

บทที่ ๓

การทำงานของเครื่องโทรพิมพ์

การทำงานของเครื่องโทรพิมพ์ในขั้นต้นจะเน้นไปทางเครื่อง Teletype ที่ใช้กันมากในประเทศไทย ซึ่งจะอธิบายถึงส่วนต่าง ๆ โดยย่อ ดังนี้

- ๑. รหัสที่ใช้กับเครื่องโทรพิมพ์ ( Teletypewriter Code )
- ๒. การจ่ายพลังของเครื่อง ( Power Distribution )
- ๓. การส่งข่าวสาร ( Transmission )
- ๔. การรับข่าวสารและการพิมพ์ ( Reception and Printing )

รหัสที่ใช้กับเครื่องโทรพิมพ์ ( Teletypewriter Code )

รหัสที่ใช้ในเครื่องโทรพิมพ์อย่างแพร่หลายมากที่สุด คือ รหัสที่มีความยาว 5 bits แต่ละ Character ซึ่งประกอบด้วย 5 bit จะต้องมี Start bit นำหน้า และ Stop bit ตามหลัง ความกว้างของ pulse (pulse width) สำหรับ bit ต่าง ๆ จะเท่ากันหมด นอกจาก Stop bit ซึ่งอาจจะยาวกว่า bit อื่นได้ ในภาษารหัสโทรพิมพ์ bit-"1" เรียกว่า Marking bit และ bit-"0" เรียกว่า Spacing bit ตารางรหัสโทรพิมพ์ชนิด 5 bit ได้แสดงไว้ในรูปที่ ๒ จุดค่าในตารางของรูปที่ ๒ แสดงถึง Marking bit หรือ bit-"1" ในรหัส และเส้นเหลี่ยมวางแสดงถึง Spacing bit หรือ bit-"0" ในรูปที่ ๒ นี้จะเห็นว่า Stop bit มีความยาวเป็น ๑.๕ เท่าของ bit ซึ่งเป็นมาตรฐานของ International Telecommunication Union (ITU) ดังนั้นสำหรับ Character หนึ่ง ๆ จึงใช้เวลา ๑.๕ หน่วย

รหัสที่มี 5 bit ดังกล่าวนี้ใช้กับเครื่องโทรพิมพ์ชนิด 5-level Code ซึ่ง Code ชนิดนี้สามารถจัด Combination ได้  $2^5$  หรือ 32 Characters แต่การส่งโทรเลขต้องใช้มากกว่า 32 Characters จึงจำเป็นต้องใช้ Letters-Figures Shift ซ้าย ซึ่งคล้ายกับการยกแคร่หรือโยกแคร่ในเครื่องพิมพ์ดีด ดังนั้นรหัสที่จัด Combination กันแต่ละชุดจึงประกอบด้วย Character ๒ ตัว เมื่อรหัส "Letters" (1111) ถูกส่งออกไป ก็มีความหมายว่ารหัสชุดที่จะมาต่อไปนี้ เครื่องพิมพ์จะต้องพิมพ์ Characters ที่อยู่ในแถว Letter (แถวกลาง) ในตาราง ถ้ามีรหัส

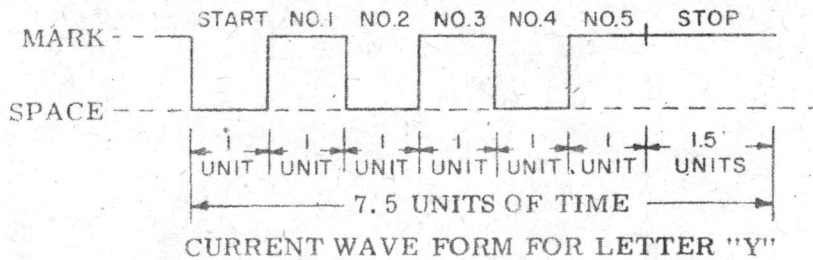
TRANSMISSION SEQUENCE

5-LEVEL		S																	START ALWAYS SPACING
INTELLIGENCE ELEMENTS	ON			M															NO.1 MARKING OR SPACING
	OFF			S															
	ON				M														NO.2 MARKING OR SPACING
	OFF				S														
	ON					M													NO.3 MARKING OR SPACING
	OFF					S													
	ON						M												NO.4 MARKING OR SPACING
	OFF						S												
	ON							M											NO.5 MARKING OR SPACING
	OFF							S											
																			STOP ALWAYS MARKING
																			M

5-LEVEL BINARY PERMUTATION CODE

FIGURES	—	5/8	W	V	3	1/4	B	8	'	1/2	3/4	.	7/8	9	0	1	4	BELL	5	7	3/8	2	/	6	"	BLANK	LETTERS	FIGURES	SPACE	CARRIAGE RETURN	LINE FEED			
LETTERS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	BLANK	LETTERS	FIGURES	SPACE	CARRIAGE RETURN	LINE FEED		
1	●	●	●	●	●					●	●							●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
2	●		●							●	●	●	●					●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3		●								●	●	●	●					●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4		●	●	●						●	●	●	●					●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●									●	●	●	●					●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

CHARACTER ARRANGEMENTS



รูปที่ ๖ รหัสของเครื่องโทรพิมพ์ ชนิด 5-level

BIT NUMBERS								0	0	0	0	1	1	1	1
b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	COLUMN	0	1	2	3	4	5	6	7
							ROW	0	1	2	3	4	5	6	7
			0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	⊙	P	\	p
			0	0	0	1	1	SOH	DC1		1	A	Q	d	q
			0	0	1	0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
			0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
			0	1	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
			0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
			0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
			0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
			1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
			1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
			1	0	1	0	10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
			1	0	1	1	11	VT	ESC	+	:	K	[	k	{
			1	1	0	0	12	FF	FS	,	<	L	\	l	
			1	1	0	1	13	CR	GS	-	=	M	]	m	}
			1	1	1	0	14	SO	RS	.	>	N	^	n	~
			1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

NUL Null, or all zeros  
 SOH Start of heading  
 STX Start of text  
 ETX End of text  
 EOT End of transmission  
 ENQ Enquiry  
 ACK Acknowledge  
 BEL Bell, or alarm  
 BS Backspace  
 HT Horizontal tabulation  
 LF Line feed  
 VT Vertical tabulation  
 FF Form feed  
 CR Carriage return  
 SO Shift out  
 SI Shift in  
 DLE Data link escape

DC1 Device control 1  
 DC2 Device control 2  
 DC3 Device control 3  
 DC4 Device control 4  
 NAK Negative acknowledge  
 SYN Synchronous idle  
 ETB End of transmission block  
 CAN Cancel  
 EM End of medium  
 SUB Substitute  
 ESC Escape  
 FS File separator  
 GS Group separator  
 RS Record separator  
 US Unit separator  
 SP Space  
 DEL Delete



รูปที่ ๗ รหัสของเครื่องโทรพิมพ์ชนิด 8-level

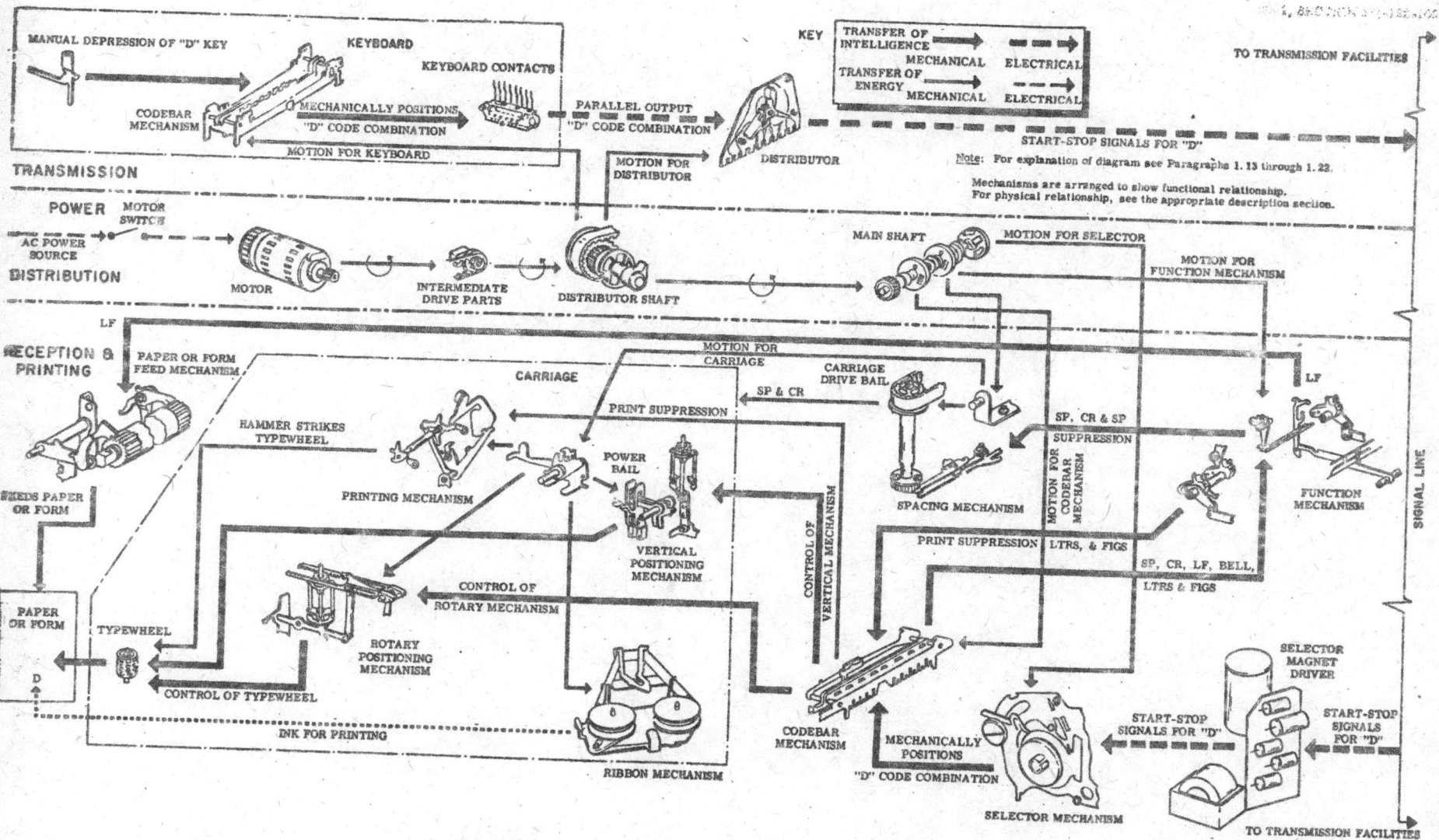
000151



"Figures" (11011) ถูกส่งออกไปมีความหมายว่า รหัสชุดต่อไปนี้เครื่องพิมพ์จะต้องพิมพ์ตัวเลข หรือเครื่องหมายที่อยู่ในแถว Figures (แถวบน) ในตาราง

รหัสอักขรนิคหนึ่งซึ่งนิยมใช้กันมาก ก็คือ ASCII ประเภท x 3.4 ซึ่งมี 8 bits Start bit อีกหนึ่ง และ Stop bit อีกหนึ่ง ดังนั้นเครื่องโทรพิมพ์ชนิดนี้จึงเป็นเครื่องโทรพิมพ์ ชนิด 8-level Code ซึ่งมีการส่งข้อมูลแบบ ๑๑ หน่วย แต่การนำไปใช้งานนั้นเขาใช้เพียง 7 bits แรก ส่วน bit ที่ ๘ สำหรับเป็นตัวตรวจสอบความผิดพลาด เรียกว่า "Even Parity" ถ้าไม่ต้องการใช้ Even Parity bit ที่ ๘ จะเป็น Marking bit ดังนั้นเครื่องโทรพิมพ์ชนิดนี้ สามารถส่งค่าต่าง ๆ ได้ ๒<sup>๗</sup> หรือ ๑๒๐ ค่า ซึ่งแบ่ง ๖๔ ค่าสำหรับ Characters ที่จะทำการพิมพ์ ที่เหลือเป็น Control Characters (ไม่มีการพิมพ์) และมีบางส่วนยังไม่ได้ใช้ทำอะไร

การจัดรหัสของ Character ต่าง ๆ ใน ASCII ได้แสดงอยู่ในรูปที่ ๗ รหัสของ bit ๑ ถึง ๔ แสดงอยู่ที่แถวตั้ง และรหัส bit ที่ ๕ - ๗ แสดงอยู่ที่แถวนอน สำหรับ bit ที่ ๘ จะเป็น Marking bit เมื่อนับ bit ที่เป็น Marking bit ทั้งหมดใน Character แล้วได้ เป็นตัวเลขใด เช่น ตัวอักษร U นับ Marking bit ได้ ๔ ซึ่งเป็นเลขคู่ ดังนั้น bit ที่ ๘ จึงเป็น Spacing bit



รูปที่ ๔      การทำงานของเครื่องโทรพิมพ์

### การจ่ายพลังของเครื่อง ( Power Distribution )

รูปที่ ๘ แสดงให้เห็นว่าเมื่อมอเตอร์ได้รับกระแสไฟฟ้าผ่านสวิช ซึ่งสามารถควบคุมด้วยมือหรือระบบอัตโนมัติ มอเตอร์จะเริ่มหมุน และส่งต่อไปยังเพลาจ่ายกำลัง (Distributor Shaft) โดยส่วนขับเคลื่อนกลาง (Intermediate Drive Parts) เพื่อไปหมุนเพลาหลัก (Main Shaft) ซึ่งเป็นตัวแจกจ่ายกำลังการเคลื่อนไหวไปยังเครื่องจักรสำหรับเลือก (Selector Mechanism) แคระรหัส (Codebar Mechanism) เครื่องส่งการทำงาน (Function Mechanism) เครื่องเว้นช่องไฟ (Spacing Mechanism) และแคร่พิมพ์ (Carriage) ซึ่งจะกล่าวถึงหน้าที่การทำงานของแต่ละส่วนเหล่านี้ต่อไป

### การส่งข่าวสาร ( Transmission )

ส่วนบนของรูปที่ ๘ แสดงการส่งข่าวสาร การส่งข่าวสารจะเกิดขึ้นเมื่อคนคุมเครื่องไถกแป้นของเครื่อง สมมติว่ากดตัว D แคระรหัสจะให้รหัสที่ตรงกับอักษร D โดยเลือกส่วนสัมผัสไปสัมผัสกับ Keyboard Contacts ทำให้เกิดสัญญาณส่งออกไปแบบขนานผ่าน Distributor ซึ่งจะเพิ่มสัญญาณ Start-stop ลงไปและส่งออกเป็นแบบอนุกรม

### การรับข่าวสารและการพิมพ์ ( Reception and Printing )

ส่วนล่างของรูปที่ ๘ แสดงการทำงานของกรับข่าวสารและการพิมพ์ สัญญาณที่ส่งมาจะผ่านเข้า Selector Magnet Driver ซึ่งจะเคลื่อน Selector mechanism เพื่อให้แคระรหัสส่งสัญญาณควบคุมการหมุนของลูกกลิ้ง ให้ Character ที่ต้องการอยู่ในตำแหน่งซึ่งจะพิมพ์ได้ เช่น สัญญาณอักษร D ซึ่งประกอบด้วย Start-Stop bits ส่งมา สัญญาณนี้จะผ่านเข้า Selector Magnet Driver ซึ่งจะเคลื่อน Selector mechanism เพื่อให้แคระรหัสบังคับให้ลูกกลิ้งหมุนตัวอักษรมาอยู่ในตำแหน่งซึ่งพร้อมจะพิมพ์ได้ ในขณะเดียวกันแคระรหัสจะไปบังคับให้ส่วนพิมพ์ (Printing Mechanism) ที่ลูกกลิ้ง เพื่อให้ Character ที่อยู่ในตำแหน่ง กระทบกับแถบหมึกพิมพ์และกระดาษพิมพ์

การทำงานจึงควบคุมโดยแคระรหัส เป็นส่วนช่วยการทำงานของกรพิมพ์ หน้าที่ที่สำคัญของส่วนนี้มี การเว้นช่องไฟ การเลื่อนแคร่พิมพ์ การเลื่อนบรรทัด และการเปลี่ยนจากตัวอักษรเป็นตัวเลข



และเครื่องหมาย

เครื่องเวนของไฟ เป็นตัวทำงานเกี่ยวกับแตรพิมพ์ เมื่อได้รับสัญญาณไฟเวนของไฟ ส่วน  
 ส่งการทำงานจะหยุดการทำงานเกี่ยวกับการเวนของไฟ เพราะทุกครั้งที่ทำกรพิมพ์ส่วนส่งการทำงาน  
 จะทำการเลื่อนของสำหรับพิมพ์ตัวใหม่ทุกครั้ง เมื่อมีสัญญาณไฟเลื่อนของไฟส่วนส่งการทำงานจะไฟเวน  
 ของไฟทำหน้าที่เอง เช่นเกี่ยวกับสัญญาณไฟเลื่อนแตรพิมพ์กลับ เครื่องเวนของไฟจะเลื่อนแตรพิมพ์กลับ  
 มาอยู่จุดเริ่มต้น

เครื่องป้อนกระดาษ ( Paper Feed Mechanism ) เครื่องป้อนกระดาษนี้จะทำงาน  
 ทางด้านความยาวของกระดาษ โดยทำงานเมื่อได้รับสัญญาณไฟเลื่อนกระดาษ เครื่องส่งการทำงานจะ  
 ส่งให้เครื่องป้อนกระดาษเลื่อนกระดาษไปยังบรรทัดต่อไป