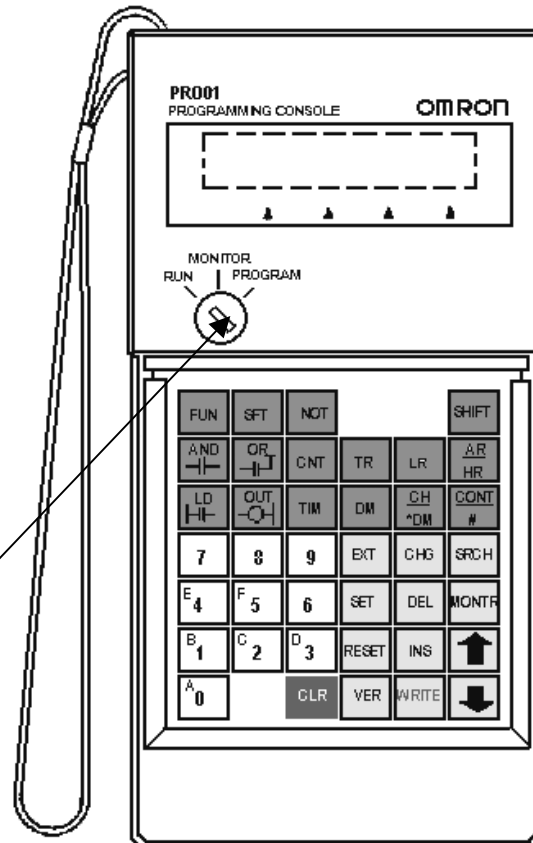


5.1 แนะนำ Programming Console

Programming Console เป็นอุปกรณ์ป้อนโปรแกรมแบบมือถือ ซึ่งมีความสะดวกในการนำไปใช้งาน ดังนั้นก่อนที่จะลงมือเขียนโปรแกรม PLC จึงจำเป็นต้องรู้วิธีการใช้งาน Programming Console ก่อน

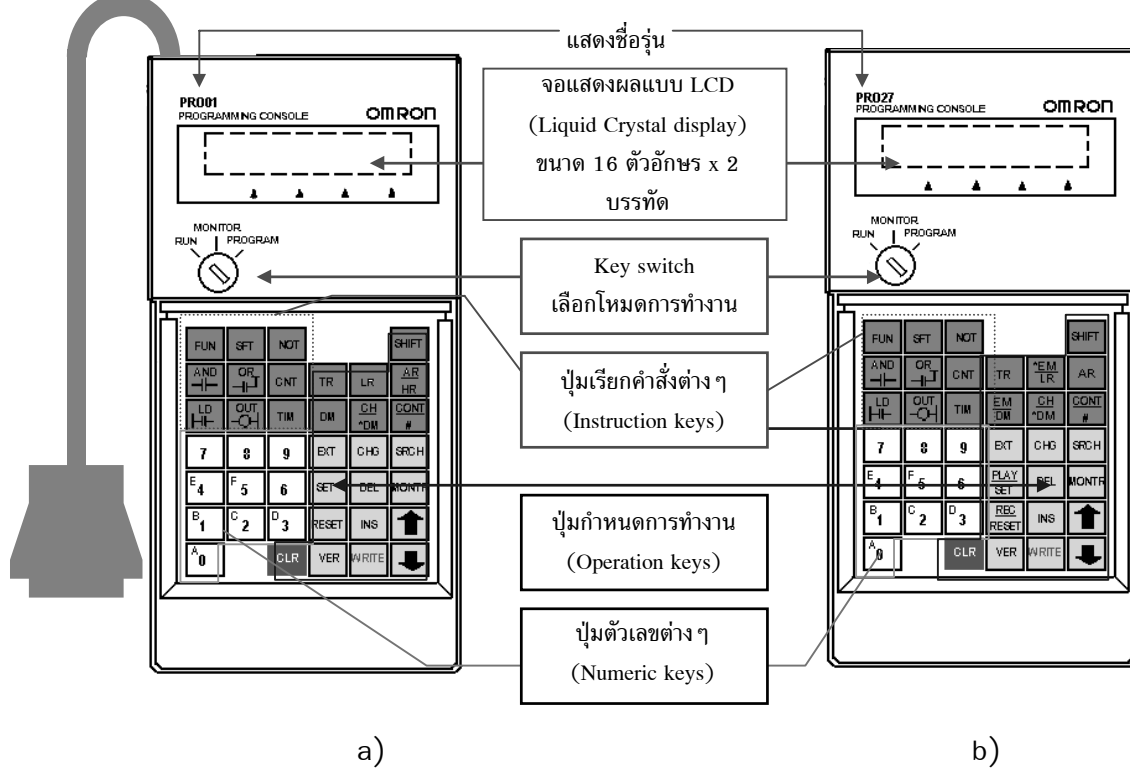


รูปที่ 5.1 แผงหน้าปัด Programming Console รุ่น CQM1-PRO01-E

ตำแหน่ง Key Switch สามารถเลือกโหมดการทำงานได้ 3 โหมด ดังนี้

- | | |
|---------------------|--|
| PROGRAM mode | ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรม หรือแก้ไขโปรแกรม |
| MONITOR mode | ใช้สำหรับ RUN โปรแกรม แต่ยังสามารถเปลี่ยนค่าข้อมูลต่างๆ ของหน่วยความจำได้เช่น DM, IR เป็นต้น |
| RUN mode | ใช้เมื่อต้องการ RUN โปรแกรม ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆ ได้ |

Programming Console จะถูกใช้เป็นตัวอ่านและเขียนโปรแกรมแบบ Instruction List (Mnemonic) ให้กับ PLC โดยต่อเข้ากับ Peripheral Port ของ PLC (ก่อนการใช้งานต้องพิจารณารุ่นของ PLC ที่ใช้งานด้วย เพราะบางรุ่นไม่สามารถต่อเข้า Peripheral Port ได้โดยตรงต้องใช้ Adapter ก่อน)



รูปที่ 5.2 a) แผงหน้าปัดรุ่น CQM1-PRO01-E

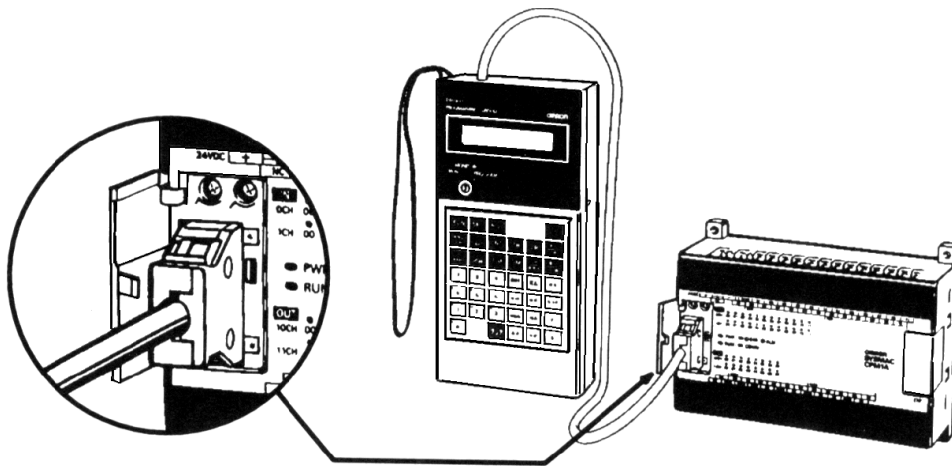
b) แผงหน้าปัดรุ่น C200H-PRO27-E

FUN	SFT	NOT			SHIFT
AND ┌─┴─┐	OR ┌─┴─┐	CNT	TR	LR	AR HR
LD ┌─┴─┐	OUT ┌─┴─┐	TIM	DM	CH ^DM	CONT #
7	8	9	EXT	CHG	SRCH
E 4	F 5	6	SET	DEL	MONTR
B 1	C 2	D 3	RESET	INS	↑
A 0		CLR	VER	WRITE	↓

รูปที่ 5.3 ภาพขยายแผงหน้าปัดรุ่น CQM1-PRO01-E

5.2 Password Input

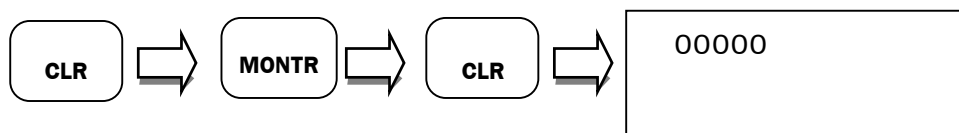
เมื่อต่อ Programming Console เข้ากับ PLC แล้วเปิดไฟจ่ายให้กับ PLC หรือเมื่อต่อ Programming Console เข้ากับ PLC ในขณะที่ PLC มีไฟจ่ายให้อยู่แล้ว ให้สังเกตที่หน้าจอ LCD จะแสดงผล ดังรูปที่ 5.5 หลังจากนั้น ให้กดปุ่มเรียงตามลำดับดังรูปที่ 5.6 ซึ่งการกดปุ่มตามนี้เป็นการข้ามรหัสผ่าน หลังจากข้ามรหัสผ่านแล้ว สามารถเรียกดูโปรแกรมหรือเขียนโปรแกรมลงใน PLC ได้



รูปที่ 5.4 การต่อ Programming Console กับ PLC

<PROGRAM>
PASSWORD!

















รูปที่ 5.5 หน้าจอ LCD เมื่อต่อ Programming Console เข้า PLC ครั้งแรก



รูปที่ 5.6 การข้ามรหัสผ่าน

5.3 ความหมายของ Keyboard

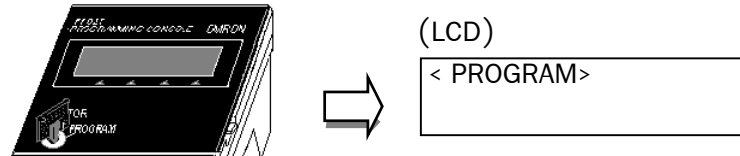
การใช้คำสั่งแบบ Mnemonic Code ต้องเข้าใจความหมายเกี่ยวกับปุ่มต่างๆ บน Programming Console จะทำให้ใช้เครื่องมือในการเขียนโปรแกรม หรือฟังก์ชันอื่นอย่างถูกต้อง

	ปุ่มเรียกคำสั่ง Special ออกมาเช่น หากต้องการเขียนคำสั่ง mov (21) ก็กด FUN และตามด้วย 21 คำสั่ง mov ก็จะปรากฏขึ้นมาแสดงผล
	ปุ่มเรียกคำสั่ง Load ออกมาใช้งาน
	ปุ่มเรียกคำสั่ง AND ออกมาใช้งาน
	ปุ่มเรียกคำสั่ง OR ออกมาใช้งาน
	ปุ่มเรียกคำสั่ง OUT
	ปุ่มเรียกใช้งานที่เกี่ยวข้องกับ Timer
	ปุ่มเรียกใช้งานที่เกี่ยวข้องกับ Counter
	ปุ่มที่ใช้ร่วมกับ LD, AND หรือ OR ที่ต้องการให้เป็น Contact แบบ NC
	ปุ่มเรียกใช้ Holding Relay
	ปุ่มเรียกใช้ Temporary Relays (กรณีโปรแกรมมีการแยกสาขา)
	ปุ่มเรียกใช้ฟังก์ชัน SHIFT Register
	ปุ่มเรียกใช้คำสั่ง หรือตัวอักษรด้านบนของแต่ละปุ่ม เช่นกด  แล้วกด  จะได้ A
 	ปุ่มเรียกใช้เลขฐานสิบ หรือเลขฐาน 16 ในการโปรแกรม หรือดูค่าต่างๆ

5.4 การลบหน่วยความจำของ PLC

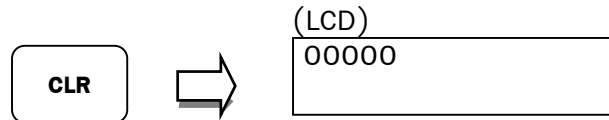
การลบโปรแกรมเก่าใน RAM Memory ของ CPU ทั้งหมดทำได้ดังนี้

5.4.1 บิดกุญแจมาที่ PROGRAM mode (การลบหน่วยความจำ PLC จะต้องอยู่ Program Mode เท่านั้น)



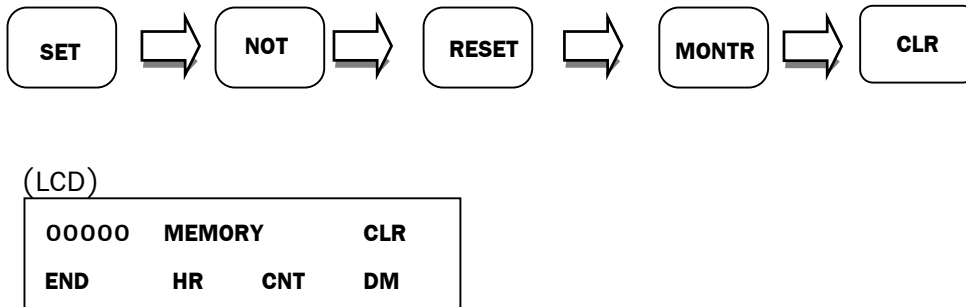
รูปที่ 5.7 แสดงหน้าจอ LCD เมื่อบิดกุญแจมาที่ Program Mode

5.4.2 ให้กดปุ่ม **CLR** จนกระทั่งหน้าจอ LCD แสดงเป็น 00000



รูปที่ 5.8 แสดงหน้าจอ LCD หลังจากกดปุ่ม CLR

5.4.3 PLC Memory จะถูกลบหลังจากกด ปุ่ม ตามลำดับดังรูปข้างล่าง



รูปที่ 5.9 แสดงการกดปุ่มต่างๆเพื่อลบหน่วยความจำ

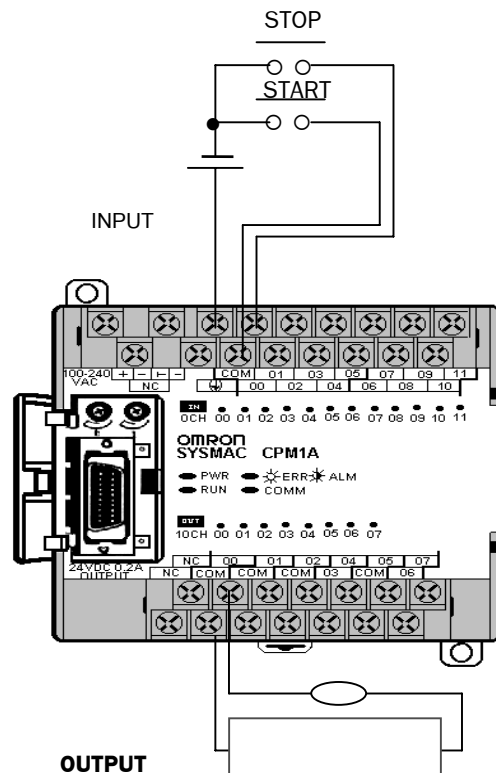
ผู้ใช้สามารถเลือกที่จะไม่ลบหน่วยความจำในส่วนของ HR, CNT หรือ DM ก็ได้ โดยกดปุ่มที่มีตัวอักษร DM, CNT หรือ HR ก่อนที่จะกดปุ่ม **MONTR**

5.5 ตัวอย่างประยุกต์ใช้งาน

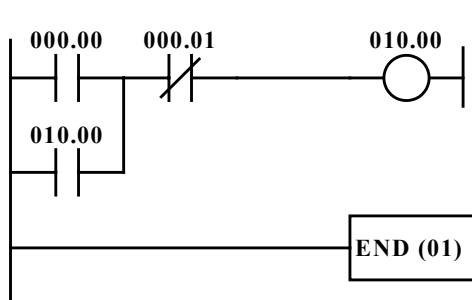
ทดลองเขียนและ RUN โปรแกรมด้วย Programming Console ตามตัวอย่างต่อไปนี้

Input Assignment	Devices
00000	Start Pb.
00001	Stop Pb.

Output Assignment	Devices
01000	Motor



a)



b)

รูปที่ 5.10

Address	Instruction	Data
00000	LD	00000
00001	OR	01000
00002	AND NOT	00001
00003	OUT	01000
00004	END(01)	

c)

a) การต่อสายวงจรอินพุตและเอาต์พุตเข้า PLC

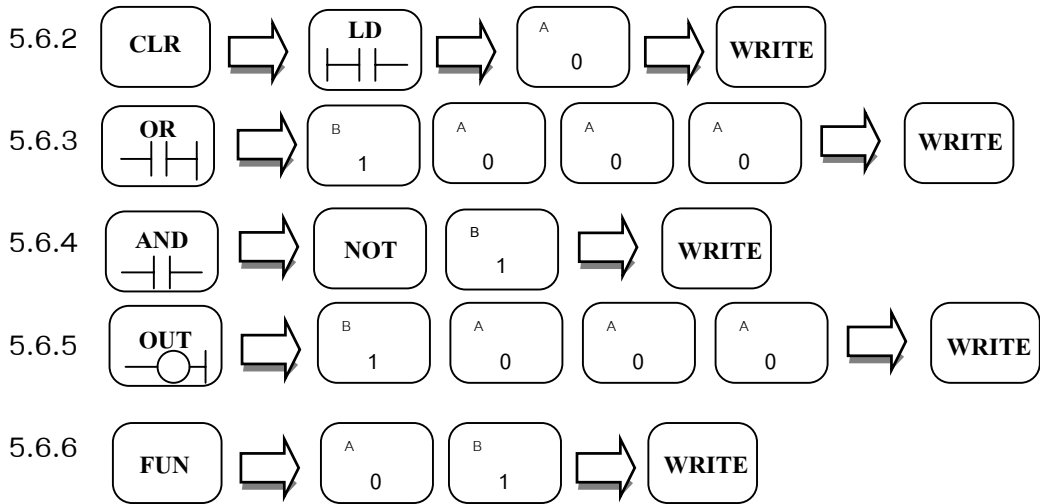
b) วงจร Ladder Diagram

c) ชุดคำสั่งตาม Ladder Diagram

5.6 การทำงานของวงจร

เงื่อนไขการทำงาน (Condition) คือ เมื่อกดปุ่ม START → เอาต์พุต 010.00 จะติด(On)
 ค้างจนกว่าจะกดปุ่ม STOP → เอาต์พุต 010.00 จึงจะกลับไปดับ(OFF) ดังเดิม
 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมด้วย Programming Console มีดังนี้

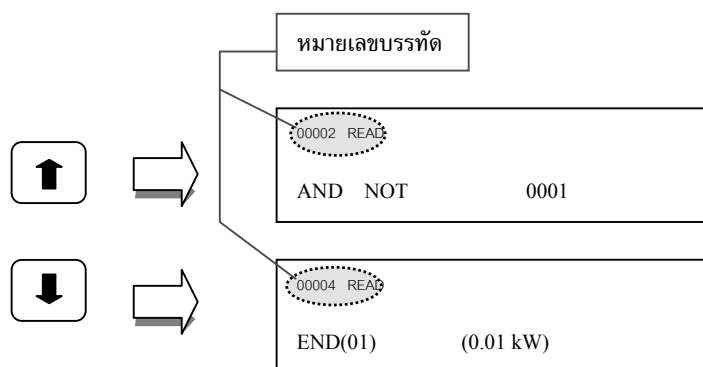
5.6.1 เลือก Key Switch ไปที่โหมด Program กด CLR จนกว่าจะแสดง 00000 ที่จอ LCD



รูปที่ 5.11 แสดงลำดับขั้นตอนการป้อนโปรแกรม

หมายเหตุ หลังจากคีย์โปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะ Run โปรแกรม ให้ปิด Key Switch มาที่โหมด RUN หรือ Monitor โปรแกรมก็จะ Run ตามคำสั่งที่เขียนไว้

เราสามารถดูโปรแกรมตามแอสแตร์สต่างๆ ได้โดยใช้คีย์ลูกศรขึ้น (Up Arrow) หรือคีย์ลูกศรลง (Down Arrow)



รูปที่ 5.12 แสดงวิธีการกดปุ่มขึ้นลงเพื่อเรียกดูโปรแกรม

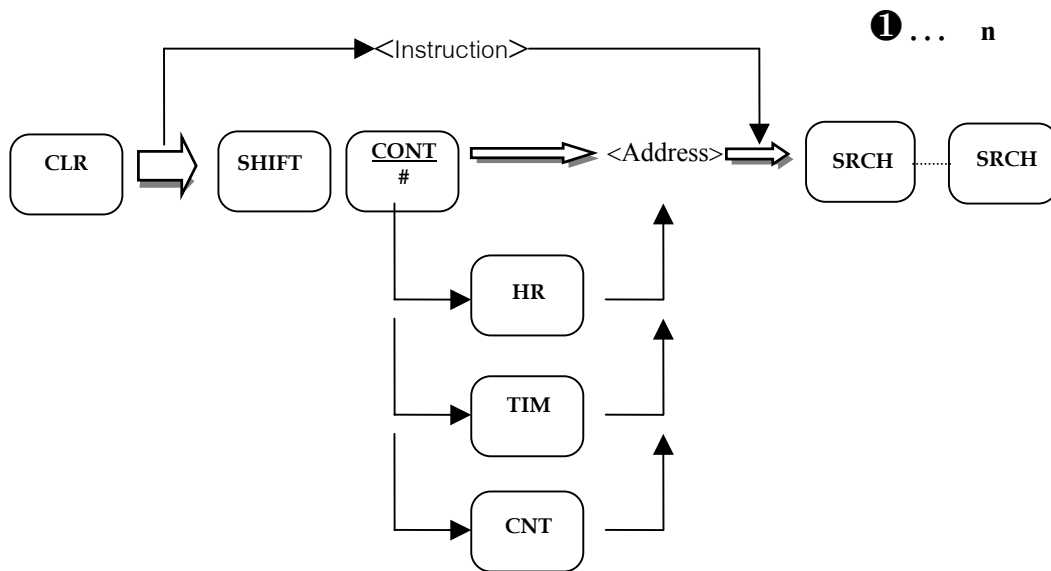
5.7 การค้นหาคำสั่ง (Search)

ในกรณีที่มีโปรแกรมขนาดใหญ่ การใช้โหมดการค้นหา (Search) จะทำให้เรียกดูโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว ตัวอย่างเช่น ต้องการค้นหา เอادتพุด 010.00 ว่าอยู่บรรทัดใดในโปรแกรม ให้ปฏิบัติตามรูปที่ 5.13

ถ้าอยู่ในโหมด RUN หรือ โหมด MONITOR จะแสดงผลการทำงานขณะนั้นว่าอยู่ในสถานะ ON หรือ OFF และสามารถที่จะค้นหาโปรแกรมได้ 2 กรณี คือการค้นหาเป็นอุปกรณ์บิต(Bit Searches) และการค้นหาคำสั่งเป็นชุด (Instruction Searches)

โดยการค้นหาทั้งสองแบบ สามารถกดปุ่ม **SRCH** ได้หลายครั้ง จนกระทั่งพบคำสั่งหรือบิตที่ต้องการ

การกดปุ่มดังรูปข้างล่างนี้เป็นการค้นหาอุปกรณ์เป็นบิต (Bit Searches)



รูปที่ 5.13 แสดงวิธีการกดปุ่มเพื่อค้นหาคำสั่ง

หมายเหตุ

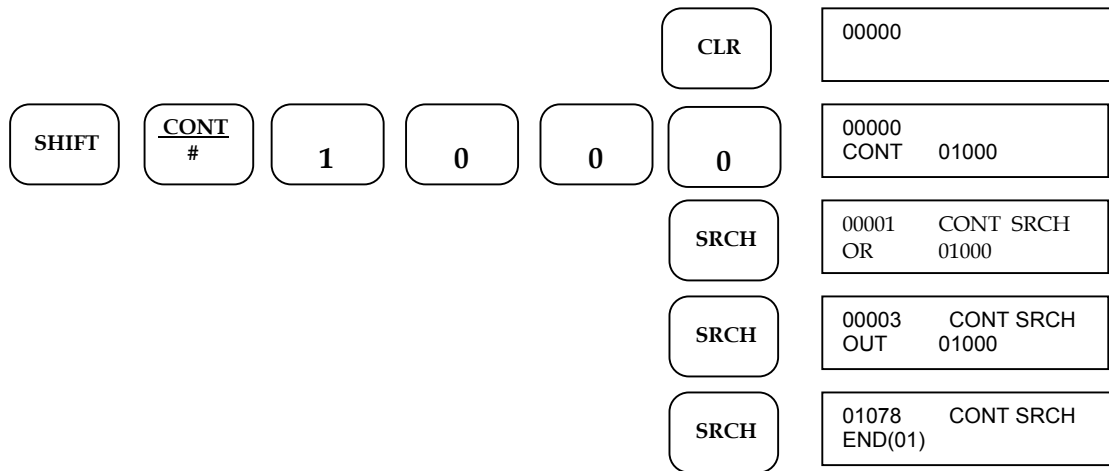
n ถ้ามี bit หรือคำสั่งที่ต้องการค้นหา มากกว่า 1 คำสั่งก็ให้กดปุ่ม

SRCH

ซ้ำไปเรื่อยๆ เพื่อค้นหา bit หรือคำสั่ง นั้นในตำแหน่งถัดไป

ตัวอย่างที่ 5.1

การค้นหาคำสั่งเป็นอุปกรณ์บิต (Bit Search) ➡ ค้นหาบิต 010.00

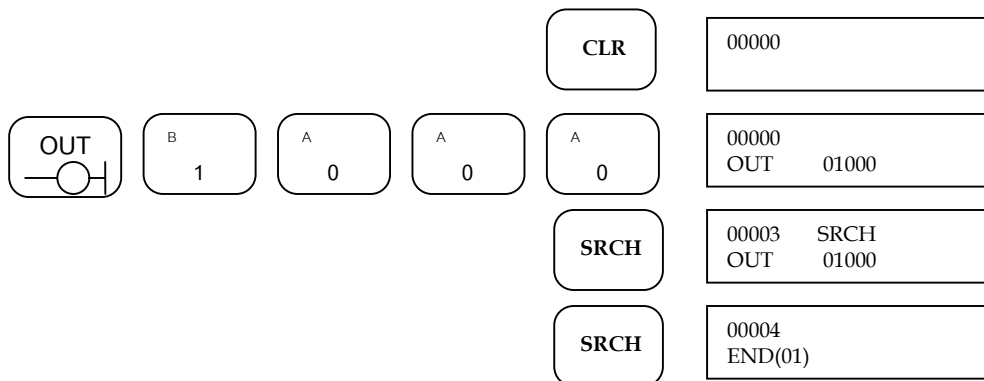


รูปที่ 5.14 แสดงการค้นหาคำสั่งเป็นบิต (Bit Search)

- หมายเหตุ
1. พบ contact 01000 ที่บรรทัด 00001
 2. พบ contact 01000 ที่บรรทัด 00003
 3. ไม่พบ contact 01000 อีกเลยจนกระทั่งคำสั่ง END

ตัวอย่างที่ 5.2

การค้นหาคำสั่งเป็นชุด (Instruction Search) ➡ ค้นหาคำสั่ง OUT 010.00

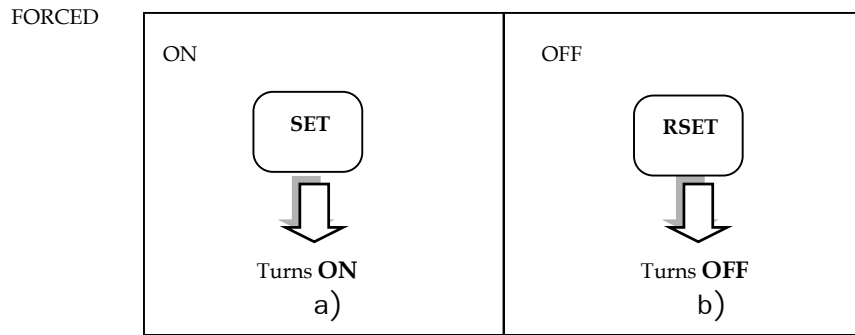


รูปที่ 5.15 แสดงการค้นหาคำสั่งเป็นชุด (Instruction Search)

- หมายเหตุ
1. พบชุดคำสั่ง OUT 01000 ที่บรรทัด 00003
 2. ไม่พบชุดคำสั่ง OUT 01000 อีกเลยจนกระทั่งถึงคำสั่ง END

5.8 การบังคับการ ON/OFF บิต โดยใช้ปุ่ม SET/RESET (Forced Bit Set/Reset)


เราสามารถบังคับให้บิต ON หรือ OFF ได้ โดยใช้ Forced Set / Reset ตามรูปข้างล่าง




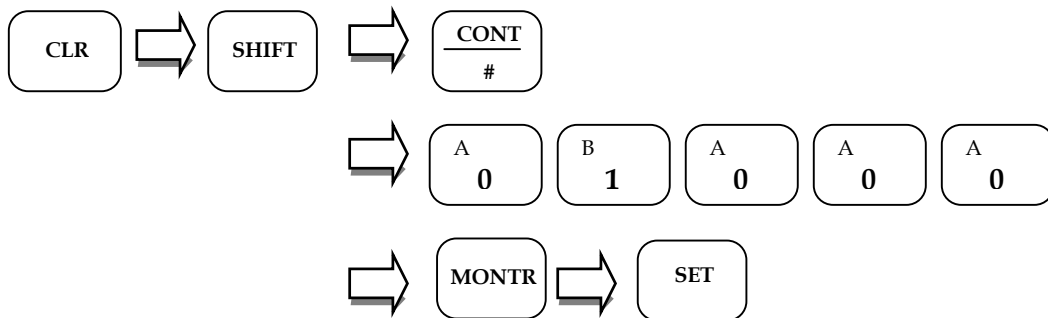
รูปที่ 5.16 a) แสดงปุ่มที่ใช้ในการบังคับให้ ON
b) แสดงปุ่มที่ใช้ในการบังคับให้ OFF

วิธีการบังคับ (Forced)

เลือกโหมด Keys Switch ไปที่ MONITOR หรือ PROGRAM เท่านั้น สมมติเราต้องการบังคับเอาต์พุตเบอร์ 010.00 ให้หลอด LED ติดกับดับ

ติด = บังคับให้ “ON” โดยกดปุ่ม 

ดับ = บังคับให้ “OFF” โดยกดปุ่ม 



รูปที่ 5.17 แสดงตัวอย่างการบังคับให้บิตที่ 010.00 มีสถานะ ON

5.9 การแทรกขุดคำสั่ง (Insert) และการลบขุดคำสั่ง (Delete)

5.9.1 การแทรกขุดคำสั่ง (Insert)

เลือก Key Switch Mode อยู่ที่ Program Mode เท่านั้น (พิมพ์แทรกหรือลบไม่ได้ขณะที่ PLC อยู่ในโหมด RUN หรือ MONITOR) การแทรกจะต้องเลื่อนหา แอสเตอรส์ที่ต้องการแทรกก่อน โดยโปรแกรมที่แทรกเข้าไปใหม่จะมี แอสเตอรส์ อยู่หน้าโปรแกรมตัวเก่า วิธีการกดปุ่มสรุปดังรูปที่ 5.18



รูปที่ 5.18 แสดงลำดับขั้นตอนการกดปุ่มเพื่อแทรกขุดคำสั่ง

5.9.2 การลบขุดคำสั่ง (Delete)

การลบขุดคำสั่งก็คล้ายๆ กันคือ เรียกโปรแกรมที่ต้องการลบออกทางหน้าจอแสดงผลดังรูปที่ 5.19

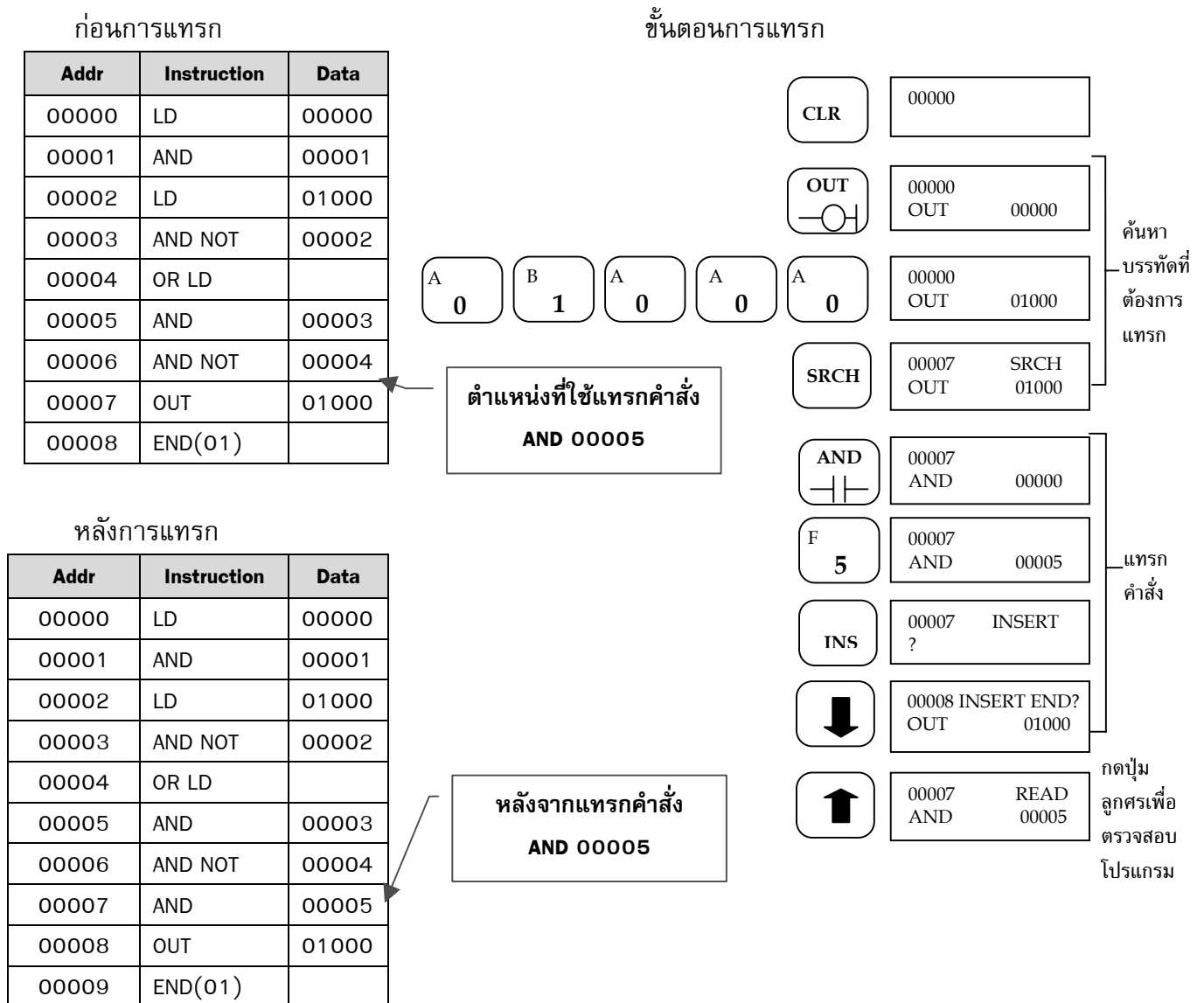


รูปที่ 5.19 แสดงลำดับขั้นตอนการกดปุ่มเพื่อลบขุดคำสั่ง

หมายเหตุ ในการลบ Program นั้น ควรมั่นใจว่าต้องการลบขุดคำสั่งทั้งแน่นอนซึ่งไม่เหมือนกับโปรแกรม SYSWIN ที่สามารถเรียกโปรแกรม (Undo) เก่าที่ลบทิ้งคืนมาได้ 1 ครั้ง

ตัวอย่างที่ 5.3

ทดลองแทรกชุดคำสั่งและการลบชุดคำสั่งจากโปรแกรม ดังนี้

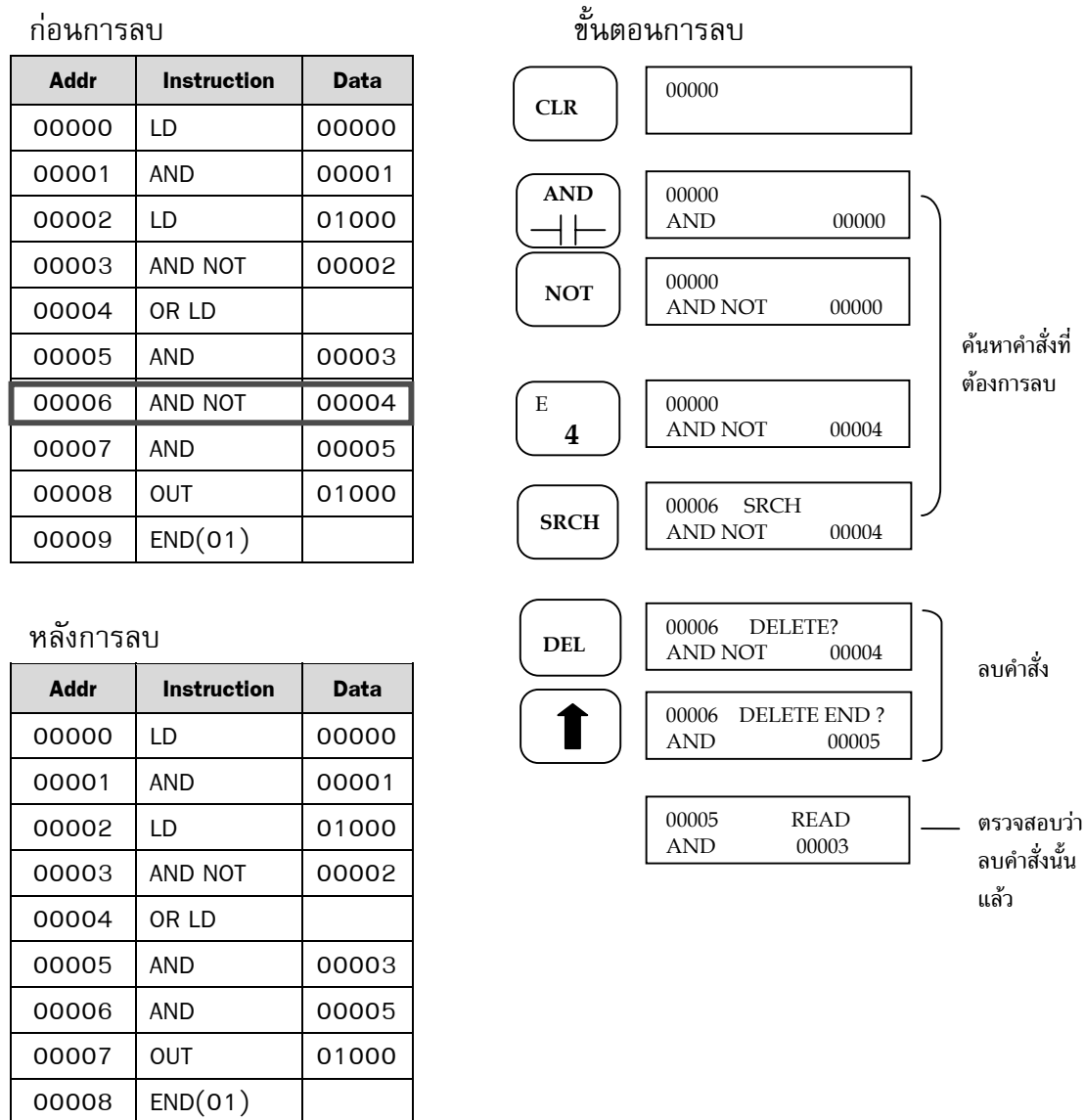


รูปที่ 5.20 แสดงขั้นตอนการแทรกคำสั่ง AND 00005 เข้าไปในโปรแกรม

จากโปรแกรมที่ให้มา มีความยาวทั้งหมด 9 บรรทัด (Addr 00000 - Addr 00008) สมมุติต้องการแทรกชุดคำสั่ง AND 00005 ระหว่างบรรทัด (Addr) ที่ 6 กับบรรทัดที่ 7 ให้ทดลองกดปุ่มเรียงลำดับตามตัวอย่าง แล้วให้สังเกตที่หน้าจอ LCD ไปด้วย ซึ่งถ้าผู้ใช้ (User) กดปุ่มถูกต้อง บรรทัดที่ 7 (Addr 00007) จะแสดงชุดคำสั่งที่พิมพ์แทรก และชุดคำสั่งเดิมจะถูกเลื่อนลงไปตั้งชุดคำสั่งใหม่ (หลังการแทรก)

ตัวอย่างที่ 5.4

การลบชุดคำสั่ง



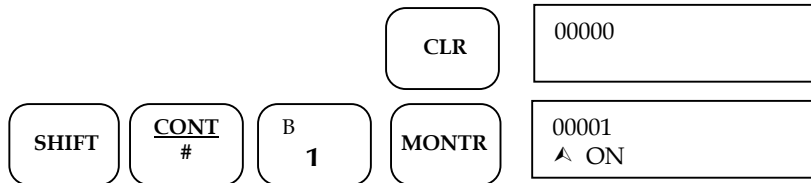
รูปที่ 5.21 แสดงขั้นตอนการลบชุดคำสั่ง AND NOT ในโปรแกรม

จากโปรแกรมที่ให้มา ต้องการลบชุดคำสั่งบรรทัดที่ 6 (Addr 00006) ชุดคำสั่ง AND NOT 00004 ให้กดปุ่มพร้อมสังเกตที่หน้าจอ LCD ไปด้วย ถ้าผู้ใช้ (User) กดปุ่มเรียงลำดับถูกต้อง ที่บรรทัด 6 (Addr 00006) ก็จะเปลี่ยนเป็น AND 00005 บรรทัดของโปรแกรมทั้งหมดก็จะถูกเลื่อนขึ้น 1 บรรทัด

5.10 การดูสถานะอุปกรณ์ทีละบิต (Bit Monitor)

การกดปุ่มตามตัวอย่างข้างล่างนี้ จะเป็นการดูสถานะการทำงานของอุปกรณ์ว่าอยู่สถานะ “ON” หรือ “OFF”

ตัวอย่างที่ 5.5



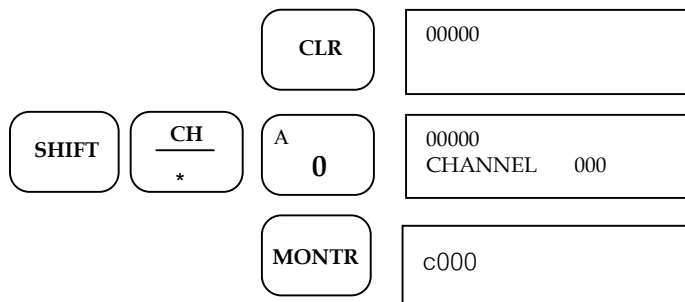
รูปที่ 5.22 แสดงการดูสถานะของบิตที่ 000.01

- หมายเหตุ
1. สามารถกด  หรือ  เพื่อเลื่อน Bit ที่มากกว่าหรือน้อยกว่า
 2. ถ้าอยู่ในโหมดของ Program หรือ Monitor สามารถเรียกใช้ Forced Set/Reset ได้

5.11 การดูสถานะอุปกรณ์ทีละเวิร์ด (Word Monitor)

การกดปุ่มตามตัวอย่างข้างล่างนี้ จะเป็นการดูสถานะการทำงานครั้งละ 1 เวิร์ด ซึ่งจากตัวอย่างเป็นการดูพื้นที่ของ IR เวิร์ด 00 ซึ่งข้อมูลที่แสดงเป็นการแสดงข้อมูลแบบเลขฐาน 16 ขนาด 4 หลัก

ตัวอย่างที่ 5.6

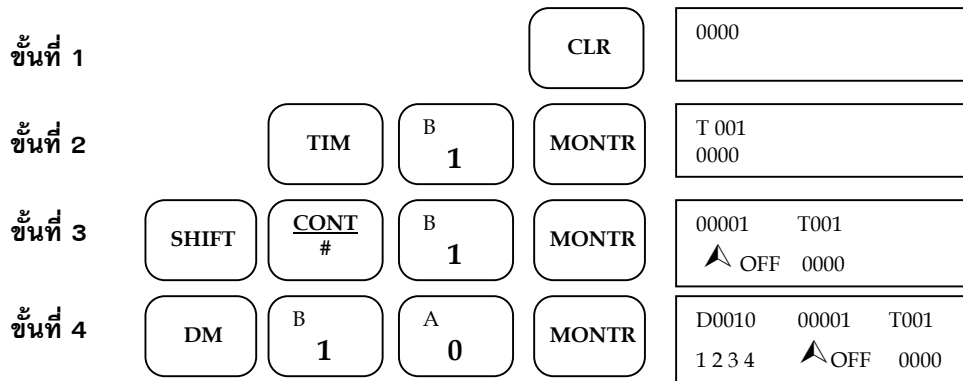


รูปที่ 5.23 แสดงการดูสถานะอุปกรณ์ในเวิร์ดที่ 000

5.12 การดูสถานะของอุปกรณ์พร้อมกันหลาย ๆ ตัว (Multiple Address Monitoring)

การกดปุ่มตามสเต็ปตามรูปที่ 5.24 เป็นการเรียกดูสถานะอุปกรณ์ พร้อมๆ กันทั้งหมด 3 อุปกรณ์ด้วยกัน จากตัวอย่างเป็นการดู TIM 001 อินพุต 000.01 และ DM0010 เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 5.7



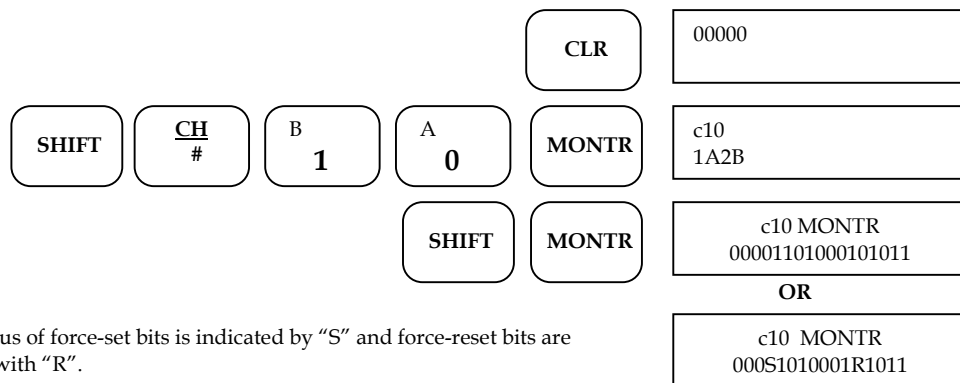
รูปที่ 5.24 แสดงการดูสถานะอุปกรณ์พร้อมกันทีละ 3 ตัว

แสดงว่าการดูสถานะของอุปกรณ์บน Programming Console จะสามารถแสดงพร้อมกันได้ 3 อุปกรณ์ ถ้าอยากดูอุปกรณ์ตัวใหม่ให้พิมพ์เข้าไปแล้ว อุปกรณ์ตัวที่แสดงบนจอขวาสุดจะถูกเลื่อนออกไปจากจอ LCD

5.13 การดูสถานะของอุปกรณ์เป็นเลขฐานสอง ขนาด 16 บิต (Binary Monitor)

การกดปุ่มแบบนี้ ผู้ใช้ (User) สามารถเห็นข้อมูลของเวิร์ดเปลี่ยนแปลงทีละ 16 บิตได้ ดูสถานะ ON หรือ OFF ของ 1 เวิร์ดได้ แต่การดูสถานะแบบนี้สามารถดูได้หน้าจอละ 1 เวิร์ดเท่านั้น

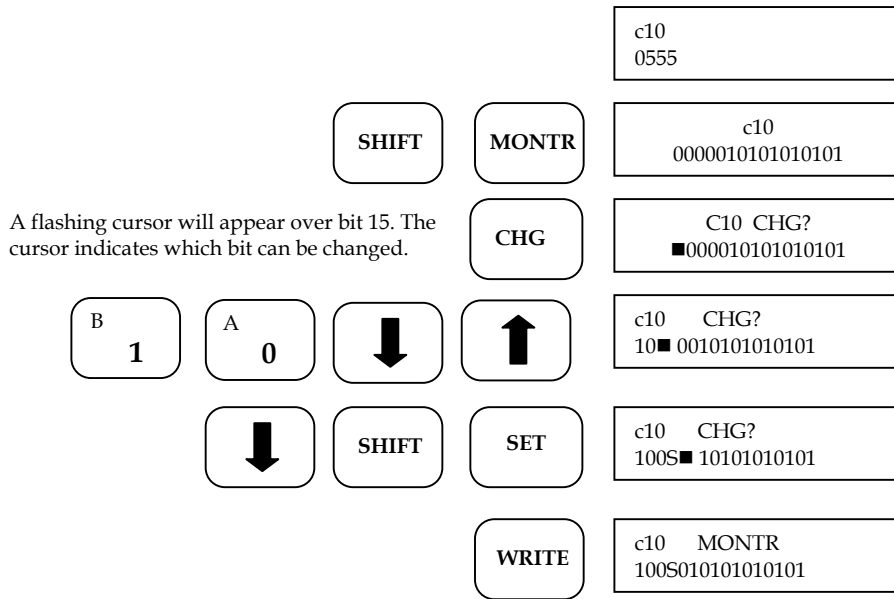
ตัวอย่างที่ 5.8



The status of force-set bits is indicated by "S" and force-reset bits are shown with "R".

รูปที่ 5.25 แสดงการดูสถานะของอุปกรณ์พร้อมกันทีละ 3 ตัว

สามารถที่จะใช้ปุ่ม หรือ เลื่อนดูเวิร์ดตัวก่อนหน้า หรือตัวถัดไปได้ เมื่อดูค่าทีละเวิร์ดแล้ว ผู้ใช้ยังสามารถ Force Set/Reset ในรูปของ Word ทั้ง 16 Bit หรือในรูปของ Binary Monitor โดยทำตามรูปที่ 5.26

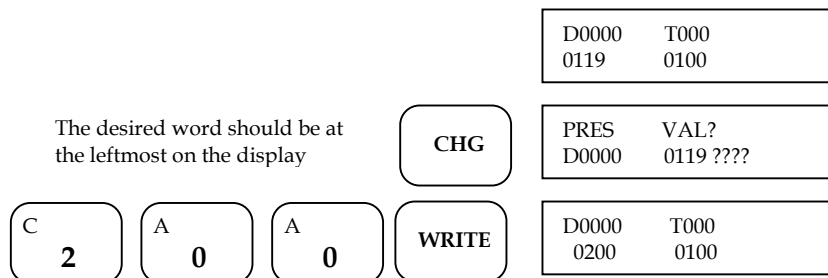


รูปที่ 5.26 แสดงการ Force SET/RESET ในเวอร์ดที่ 10

หมายเหตุ ถ้าใช้ หรือ เลื่อน Cursor จากบิตทางด้านซ้ายไปทางขวาแต่ถ้าใช้ 1 หรือ 0 ในการ ON หรือ OFF Cursor จะเลื่อนไปทางขวาทีละ 1 บิต หลังจากกด 0 หรือ 1 ไปแล้ว 1 ครั้ง

5.14 การเปลี่ยนแปลงข้อมูลแบบ HEX/BCD (Modification HEX/BCD)

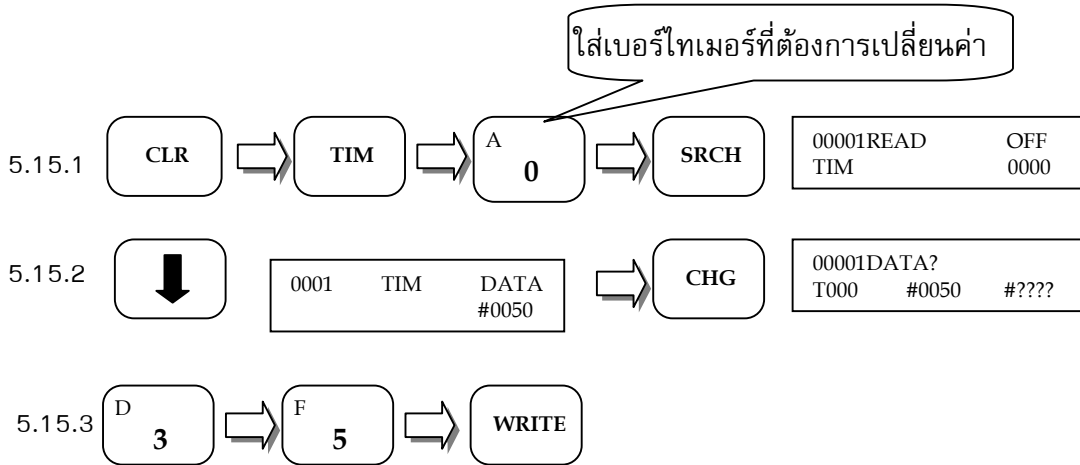
การเปลี่ยนแปลงข้อมูลทั้งแบบ HEX/BCD ในอุปกรณ์ใดๆ ผู้ใช้สามารถจะเปลี่ยนค่าได้เฉพาะในโหมด Monitor หรือโหมด Program เท่านั้น



รูปที่ 5.27 แสดงการเปลี่ยนค่าข้อมูลใน D0000

5.15 การแก้ไขค่า Timer Value

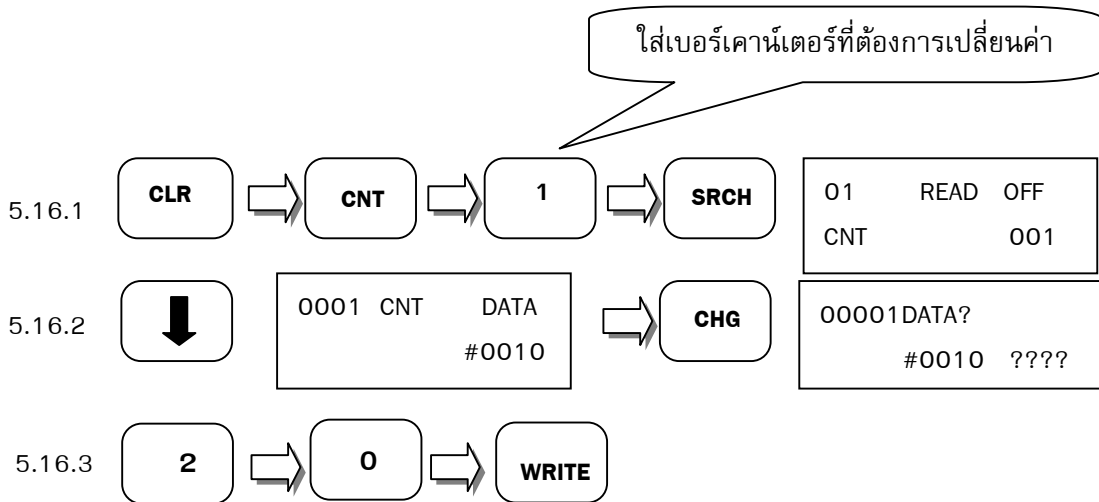
เลือก Key Switch ไปที่โหมด Monitor หรือ Program แล้วกดปุ่มเรียงตามลำดับตามรูปที่ 5.28



รูปที่ 5.28 แสดงการเปลี่ยนค่าใน Timer 000

5.16 การแก้ไขค่า Counter Value

เลือก Key Switch ไปที่โหมด Monitor หรือ Program แล้วกดปุ่มเรียงตามลำดับตามรูปที่ 5.29



รูปที่ 5.29 แสดงการเปลี่ยนค่าใน CNT 001