงกับขา ACK ของ ไอ.ซี Intel 8255

S/P (16) เป็นขาอินพุท เป็นขาเลือกการเชื่อมต่อ (Interface Selector) ต้องให้โลจิก "0" แก่ขานี้ เป็นการเลือกการส่งข้อมูลแบบขนาน

Q1 (17) เป็นขาเอ๊าท์พุท ขานี้จะมีโลจิก "0" เสมอ ขานี้สามารถจะปล่อยลอยได้

RDY (19) เป็นขาเอ๊าท์พุท แอคทีฟที่โลจิก "0" มันจะแอคทีฟเมื่อ DL3 รับคำสั่งซอฟท์แวร์จากภายนอก หลังจากขอบขาขึ้นของ RDY การตอบสนองการสแกนรหัส โดยคนค่า Margin ของข้อมูลที่รับเข้ามาเท่ากับ 25- t-cyc

FBC (20) คุณสมบัติโดยทั่วไปของขา FBC จะเป็นการแสดงในรูปของขาร่วม (Common Pins)

ISB (39) เป็นขาอินพุท แอคทีฟที่โลจิก "0" ขานี้ควรต่อขา OBF โดยตรงกับขา OBF ของ ไอ.ซี Intel 8255

OSB (38) เป็นขาเอ๊าท์พุท แอคทีฟที่โลจิก "0" ขา OSB นี้ควรต่อโดยตรงกับขา STB ของ ไอ.ซี Intel 8255

PDO (37) เป็นขา I/O มีลักษณะการติดต่อแบบขนาน สองทิศทาง

PD (36) (Bidirectional) โดยบัสนี้จะแลกเปลี่ยนข้อมูล

PD2 (35) จากอุปกรณ์ภายนอกด้วยรหัส ASCII ขา PDO ต่อกับบิท

PD3 (34) นัยสำคัญต่ำ (Bo) ขา PD7 ต่อกับบิทนัยสำคัญสูง

PD4 (33) โดยแต่ละขาไม่สามารถขับโหลดที่เป็น TTL มากกว่า

PD5 (32) 1 ตัวได้ ซึ่งมีความจุเทียบเท่าน้อยกว่า 90 PF ขา PDO-&

PD6 (31) (เป็นเกทสามสถานะ) จะควบคุมโดยตรงเมื่อต่อกับ

PD (30) Intel 8255

Q2 (29) เป็นขาเอ๊าท์พุท ทั้งสามนี้จะมีโลจิก "0" เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Q3 (28) ขาทั้งสามสามารถปล่อยลอยได้

Q4 (27)

Q5 (22) เป็นขาเอ๊าท์พุท ขานี้จะมีโลจิก "1" เสมอ ขานี้สามารถปล่อยลอยได้

ไทม์มิ่งไดอะแกรมของพอร์ทขนาน (Timing Of Parallel Port)

ต่อไปนี้เป็นการแสดงลักษณะการส่งข้อมูลแบบขนาน (Parallel) ซึ่งมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปขนาน

SYMBOL	MIN	TYP	MAX	UNIT
t – dAK	19	-	-	t-cyc
t – OPN	–	12	-	t-cyc
t – rdD	4.5	-	6	t-cyc
t – dDn	10	-	-	t-cyc
t – OSB	-	1	-	t-cyc
t– Dbs	0.5	-	-	t-cyc
t– nvD	-	3	-	t-cyc
t– yrD	-	6	-	t-cyc
t– nxt	0	-	-	t-cyc

R/W (38) เป็นขาเอ๊าท์พุท เมื่อมีโลจิก "0" DL3 จะเป็นการเขียนข้อมูลสู่หน่วยความจำ และโลจิก "1" จะเป็นการอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำ

AD0 (37) เป็นขา 1/0 Multiplexed Adress/Data Bus ขาทั้งแปดนี้

AD0 (37) จะใช้เป็นขา Adress Ao/A7 ช่วงขอบขาลงของ AS จะใช้เป็นบัสข้อมูลส่งและ

รับข้อมูลจาก RAM ภายนอก แต่ละขาต่อโหลดซึ่งเป็น TTL ได้ไม่เกิน 1 ตัว ซึ่ง

AD7 (30) ความจุต้องไม่สูงกว่า 90 pF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A8 (29) เป็นขาเอ๊าท์พุท ขาเหล่านี้เป็นขาแอดเดรสต่อกับ RAM ภายนอก

A9 (28) ขา A15 จะมีระดับ "0" ในระหว่างการเข้าถึงของข้อมูลกับ RAM

A10 (27) แต่ละขาไม่สามารถต่อโหลดซึ่งเป็น TTL ได้ไม่เกิน 1 ตัว

A15 (22) ซึ่งความจุต้องไม่สูงกว่า 90 pF

รูปแบบของข้อมูลทางเอ๊าท์พุท

รูปแบบทั่วไปของข้อมูลด้านเอ๊าท์พุทมีรูปแบบดังต่อไปนี้

(STX) (HT) (STRING) (CR) (LF) (ETX)

การเริ่มต้นและสิ้นสุดข้อความของข้อมูลชนิด EAN/UPC/JAN มีการจัดรูปแบบการส่งดังต่อไปนี้

UPC/E	N X X X X X X
JAN/8	F F X X X X X C
EAN/8	
UPC/A	O S X X X X X X X X X X C
JAN/13	F F X X X X X X X X X X C
EZN/3	F F X X X X X X X X X X C

เมื่อ

X คือ ข้อมูลต่าง ๆ

N คือ หมายเลขระบบของชนิด UPC/E (0 หรือ 1)

S คือ หมายเลขระบบของชนิด UPC/A

C คือ ตัวตรวจสอบความถูกต้อง (CHECK DIGIT)

F คือ แฟลกของชนิด EAN/JAN/9/13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของอ๊าท์พุทของ (STRING) ของโค๊ดชนิด (CODE 39 ข้อมูลจะอยู่ระหว่างเครื่องหมาย START/STOP 2 อัน ซึ่งเป็นตัวตรวจสอบ

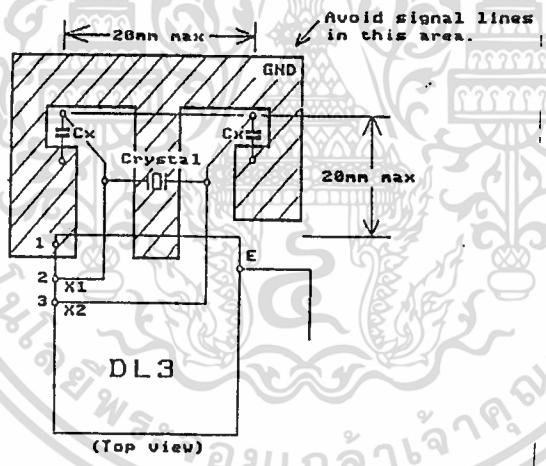
รูปแบบทางเอ๊าท์พุทของ (STRING) ของรหัสแบบ 2/5 IL 2/5 BARS ซึ่งสิ้นสุดการส่งข้อมูลจะแบบตัวตรวจสอบความถูกต้อง (CHECK CHARACTER)

รูปแบบทางเอ๊าท์พุทของ (STRING) ของรหัสแบบ CODABAR จะส่งข้อมูลอยู่ระหว่างเครื่องหมาย START/STOP

เกี่ยวกับส่วนของวงจรออสซิลเลเตอร์

คริสตรอลและคาปาซิเตอร์ (CX) 2 ตัว ควรจะติดตั้งให้อยู่ใกล้ขา X1 และ X2 ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้สัญญาณรบกวนเข้ามารบกวนน้อยที่สุด เมื่ออยู่ใกล้สายสัญญาณ

ควรจะวางตำแหน่งดังแสดงในรูปที่ 11

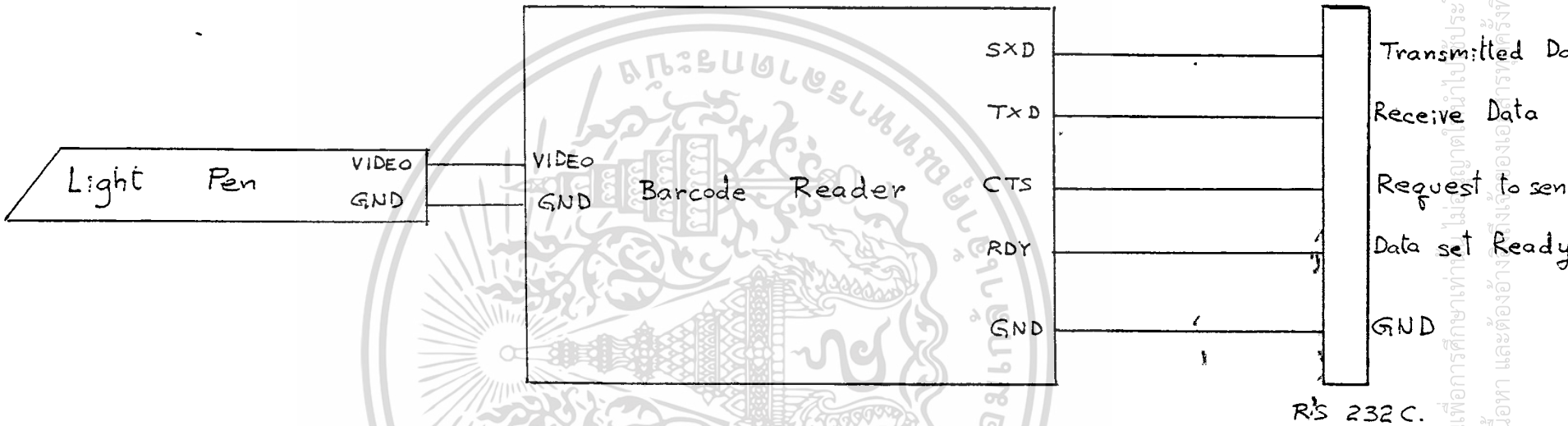


การป้องกันสัญญาณรบกวน (Noises Mumnity)

DL3 มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับอุปกรณ์ตระกูล CMOS คือ กินไฟน้อย และมี Margin Of Noise Immunity มากดังนั้น จึงต้องมีการป้องกันสัญญาณรบกวนดังกล่าว ข้อควรระวังดังต่อไปนี้

- เส้นกราวน์ต้องทำให้มีอิมพีแดนซ์ต่ำ ๆ
- ติดตั้ง DL3 ให้ใกล้แหล่งจ่ายไฟเท่าที่จะทำได้
- ใส่บายพลาส คาปาซิเตอร์ ค่า 0.1 F ระหว่าง Vcc และ FND ของ DL3
- ให้ DL3 ห่างจากบัสข้อมูล (Data Bus) และบัสแอดเดรส (Address Bus) ที่มีความจุเทียบเท่าที่สูงกว่า 90 PF.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

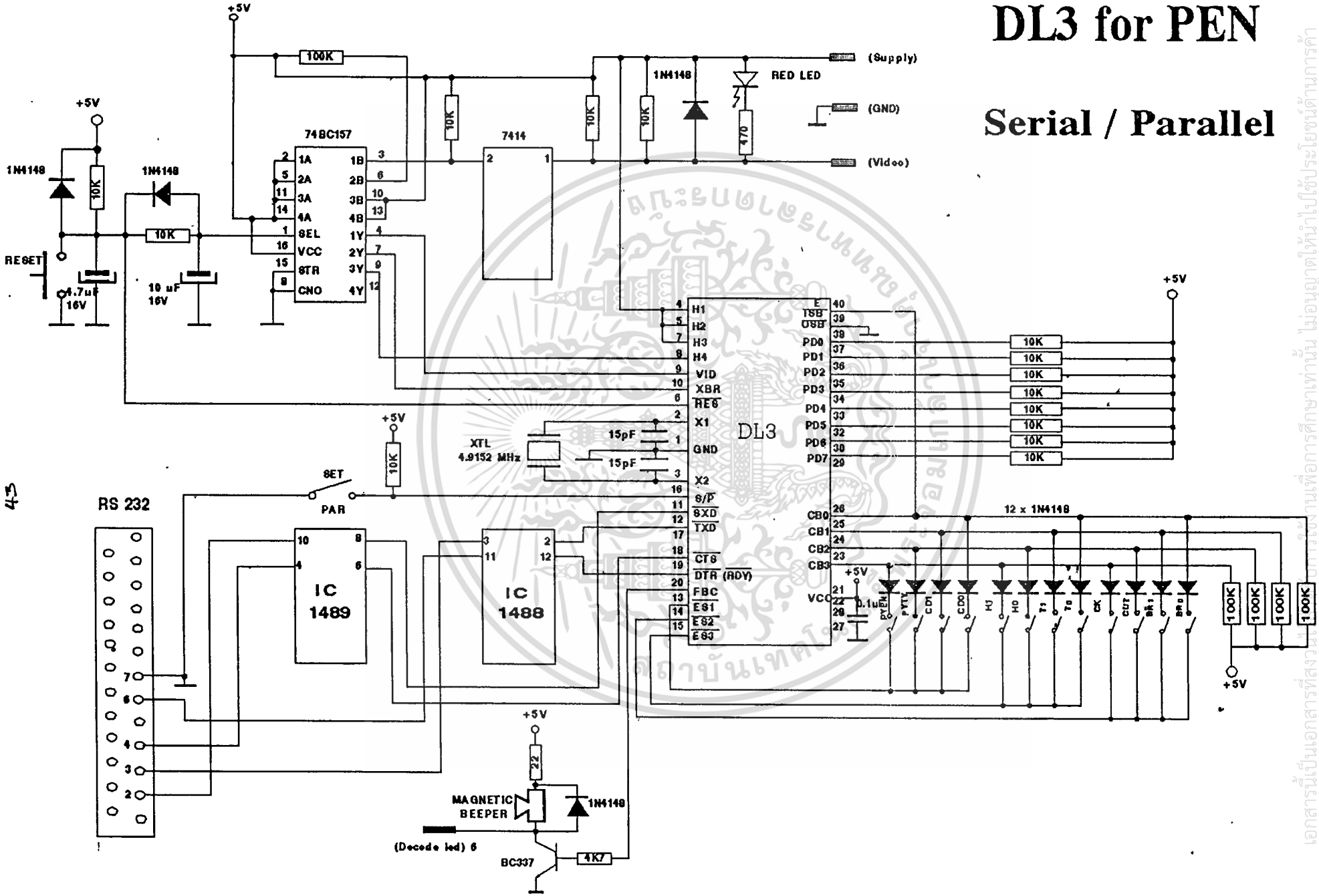


BLOCK DIAGRAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DL3 for PEN

Serial / Parallel



PYEN	PYTY	PARITY
off	off	b7= "SPACE" (0)
off	on	b7= "MARK" ("1")
on	off	b7= "EVEN" parity
on	on	b7= "ODD" parity

H1	HØ	HEADERS
off	off	None
off	on	HT
on	off	STX
on	on	STX, HT

T1	TØ	TERMIN
off	off	None
off	on	CR, LF
on	off	CR
on	on	ETX

CD1	CDØ	CODE
off	off	EAN/UPC + 2/5 fam
off	on	EAN/UPC + CODE 39
on	off	CODE 39 + 2/5 fam
on	on	CODABAR

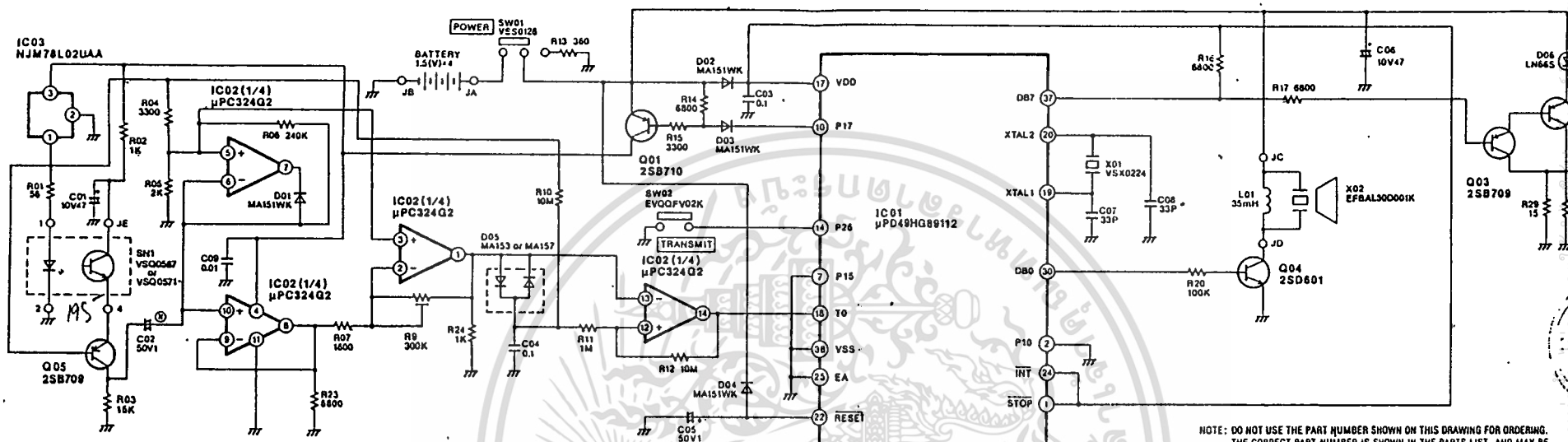
Ck	CUT	
off		check disabled
on		check enabled
	off	cut-off disabled
	on	cut-off enabled

BR1	BRØ	BAUD RATE
off	off	300 bps
off	on	1200 bps
on	off	9600 bps
on	on	External

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3-34. DIGITAL SCANNER SCHEMATIC DIAGRAM

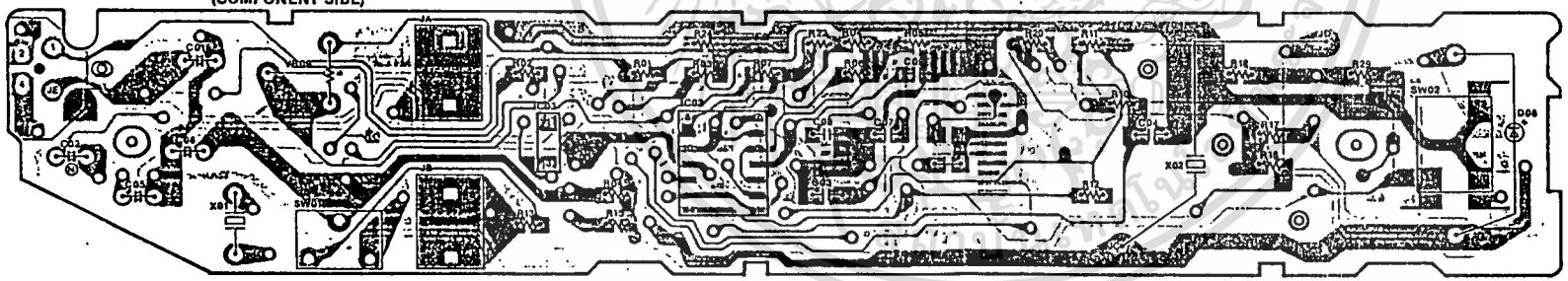
—UNIT NO.: VEQ0653—



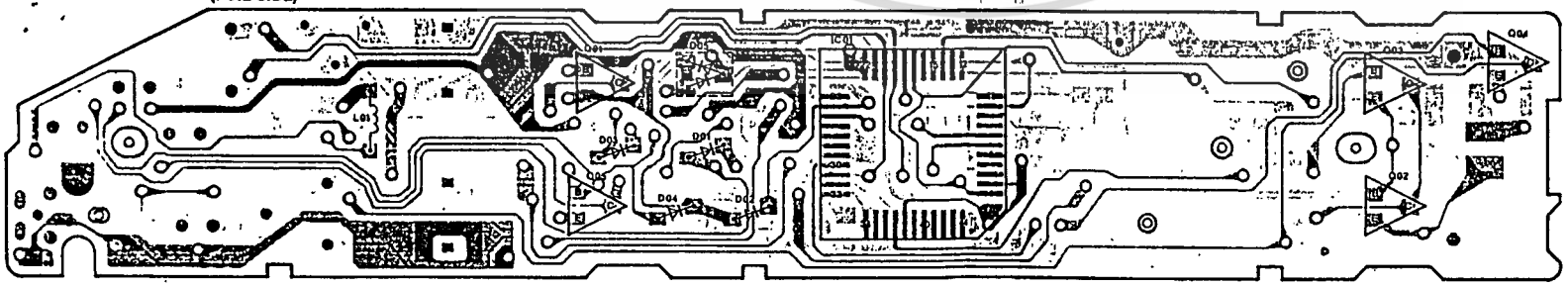
NOTE: DO NOT USE THE PART NUMBER SHOWN ON THIS DRAWING FOR ORDERING. THE CORRECT PART NUMBER IS SHOWN IN THE PARTS LIST, AND MAY BE SLIGHTLY DIFFERENT OR AMENDED SINCE THIS DRAWING WAS PREPARED.

3-35. DIGITAL SCANNER C.B.A. (VEP66033C)

(COMPONENT SIDE)



(FOIL SIDE)



BOEING
Boeing Commercial Airplane Group
P.O. Box 3707
Seattle, WA 98124-2207 .

X-25659REV 4/90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INSERT-BAR CODE TEST LABELS

A. CODE 39

CODE 39 SAMPLE

B. Two of Five(12 digits)

123453057510

C. Interleaved Two of Five (10 digits)

12 34 56 7894

D. Codabar

a12345678910282 7c

E. Codabar/ABC

a12345d

d67890b

F. UPC Version A

01540 0 852654

G. UPC Version E

0115476

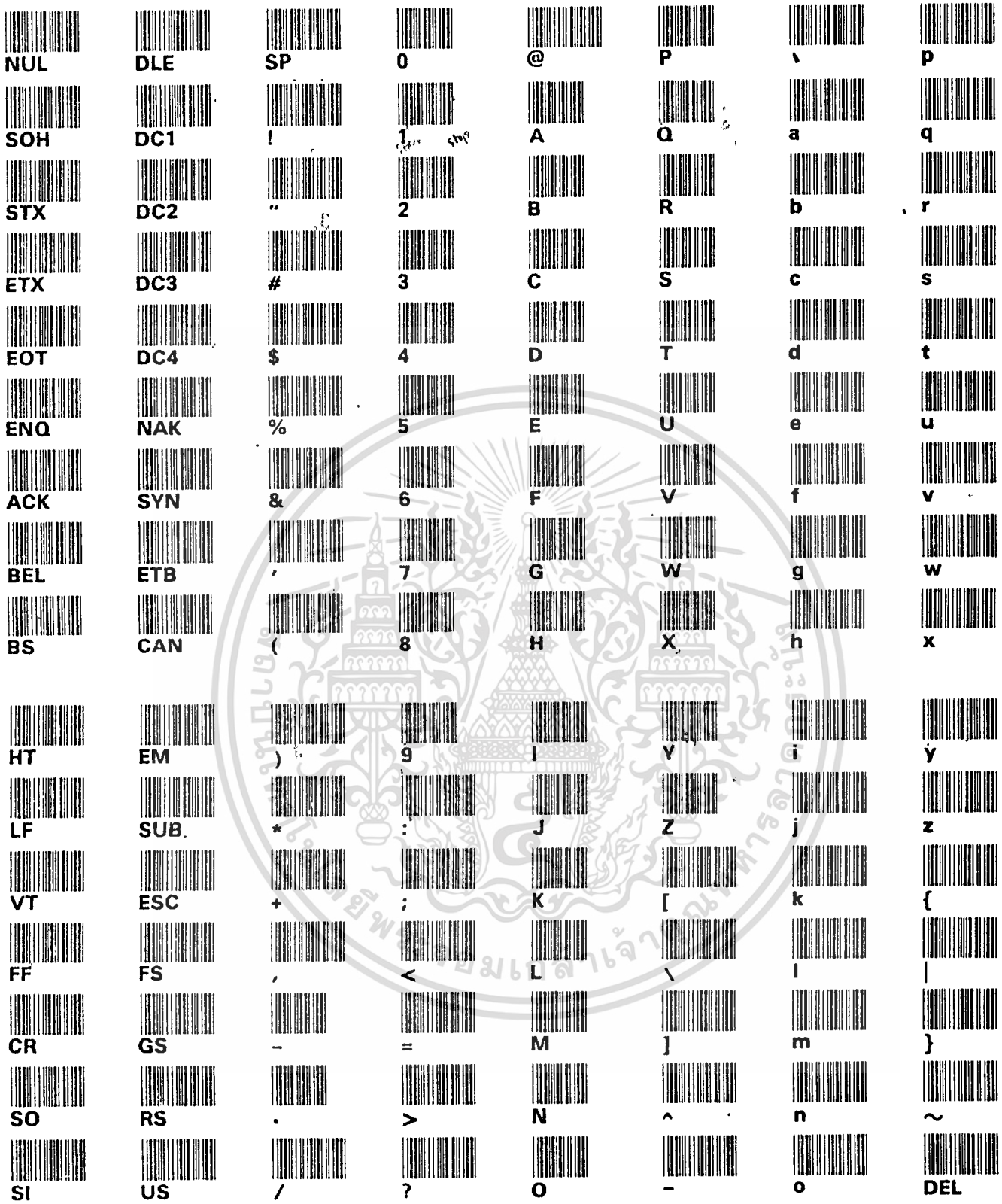
H. EAN 8

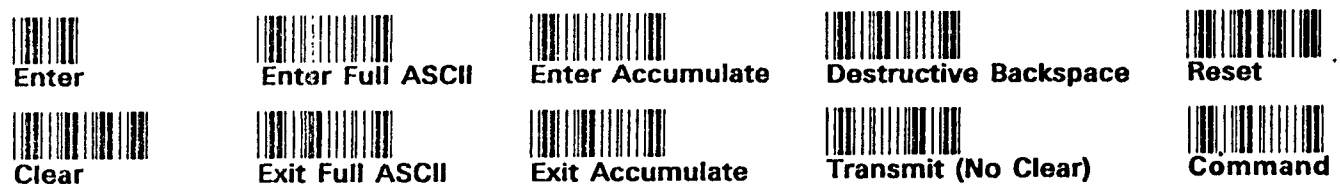
4501 2549

040366C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CODE 39
Full ASCII





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INSERT-BAR CODE TEST LABELS

I. EAN 13

L. CODE II with two check digits

J. UPC with 2 digit supplemental

M. CODE II with one check digit

K. UPC with 5 digit supplemental

N. CODE 93

040366C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

For use only in Spectra cameras.

Spectra Film. Features new chemistry for brighter, truer colours and more detail in shadowed areas. A rectangular print size to capture more of the scene. A battery in every pack to power the camera. High speed for better exposures in a wide range of lighting.

Temperature: Store below 75°F (24°C). Do not freeze. For best results, use between 55°F (13°C) and 95°F (35°C). Below 55°F (13°F), keep camera and film warm. When picture is ejected, immediately hold it inside your coat for at least one minute to keep it warm as it develops.

Full Warranty: Film replaced if defective in manufacture, packaging or labeling. Return defective film pack and representative samples to dealer or Polaroid Customer Service. Does not apply to outdated film. **Warranty excludes all consequential damages. Some states do not allow the exclusion of consequential damages, so the foregoing exclusion may not apply to you.**

Assistance: For all orders or Customer Service enquiries call:
- In Hong Kong, 894-0371.
- In Australia, STD toll free 008-22-6785, Sydney Metropolitan Area, 950-7000.
- In New Zealand, toll free 0800-445-504.

Caution: This film uses a small amount of caustic paste. If any paste appears, avoid contact with skin, eyes and mouth, and keep away from children and small animals. **If you get some paste on your skin, wipe it off immediately and wash with water to avoid an alkali burn.** If eye or mouth contact occurs, quickly wash the area with plenty of water and see a doctor. Do not cut or take apart pictures or battery. Do not burn battery or allow metal to touch its terminals.

PROOF OF PURCHASE

0 74100 10020

Made in The Netherlands by Polaroid (Europa) B.V. Enschede. Licensed by Polaroid Corporation, Cambridge, MA 02139, U.S.A., owner of the trademarks. Polaroid® registered trademark of Polaroid Corporation.

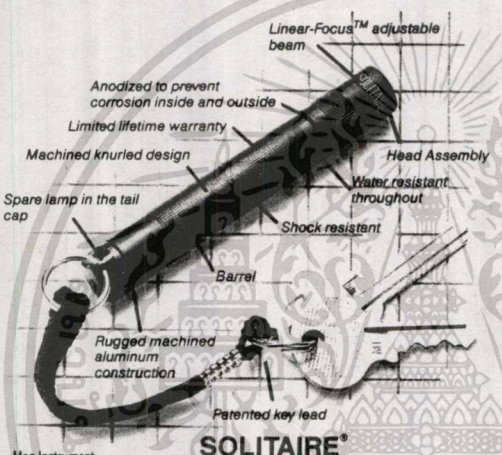
Not licensed for resale in the U.S.A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SOLITAIRE® Single Cell AAA Flashlight
The Crown Jewel of Miniature Flashlights™

Compare our features, quality, service, reliability and warranty, to any other flashlight currently available; we are confident you will select the very best.

- Designed and manufactured in the USA—Patented
- Limited lifetime warranty on all components (except lamp)
- Precision machined, high-strength aluminum exterior components
- Anodized internally & externally for optimum corrosion resistance
- Linear focusing flood to a spot beam with a twist of the wrist
- 24 to 30 feet effective light range for an 18 to 22 inch spot pattern
- Extra long lamp life, equivalent to 3 or 4 batteries
- Approximately 3 hours operating time per battery
- Ambient candle mode for hands-free operation
- Spare lamp in tailcap
- Uses one AAA-size battery (included)—available worldwide
- Ideal for pocket or purse—specially designed for use with keys
- Unique extended key lead allows the light beam and keys to be used together in the same direction.
- Slim, non-bulging contour fits snugly and comfortably in pocket or purse.
- Small and lightweight: ½" diameter x 3¼" long. Weighs only 1 ounce, with battery.



Fits conveniently in pocket or purse.

Use your flashlight and keys in the same direction concurrently.

BLUE
413-000-408
PKG DESIGN U.S. PAT D307,554

SOLITAIRE®
Single Cell AAA Flashlight

Manufactured in U.S.A.
Patented and patents pending.

Model No. K3A116
Part No. 120-000-171

Mag Instrument, Inc., 1635 South Sacramento Avenue, Ontario, California 91761
(714) 947-1006
Telex: 298881
FAX: (714) 947-3116

Mag Instrument™

OUR COMMITMENT TO EXCELLENCE
Mag Instrument pledges to offer only the very best craftsmanship, warranty and service that "Made in U.S.A." has symbolized for generations.

0 38739 20171 9

7/90 © 1990 Mag Instrument, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3-1
Data entry comparisons

Characteristic/ Method	Key-entry	OCR	Bar Code
Speed*	6 seconds	4 seconds	.3 seconds to 2 seconds
Substitution error rate	1 character error in 300 characters entered	1 character error in 10,000 characters entered	1 character error in 15,000 to 36 trillion characters entered
Size*	1 inch to 1.2 inches	1 inch to 1.2 inches	.7 inch to† 7 inches
Encoding costs	High	Moderate	Low
Reading costs	Low	Moderate	Low
Advantages	Human	Human-readable	Low error rate Low cost High speed Can be read at a distance
Disadvantages	Human High cost High error rate Low speed	Low speed Moderate error rate Cannot read moving objects without special equipment	Requires Education of the User Community

**Note—Comparisons for speed and size assume the encodation of a 12-character field.*

†Note—The lower limit of size is a function of the symbology specification. Future scanning systems may permit 12 characters to be encoded in 0.2 inch.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2-1
COMPARISON OF DATA ENTRY TECHNIQUES

	Time to Enter A 20 Character Data Field*	Substitution Error Rate	Size of Label** (20 Characters)	Cost of Label	Cost of Reading Equipment	Advantages	Disadvantages
Manual Keying	10 Seconds	High	0.4″ × 2.2″	Low	Low	Low initial equipment costs.	Requires human operator. Poor speed and error rate. Poor flexibility.
OCR	4 Seconds	Medium	0.5″ × 2.5″	Low	Medium	Can be read by humans.	Poor error rate. Inflexibility of reading equipment.
MICR	Normally Machine-Scanned	Medium	0.5″ × 2.5″	Medium	High	Can be read by humans.	Expensive. Inflexibility of reading equipment.
Magnetic Strip	4 Seconds	Low	0.4″ × 1.0″	Medium	Medium	Large amounts of data can be encoded. Data can be changed.	Affected by magnetic fields. Requires contact. Inflexibility of reading equipment.
Voice Recognition	20 Seconds	High	0.4″ × 2.2″	Low	High	"Hands off" operation.	Requires human operator. High error rate. Equipment must be "trained" for different operators.
Machine Vision	Normally Machine-Scanned	Depends on Marking Technique	Variable	Variable	Very High	Can be part of inspection system.	Expensive. Not suited for general applications.
Radio Frequency	2 Seconds	Low	1.0″ × 1.5″ × 0.2″	High	High	Label does not need to be visible.	Expensive labeling.
Bar Code	4 Seconds	Low	0.6″ × 2.5″***	Low	Low	Flexibility of printing and reading equipment.	

* . Assumes the use of a human operator.
** . Assumes the smallest size of label that is suitable for general application.
*** . Assumes the use of a single row of bar code.

Table 3-6
Comparison of primary bar code symbologies

Characteristic	UPC/EAN	Code 39	Interleaved 2 of 5	Codabar
Character set	Numeric	Alphanumeric, plus –.$/+%, and space	Numeric	Numeric, plus $–:/.+
Number of characters encoded	10	43 (with double character full ASCII capability)	10	16
Start and stop codes	Unique, both (101)	Unique, both (*)	Start NB/NS/NB/NS Stop WB/NS/NB	Combination of any four a/t, b/n, c/*, d/e
Number of module combinations used	4	2	2	2 (though 18 widths specified)
Substitution error rate without check digit (CD)	Unknown CD required	1 in 3,000,000 characters	Unknown	1 in 1,500,000 to 1 in 9,100,000 characters
Substitution error rate with check digit (CD)	1 in 15,000 characters (light pen) calculated 1 in 145,000 characters (laser)	1 in 45 trillion characters calculated for 15 characters	Unknown	1 in 10,000,000 to 1 in 100,000,000 characters calculated
Standard nominal X dimension	13 mils	7.5 mils	7.5 mils	6.5 mils
Recommended wide-to-narrow ratio	N/A	3:1; though higher densities can be achieved within a range of 2.25:1 to 3:1	3:1, though higher densities can be achieved within a range of 2.25:1 to 3:1	3:1, though somewhat inapplicable with existing specifications having 18 print widths
Highest achievable density within open system standards	13.7 characters per inch at .80 magnification	9.4 characters[1] per inch with 2.25:1	17.8 characters per inch at 2.25:1	10 characters per per inch
Specified print tolerance at maximum open system density — Bar width	0.0010 inch	0.0017 inch (2.25:1)	0.0018 inch	0.0015 inch
Specified print tolerance at maximum open system density — edge-edge	0.0015 inch	N/A	N/A	N/A
Specified print tolerance at maximum open system density — pitch	0.0030 inch	N/A	N/A	N/A
Discrete/Continuous	Continuous	Discrete	Continuous	Discrete
Variable length	No, although in Version D 13–29 characters can be encoded	Yes	No, to achieve any appreciable data integrity, either a length check or multiple check digits must be used	Yes
Self-checking	Yes	Yes	Yes	Yes
Date introduced	1973	1974	1972	1972
Corporate sponsor	N/A, although structure developed by IBM	Intermec	Computer Identics	Welch-Allyn
Codified in standards	UCC/IAN	USD-3/ANSI/ DoD/GSA AIAG/HIBC/DSSG	USD-1/ANSI/ UCC/DSSG	USD-4/ANSI/CCBBA
Market influence	Retail	Industrial/health/ commercial/ government	Industrial/ Retail	Blood industry/photo/ libraries/Federal Express

[1]*Note—60 cpi with a 0.001 inch nominal narrow element.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3-7
Comparison of other selected bar code symbologies

Characteristic		Code 11	Code 93	Code 128	Telepen
Character set		Numeric, plus (–)	Alphanumeric, plus –.$/+% and space and 4 control characters	Full ASCII	Full ASCII
Number characters encoded		11	47, full ASCII of 128 can be encoded using two character combination	103/128	128
Start and stop codes		Unique, both (00110)	Unique, (⌑)	Start code unique to code subset (3) Unique and common stop code	Start code underline (ASCII 95) Stop code lowercase z (ASCII 122)
Double density numeric		No	No	Yes	Yes
Number of module combinations		3	4	4	4, 5, 6, 7 or 8
Substitution error rate without check digit (CD)		CD required	CD required	CD required	CD required
Substitution error rate with check digit (CD)		Unknown	Unknown	Unknown	Unknown
Standard nominal X dimension		0.0075 inch	0.008 inch	0.010 inch	0.005 inch
Recommended wide-to-narrow ratio		2.24 for Medium elements. 3.48 for Wide elements	N/A	N/A	3:1
Highest achievable density		15 characters per inch	13.9 characters per inch	From (5.5 × X × number of characters + (35 × X) + (11 × X per shift) to (11 × X × number of characters + (35 × X) + (11 × X per shift)	12.5 characters per inch for alpha-numeric 25.0 characters per inch for double density
Specified print tolerance at maximum density	Bar width edge-edge pitch	0.0017 inch N/A N/A	0.0022 0.0013 0.0013	0.0010 0.0014 0.0029	20% of bar width N/A N/A
Discrete/continuous		Discrete	Continuous	Continuous	Continuous
Variable length		Yes	Yes	Yes	Yes
Self-checking		Yes	Yes	Yes	Yes
Date introduced		1977	1982	1981	1973
Corporate sponsor		Intermec	Intermec	Computer Identics	S. B. Electronics, Ltd. KPG, Inc. (U.S.)
Codified in standards		USD-8	USD-7	USD-6	None
Market influence		AT&T	Unknown	Unknown	Unknown

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FIGURE 2-1 Typical Bar Code Symbol

TABLE 1 CODE 39 Code Configuration

CHAR.	PATTERN	BARS	SPACES	CHAR.	PATTERN	BARS	SPACES
1		10001	0100	M		11000	0001
2		01001	0100	N		00101	0001
3		11000	0100	O		10100	0001
4		00101	0100	P		01100	0001
5		10100	0100	Q		00011	0001
6		01100	0100	R		10010	0001
7		00011	0100	S		01010	0001
8		10010	0100	T		00110	0001
9		01010	0100	U		10001	1000
0		00110	0100	V		01001	1000
A		10001	0010	W		11000	1000
B		01001	0010	X		00101	1000
C		11000	0010	Y		10100	1000
D		00101	0010	Z		01100	1000
E		10100	0010	-		00011	1000
F		01100	0010	.		10010	1000
G		00011	0010	SPACE		01010	1000
H		10010	0010	*		00110	1000
I		01010	0010	$		00000	1110
J		00110	0010	/		00000	1101
K		10001	0001	+		00000	1011
L		01001	0001	%		00000	0111

The * symbol denotes a unique start/stop character which must be the first and last character of every bar code symbol. Note that the start/stop character is distinct from the "asterisk" defined in Table 6.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FIGURE 2 CODE 39 STANDARD 9.4 CPI DENSITY (Enlarged)

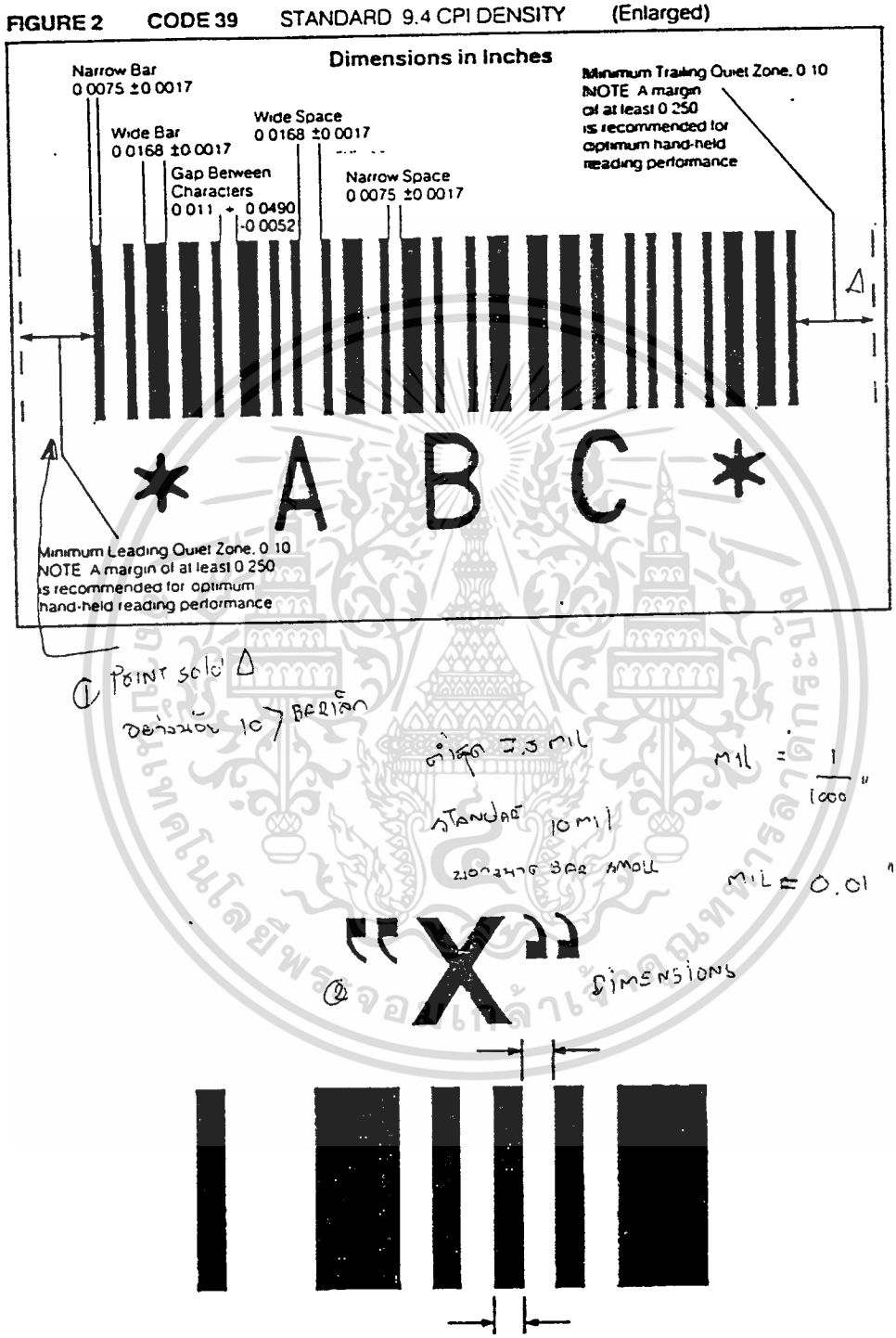


Figure 3-1. Elements of a bar code character

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

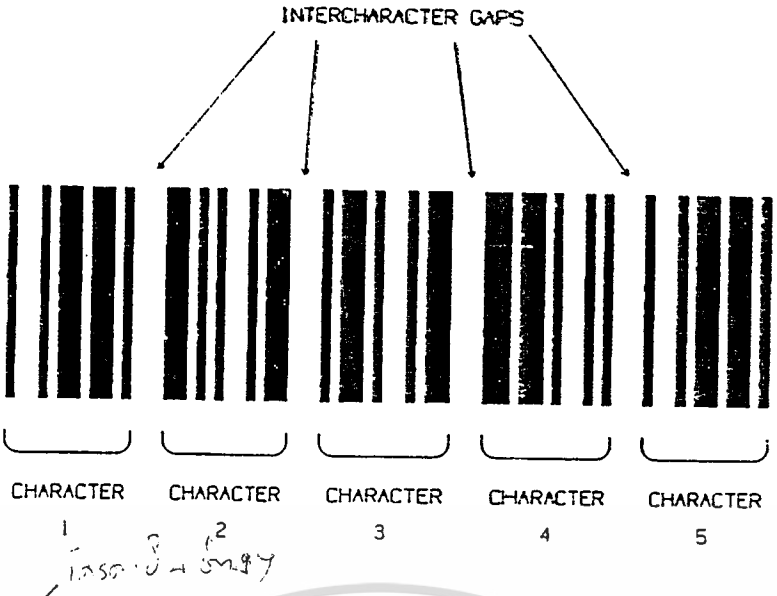


Figure 4-1: Discrete Symbology. In a discrete bar code symbology, every character stands alone and is separated from its neighbor by an intercharacter gap. The width of the intercharacter gaps carries no information. In the decoding process, each character is treated individually.

its neighbor by loosely toleranced intercharacter gaps, which contain no information. Every character has a bar on each end. See Figure 4-1.

A continuous code has no intercharacter gaps. Every character starts with a bar and ends with a space, as shown in Figure 4-2. The end of one character is indicated by the start of the next character.

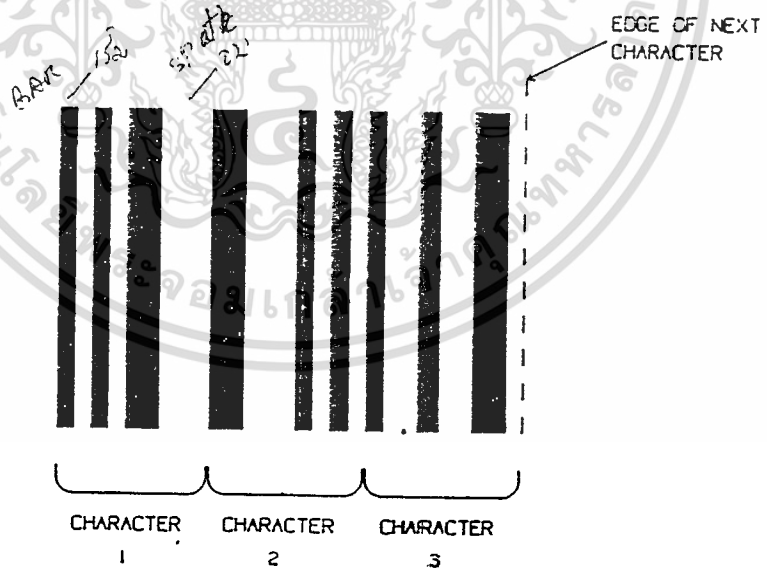


Figure 4-2: Continuous Symbology. In a continuous bar code symbology, there are no intercharacter gaps. Every character begins with a bar and ends with a space. Some form of termination pattern starting with a bar must provide the last "edge of next character" for the symbol's last character.

Because the intercharacter gaps are loosely toleranced, a discrete code can be printed by a variety of different techniques. A discrete code can easily be

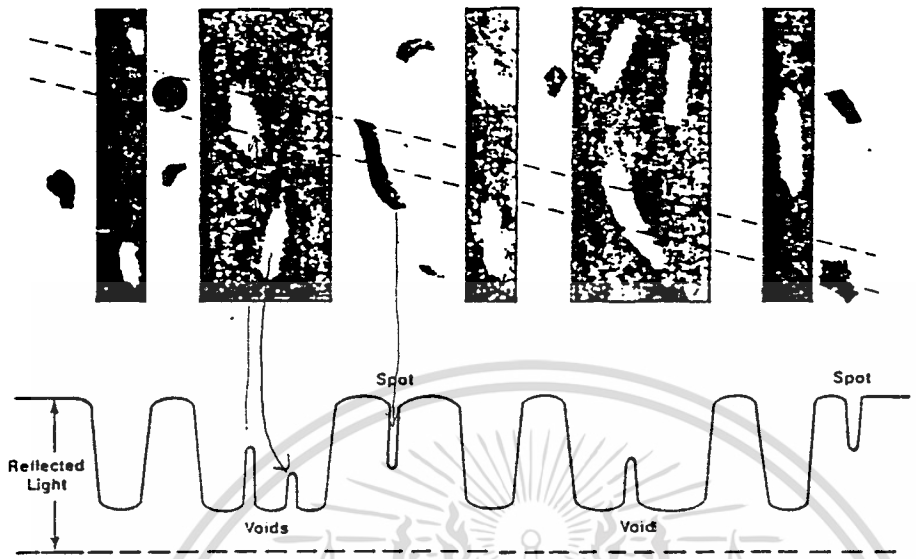


Figure 6-1. Void/spot effects on scanning

Figure 3-10. 2 of 5 Code with one printing defect

Figure 3-11. 2 of 5 Code with two printing defects

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

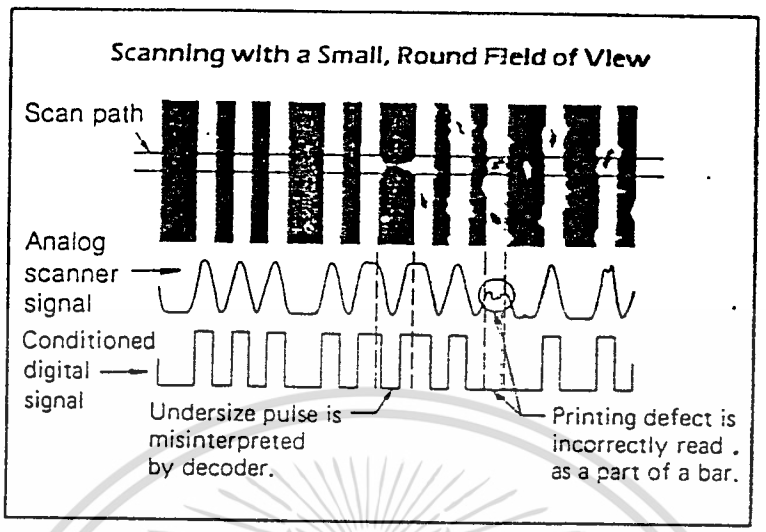
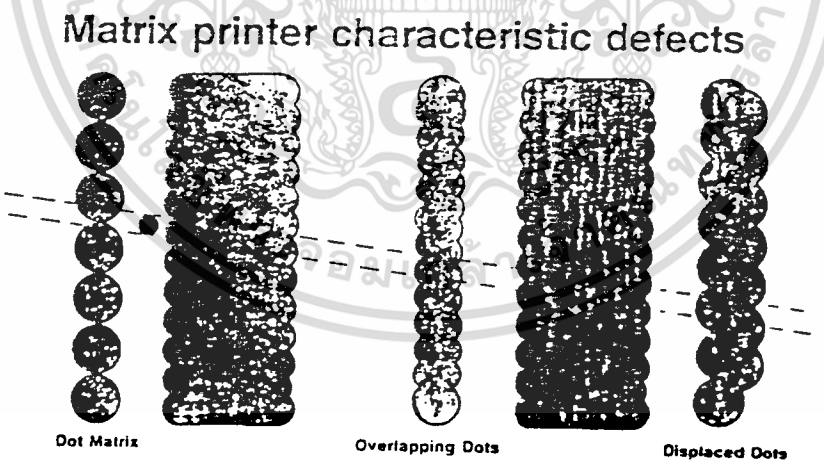


Figure 6-2. Bar edge roughness effects on scanning

light pen 5 "/μ



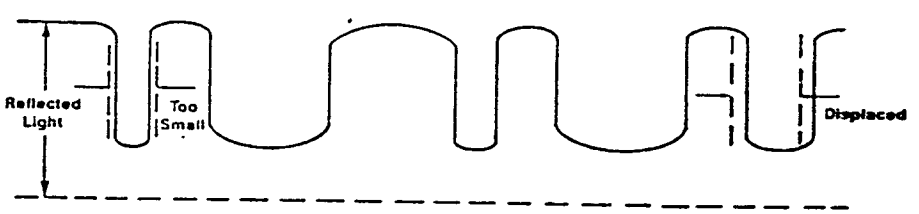


Figure IV-3. Too small a spot for narrow element width

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

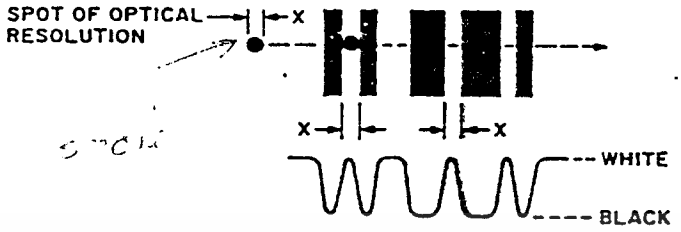


Figure IV-1. Spatial domain to temporal domain conversion

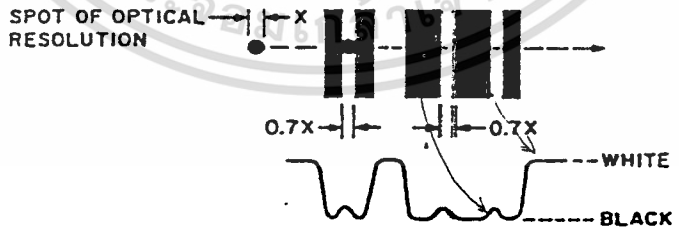
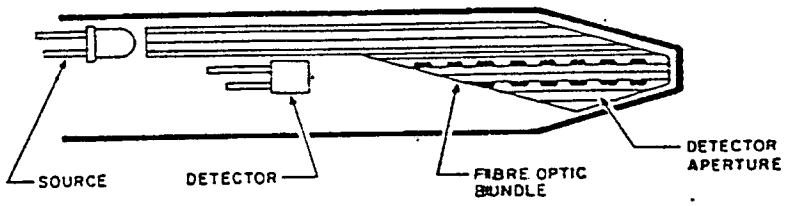


Figure IV-2. Too large a spot for narrow element width

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

REFLECTIVE OPTICAL SYSTEM

FIBRE OPTIC - SOURCE/APERTURED DETECTOR



FIBRE OPTIC - SOURCE AND RECEIVERS

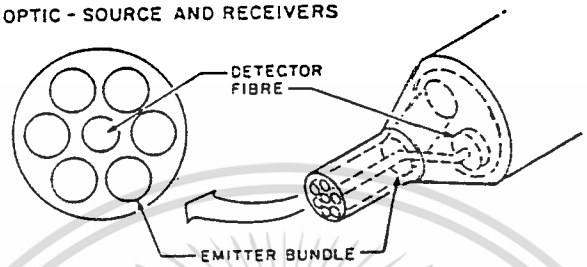


Figure 12-1. Fiber-optic bundle light pen

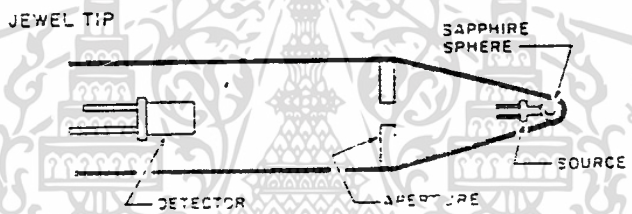


Figure 12-2. Jeweled tip light pen

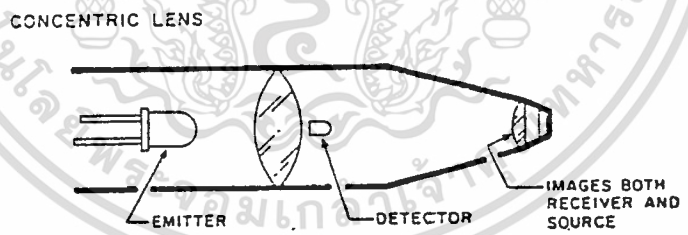
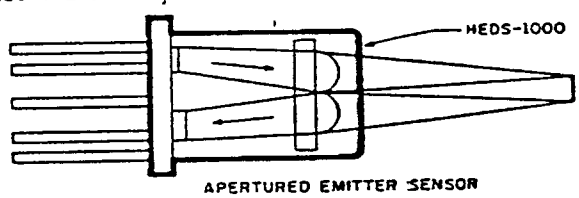


Figure 12-3. Lens assembly light pen

REFLECTIVE OPTICAL SYSTEM



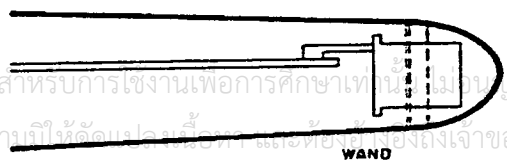


Figure 12-4. Apertured emitter sensor light pen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

General Description

DATALOGIC DL3 is a device implemented in CMOS technology aimed at decoding the most common bar codes.

Its versatility enables the processing of TTL signals coming both from optic pen and from hand-held laser scanner.

The main operating modes can be immediately selected by hardware; a large set of software commands allows in any case and in every moment the access to all the device resources.

The DL3 can be configured in two basic modes:

SINGLE- CHIP mode, dedicated to the decoder implementation in real time for optic pen, with serial and parallel interface;

MULTI- CHIP mode, oriented to the decoder implementation for hand-held laser scanner with serial interface.

Main Features

* Implemented in CMOS technology
* Power supply (typ. +5 V)
* Low power consumption (typ. 37 mW)
* Compatible with optic pen or hand-held laser scanner
* Wide bar codes selection:
  -EAN/UPC/JAN codes, plus eventual ADD-ON code
  -CODE 39
  -Interleaved 2 of 5
  -2 of 5 5 bars
  -CODABAR (NW 7 code)
* Single or autorecognition bar codes selection
* Reading of codes up to 60 characters
* CHECK possibility on CODE 39, 2/5 IL and 2/5 5 bars
* Preselection of the number of digits for 2/5 IL and 2/5 5 bars
* ASCII serial asynchronous interface full duplex with dedicated handshake lines
* Internally (three options) or externally (defined by the user) generated baud-rate
* ASCII parallel asynchronous interface,8255 compatible
* Parity selection
* Headers and terminators selection of the transmitted string
* Selectable ACK/NAK protocol
* Wide set of software commands
* Feedback output
* Local or external clock

DL3-01A OPERATOR'S MANUAL

sical Dimension

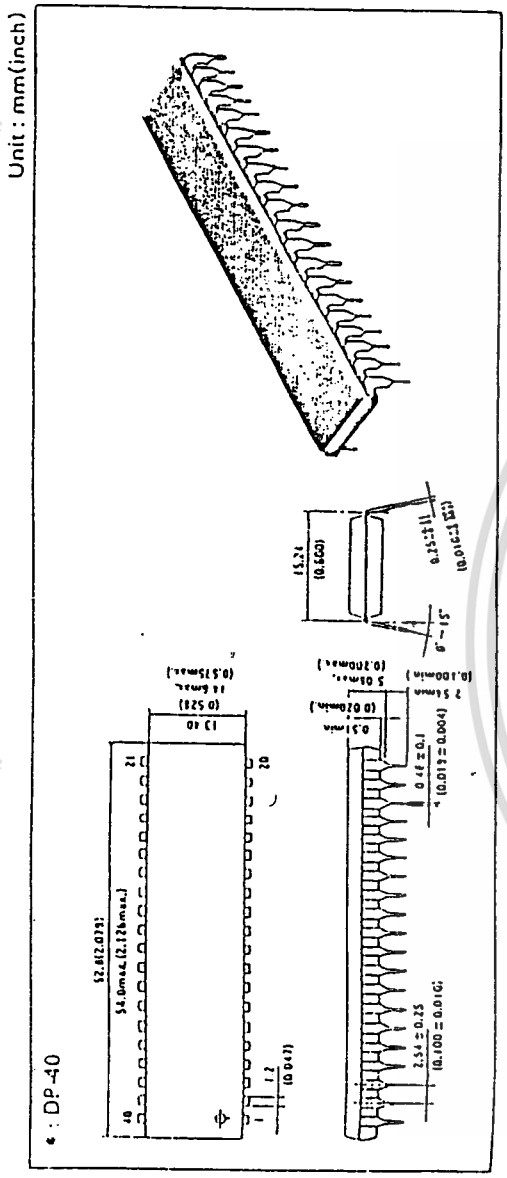


FIG.1

General Pin-out

Herafter a general trace of the DL3 pin-out is given; according to the chosen configuration many pins have different meanings (and consequently symbols); so every configuration described in the following sections corresponds to a specific pin-out which is always illustrated and expounded.

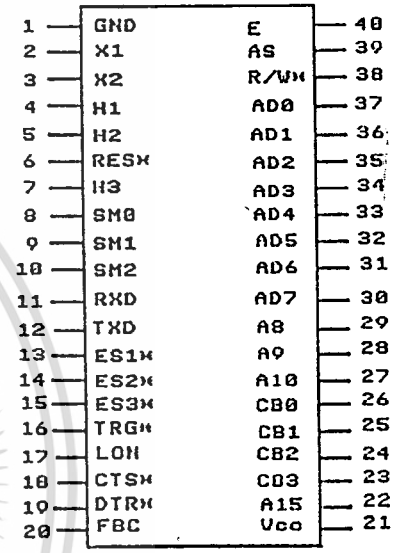


FIG.2

Note:the symbols followed by an asterisk refer to active signals at the logic level "0".

Margins of safety

The following values define the intervals out of which the device can suffer from a permanent fault.

PARAMETER	SYMBOL	MIN.	MAX	UNIT
Power supply	Vcc	-0.3	+7.0	V
Input voltage	Vin	-0.3	Vcc+0.3	V
Operating temperature	Top	0	70	C
Storage temperature	Tst	-55	150	C

==========ATTENTION==========

The correct operation of DL3 is guaranteed if you use a Vcc power supply whose value is between 4,5 V and 5,5 V.

==========

DC electric specifications

Values measured at:

Vcc = +5 V +/- 10%; GND = 0V; Ta= 0.....70 C°.

Parameter		Symbol	Tested	Min.	Typ	Max	Unit
Input voltage level "1"	RESM, H3	Vi1		Vcc-0.5	-	Vcc + 0.3	V
	X2			Vcc X 0.7	-		
	Other In.			2.0	-		
Input voltage level "0"	For all Inputs	Vi0		-0.3	-	0.8	V
Leakage current	H1,H2,H3; RESM	|Iin|	Vin=0.5... Vcc-0.5V	-	-	1.0	µA
Three state leakage current	For all Inputs	|Its|	Vin=0.5... Vcc-0.5V	-	-	1.0	µA
Output voltage level "1"	For all Inputs	Vo1	Io1=-200µA	2.4	-	-	V
			Io1=-10µA	Vcc-0.7	-	-	V
Output voltage level "0"	For all Inputs	Vo0	Io0=1.6mA	-	-	0.55	V
Input capacitance	For all Inputs	Cin	Vin=0V f=1MHz Ta=25.C	-	-	12.5	pF
Power consumption		Icc (*)	f=1MHz	-	6.0	10.0	mA

(*) The Icc typical and maximum values for a frequency of clock system equal to K MHz can be obtained multiplying the table values per K.

The Icc values presume Vi1 min = Vcc-1.0V, Vi0 max=0.8V.

Note: each output line cannot drive more than 1 TTL load.

AC electric specifications

Values measured at :

Vcc = +5 V +/- 10%; GND = 0V; Ta = 0....70 °C.

Symbol	min.	max	unit
t_cyc	0.666	10	µs
t_ASW	150	-	ns
t_ASr	-	20	ns
t_ASf	-	20	ns
t_ASD(*)	40	-	ns
t_Er	-	20	ns
t_Ef	-	20	ns
t_EI(*)	300	-	ns
t_EO(*)	300	-	ns
t_ASE(*)	40	-	ns
t_EA	-	190	ns
t_ADL(*)	-	190	ns
t_DSW	150	-	ns
t_DSR	60	-	ns
t_HR	0	-	ns
t_HW	20	-	ns
t_ASL(*)	40	-	ns
t_AHL	20	-	ns
t_AH	20	-	ns
t_ASM(*)	110	-	ns
t_ACC(*)	-	395	ns

(*) variable with t-cyc (see fig.3 to following page)

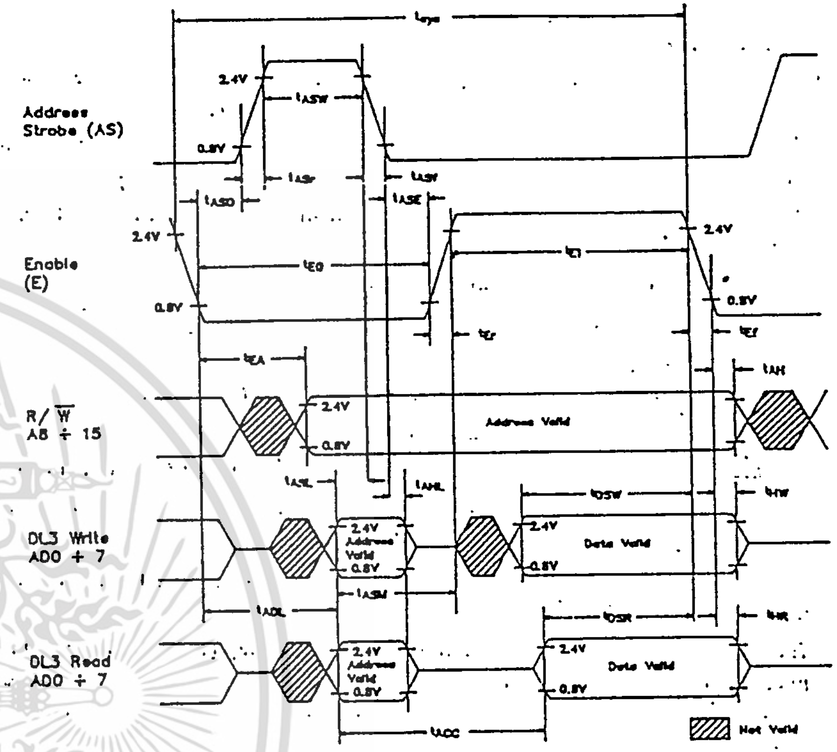


FIG.3

Reading features of the device :

Hereafter you can find the minimum and maximum duration values which the code elements can assume

= = = = = = = = = = = = = = = = ATTENTION = = = = = = = = = = = = = = = =

The following values refer to the digital signal which, you apply to the DL3 VID input.

= =

Reader type	min	max	units
Optic pen	85	32'575	t_cyc
Hand held laser scanner (30-50 scans./s)	27	510	t_cyc

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงแหล่งที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Parallel Communication

As far as only the DL3 configuration as decoder for optic pen is concerned, it is possible to adopt a type of communication in parallel format: this can be obtained driving the S/P* input line with a logic level "0" (see fig.8).

In this case the device is able to manage a set of signals which allows, amongst other things, an immediate interfacing with a parallel pheripherals of the type Intel 8255 operating in a bidirectional mode (MODE 2) with the PD0-7 data bus under the direct control of DL3.

The exchanged data is in ASCII format: to PD0 corresponds the less significant bit (b0), to PD7 the most significant (b7).

Each line of the data bus is not able to drive more than 1 TTL load, with an equivalent capacity less than 90pF.

It must be pointed out that, as in the serial case, the b7 bit during transmission can have both the meaning of PARITY bit (EVEN or ODD) and that of indifference ("0" or "1"): during receiving the information present on the PD7 is ignored; so the received characters are interpreted as members of the range 0...7F (Hex.) of the ASCII coding.

Primary Configuration

As previously mentioned,the DL3 can have essentially two primary configurations:

- DECODER FOR OPTIC PEN if on edge "0"— "1" of the RES* signal, the three lines SM0, SM1 and SM2 are at logic level "1". pin 8,9,10
- DECODER FOR HAND-HELD LASER SCANNER if on edge "0"—"1" of the RES* signal, the line SM0 is at logic level "0" ,while SM1 and SM2 are at logic level "1".

With every other combination on the chosen values at hardware reset,the device doesn't operate.

= = = = = = = = = = = = = = = = ATTENTION = = = = = = = = = = = = = = = =

The DL3 must configurate itself in one of the two described modes: so it is necessary that to each power-on corresponds a correct hardware reset.

= =

The hardware reset timing is shown in the following table and in fig.5.

Values measured at;

Vcc = +5 V +/- 10%; GND = 0 V; Ta = 0.......70°C

Symbol	min.	Unit
t_RES (power-on)	20	ms
(operating)	3	t_cyc
t_MPS	2	t_cyc
t_MPH	150	ns

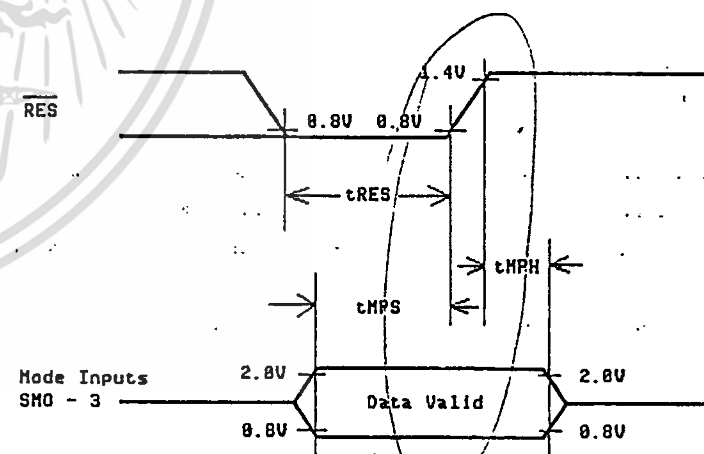


FIG.5

การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

To the primary configuration follows the secondary, which subsitutes completely every other previous configuration or command.

By default we have:

-primary configuration (reader type);

-secondary configuration (defined for example through dip- switches);

-no restriction on the number of digits for codes belonging to 2/5 family (however not more than 60);

-ACK/NAK protocol disabled;

-ECHO option disabled;

-periodical signal with about f = 2.6 KHz and duration equal to about 100 ms (with system clock E = 1.2288 MHz) available at FBC pin.

At the end of the configuration phase, the periodical default signal is generated on the FBC line.

The DL3 can be forced in the RESET state in every moment.

ES1* (13) OUTPUT "0" active: is put at level "0" before the information reading relative to parity and code, present during the initialization phase on the CB0-3 bus; during the ES1* active phase, the lines ES2* and ES3* are at level "1". The data on CB0-3 must be surely stable after 12 t-cyc. from the ES1* fall edge and must stay for at least 4 t-cyc.

ES2* (14) OUTPUT "0" active: as above, for the enabling of the check for CODE 39 and 2/5 IL and 2/5 5 bars for the cut-off of the start/stop characters of CODABAR and for the selection of baud rate; during the ES2* active phase, the ES1* and ES3* are at level "1". The data on CB0-3 must be surely stable after 12 t-cyc. from the ES2* fall edge and must stay for at least 4 t-cyc.

ES3* (15) OUTPUT "0" active: as above, for the information on headers and terminators of the output string; during the ES3* active phase the ES1* and ES2* lines are at level "1". The data on CB0-3 must be surely stable after 12 t-cyc. from the ES2* fall edge and must stay for at least 4 t-cyc.

FBC (20) OUTPUT "1" active:feedback line on which is available a frequency signal which can be selected by the user;the total signal duration is inversely proportional to its frequency.

FBC is activated:

-in response to a hardware reset , after self-test and the initialization phase (in this case the frequency and duration values are those of default);

-in response to a valid software command;

-in response to a good decoding.

Other and more specific information are given in the following sections.

E (40) OUTPUT: system clock; its frequency is equal to 1/4 of that forced from the outside (crystal or TTL signal).

CB0 (26)
CB1 (25)
CB2 (24)
CB3 (23) INPUTS: these four lines are a common auxiliary reading bus during the initialization phase; at the end of this phase the logic values present on these pins are not tested anymore.

When ES1* becomes active ("0") the configuration present on CB0-3 is interpreted as follow:

ES1* = "0"
ES2* = "1"
ES3* = "1"

CB3	CB2	PARITY
0	0	ODD
0	1	EVEN
1	0	b7= MARK "1"
1	1	b7= SPACE "0"

CB1	CB0	CODE
0	0	CODABAR
0	1	2/5 IL + 2/5 5B + Code 39
1	0	EAN/UPC/JAN (add_on dis.) +-Code 39
1	1	EAN/UPC/JAN (add_on dis.) +2/5 IL+2/5 5B

DL3-01A OPERATOR'S MANUAL

When ES2* becomes active ("0") the configuration present on CB0-3 is interpreted as follows:

ES1 * = "1"
ES2 * = "0"
ES3 * = "1"

CB3	CB2	CHECK and CUT-OFF
0		CHECK enabled
1		CHECK disabled
	0	CUT-OFF of the two characters (START/STOP) of the CODABAR.
	1	START/STOP are transmitted

CB1	CB0	BAUD-RATE
0	0	External on the XBR
0	1	9600 bps (E/128)
1	0	1200 bps (E/1024)
1	1	300 bps (E/4096)

These baud rates values can be directly obtained using a crystal (or an external TTL signal on X2) with frequency equal to 4.9152 MHz (E= 1.2288 MHz).
In brakets are indicated the values which can be however obtained for a generic E system clock frequency.

When ES3* becomes active ("0") the configuration present on CB0-3 is interpreted as follows:

ES1 * = "1"
ES2 * = "1"
ES3 * = "0"

CB3	CB2	HEADERS
0	0	STX,HT
0	1	STX
1	0	HT
1	1	NO HEADERS

CB1	CB0	TERMINATORS
0	0	ETX
0	1	CR
1	0	CR,LF
1	1	NO TERMINATORS

It must be pointed out that, through proper software commands, it is possible to increase the flexibility with regard to the headers and terminators combinations, just above mentioned and described

Decoder for optic pen: serial version

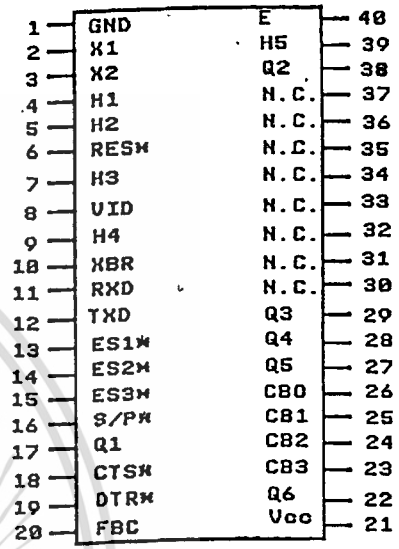


FIG.7

Notes: the symbols followed by an asterisk refer to active signals at the logic level "0".
The lines marked with the symbol N.C. (not-connected) are at a high impedance and can be set free (inactive inputs) : however it's suggested to connect them to Vcc line or GND line through 100 K (or less) resistors.

VID (8) INPUT:it is driven by a TTL signal coming from the chosen optic pen. On the rise edge of the RES* signal, the VID line must be at logic level "1" so that the DL3 configurates itself correctly. During the code reading, a logic level "0" will be interpreted as "space", a level "1" as "bar".

H4 (9) INPUT: on the rise edge of the RES* signal the H4 line must be at logic level "1"; during operation it may be indifferently kept at "1" or at "0"

XBR (10) INPUT: it is used if we require a baud rate value different from those which are internally generated by the DL3.

The external TTL signal must have a frequency equal to 8 times the desired baud rate, and inferior to the half of the system clock (E).

If it is not used it must be kept at level "1". In any case, on the rise edge of the RES* signal the line XBR must be at logic level "1".

RXD (11) INPUT: on this line the DL3 receives the software commands from the outside (Host computer or terminal) according to the standard MARK= "1", SPACE = "0" (NRZ).

TXD (12) OUTPUT: on this line the DL3 transmits the data to the outside, according to the standard NRZ.

S/P* (16) INPUT: interface selector:it must be driven with a level "1"; after the initialization phase this input is not tested anymore.

Q1 (17) OUTPUT: this line has always a signal at logic level "0"; it can be set free.

CTS* (18) INPUT "0" active: it is dedicated to the handshake in communications via serial channel; the CTS* is tested before the transmission of each character to the outside: a logic level "1" prevents the character transmission.

DTR* (19) OUTPUT "0" active: it is dedicated to the handshake in communications via serial channel; the DTR* is placed at level "0" when the DL3 is able to receive a character from the outside; during the aquisition, decoding and code transmission phases the DTR* line is placed at level "1".

FBC (20) The general characteristics of the FBC line are illustrated in the section concerning common pins.

H5 (39) INPUT: this line must be kept at level "1".

Q2 (38) OUTPUT: this line has always a logic level "1"; it can be set free.

Q3 (29) OUTPUTS: these three lines have always a logic level "0"; they can

Q4 (26) be set free.

Q5 (27)

Q6 (22) OUTPUT: this line has always a logic level "1"; it can be set free.

Decoder for optic pen: parallel version

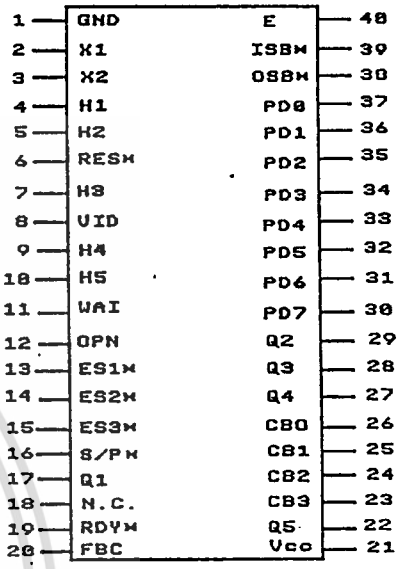


FIG.8

Notes:

-the symbols followed by an asterisk refer to active signals at logic level "0";

-the line marked with the N.C. (NOT CONNECTED) symbol is at high impedance and can be set free (inactive input) : however it's suggested to connect it to Vcc line or GND line through a 100 K (or less) resistor.

VID (8) INPUT: it must be driven by a TTL signal coming from the chosen optic pen. On the rise edge of the RES* signal the VID line must be at logic level "1" so that the DL3 configurates itself correctly.

During the code reading a logic level "0" will be interpreted as "space", a logic level "1" as "bar".

H4 (9) INPUT: on the rise edge of the RES* signal the H4 line must be at logic level "1"; it must be kept indifferently at "1" or "0" during operation.

H5 (10) INPUT: see H4.

WAI (11) INPUT "1" active: it signalizes that the peripheral cannot acquire a character (see fig.9b for the timing).
It is possible to connect directly the WAI line to the IBF line of an Intel 8255.

OPN* (12) OUTPUT "0" active: in its active phase, the DL3 carrys out a reading from the PD0-7data bus (see fig.9a for the.timing).
It is possible to connect directly the OPN* line to the ACK* line of an Intel 8255.

S/P* (16) INPUT: interface selector; it must be driven with a level "0"; after the initialization phase this input is not tested anymore.

01 (17) OUTPUT: this line has always a signal at logic level "0"; it can be released.

RDY* (19) OUTPUT "0" active: it is active when the DL3 is able to receive software commands from the outside; after the RDY* rise edge, in response to a manual code scan, a margin of active receiving equal to 25 t-cyc. is allowed.

FBC (20) The general characteristics of the FBC line are illustrated in the section concerning common pins.

SB* (39) INPUT "0" active: a negative transition on this line signals to the DL3 that the peripheral has a ASCII character to transmit (see fig.9a for the timing).
It is possible to connect directly the ISB* line to the OBF* line of an Intel 8255.

SB* (38) OUTPUT "0" active: it signals to the peripheral that on the PD0-7 data bus is already available a ASCII character to the outside (see fig.9b for the timing).
It is possible to connect directly the OSB* line to the STB* line of an Intel 8255.

D0 (37) I/O: bidirectional parallel communication bus. On this bus the
D1 (36) data is exchanged with an external device in ASCII format.
D2 (35) To PD0 corresponds the less significant bit (b0), to PD7 the most
D3 (34) significant (b7). Each line of this bus cannot drive more than 1
D4 (33) TTL load with equivalent capacity less than 90 pF. The PD0-7 bus
D5 (32) (normally in three state) is under the direct control of the DL3 if
D6 (31) it is interfaced with a peripheral of type Intel 8255 (see fig. 9a
D7 (30) and 9b).

2 (29) OUTPUTS: these three lines have always a logic level "0"; they
3 (28) must be released.
4 (27)

5 (22) OUTPUT: this line has always a logic level "1"; it must be released..

Timing of the parallel port

We give hereafter the mutual temporizations of the different handshake signals which manage the data exchange in parallel format:

SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX	UNIT
t_dAK	19	-	-	t_cyc
t_OPN	-	12	-	t_cyc
t_rdD	4.5	-	6	t_cyc
t_dDn	10	-	-	t_cyc
t_OSB	-	1	-	t_cyc
t_Dbs	8.5	-	-	t_cyc
t_nvD	-	3	-	t_cyc
t_yvD	-	6	-	t_cyc
t_nxt	0	-	-	t_cyc

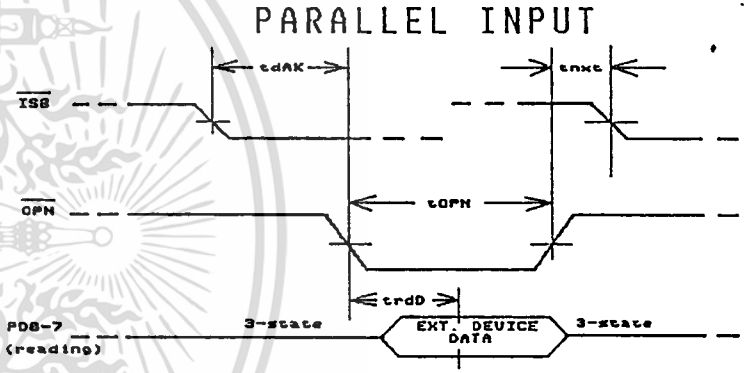


FIG.9 a

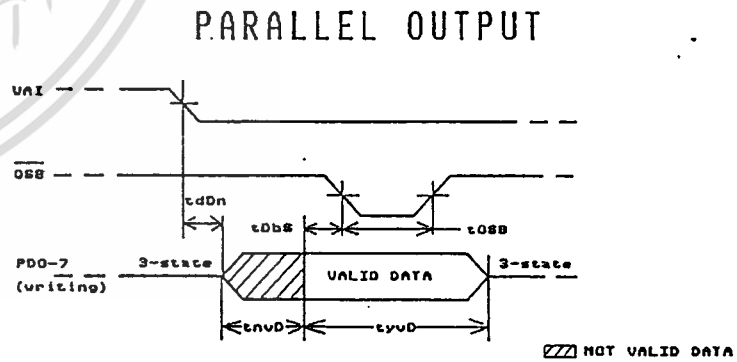


FIG.9 b

Decoder for hand-held laser scanner

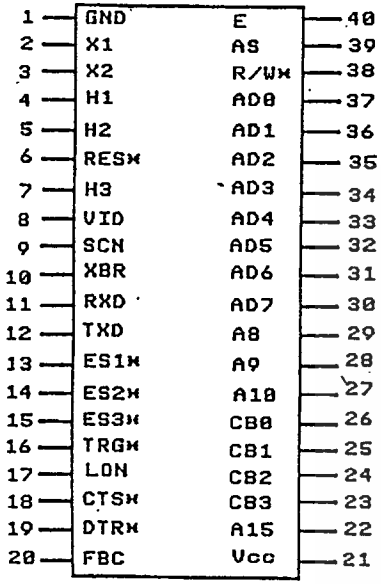


FIG.10

Note: the symbols followed by an asterisk refer to active signal at logic level "0".

VID (8) INPUT: it must be driven by a TTL signal coming from the chosen hand-held laser scanner.
On the rise edge of the RES* signal the VID line must be at logic level "0" so that the DL3 configurates itself correctly.
During the code reading a logic level "0" will be interpreted as "bar", a level "1" as "space".

SCN (9) INPUT: it must be driven with the TTL signal of SCAN (or SYNCR) coming from the hand-held laser scanner.
On the rise edge of the RES* signal the SCN line must have a logic level "1".

XBR (10) INPUT: it is used if it is required a baud rate value different from those which are generated internally by the DL3.
The external TTL signal must have a frequency 8 times the desired baud rate and inferior to the half of the system clock (E). If it is not used it must be kept at level "1". In any case, on the rise edge of the RES* signal the XBR line must be at logic level "1".

RXD (11) INPUT: on this line the DL3 receives the software commands from the outside (Host computer or terminal) according to the standard MARK = "1",SPACE = "0" (NRZ).

TXD (12) OUTPUT: on this line the DL3 transmits the data outwards, according to the standard NRZ.

TRG* (16) INPUT "0" active: it must be driven with the TRIGGER TTL signal coming from the hand-held laser scanner: to pressed trigger must corresponds a level "0".

LON (17) OUTPUT "1" active: enables the operation of the hand-held laser scanner when the TRG* is at level "0"; the LON becomes "0" if 30 subsequent decoding tentatives with TRG* always active don't have success,or if TRG* goes to level "1" (released trigger).

CTS* (18) INPUT "0" active: dedicated to the handshake in communications via serial channel; the CTS* is tested before the transmission of each character: the logic level "1" prevents the character transmission.

DTR* (19) OUTPUT "0" active: dedicated to the handshake in communications via serial channel; the DTR* is placed at level "0" when the DL3 is able to receive a characte from the outside; during the aquisition, decoding and code transmission phases the DTR* line is placed at level "1".

FBC (20) The general characteristics of the FBC line are illustrated in the section regarding common pins. In this particular configuration it must be added that, at the end of the code transmission, the FBC assumes the logic level "1" and keeps it until the subsequent active transition "1" —"0" of the TRG* signal.

AS (39) OUTPUT: Adress Strobe (or Adress Latch Enable), generated by the DL3 that in this configuration operates in multiplexed mode with an external RAM.

R/W* (38) OUTPUT: when is at level "0", the DL3 is carrying out a memory writing; when is at level "1",the DL3 is carrying out a reading from the memory.

AD0 (37) I/0: multiplexed Adress/Data bus; on these eight lines are present the A0/A7 adresses, around the AS fall edge ;subsequently they represent the data bus from or to the external RAM; each line cannot drive more than 1 TTL load with a capacity not
AD7 (30) superior to 90 pF.

A8 (29) OUTPUT: on these lines there are the adresses necessary to the
A9 (28) external RAM driving; the A15 is at level "0" only during the
A10 (27) accesses to the RAM; each line cannot drive more than 1 TTL load
A15 (22) with a capacity not superior to 90 pF.

he DL3 gives the maximum of its performances, in terms of flexibility, when it is programmed om the outside via serial or parallel channel: all the selectable options during the secondary onfiguration phase and many others can be enabled by the user through small programming quences.

ese commands are divided in six fundamental groups; each group concerns options which e homogeneous among them.

ch new command eliminates the conditions previously active inside their appartenance oup.

e format of each programming word (or ESCAPE sequence) is the following:

<ESC> <Ch1> <Ch2> <CR>

ere: <ESC> represent the ESCAPE character (1B Hex);

<Ch1> represents one of the capital characters from "A" to "E" (41...45 Hex.), or a numeric character from "0" to "6" (30...36 Hex.);

<Ch2> represents an ASCII character excluding the control ones;

<CR> represents the CARRIAGE RETURN character (0D Hex.).

ie DL3 doesn't ever begin an acquisition phase if a software programming sequence is in urse.

the ESCAPE sequence is not completed within 12 seconds (with system clock E= 1.2288 Iz) the command is i not recognized.

o control about the received characters parity is carried out; for more security, activate the RO option.

he line FBC is activated in response to each valid software command.

= = = = = = = = = = = = = = = = ATTENTION = = = = = = = = = = = = = = = =

s suggested to program the DL3 when the selected reader is not operating.

= =

<Ch1> = digit — Fix/variable format selection

The commands in which <Ch1> is a numeric character between 0 (30 Hex.) and 6 (36 Hex.) concern the imposition of the number of digits which a 2/5 IL and 2/5 5 bars code must have in order to be decoded.

<Ch1> represents the tens, <Ch2> the units and so can assume only the numeric values from 0 (30 Hex.) to 9 (39 Hex.).

The selection <Ch1><Ch2> = 0 0 (however enabled by default) disables the command on the decoded digits number.

Each selection greater than <Ch1><Ch2> = 6 0 isn't accepted.

It must be pointed out that there are 2/5 interleaved codes with an odd number of digits.

<Ch1> = A — Headers, terminators, ACK/NAK protocol selection

The commands in which <Ch1> = A concern the eventual selection of the headers (control characters transmitted immediately before the code), of the terminators (control characters transmitted immediately after the code), and of the ACK/NAK protocol.

The selectable headers are STX (02 Hex.) and HT (09 Hex.).

The selectable terminators are CR(0D Hex.),LF (0A Hex.) and ETX (03 Hex.).

When the ACK/NAK protocol is enabled, after every transmission of a code the DL3 waits the ACK character (6 Hex.) before being enabled for a new reading.

If the NAK (15 Hex.) character is received, the DL3 repeats the code transmission.

Any other received character is ignored, unless it is a new ESCAPE sequence which will be taken into consideration and so activated.

So the commands of the software RESET or of the ACK/NAK protocol disabling will release the DL3 from the waiting phase of the ACK character.

If <Ch1> = A, <Ch2> must be chosen with the following principle:

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
		STX	HT	CR	LF	ETX	ACK NAK
X	X	N	N	N	N	N	N
0	1	0	1	0	1	0	1

where: N = 0 if you want to enable the corresponding option
N = 1 if you want to disable the corresponding option
X = indifferent

So the ASCII binary configuration corresponding to <Ch2> is achieved.

For example:

ESC A A CR (1B 41 41 0D Hex.) enables the transmission of all the headers and terminators,near to every code;the ACK/NAK protocol is disabled.

ESC A r CR (1B 41 72 0D Hex.) disables the headers transmission and enables the CR and LF (0A Hex.) transmission as terminators;the ACK/NAK protocol is enabled.

ESC A w CR (1B 41 57 0D Hex.) disables the headers transmission and enables the CR (0D Hex.) transmission as terminator; the ACK/NAK protocol is disabled.

ESC A DEL CR (1B 41 7F 0D Hex.) disables the headers and terminators transmission,as well as the ACK/NAK protocol.

<Ch1 >= B — Software reset and bell commands

The commands in which <Ch1> = B concern the software RESET and the feedback signal generation on the FBC line.

<Ch2> can have only the following values:

<Ch2>

A RESET: similar to an hardware reset; the DL3 configurates itself according to the directions imposed on the CB0-3 auxiliary bus,ignoring all the eventual software commands made up to that moment. It must be pointed out that such a command has no effect on the primary configuration (pen/laser scanner selection) which takes place only in response to an hardware reset imposed on the RES* line.

B BELL: on the FBC line a periodical frequency signal is generated; the frequency value for default is about 2.6 KHz (with a duration of about 100 ms); we can have another frequency value if previously selected by the user through the "tuning" command (<Ch1> = E).

1B 41 41 0D → RESET

<Ch1> = C — Bar code selection

The commands in which <Ch1> = C interest the bar code selection.

<Ch1> = <Ch2> must be chosen with the following priciple:

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
		ADD ON	EAN UPC	CODE 39	2/5 5B	2/5 IL	CODA BAR
X	1	N	N	N	N	N	N

where N = 0 if you want to enable the corresponding code

N = 1 if you want to disable the corresponding code

X = indifferent

So the ASCII binary configuration corresponding to <Ch2> is obtained.

As advised in the relative specifications, the decoding of EAN/UPC/JAN codes with supplementary digits (ADD-ON Code) takes place only on direct code scans.

The enabling of the ADD-ON Code excludes the decoding of EAN/UPC/JAN codes without supplementary digits.

For example:

ESC C { CR	(1B 43 7B 0D Hex.) enables only the decoding of 2/5 5 bars.
ESC C _ CR	(1B 43 5F 0D Hex.) enables only the EAN/UPC/JAN codes with ADD-ON code; the selection ESC C O CR (1B 43 4F 0D Hex.) causes the same effect.
ESC C ' CR	(1B 43 60 0D Hex.) enables all the codes in autorecognition,except for the ADD-ON code for the EAN/UPC/JAN family.
ESC C DEL CR	(1B 43 7F 0D Hex.) disables all the codes: each tentative of decoding will not have success.

<Ch1> = D — Check, cut-off and echo selection

The commands in which <Ch1> = D concern the selection of some accessory options.

When CHECK is activaved the CHECK digit is verified on 2/5 family or Code 39; it must be pointed out that the Code 39 is checked only if neither 2/5 Interl. nor 2/5 5 bars are selected.

When CUT-OFF is activated the start/stop characters transmission for the CODABAR codes is not carried out.

When ECHO is activated all the characters coming from the outside are retransmitted,in the same format with which they have been received.

If <Ch1> = D, <Ch2> must be chosen with the following principle:

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
		CHECK	CUT-OFF	ECHO			
X	1	N	N	N	1	1	1

where: N = 0 if you want to enable the corresponding option

N = 1 if you want to disable the corresponding option

X = Indifferent

So the ASCII binary configuration corresponding to <Ch2> is obtained.

For example:

ESC D G CR	(1B 44 47 0D Hex.) enables the CHECK option for the codes 2/5 or CODE 39 eventually active; it disables the two alphabetic characters transmission of start/stop for the CODABAR (CUT-OFF option); it enables the ECHO option.
ESC D g CR	(1B 44 67 0D Hex.) disables the CHECK option;it enables the CUT-OFF and ECHO options.
ESC D _ CR	(1B 44 5F 0D Hex.) enables the CHECK option and disables the CUT-OFF and ECHO options.
ESC D DEL CR	(1B 44 7F 0D Hex.) disables the CHECK CUT-OFF and ECHO options.

<Ch1> = E FBC signal frequency selection

The commands in which <Ch1> = E concern the tuning of the periodical feedback signal available on the FBC pin;the user can fix the frequency in a range which goes from about 1.6 KHz up to about 4.7 KHz (values which can be obtained with a clock system E frequency equal to 1.2288 MHz).

The SILENT command is obtained imposing on FBC an ultrasonic frequency.

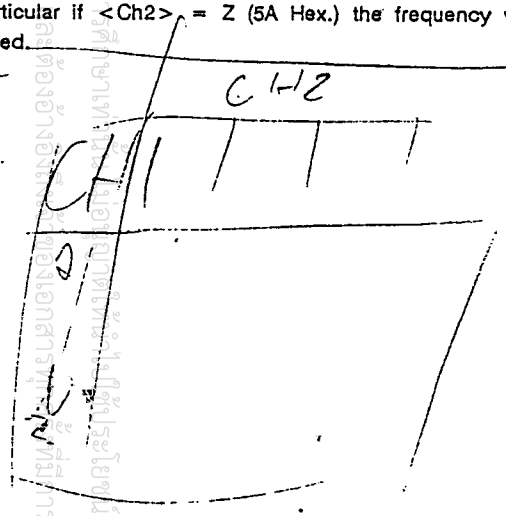
The total duration of the signal is inversely proportional to its frequency.

<Ch2> = DEL (7F Hex.) a signal at 41 KHz is generated: in practice this is equivalent to a SILENT command.

<Ch2> = @ (40 Hex.) will impose on FBC a signal at 4.7 KHz;

<Ch2> = ~ (7E Hex.) will impose on FBC a signal at 1.6 KHz.

particular if <Ch2> = Z (5A Hex.) the frequency value of default, equal to 2.6 KHz is imposed.



Output data format

In general the output data format is the following:

<STX> <HT> <String> <CR> <LF> <ETX>

The headers and terminators,if present, will be transmitted in the already seen sequence.The output format of <String> for the EAN/UPC/JAN is the following:

UPC/E	N	X	X	X	X	X	X						
JAN/8 EAN/8	F	F	X	X	X	X	X	C					
UPC/A	0	S	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C
JAN/13 EAN/13	F	F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C

where: X is the generic digit;

N is the Number System of the UPC/E (0 or 1)

S is the Number System of the UPC/A

C is the Check digit

FF is the Identification Flag of the EAN/JAN/8/13

The eventual supplementary 2 or 5 digits (ADD_ON) are added at the end of the other digits without the interposition of any character.

The output format of <String> for the CODE 39 doesn't provide the transmission of the two start/stop " * " characters; the eventual check character is always transmitted.

The output format of <String> for 2/5 IL 2/5 5 bars provides the transmission of the eventual check character.

The output format of <String> for the CODABAR provides the eventual transmission of start/stop characters in capital format.