หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เครื่องเดตาพอยท์ 5500

2.1 เครื่องเดตาพอยท์

เครื่องเดตาพอยท์ 5500 เป็นเครื่องสำหรับจัดเตรียมข้อมูลให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็ม ภายในเครื่องจะมีโปรเซสเซอร์ (Processor) ควบคุมการทำงานของแป้นพิมพ์และจอภาพ โดยมีเนื้อที่หน่วยความจำว่างสำหรับโปรแกรม 48 กิโลไบท์ (K byte) กับหน่วยความจำสำหรับระบบอีก 4096 ไบท์ มีเทปแคสเซท 2 เครื่อง และสามารถติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ เช่น ต่อกับเครื่องพิมพ์ เครื่องจานแม่เหล็ก (disc) และเครื่องเทปแม่เหล็กได้

โปรเซสเซอร์ของเครื่องเดตาพอยท์ 5500 ประกอบด้วย

2.1.1 รีจิสเตอร์ 8 บิท (8 Bit Register) 2 ชุด ๆ ละ 8 ตัว

2.1.2 แฟลกควบคุม (Control flag) 2 ชุด ๆ ละ 4 ตัว

2.1.3 หน่วยความจำใช้งาน 48 กิโลไบท์

2.1.4 โปรแกรมเคาเตอร์ขนาด 16 บิท (Program Counter)

2.1.5 อินสตรัคชันรีจิสเตอร์ขนาด 8 บิท (Instruction Register)

2.1.6 เบสรีจิสเตอร์ขนาด 8 บิท (Base Register)

2.1.7 สแตค (Stack) 16 ระดับ (level)

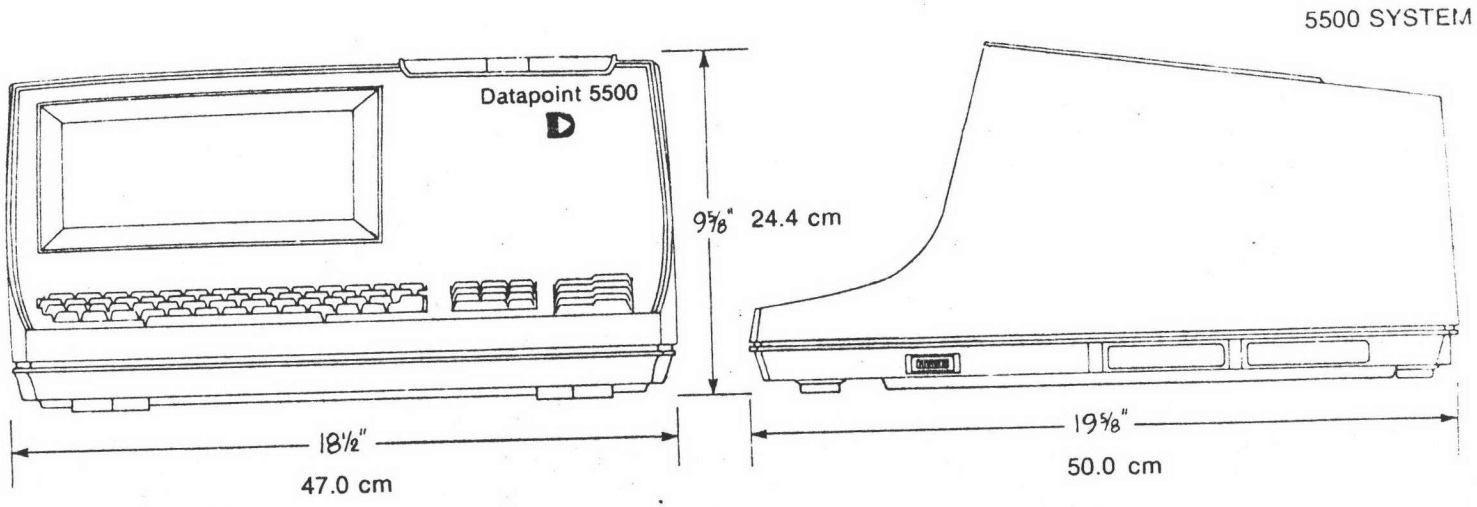
2.1.8 รีจิสเตอร์ควบคุม (control register) ขนาด 4 บิท

2.1.9 หน่วยความจำสำหรับตาราง 16 หน่วย

คำสั่งของเครื่องเดตาพอยท์อยู่ในภาคผนวก ก

2.2 เครื่องมัลติพอร์ท 9462 (Multiport 9462)

การสื่อสารระหว่างเครื่องเดตาพอยท์ 5500 กับเทอร์มินอล (terminal) จะผ่านมัลติพอร์ทคอมมูนิเคชันอแดปเตอร์ (Multiport Communication Adaptor) 9462 ซึ่งจะ



รูปที่ 2.1 เครื่องเดตาพอยท์ 5500

EQUIPMENT SPECIFICATIONS

Physical Dimension:		
Height	18.0 in.	(46 cm)
Width	10.5	(26.75 cm)
Depth	2.7	(6.9 cm)
Power	+12V -12V +5V	
Operating Temperature:		0°C to 50°C
Humidity Limit:		10% to 95% RH w/o condensation
Interface:		All Ports Interface RS-232C
Data Format:		Serial, Asynchronous; 1 start bit, 5 to 8 data bits, and 1 or 2 stop bits. (Programmable).
Channels:		Eight serial input/output ports.

ตารางที่ 2.1 รายละเอียดของเครื่องมัลติเทอร์ม 9462

เป็นตัวควบคุมการสื่อสารระหว่างเทอร์มินอลและเครื่องเดตาพอยท์ สามารถต่อกับเครื่องเทอร์-มินอลได้ 8 เครื่อง ตามตารางที่ 2.1

2.2.1 การทำงาน

มัลติพอร์ท 9462 ทำงานภายใต้โปรแกรมควบคุม ซึ่งเป็นตัวกำหนดความยาวของตัวอักษร (5-8 บิท) จำนวนบิทหยุด (Stop bit) ซึ่งสามารถเลือกได้โดยใช้คำสั่งควบคุม การควบคุมนั้น โปรแกรมจะเป็นตัวจัดการในการรับ-ส่งของแต่ละพอร์ทเป็นอิสระต่อกัน ผังการทำงานของ 9462 แสดงในรูปที่ 2.2

2.2.2 การกำหนดแอดเดรส (Addressing)

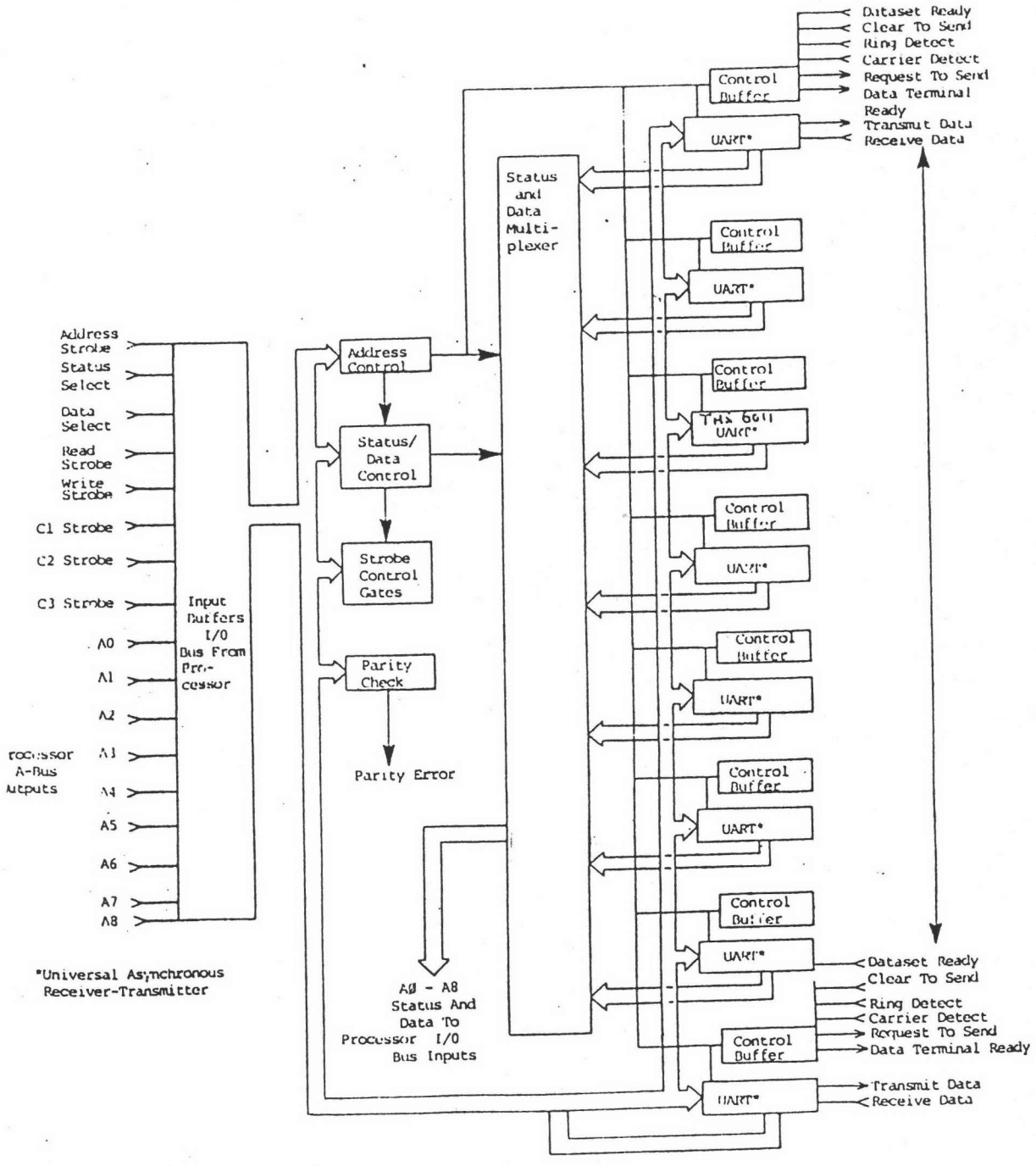
อแดปเตอร์ต่อโดยตรงกับไอ/โอบัส (I/O Bus) ของโปรเซสเซอร์ของเดตาพอยท์ โดยที่กำหนดแอดเดรสมาจากโรงงานเป็น 151 ฐาน 8 (69 ฐาน 16) แอดเดรสนี้สามารถเปลี่ยนได้โดยการต่อสายใหม่ เมื่อต่อสายเพื่อเปลี่ยนแอดเดรสใหม่แล้ว ให้ใช้คำสั่ง EX ADR พร้อมกับกำหนดแอดเดรสที่ถูกต้องในรีจิสเตอร์ A

หลังจากกำหนดแอดเดรสแล้ว การสื่อสารกับเทอร์มินอลที่ต่อกับพอร์ทแต่ละพอร์ท สามารถทำได้โดยอิสระทั้ง 8 พอร์ท ซึ่งแอดเดรสของแต่ละพอร์ทถูกกำหนดเป็น 0-7 การเลือกพอร์ทใช้คำสั่ง EX COM3 และแอดเดรสของพอร์ทที่ต้องการกำหนดอยู่ในรีจิสเตอร์ A โดยใช้บิท 3 บิททางต่ำ (low order) เป็นตัวกำหนดแอดเดรสของพอร์ท

2.2.3 ข้อมูลและสเตตัส (Status) ทางอินพุท

สเตตัสของแต่ละพอร์ทจะส่งไปยังโปรเซสเซอร์โดยการใช้คำสั่ง INPUT ในขณะที่อแดปเตอร์แอดเดรสนั้นถูกกำหนดโดยโปรเซสเซอร์ อแดปเตอร์จะส่งข้อมูลเมื่อได้รับคำสั่ง EX DATA ในขณะที่อแดปเตอร์นั้นถูกกำหนดแอดเดรสอยู่ ในการรับข้อมูลจะรับได้เมื่อพอร์ทนั้นถูกกำหนด และส่งไปยังโปรเซสเซอร์ เมื่อได้รับคำสั่ง INPUT

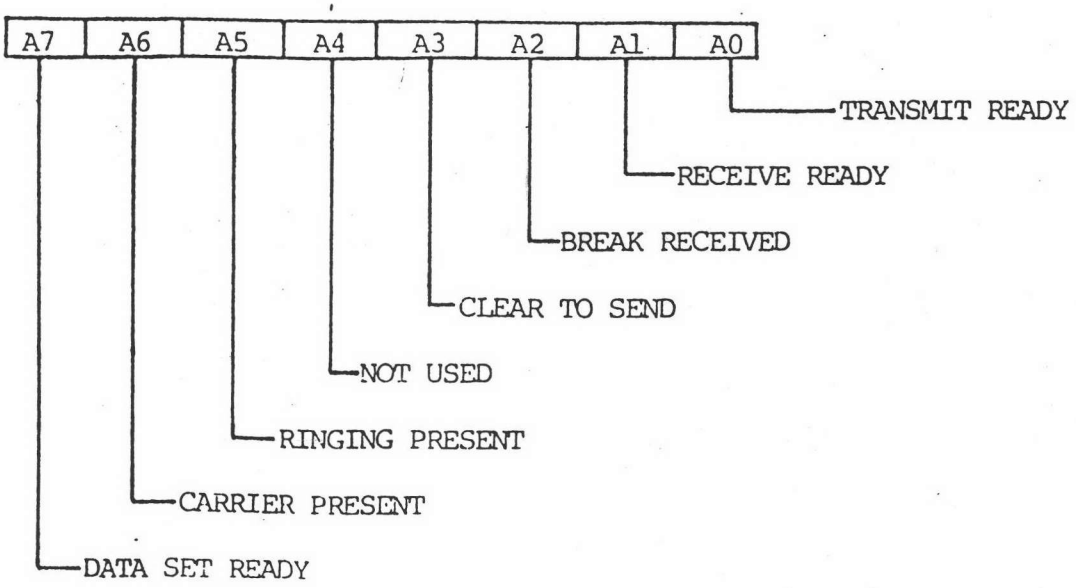
คำสั่ง INPUT จะไปลบสเตตัสของสัญญาณ RECEIVE READY เมื่อพอร์ทนั้นถูกเลือกจนกระทั่งข้อมูลตัวใหม่ได้รับเข้ามาที่พอร์ทนั้น สัญญาณที่รับเข้ามาจะอยู่ชิดขวา ดังนั้นเมื่อได้รับคำสั่ง INPUT บิท 1 ของสัญญาณที่รับเข้ามาจะอยู่ที่บิท 0 ของรีจิสเตอร์ ส่วนความยาว



รูปที่ 2.2 บลอคไดอะแกรมของ 9402

ของสัญญาณแต่ละตัวนั้นจะถูกกำหนดขึ้นภายหลัง อแดปเตอร์จะเปลี่ยนเป็นตัวรับสเตตัส เมื่อแอดเดรสของอแดปเตอร์ถูกกำหนดและได้รับคำสั่ง EX STATUS ในกรณีนี้ สเตตัสจะโหลดลงในรีจิสเตอร์ A เมื่อได้รับคำสั่ง INPUT

การรับสเตตัสจากมัลติพอร์ท 9462 แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดแรกเป็นการรวมสเตตัสของพอร์ททั้ง 8 พอร์ท และอีกชนิดหนึ่งคือรับสเตตัสโดยตรงจากแต่ละพอร์ทเลย ใน 9462 การรับสัญญาณรวมของสเตตัสทำได้โดยกำหนดแอดเดรสโดยการใช้คำสั่ง EX COM3 หลังจากนั้นสเตตัสของแต่ละพอร์ทจะหาได้โดยการใช้คำสั่ง EX ADR



รูปที่ 2.3 รายละเอียดของสเตตัสบิท

บิท 0 TRANSMIT READY ในกรณีที่เป็นจริง ("1") หมายถึงบัฟเฟอร์ (Buffer) 1 ตัวอักษรสำหรับส่งออกนั้นว่างแล้ว ตัวต่อไปสามารถโหลดลงเพื่อส่งออกต่อไป

บิท 1 RECEIVE READY ในกรณีที่เป็นจริง ("1") หมายถึงบัฟเฟอร์มีข้อมูลเข้ามาครบ 1 ตัวอักษร ถ้าโปรเซสเซอร์ไม่รับเอาข้อมูลนี้ไปในช่วงเวลาของการรับข้อมูลตัวต่อไป ข้อมูลตัวต่อไปจะไปแทนที่ข้อมูลตัวเก่านั้น

บิท 2 BREAK SERVICE ในกรณีเป็นจริง ("1") หมายถึงสัญญาณที่รับได้เป็นสัญญาณเปล่า

(SPACE) "0" หมายถึงอยู่ในช่วงหยุดส่งชั่วขณะ

บิท 3 CLEAR TO SEND ในกรณีเป็นจริง ("1") หมายถึงข้อมูลพร้อมที่จะส่งไปยังเทอร์มินอลได้ บิทนี้ใช้ได้เฉพาะในการต่อกับโมเดม (MODEM) ภายนอก

บิท 4 ไม่ใช้

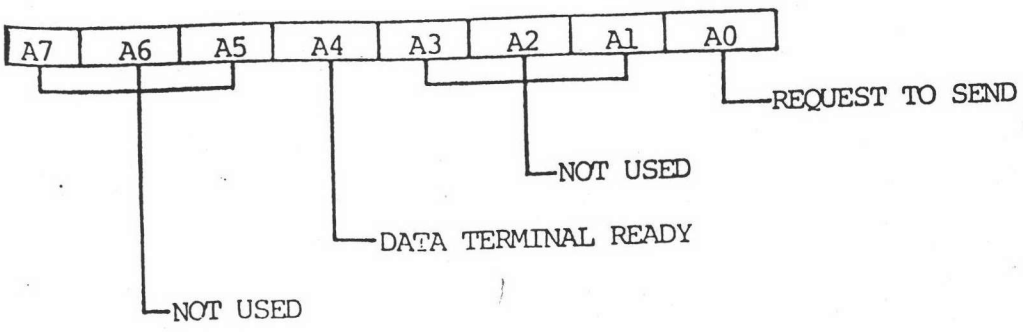
บิท 5 RINGING PRESENT เมื่อใช้กับเดตาเซท (data set) บางชนิด สัญญาณนี้จะเป็นตัวบอกว่ามีเทอร์มินอลต้องการติดต่อด้วยหรือไม่ ในกรณีเป็นจริง ("1") หมายถึงเทอร์มินอลต้องการติดต่อด้วย

บิท 6 CARRIER PRESENT ในกรณีที่เป็นจริง ("1") หมายถึงเดตาเซทภายนอกที่ต่ออยู่นั้นกำลังส่งสัญญาณความถี่คงที่อยู่

บิท 7 DATA SET READY ในกรณีที่เป็นจริง ("1") หมายถึงเดตาเซทพร้อมที่จะทำการรับส่งข้อมูล

2.2.4 คำสั่งในการควบคุม

ในการควบคุมมัลติพอร์ท คอมมูนิเคชันอแดปเตอร์จะต้องใช้คำสั่งในการควบคุมการทำงาน รีจิสเตอร์ A ของโปรเซสเซอร์ถูกกำหนดข้อมูลที่เป็นคำสั่ง และส่งไปยังพอร์ทที่มีแอดเดรสสุดท้าย โดยใช้คำสั่ง EX COM1



รูปที่ 2.4 คำสั่งควบคุม

บิท 0 REQUEST TO SEND ในกรณีที่เป็นจริง ("1") จะเป็นการขอส่งข้อมูลไปยังเครื่องรับ โดยมีความหมายว่ามีข้อมูลพร้อมที่จะส่งมาแล้ว

บิท 4 DATA TERMINAL READY ในกรณีที่เป็นจริง ("1") หมายถึงเครื่องรับพร้อมที่จะรับส่งข้อมูลแล้ว

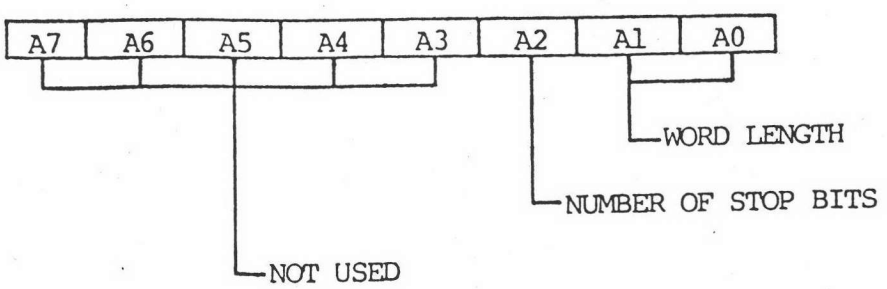
2.2.5 ความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล

มีความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล (Baud-rate) ให้เลือกได้ 14 ชนิดในเครื่องมัลติพอร์ท 9462 อย่างไรก็ตาม ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งจะเลือกได้แค่ 3 ชนิด เพราะว่ามีวงจรจ่ายสัญญาณนาฬิกาได้ 3 ชุด การเลือกความเร็วทำได้โดยต่อสายบนแผ่นวงจร ความเร็วในการรับ-ส่งมีดังนี้

9600	600
4800	300
2400	880
7040	440
2530	220
1760	150
1200	110

ตามมาตรฐานของการติดตั้งได้รับการกำหนดโดยตรงจากโรงงานให้พอร์ทรับ-ส่งด้วยความเร็ว 1200 บิท/วินาที ทั้งหมด 6 พอร์ท และความเร็ว 330 และ 110 บิท/วินาที ได้อีกอย่างละพอร์ท

2.2.6 คำสั่งในการกำหนดความยาวของข้อมูล



รูปที่ 2.5 คำสั่งในการกำหนดความยาวของข้อมูล

ความยาวของข้อมูล (จำนวนบิท) ในการรับและการส่งและจำนวนบิทหยุดสามารถกำหนดโดยใช้คำสั่งควบคุม ซึ่งจะส่งไปยังพอร์ทแอดเดรสสุดท้ายของ 9462 โดยใช้คำสั่ง

EX COM2

ความยาวของข้อมูลในการรับและส่งของพอร์ทเดียวกันจะต้องเท่ากัน

ตารางที่ 2.2 ข้อมูลในการรับ-ส่ง

CONTROL BIT POSITION 210	START BITS	INFORMATION BITS	STOP BITS	CODE BIT POSITIONS 76543210
000	1	5	1	XXX54321
001	1	6	1	XX654321
010	1	7	1	X7654321
011	1	8	1	87654321
100	1	5	2	XXX54321
101	1	6	2	XX654321
110	1	7	2	X7654321
111	1	8	2	87654321

2.2.7 การส่งข้อมูล

ในการส่งข้อมูล ใช้คำสั่ง EX WRITE ขณะที่พอร์ทนั้นถูกกำหนด ข้อมูลที่อยู่ในรีจิสเตอร์ A จะถูกส่งออกไปยังพอร์ทที่กำหนดนั้น คำสั่ง EX WRITE ไม่ควรจะใช้จนกว่าจะแน่ใจว่าสเตตัส TRANSMIT READY สำหรับพอร์ทนั้นเป็นจริง สเตตัสนี้จะไม่เป็นจริง ("0") ในขณะที่การส่งข้อมูลยังไม่สมบูรณ์ และจะต้องรอจนกว่าพอร์ทนั้นรับข้อมูลไปแล้ว

2.2.8 การต่อ 9462 เข้ากับโปรเซสเซอร์

มัลติพอร์ทคอมมูนิเคชันอแดปเตอร์สามารถต่อโดยตรงได้โดยใช้เคเบลไอ/โอ (cable I/O) มาตรฐานรุ่น 9011 (2200-162) ต่อกับขั้วไอ-โอของโปรเซสเซอร์ของเดตาพอยท์ อแดปเตอร์ต่อกับไอ-โออินพุท โดยผ่านขั้ว J9 และขนานกับไอ-โอเอาท์พุททางขั้ว J10 แหล่งกำเนิดไฟของอแดปเตอร์สามารถต่อเอามาจากของโปรเซสเซอร์ได้ และ 9462 2 ตัว สามารถต่อเข้ากับโปรเซสเซอร์ตัวเดียวได้

2.2.9 การส่งสัญญาณ

มัลติพอร์ท 9462 สามารถต่อกับเครื่องรับภายนอกได้ในการส่งข้อมูลแบบอนุกรม โดยพอร์ททั้ง 8 พอร์ท คือ J1-J8 จะสัมพันธ์กับแอดเดรส 0-7 สัญญาณของแต่ละพอร์ทต่อโดยใช้ตัวต่อมาตรฐาน 25 ขั้วตัวผู้ ขั้วต่าง ๆ ของตัวต่อแสดงไว้ในตารางที่ 2.3

สัญญาณที่ส่งออกมาจากมัลติพอร์ทเป็นในลักษณะของ RS 232C/CCITT V.24 ซึ่งเปลี่ยนจากสัญญาณทางโลจิก (logic) ธรรมดา (0 หรือ 5 โวลท์) ให้เป็นสัญญาณ +15 หรือ -15 โวลท์ เพื่อใช้ในการรับ-ส่งในระยะทางไกล โดยจะเปลี่ยนสัญญาณ 0 โวลท์ เป็น +15 โวลท์ และ 5 โวลท์ เป็น -15 โวลท์ ซึ่งตามมาตรฐานของ EIA-RS 232C/CCITT V.24 แรงดันสูงสุดได้ไม่เกิน +15 โวลท์ แต่ในการใช้งานธรรมดาแล้วมักจะใช้ $\pm$12 โวลท์แทน เพราะ $\pm$15 โวลท์ เป็นค่าสูงสุดจึงไม่นิยมใช้กัน

2.3 เทอร์มินอล 8200

เทอร์มินอล 8200 เป็นเทอร์มินอลแบบจอภาพที่ใช้งานทั่ว ๆ ไป มีคุณสามารถที่จะทำงานต่าง ๆ ได้ตามที่กำหนดโดยผ่านทางแป้นพิมพ์ มีการทำงานให้เลือกได้ทั้งหมด 17 ชนิด อยู่ในภาคผนวก ข คำสั่งในการทำงานจะเก็บไว้ในหน่วยความจำถาวร (ไม่หายไปแม้จะปิดเครื่องแล้ว) แต่สามารถเปลี่ยนได้เมื่ออยู่ในคำสั่ง "configuration" การเปลี่ยนแปลงคำสั่งทำเพียงครั้งเดียวหลังจากเพิ่งเปิดเครื่องเทอร์มินอลใหม่ ๆ คำสั่งในการทำงานอาจจะส่งมาจากโปรเซสเซอร์หลักได้ (เช่น เดตาพอยท์ 5500) ซึ่งค่าคำสั่งเหล่านี้จะไปเก็บในหน่วยความจำแรม (RAM random access memory) ดังนั้น คำสั่งนี้จะหายไป

PIN #	FUNCTION	
2	Transmitted Data	Output
3	Received Data	Input
4	Request to Send	Output
5	Clear to Send	Input
6	Data Set Ready	Input
7	Signal Ground	----
8	Received Line Signal Detector	Input
20	Data Terminal Ready	Output
22	Ring Indicator	Input
25	+5 Volts	----

ตารางที่ 2.3 แสดงขาของตัวต่อ 25 ขา

EQUIPMENT SPECIFICATIONS FOR
8200 TERMINAL

DIMENSIONS

INTEGRAL KEYBOARD MODEL

Width	47.0 cm	18.5 in.
Height	29.2 cm	11.5 in.
Depth	49.5 cm	19.5 in.
Weight	18.0 kg	40.0 lbs.

DETACHED KEYBOARD MODEL

Width	52.0 cm	20.0 in.
Height	31.5 cm	12.4 in.
Depth	58.0 cm	22.7 in.
Weight	20.3 kg	45.0 lbs.

ตารางที่ 2.4 แสดงรายละเอียดเครื่องเทอร์มินอล 8200

	POWER
Input	120VAC, 60±1Hz (Domestic)
	120,220,230,240VAC, 50±1Hz (International)
Consumption	84 watts
Dissipation	285 BTU/Hr (no fan required)
	ENVIRONMENT
Temperature	10 to 38 degrees C
	50 to 100 degrees F
Humidity	20 to 90% non-condensing
	CHARACTERISTICS
Display Size	5.5 X 8.4 inches
Active Display Size	5 X 7.9 inches
Characters per line	80
Number of Lines	24
Displayable Characters	1920
Intensity	Adjustable
Character Size	0.071 X 0.146 inches
Deflection Type	Magnetic
Deflection Method	Raster Scan
Character Code	ASCII
Display Refresh Rate	60/50 frames/sec (power line freq.)
Character Set	ROM,PROM, or Down Line Loaded
Character Format	5 X 7 dot matrix
Cursor	Non-Destructive, Blinking
Character Generator	RAM
Spot Diameter	0.01 inch
Repeatability	0.01 inch
Screen Refresh Memory	RAM memory
Data Clock	Internal only
Data Rates (internal)	50,75,110,150,200,220,300,440, 600,1200,1800,2400,4800,9600 Baud
Data Rates (external)	Up to 9600 Baud
Word Length	8 bits
Bit Transmission Order	First: A0, Last: A7
I/O Data Levels	EIA-RS-232C, CCITT V.24
I/O Connector	Amphenal 50 pin
Operator Controls	Power Switch, Keyboard, Display Brightness (through keyboard)

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

เมื่อปิดเครื่องแล้ว และหลังจากเปิดเครื่อง คำสั่งเก่าจะทำหน้าที่เหมือนเดิม

การควบคุมเทอร์มินอลจะผ่านทางแป้นพิมพ์เสมอ (ยกเว้นทางด้านแหล่งจ่ายไฟ) ไม่ว่าจะเป็นภาพที่ปรากฏ ความสว่าง หรือคำสั่งควบคุม

ลักษณะตัวอักษรที่ปรากฏบนจอเกิดได้จากแหล่งกำเนิด 3 แหล่งด้วยกัน คือ

ก. จากรอม (ROM,read only memory) เอง

ข. จากโปรเซสเซอร์หลัก

ค. จากพรอม (PROM, programmable read only memory) (ไม่ได้ติดตั้งไว้ให้)

การทำงานของเทอร์มินอล

เทอร์มินอล 8200 แบ่งการทำงานออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้ 4 ส่วน คือ

ก. แป้นพิมพ์

ข. ส่วนแสดงภาพ

ค. ส่วนวงจร และการติดต่อ

ง. ส่วนแหล่งกำเนิดไฟ

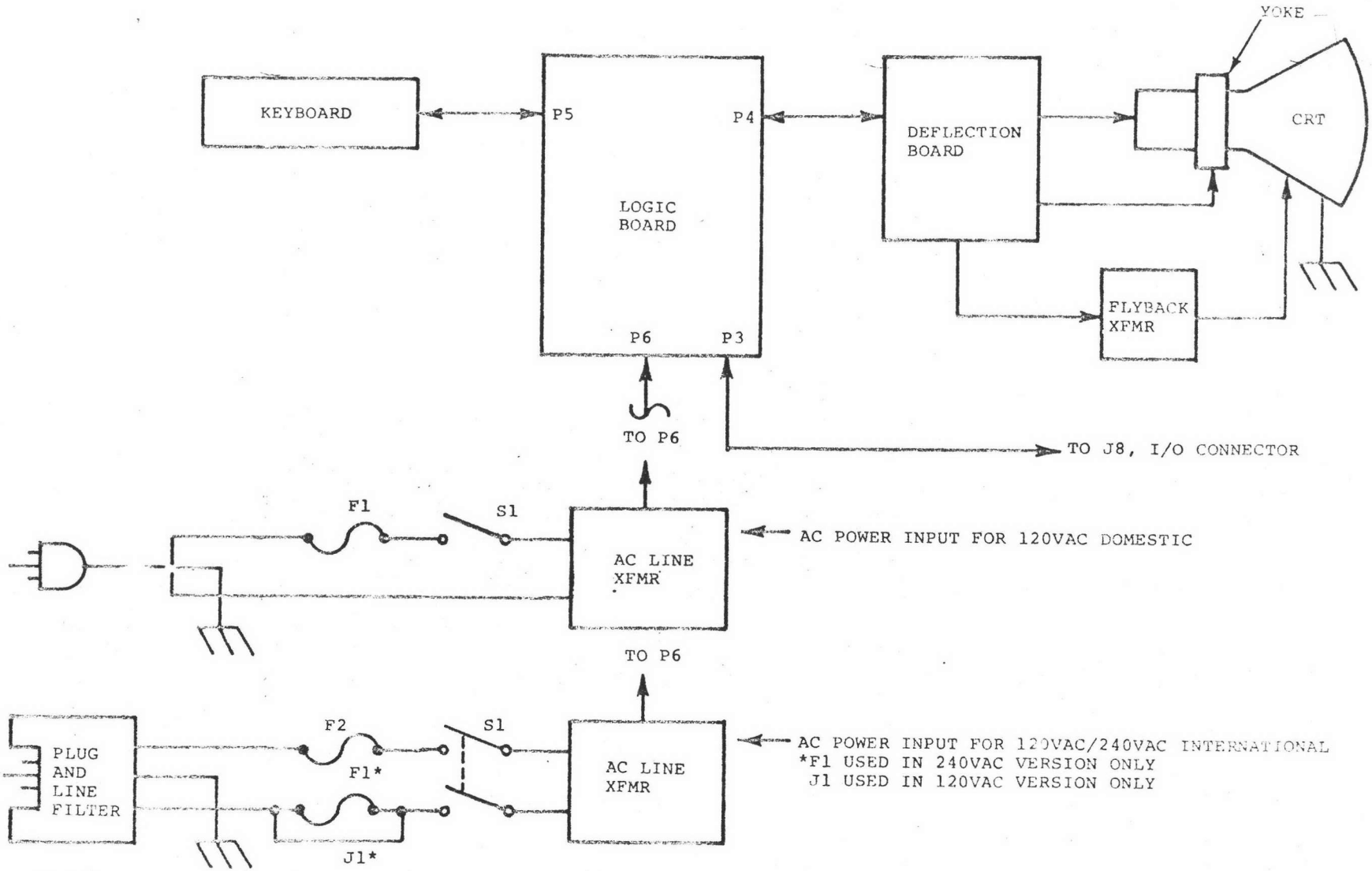
2.3.1 ส่วนแป้นพิมพ์

เทอร์มินอล 8200 ใช้แป้นพิมพ์มาตรฐานของรหัสแอสกี (ASCII-American Standard Code of Information Interchange) มีแป้นคำสั่งพิเศษ 10 แป้น แป้นตัวเลข 11 แป้น และแป้นตัวเลขและอักษร 55 แป้น ใน 55 แป้นนี้จะมีแป้นลบ (cancel) ลอคอักษรบน (shift lock) ยกแคร่ (shift) 2 แป้น ถอยหลัง (back space) Enter และเว้นวรรค (space) ดังแสดงในรูปที่ 2.7 ตัวอักษรที่กดจะไม่ปรากฏบนจอ แต่โปรเซสเซอร์หลักจะส่งกลับออกมาเพื่อแสดงบนจออีกทีหนึ่ง

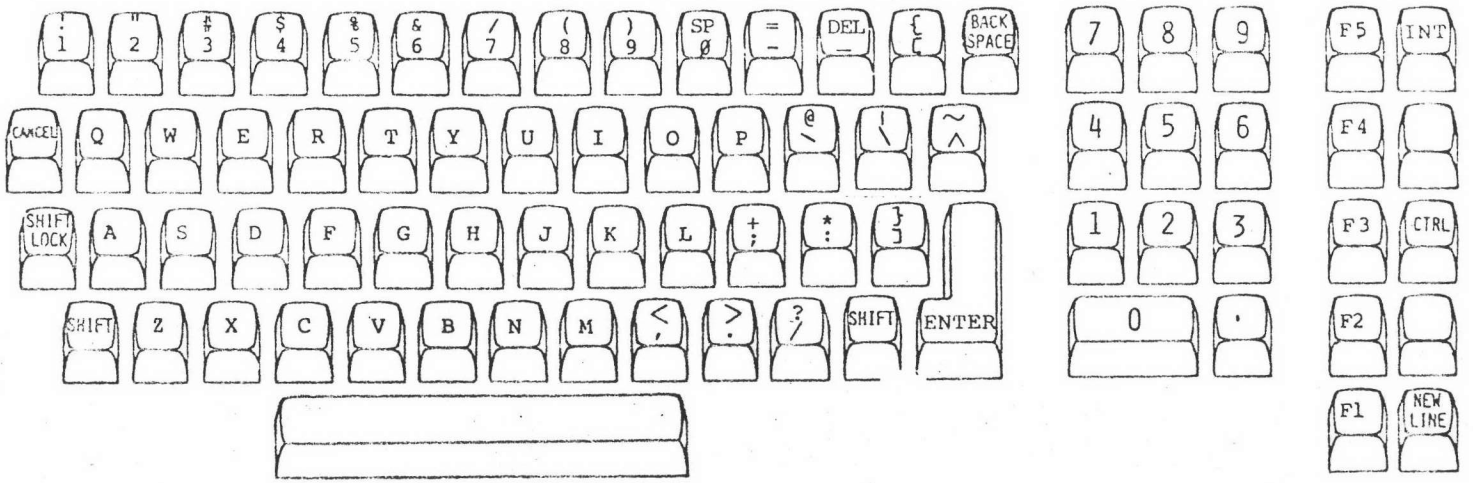
2.3.2 ส่วนแสดงภาพ

เทอร์มินอล 8200 มีจอภาพเพื่อแสดงข้อมูลที่รับได้จากโปรเซสเซอร์หลัก (รูปที่ 2.8) ภาพที่แสดงจะปรากฏออกมา 24 บรรทัด ๆ ละ 80 ตัว ดังนั้นบนจอภาพ จะมีตัว

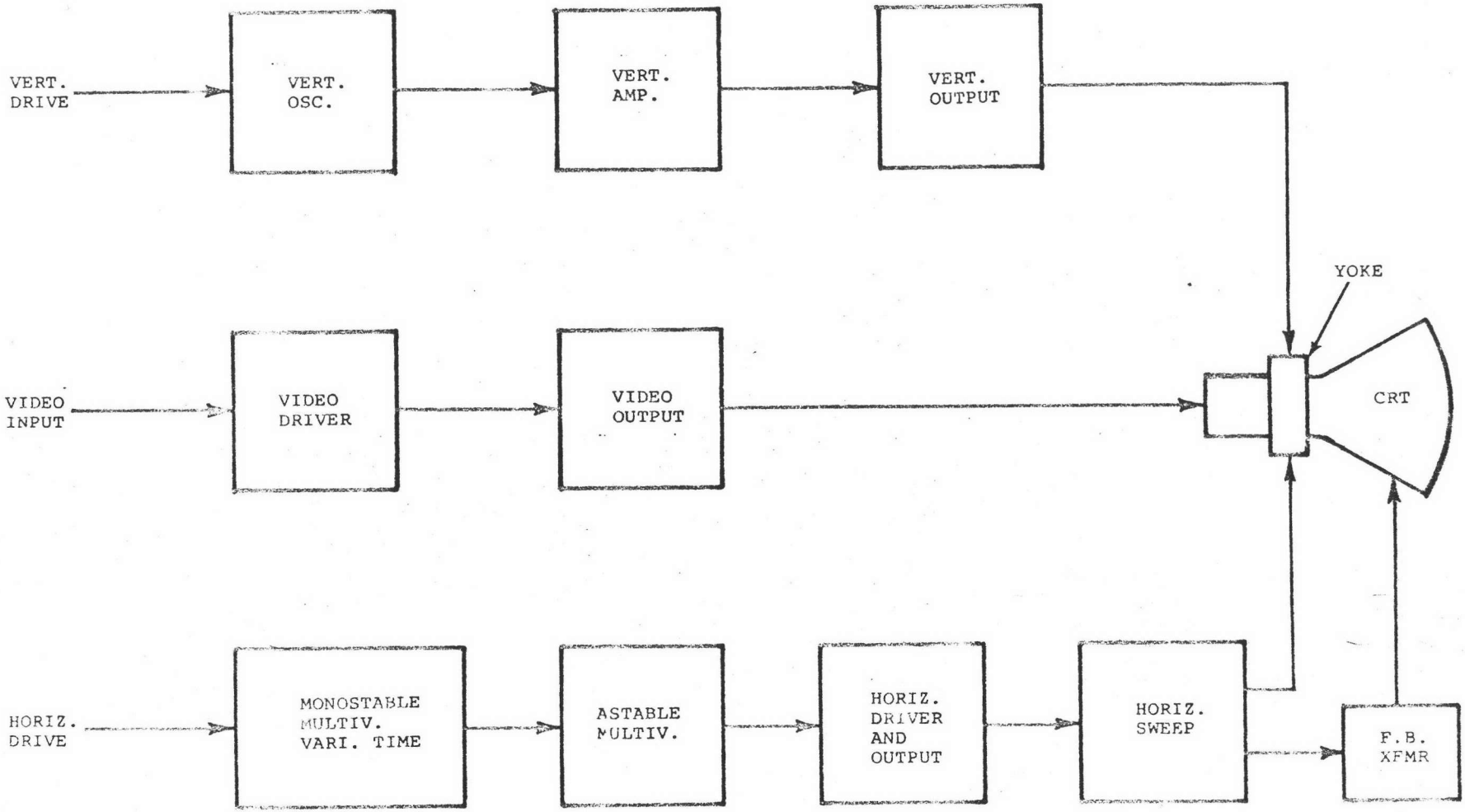
011083



รูปที่ 2.6 บลอกไดอะแกรมของเทอร์มินอล 8200



รูปที่ 2.7 ลักษณะแป้นพิมพ์ของเทอร์มินอล 8200



รูปที่ 2.8 แสดงบล็อกของส่วนแสดงภาพ

8200 TERMINAL CODE ASSIGNMENTS

BIT NUMBER					CONTROL		DISPLAY					
				7	0	0	0	0	1	1	1	1
				6	0	0	1	1	0	0	1	1
4	3	2	1	5	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0				SP	0	@	P	`	p
0	0	0	1				!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0				"	2	B	R	b	r
0	0	1	1		ROLL DOWN		#	3	C	S	c	s
0	1	0	0			PTR OFF	$	4	D	T	d	t
0	1	0	1			HOME UP	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0			EEOL	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1		BELL	EEOF	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0		BSP	CUR ON	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1		TAB	CUR OFF	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0		LINE FEED	PTR ON	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1		ROLL UP	CAN	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0		NEW LINE	INT	,	<	L	\	l	|
1	1	0	1		ENTER		-	=	M	]	m	}
1	1	1	0				.	>	N	^	n	~
1	1	1	1				/	?	O	_	o	DEL

NOTE: "DEL" is not displayed

ตารางที่ 2.5 แสดงรหัสตัวอักษรที่ใช้งานทั่วไป

ตัวอักษรได้ทั้งสิ้นรวม 1920 ตัว ตัวอักษรนี้แต่ละตัวจะอยู่ในลักษณะจุดแมทริกซ์ (matrix) 5×7 จุด ภาพที่ปรากฏออกมา 50 หรือ 60 ภาพใน 1 วินาที ขึ้นอยู่กับความถี่ของแหล่งกำเนิด (ในบ้านเราใช้ไฟความถี่ 50 เฮิตซ์ ดังนั้นภาพที่ปรากฏจะมีอยู่ 50 ภาพใน 1 วินาที) ตัวอักษรที่ปรากฏจะขึ้นอยู่กับรหัสแอสกิ หลอดภาพเป็นสีเขียวผิวหน้าเคลือบสารเพื่อลดการสะท้อนแสงจากภายนอก ตัวอักษรที่ปรากฏจะเป็นไปตามรหัสที่โปรเซสเซอร์หลักส่งออกมา

2.3.3 ส่วนวงจรและการติดต่อ

2.3.3.1 วงจร

เทอร์มินอล 8200 เป็นเทอร์มินอลที่ใช้งานเหมือนกับเทอร์มินอลทั่วไป แต่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ควบคุมการรับ-ส่งข้อมูล การติดต่อใช้มาตรฐาน EIA-RS 232C/ CCITT V.24 ติดต่อในลักษณะอนุกรมแบบอซิงโครนัสกับโปรเซสเซอร์หลัก เทอร์มินอลสามารถติดต่อกับโปรเซสเซอร์หลักได้ 2 วิธี คือ

ก. ต่อโดยตรง ใช้ได้ในระยะทางไม่เกิน 1000 ฟุต

ข. ต่อผ่านโมเดม โดยส่งสัญญาณแบบ EIA-RS 232C/CCITT V.24 ในลักษณะ full duplex ด้วยความเร็วที่กำหนดไว้

2.3.3.2 ลักษณะของตัวอักษร

ตัวอักษรที่จะแสดงออกมาทางจอภาพมีมาจากแหล่งกำเนิด 3 แหล่ง คือ

ก. จากรอมของระบบ ตัวอักษรที่ปรากฏออกมาจะเป็นไปตามรหัสแอสกิ ตามตารางที่ 2.5

ข. จากพรอม ใช้สำหรับสร้างรูปแบบตัวอักษรพิเศษออกมา

ค. จากโปรเซสเซอร์หลัก วิธีนี้สามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะของตัวอักษรได้บ่อยตามที่ต้องการ

2.3.3.3 ตัวอักษรในการควบคุม

ตัวอักษรที่ใช้ในการควบคุมอยู่ในตารางที่ 2.5 ดังมีรายละเอียดของแต่ละคำสั่งดังนี้ (ค่าที่อยู่ในวงเล็บจะเป็นเลขฐาน 8)

ก. ROLL DOWN (003) ใช้สำหรับเลื่อนบรรทัดลงมา 1 บรรทัด และบรรทัดบนจะหายไป ไม่มีผลต่อตัวแสดงตำแหน่ง (CURSOR)

ข. BELL (007) ใช้สำหรับสร้างเสียงขนาดความถี่ 1200 เฮิรซ์ออกมา

ค. BACK SPACE (010) ใช้เลื่อนตัวแสดงตำแหน่งบนจอกลับไป 1 ตำแหน่ง

ง. TAB (011) ใช้เลื่อนตัวแสดงตำแหน่งไปในตำแหน่งที่กำหนดไว้อีก 2 ไบท์ ตามหลังคำสั่ง TAB ไบท์แรกจะเป็นตำแหน่งตามแนวนอน (คอลัมน์ที่ 0-79) ไบท์ที่ 2 เป็นตัวกำหนดตำแหน่งของบรรทัดที่จะไปอยู่ (บรรทัดที่ 0-23)

จ. LINE FEED (012) ใช้เลื่อนตัวแสดงตำแหน่งลงมา 1 บรรทัด เมื่ออยู่บรรทัดสุดท้ายจะไม่มีผล นอกจากจะเลือกให้ภาพเลื่อนได้โดยคำสั่ง (อยู่ในภาคผนวก ข)

ฉ. ROLL UP (013) ใช้เลื่อนบรรทัดขึ้น 1 บรรทัด บรรทัดล่างจะหายไป คำสั่งนี้ไม่มีผลต่อตัวแสดงตำแหน่ง

ช. CARRIAGE RETURN (015) ใช้เลื่อนตัวแสดงตำแหน่งให้ลงไปอยู่คอลัมน์แรกของบรรทัดถัดไป

ซ. PRINTER OFF (024) ใช้หยุดสัญญาณที่จะส่งไปยังเครื่องพิมพ์ที่ต่อกับเทอร์มินอล เครื่องพิมพ์จะไม่รับข้อมูลจนกว่าจะมีคำสั่ง PRINTER ON

ฌ. HOME UP (025) ใช้เลื่อนตัวบอกตำแหน่งให้ไปอยู่คอลัมน์แรกของบรรทัดบนสุด

ญ. ERASE END OF LINE (026) ใช้ลบตัวอักษรจากตำแหน่งของตัวบอกตำแหน่งไปจนสิ้นสุดบรรทัด

ฎ. ERASE END OF FRAME (027) ใช้ลบตัวอักษรบนจอจากตำแหน่งของตัวบอกตำแหน่งไปจนถึงตำแหน่งสุดท้ายบนจอ

ฏ. CURSOR ON (030) ใช้เพื่อให้ตัวบอกตำแหน่งปรากฏขึ้นบนจอ

ฌ. CURSOR OFF (031) ใช้ลบตัวบอกตำแหน่ง ซึ่งจะมีผลตลอดไปจนกว่าจะมีคำสั่ง CURSOR ON

ฑ. PRINTER ON (032) ใช้สำหรับเพื่อให้ส่งสัญญาณไปยังเครื่องพิมพ์ และเครื่องพิมพ์นั้นต้องสื่อสารที่ความเร็วเท่ากับเทอร์มินอล

ฒ. NEW LINE (014) คำสั่งนี้เกิดจากโปรเซสเซอร์หลัก โดยโปรแกรมของโปรเซสเซอร์หลักเป็นตัวส่งไป และสามารถมีความหมายพิเศษได้ตามโปรเซสเซอร์กำหนด ปกติจะไม่มี

ณ. CANCEL (033) คำสั่งนี้เกิดจากโปรเซสเซอร์หลัก โดยโปรแกรมของโปรเซสเซอร์หลักเป็นตัวส่งไป ปกติจะไม่มี

ด. INTERRUPT (034) คำสั่งนี้เกิดจากโปรเซสเซอร์หลักโดยโปรแกรมของโปรเซสเซอร์หลักเป็นตัวส่งไป ปกติจะไม่มี

การติดต่อระหว่างเทอร์มินอล 8200 กับโปรเซสเซอร์หลักจะใช้ตัวต่อแบบ 50 ขา ตามตารางที่ 2.6

PIN ASSIGNMENTS FOR
I/O CONNECTOR J8 AND
LOGIC BOARD CONNECTOR J3

SIGNAL	PIN NUMBER
Signal Ground	1
Transmitted Data (BA)	2
Signal Ground	3
Received Data (BB)	4
Signal Ground	5
(no signal defined)	6,7
Printer Data	8
(no signal defined)	9,10
Signal Ground	11
Data Terminal Ready (CD)	12
(unused)	13 thru 49
Chassis Ground (I/O Connector only)	50

ตารางที่ 2.6 แสดงขาของตัวต่อแบบ 50 ขา

2.3.4 ส่วนแหล่งกำเนิดไฟ

เป็นส่วนสำหรับสร้างแรงเคลื่อนไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับวงจรของเทอร์มินอล 8200 ตามรูป 2.9

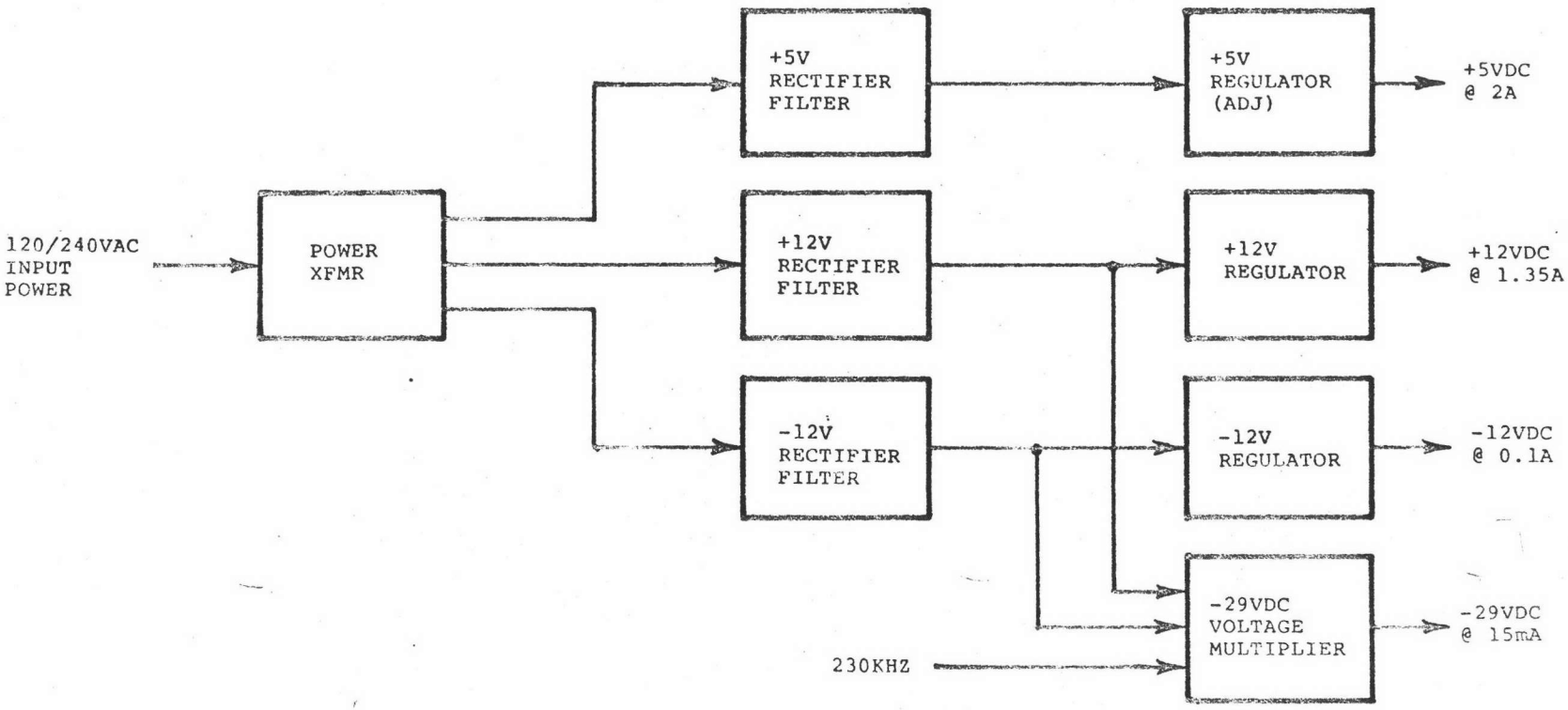
2.4 โปรแกรมควบคุมของเครื่องเดตาพอยท์ 5500

โปรแกรมที่ทำงานในเครื่องเดตาพอยท์ เรียกว่าโปรแกรมเดตาบัส (DATA BUS) และวิ่งอยู่ภายในโปรแกรมหลักคือ โปรแกรมเดตาแชร์ (DATA SHARE)ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำให้เทอร์มินอลทุกตัวทำงานได้พร้อมกัน

โปรแกรมเดตาบัส จะทำหน้าที่ติดต่อระหว่างเครื่องเดตาพอยท์ 5500 กับเทอร์มินอล โดยส่งสัญญาณผ่านมัลติพอร์ท สัญญาณของโปรแกรมเดตาบัส จะเป็นสัญญาณข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถรับสเตตัสจากพอร์ทนั้นได้ จึงต้องมีโปรแกรมแอสเซมบลีย์ (Asembly) เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับรับสเตตัสของพอร์ทนั้น

การส่งสัญญาณภาษาไทยของเครื่องเดตาพอยท์ 5500 ไม่สามารถส่งไปยังเทอร์มินอลได้ เนื่องจากตัวอักษรบางตัวเป็นคำสั่งควบคุมการส่งสัญญาณ (ตารางที่ 2.5 และ 2.7) จึงต้องเปลี่ยนตัวอักษรเหล่านี้ไม่ให้อยู่ในคำสั่งควบคุมซึ่งการเปลี่ยนนี้จะทำได้โดยใช้โปรแกรม แอสเซมบลีย์ เนื่องจากการใช้โปรแกรมเดตาบัสยุ่งยากมาก เมื่อเปลี่ยนแล้วจะได้สัญญาณตามตารางที่ 2.8

ดังนั้น การเขียนโปรแกรมควบคุมจึงเขียนได้ตามผังทางเดินโปรแกรม (Flow Chart) ตามตารางที่ 2.9 โปรแกรมหลักจะเป็นโปรแกรมเดตาบัส โปรแกรมย่อยเป็นโปรแกรมแอสเซมบลีย์



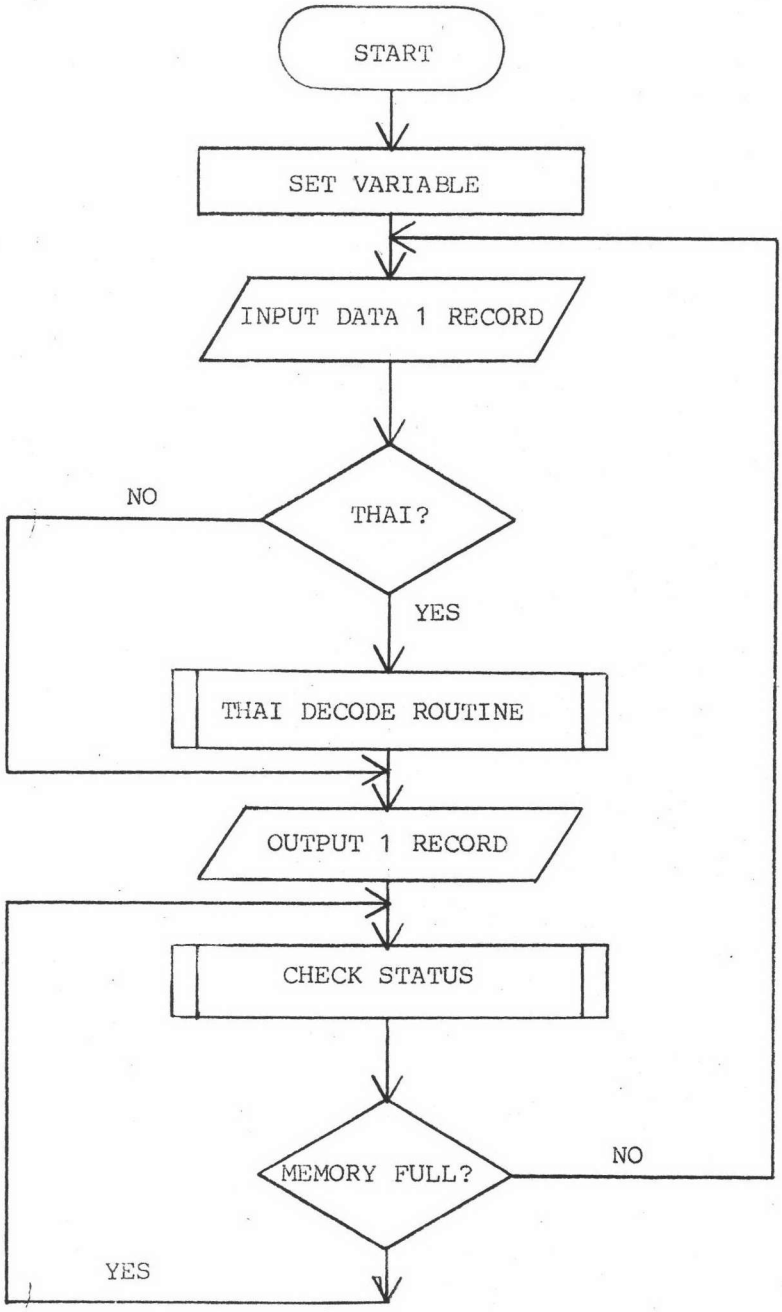
รูปที่ 2.9 แสดงแหล่งกำเนิดไฟของเทอร์มินอล 8200

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	Null	ฎ	SP	0	๔	P	ม	ะ
1	ก	ฐ	!	1	A	Q	ย	ั
2	ข	ฑ	"	2	B	R	ร	า
3	ETX	ฒ	๒	3	C	S	ฤ	ำ
4	ค	ณ	$	4	D	T	ล	ิ
5	ฆ	ด	%	5	E	U	ฦ	ี
6	ง	ต	&	6	F	V	ว	ึ
7	จ	ถ	๗	7	G	W	ศ	ื
8	BS	Mode	(	8	H	X	ษ	ุ
9	Compare	ท	)	9	I	Y	ส	ู
A	ฉ	Suppress	×	:	J	Z	ห	เ
B	ช	ธ	+	;	K	๋	ฬ	แ
C	ซ	น	,	+	L	ฝ	อ	โ
D	CR	บ	-	=	M	พ	ฮ	ใ
E	ญ	ป	.	>	N	ฟ	ฯ	ไ
F	ฏ	ผ	/	?	O	ภ	ๆ	DEL

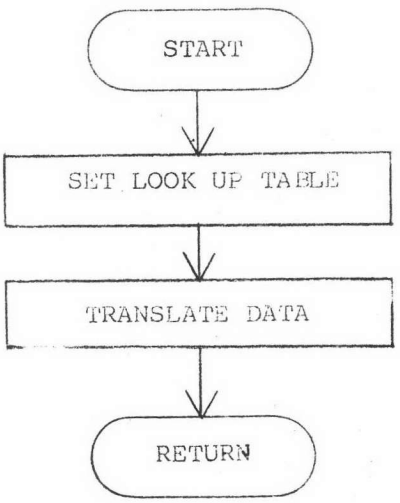
ตารางที่ 2.7 รหัสภาษาไทยของเครื่องเดตาพอยท์ 5500

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	Null	DLE	SP	0	๏	ฝ	ม	ะ
1	SOH	DC1	!	1	ก	ฟ	ย	ั
2	STX	DC2	"	2	ข	ค	ร	า
3	ETX	DC3	ๆ	3	ค	ฅ	ฤ	ำ
4	EQT	DC4	$	4	ฆ	ฆ	ล	ิ
5	ENQ	NAK	%	5	ง	ท	ฦ	ี
6	ACK	SYN	&	6	จ	ธ	ว	ึ
7	BEL	ETB	๗	7	ฉ	น	ศ	ื
8	BS	CAN	(	8	ช	บ	ษ	ุ
9	HT	EM	)	9	ซ	ป	ส	ู
A	LF	SUB	*	:	ฌ	ผ	ห	เ
B	VT	ESC	+	;	ญ	๎	ฬ	แ
C	FF	FS	,	<	ฎ	ฝ	อ	โ
D	CR	GS	-	=	ฏ	พ	ฮ	ใ
E	SO	RS	.	>	ฐ	ฟ	ๆ	ไ
F	SI	US	/	?	ฑ	ภ	ฯ	DEL

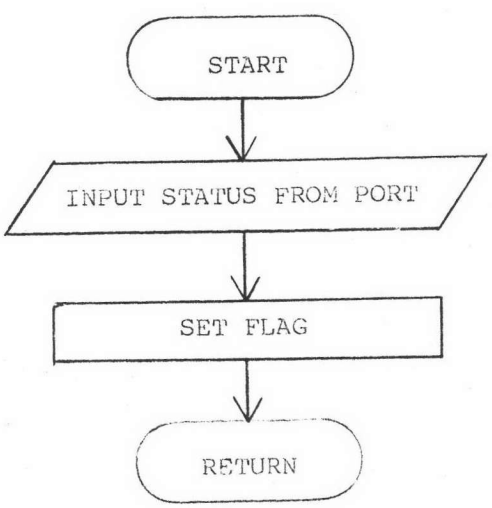
ตารางที่ 2.8 รหัสภาษาไทยที่จะส่งไปยังเครื่องพิมพ์ดีด



ตารางที่ 2.9 ทางเดินโปรแกรมของเครื่องเคตาพอยท์ 5500



THAI DECODE ROUTINE



CHECK STATUS ROUTINE