PLC

Programmable Logic Control

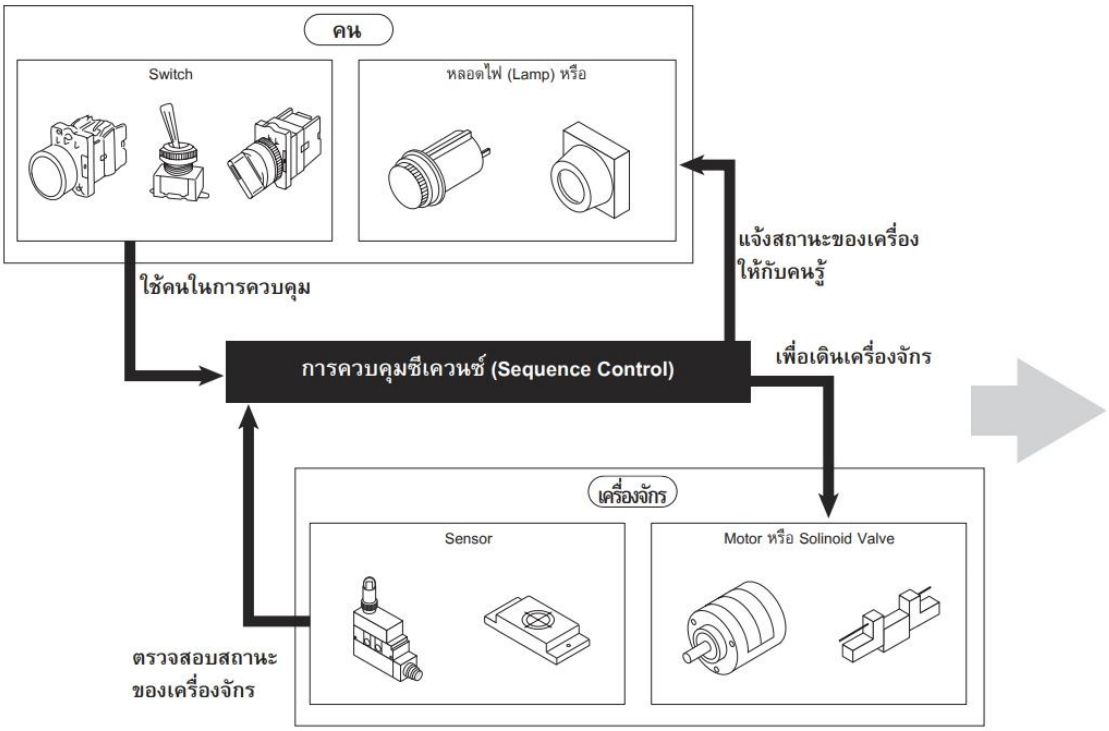
สารบัญ

เรื่อง	หน้า
PLC	1-2
วงจรแลดเดอร์	3
การเขียนโปรแกรม	3
ข้อกำหนดในการเขียน Ladder Diagram เบื้องต้น	4
การใช้คำสั่งต่างๆ	5-11
สัญลักษณ์และฟังก์ชันต่างๆของ PLC	12-15
การใช้คำสั่ง Sink และ Source	16
การต่อ Digital Input	17
การควบคุมซีเควนซ์	18
สัญลักษณ์หลักของซีเควนซ์	18-19
การจำแนก PLC แต่ละประเภท	19
โครงสร้าง PLC แต่ละประเภท	20
ข้อดี-ข้อเสีย ของ PLC แต่ละประเภท	21
ภาษที่ใช้เขียนโปรแกรมควบคุม PLC	22-23
การจำแนกขนาดของ PLC	24
โครงสร้างภายในของ PLC	24-25
ข้อควรระวังในการติดตั้ง PLC	26-27
การเดินสายแหล่งจ่ายไฟ	28
ประโยชน์จากการใช้งาน PLC	29
ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ PLC ควบคุม	30-35

PLC คืออะไร

PLC หรือ Programmable Logic Control โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

หรือ การควบคุมซีเควนซ์ Sequence Control (SC) เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร หรือ ระบบโซลูชั่นต่างๆ กระบวนการผลิตต่างๆ ที่มีลักษณะการทำงานเป็นแบบลอจิก (Logic system) หรือแบบซีเควนซ์ (Sequence control system) มีลักษณะของสัญญาณอินพุต และเอ้าท์พุทเป็นสัญญาณไบนารี่ (Binary Signal)



Programmable Control โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

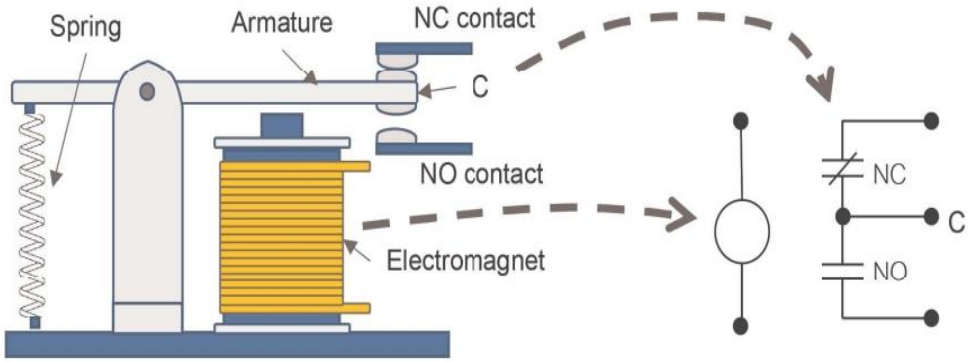
เป็นการพัฒนาโปรแกรมเมเบิ้ลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ทำให้สามารถทำการวัดและควบคุมสัญญาณอินพุท และ เอ้าท์พุท ที่มีลักษณะเป็นแอนาลอก (Analog Signal) การควบคุมตำแหน่ง (Positioning control) การควบคุมแบบ PID และรวมถึงการติดต่อสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์ภายนอก

หรือปัจจุบันใช้คำว่า PC (Programmable Controller) ในที่นี้จะใช้คำว่า PLC แทน PC เพื่อป้องกันความสับสนกับคำว่า PC (Personal Computer)

CARD
RS-485
RD
SD
LAN
SD/RD
CC-Link IE Field Basic
MITSUBISHI ELECTRIC
IN 0 1 2 3 4 5 6 7
10 11 12 13 14 15 16 17
PWR
ERR
P.RUN
BAT
FX5U-32M
OUT 0 1 2 3 4 5 6 7
10 11 12 13 14 15 16 17
MELSEC

วงจรแลดเดอร์

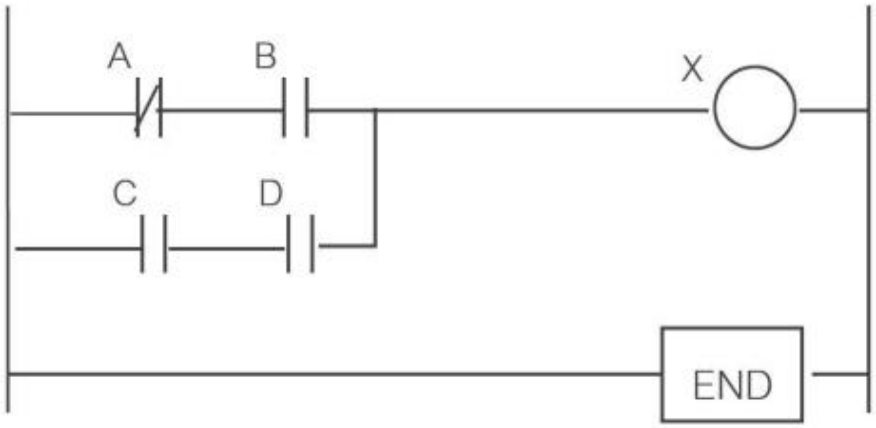
วงจรแลดเดอร์เป็นวิธีการสร้างโปรแกรมของ PLC ซึ่งพัฒนามาจากวงจรรีเลย์แบบดั้งเดิมรีเลย์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สนามแม่เหล็กเพื่อควบคุมการสับเปลี่ยน หรือตัดต่อวงจร ดังแสดงในรูป เมื่อจ่ายแรงดันไฟเข้าที่คอยล์ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านคอยล์จะสร้างสนามแม่เหล็กขึ้น ซึ่งมันจะดูดคานโลหะให้เคลื่อนที่หน้าคอนแทคจะต่อกัน ถ้าหน้าคอนแทคต่อกันขณะจ่ายไฟ เราจะเรียกว่า ปกติเปิด (Normally Open) ถ้าหน้าคอนแทคต่อกันขณะยังไม่จ่ายไฟเราจะเรียกว่า ปกติปิด (Normally Closed) รีเลย์มักจะวาดด้วยสัญลักษณ์วงกลมเพื่อแทนคอยล์ ส่วนหน้าคอนแทคปกติเปิด (NO) จะใช้เส้นขนาน 2 เส้น และหน้าคอนแทคปกติปิด (NC) จะใช้เส้นขนาน 2 เส้น พร้อมเส้นทแยง 1 เส้น



รูปแสดงโครงสร้างของรีเลย์และสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ANSI

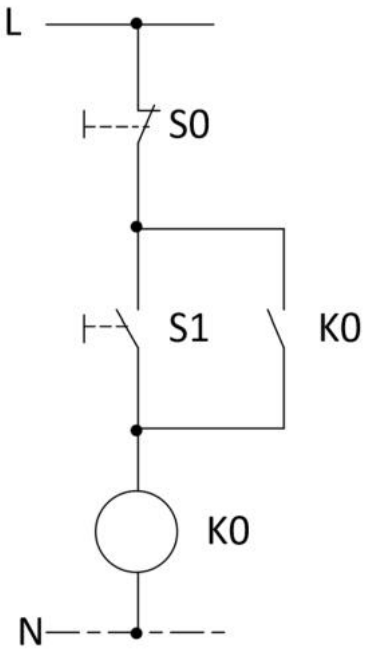
การเขียนโปรแกรม

ในช่วงที่ PLC เริ่มมีการนำมาใช้งานจริงจังในอุตสาหกรรมจะเขียนโปรแกรมโดยอาศัยพื้นฐานของวงจรรีเลย์ ซึ่งวิธีการนี้ทำให้ช่างเทคนิค และวิศวกร สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และในปัจจุบันวิธีการนี้ก็ยังคงใช้กันอยู่ ผู้เขียนโปรแกรมสามารถใช้ซอฟแวร์สร้างกราฟฟิกตามวงจรแลดเดอร์และดาวน์โหลดใส่ PLC จากนั้น PLCจะทำงานตามเงื่อนไขต่างๆของวงจรแลดเดอร์

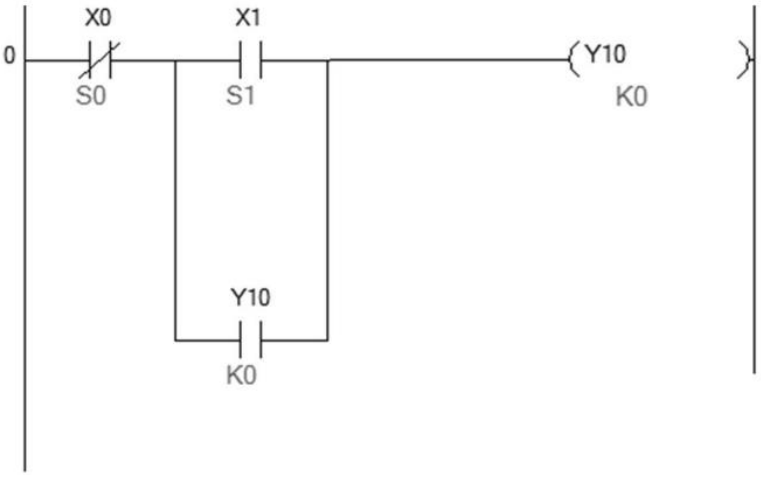


ข้อกำหนดในการเขียน Ladder Diagram เบื้องต้น

แลดเดอร์ไดอะแกรม Ladder Diagram จัดเป็นภาษาสัญลักษณ์ที่สามารถดูตามโครงสร้างแล้วเข้าใจการทำงานแต่เวลาที่ PLC ทำงานจะอาศัยชุดคำสั่ง (Instructions) ทำงานโดยวิธีการเขียนลงในส่วนของหน่วยความจำ ข้อมูลในหน่วยความจำนั้น จะจัดเก็บเป็นรหัส (Code) ไม่สามารถจัดเก็บในลักษณะของ Ladder Diagram ได้โดยตรง ดังนั้นผู้ใช้จึงจำเป็นต้องเข้าใจชุดคำสั่ง เพราะชุดคำสั่งนั้นแปลงภาษามาจาก Ladder Diagram นั่นเอง



วงจรรีเลย์



แลดเดอร์ไดอะแกรม

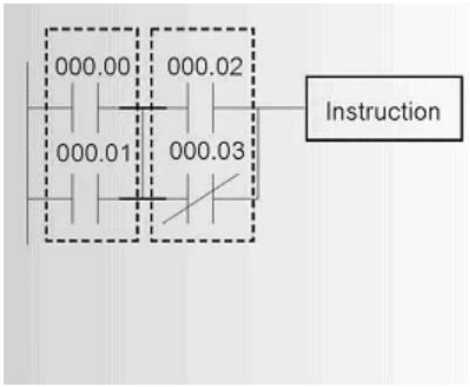
จำนวนหน้าคอนแทคทั้ง NO และ NC ของอินพุตและเอ้าท์พุต รีเลย์และไทม์เมอร์ (TIM),เคาท์เตอร์ (CNT) จะมีการโหลดเพื่อนำมาเขียนโปรแกรมเป็นจำนวนเท่าใดก็ได้ตามความประสงค์ของผู้ใช้ แต่ถึงอย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมที่ดีจะต้องพยายามประหยัดพื้นที่ให้ได้มากที่สุด ซึ่งจะปรียบเทียบให้เห็นใน Ladder Diagram A และ Ladder Diagram B จะเห็นได้ว่าการเขียน Ladder Diagram B จะประหยัดคำสั่งได้ 2 คำสั่งในขณะที่โปรแกรมทำงานได้เหมือนกัน

การเขียน Ladder Diagram เบื้องต้น

การใช้คำสั่ง AND LOAD (AND) , OR LOAD (OR LD)

คำสั่งทั้งสองจะทำหน้าที่เชื่อมต่อกลุ่ม Ladder Diagram ในกรณีที่ต่ออนุกรม หรือขนานกันมากกว่า 1 หน้าสัมผัส ซึ่งการใช้คำสั่ง AND และ OR นั้น จะกระทำทีละ 1 หน้าสัมผัสเท่านั้น จึงต้องใช้ AND LD หรือ OR LD ในการเขียน Ladder Diagram นั้นไม่มีสัญลักษณ์ของ AND LD และ OR LD

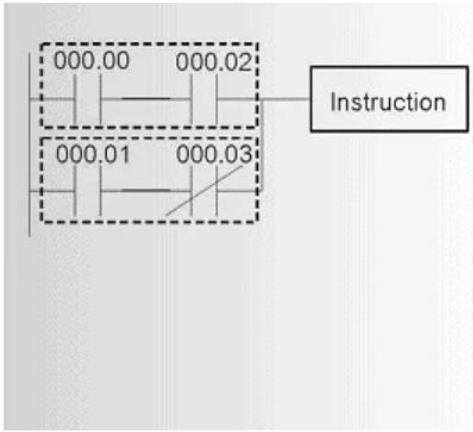
ตัวอย่าง การใช้ชุดคำสั่งในการเชื่อมแบบอนุกรมจะใช้คำสั่ง AND LD



Address	Instruction	Operands
00000	LD	00000
00001	OR	00001
00002	LD	00002
00003	OR NOT	00003
00004	AND LD	

ที่มา https://engineer180.com/plc-programming/

ตัวอย่าง การใช้ชุดคำสั่งในการเชื่อมแบบขนานจะใช้คำสั่ง OR LD



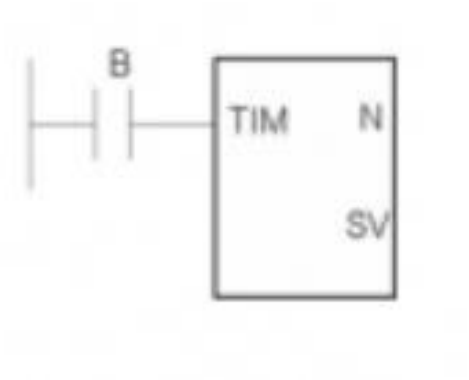
Address	Instruction	Operands
00000	LD	00000
00001	AND	00002
00002	LD	00001
00003	AND NOT	00003
00004	OR LD	

ที่มา https://engineer180.com/plc-programming/

การใช้คำสั่ง (Timer : TIM) และ เคาน์เตอร์ (Counter : CNT)

Timer และ Counter จะใช้พื้นที่เดียวกันซึ่งเรียกใช้ได้ทั้งหมด 128 ตัว ตั้งแต่ตัวที่ 000 ถึง 127 ภายใน 128 ตัวนี้สามารถกำหนดให้เป็น Timer หรือ Counter ก็ได้โดยที่หากตัวใดถูกกำหนดให้เป็น Timer แล้วจะนำไปใช้กำหนดเป็น Counter อีกไม่ได้ Timer มีหน้าที่ในการจับเวลา ส่วน Counter มีหน้าที่ในการนับจำนวน

ตัวอย่าง การใช้คำสั่งไทม์เมอร์ (TIMER : TIM)



ที่มา https://engineer180.com/plc-programming/

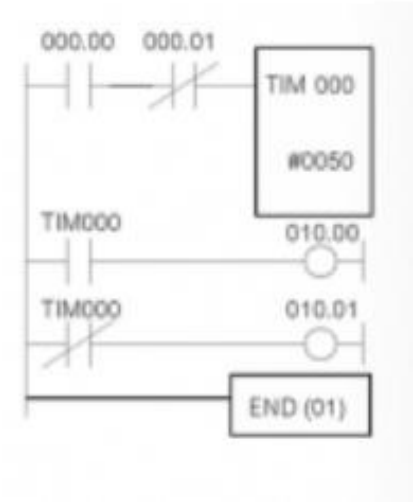
N = Timer Number (เบอร์ 000 – 127) เลือกว่าจะใช้ Timer ตัวเท่าใด

SV = Set Value ค่าตั้งเวลาใช้กำหนดว่าจะให้ Timer ตั้งเวลานานเท่าใดซึ่ง SV ที่ตั้งนั้นจะถูกคูณด้วย 0.1 เพื่อแปลงเป็นระยะเวลาจริง

1.กำหนด SV เป็นค่าคงที่ #0000-9999 (000.0-999.9 วินาที คูณด้วย 0.1 วินาที)

2.กำหนด SV เป็นแอดเดรส IR , SR , AR , HR , DM , LR โดยใส่ค่าตั้งเวลาเป็นค่าคงที่ 0000-9999 ไว้ในแอดเดรสที่อ้างถึงอีกทีหนึ่ง

เมื่อสัญญาณสั่งให้ Timer ทำงาน (Contact B มีสถานะ “ON”) คำสั่ง Timer จะเริ่มนับเวลาตามค่าที่ตั้งไว้ใน Timer เมื่อนับเวลาครบหน้า Contact ของ Timer ตัวนั้น ๆ ก็จะถูก “ON”แต่ถ้าสัญญาณที่สั่งให้ Timer ทำงานหายไป (Contact B มีสถานะ “OFF”) Timer จะถูก Reset

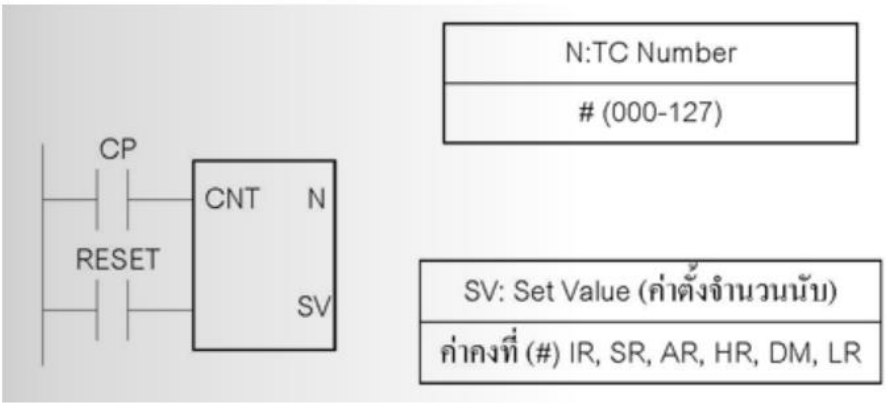


ที่มา https://engineer180.com/plc-programming/

จากไดอะแกรม การใช้งานของคำสั่ง Timer เมื่อ อินพุต 000.00 ON ไปได้ 5 Sec. เอาต์พุต 010.00 จะ ON และเอาต์พุต 010.01 จะ OFF

การใช้คำสั่ง COUNTER – CNT

เป็นคำสั่งที่ใช้นับจำนวนครั้งของสัญญาณอินพุตที่ ON แต่ละครั้ง ซึ่งเป็นคำสั่งที่นับลงจากค่าที่ตั้งไว้ (Set Value)



ที่มา https://engineer180.com/plc-programming/

N = Counter Number (เบอร์ 000-127) เลือกว่าจะใช้ Counter ที่ตัวเท่าใด

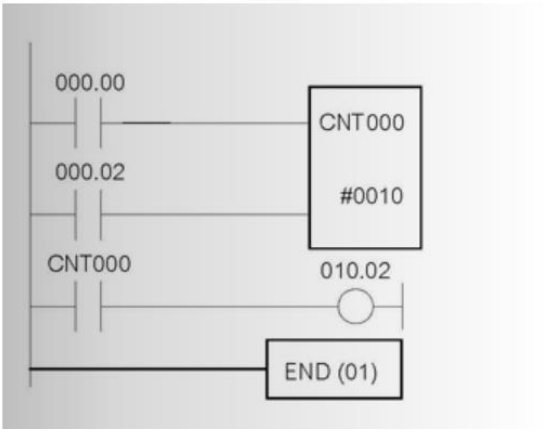
SV = Set Value ค่าตั้งจำนวนนับใช้กำหนดว่าจะให้ Counter นับสัญญาณอินพุตเป็นจำนวนกี่ครั้ง หน้า Counter เอาต์พุตของ Counter จึงจะเริ่มทำงานซึ่งสามารถ

1.กำหนด SV เป็นค่าคงที่ #0000-9999

2.กำหนด SV เป็นแอดเดรส IR , SR , AR , HR , DM , LR โดยใส่ค่าตั้งจำนวนนับที่เป็นค่าคงที่ 0000-9999 ไว้ในแอดเดรสที่อ้างถึงอีกทีหนึ่ง

CP = ขานับ เมื่อมีสัญญาณอินพุตในช่วงที่เปลี่ยนสถานะจาก OFF เป็น ON เข้ามาที่ขานี้ Counter จะนับถอยหลังลง 1

R = ขา Reset เมื่อมีสัญญาณอินพุตเข้ามาที่ขานี้ เอาต์พุตของ Counter จะหยุดทำงานและค่านับของ Counter จะถูก Reset กลับไปเท่ากับค่าตั้งจำนวนนับ (SV)



Address	Instruction	Operands
00000	LD	00000
00001	LD	00002
00002	CNT 001	#0001
00003	LD	CNT001
00004	OUT	01002
00005	END (01)	

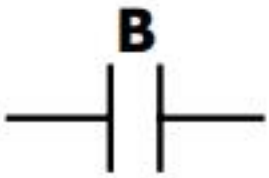
ที่มา https://engineer180.com/plc-programming/

การใช้คำสั่ง END (FUN 01)

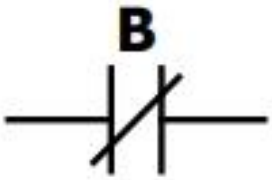
การเขียนโปรแกรมทุกครั้ง เมื่อสิ้นสุดการเขียนโปรแกรมแล้วต้องจบด้วยคำสั่ง END (01) เสมอ ถ้าไม่มีคำสั่งนี้ เมื่อผู้ใช้งานสั่ง RUN โปรแกรมที่เขียนขึ้น PLC จะเกิด Error ในกรณีนี้โปรแกรมไม่สามารถ Run ได้ เพราะฉะนั้นเมื่อเขียนโปรแกรมจบทุกครั้งควรใส่คำสั่ง END (01) ด้วย

การใช้คำสั่ง AND , AND NOT

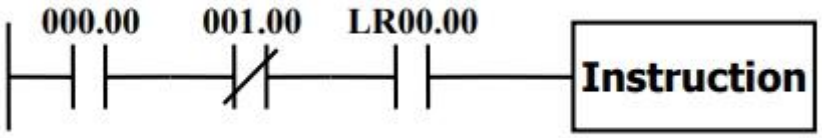
AND-AND



AND NOT-AND NOT



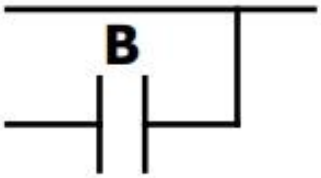
ตัวอย่าง การเขียน Ladder Diagram AND , AND NOT



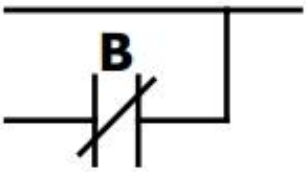
Address	Instruction	Operands
00000	LD	00000
00001	AND NOT	00100
00002	AND	LR 00000
00003	Instruction	

การใช้คำสั่ง OR , OR NOT

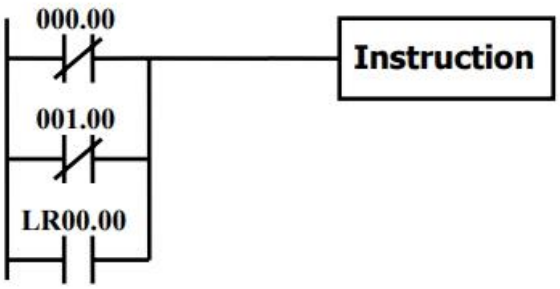
OR-OR



OR NOT-OR NOT



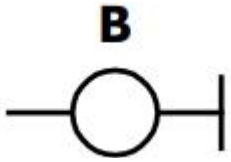
ตัวอย่าง การเขียน Ladder Diagram AND , AND NOT



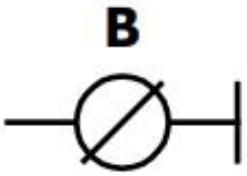
Address	Instruction	Operands
00000	LD NOT	00000
00001	OR NOT	00100
00002	OR	LR 00000
00003	Instruction	

การใช้คำสั่ง OUT , OUT NOT

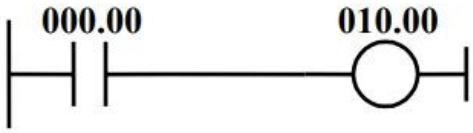
OUTPUT-OUT



OUTPUT NOT-OUT NOT

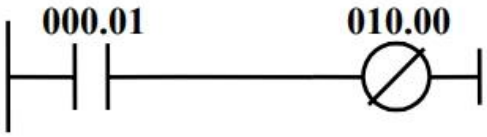


รูปแบบชุดคำสั่งจาก Ladder Diagram



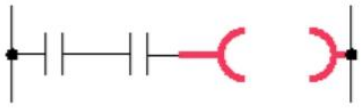
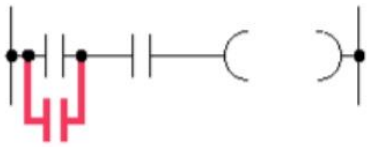
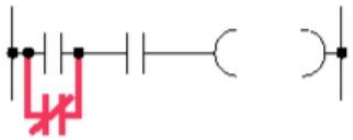
Address	Instruction	Operands
00000	LD	00000
00001	OUT	01000

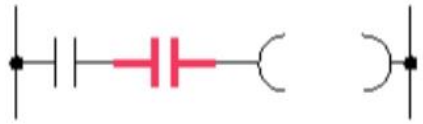
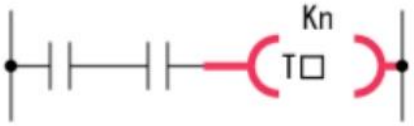
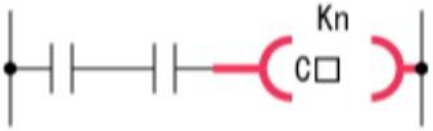
รูปแบบชุดคำสั่งจาก Ladder Diagram

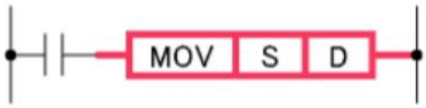
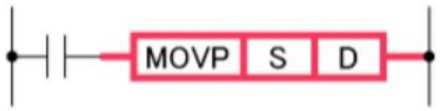
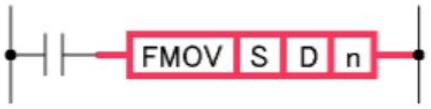
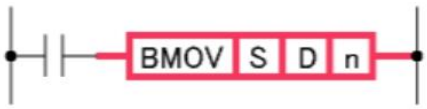


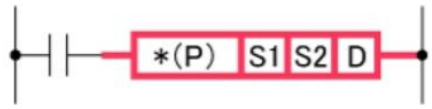
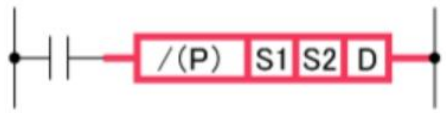
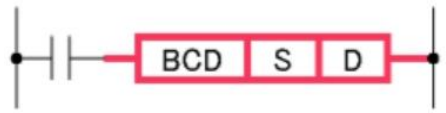
Address	Instruction	Operands
00000	LD	00000
00001	OUT NOT	01000

สัญลักษณ์และฟังก์ชันเบื้องต้นของ PLC

สัญลักษณ์	ชื่อ	ฟังก์ชัน
	หน้าสัมผัส NO	ดำเนินการเมื่อสถานะดีไวส์อยู่ที่ ON
	หน้าสัมผัส NC	ดำเนินการเมื่อสถานะดีไวส์อยู่ที่ OFF
	เอาท์พุตขดลวด (OUT)	ใช้เมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขอินพุตที่อยู่ก่อนหน้า
	คำสั่งจบ (END)	ระบุการสิ้นสุดของโปรแกรม โปรแกรมจะต้องมีคำสั่ง END
	NO แบบขนาน	หน้าสัมผัส NO จะถูกเชื่อมต่อกันแบบขนาน(แนวตั้ง)
	NC แบบขนาน	หน้าสัมผัส NC จะถูกเชื่อมต่อกันแบบขนาน(แนวตั้ง)
	คำสั่ง SET	จะเป็นการเปิด ON ดีไวส์และคงค่าสถานะ ON เอาท์พุตไว้ เอาท์พุตจะถูกตั้งค่าไว้แม้จะไม่เป็นไปตามเงื่อนไขอินพุต
	คำสั่ง RSET	จะเป็นการยกเลิกสถานะ ON และยกเลิกเอาท์พุตไปยังดีไวส์ที่กำหนด

	การเชื่อมต่อแบบอนุกรมของหน้าสัมผัส NO	การเชื่อมต่อแบบอนุกรมของหน้าสัมผัส NO หน้าสัมผัส NO จะเชื่อมต่อกันเป็นชุด (แนวนอน)
	การเชื่อมต่อแบบอนุกรมของหน้าสัมผัส NC	การเชื่อมต่อแบบอนุกรมของหน้าสัมผัส NC หน้าสัมผัส NC จะเชื่อมต่อกันเป็นชุด (แนวนอน)
	เอาท์พุตที่ขอบขาขึ้น PLS	ข้อมูลจะถูกเอาท์พุตไปยังดีไวส์ที่กำหนดขณะสแกนครั้งที่ 1 หลังจากที่เป็นไปตามเงื่อนไขอินพุต
	เอาท์พุตที่ขอบขาลง PLF	ข้อมูลจะถูกเอาท์พุตไปยังดีไวส์ที่กำหนดขณะสแกนครั้งที่ 1 หลังจากที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขอินพุต
	ตัวจับเวลา	จะถูกนำไปใช้กับเอาท์พุตขดลวด OUT เพื่อจับเวลาการเป็นไปตามเงื่อนไข คงอยู่ที่ ON จะเกิดการหมดเวลาขึ้นหลังจากตนบระยะเวลาขึ้นหลังจากระยะเวลาที่กำหนดควบคู่ไปกับการหมดเวลาตัวจับเวลา (T0) จะเปิด ON ค่าที่ตั้งของตัวจับเวลาจะถูกระบุด้วย Kn ตัวจับเวลามักถูกนำไปใช้เป็นตัวจับเวลาหน่วงการเปิดซึ่งจะครบกำหนดเวลาหลังจากเป็นไปตามเงื่อนไข
	ตัวนับ	เมื่อใช้ร่วมกับเอาท์พุตขดลวด OUT ตัวนับจะทำการนับเพิ่มทีละหนึ่งจำนวนครั้งที่เป็นไปตามเงื่อนไขการนับจะเกิดขึ้นเมื่อนับถึงจำนวนที่กำหนดและหน้าสัมผัสตัวนับจะเปิด ON ค่าที่ตั้งของตัวจับเวลาจะถูกระบุด้วย Kn

	การโอนถ่ายข้อมูล 16 บิท (MOV)	เมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขอินพุตข้อมูลที่กำหนดไว้ในซอร์ส (S) จะถูกโอน (คัดลอก) ไปยังดีไวส์ที่กำหนดไว้ในปลายทาง (D)
	การโอนถ่ายข้อมูล 16 พัลส์ (MOVP)	ที่ขอบขาขึ้นของเงื่อนไข (OFF เป็น ON) ข้อมูลที่กำหนดไว้ในซอร์ส (S) จะถูกโอน (คัดลอก) ไปยังดีไวส์ที่กำหนดไว้ในปลายทาง (D)
	การถ่ายโอนข้อมูลที่เหมือนกันแบบชุด (FMOV)	เมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขในอินพุตข้อมูลที่ถูกกำหนดไว้ในซอร์ส (S)จะถูกโอน (คัดลอก) ไปยังดีไวส์ที่กำหนดไว้ด้วยปลายทาง (D) และจำนวน n ของดีไวส์ที่อยู่ถัดจาก D
	การถ่ายโอนข้อมูลที่เหมือนกันแบบพัลส์ (FMOVP)	เมื่อเป็นไปตามเงื่อนข้อมูลที่ถูกกำหนดไว้ในซอร์ส (S)จะถูกโอน (คัดลอก) ไปยังดีไวส์ที่กำหนดไว้ด้วยปลายทาง (D) และจำนวน n ของดีไวส์ที่อยู่ถัดจาก D
	การโอนบล็อกข้อมูลแบบชุด (BMOV)	เมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขอินพุตข้อมูลดีไวส์ที่ถูกกำหนดไว้ในซอร์ส (S)และดีไวส์ที่อยู่ถัดไปในจำนวน n จะถูกโอนไปยังดีไวส์ที่กำหนดไว้ด้วยดีไวส์ D และไปยัง n จำนวนของดีไวส์ที่อยู่ถัดไป
	การโอนบล็อกข้อมูลแบบชุด (พัลส์) (BMOVP)	เมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขขอบขาขึ้นข้อมูลในดีไวส์ที่กำหนดไว้ในซอร์ส (S) และดีไวส์ที่อยู่ถัดไปในจำนวน n จะถูกโอนไปยังดีไวส์ที่กำหนดไว้ด้วยดีไวส์ D และไปยัง n จำนวนของดีไวส์ที่อยู่ถัดไป
	เปรียบเทียบข้อมูลฐานสอง 16 บิท (=)	เปรียบเทียบข้อมูลฐานสอง 16 บิท (>) เป็นไปตามเงื่อนไขเมื่อ SOURCE 1 เท่ากับ SOURCE 2

	เปรียบเทียบข้อมูลฐานสอง 16 บิท (<)	เปรียบเทียบข้อมูลฐานสอง 16 บิท (<) เป็นไปตามเงื่อนไขเมื่อ SOURCE 1 น้อยกว่า SOURCE 2
	เปรียบเทียบข้อมูลฐานสอง 16 บิท (>)	เปรียบเทียบข้อมูลฐานสอง 16 บิท (>) เป็นไปตามเงื่อนไขเมื่อ SOURCE 1 มากกว่า SOURCE 2
	เปรียบเทียบข้อมูลฐานสอง 16 บิท (<=)	เปรียบเทียบข้อมูลฐานสอง 16 บิท (<=) เป็นไปตามเงื่อนไขเมื่อ SOURCE 1 เท่ากับหรือน้อยกว่าSOURCE 2
	เปรียบเทียบข้อมูลฐานสอง 16 บิท (>=)	เปรียบเทียบข้อมูลฐานสอง 16 บิท (>=) เป็นไปตามเงื่อนไขเมื่อ SOURCE 1 เท่ากับหรือมากกว่าSOURCE 2
	เปรียบเทียบข้อมูลฐานสอง 16 บิท (<>)	เปรียบเทียบข้อมูลฐานสอง 16 บิท (<>) เป็นไปตามเงื่อนไขเมื่อ SOURCE 1 ไม่เท่ากับSOURCE 2
	การคูณข้อมูลฐานสอง 16 บิท	การคูณข้อมูลฐานสอง 16 บิท ดำเนินการ S1*S2 = (D+1 D)
	การหารข้อมูลฐานสอง 16 บิท	การหารข้อมูลฐานสอง 16 บิท ดำเนินการ S1/S2 = (D [ผลหาร]) , D+1 [เศษ])
	คำสั่ง BIN	ข้อมูลในดีไวส์ (S) จะถูกจัดรูปแบบที่สามารถประมวลผลได้โดย PLC แล้วจึงจัดเก็บไว้ในดีไวส์ (D)
	คำสั่ง BCD	ข้อมูลในดีไวส์ (S) จะถูกจัดรูปแบบที่สามารถแสดงผลไปยังจอแสดงผลดิจิตอล แล้วจึงจัดเก็บไว้ในดีไวส์ (D)

Input แบบ Sink หรือ Input แบบ Source สองประเภทนี้ต่างกันอย่างไร

1.การต่อแบบ Sink Input

2.การต่อแบบ Source Input

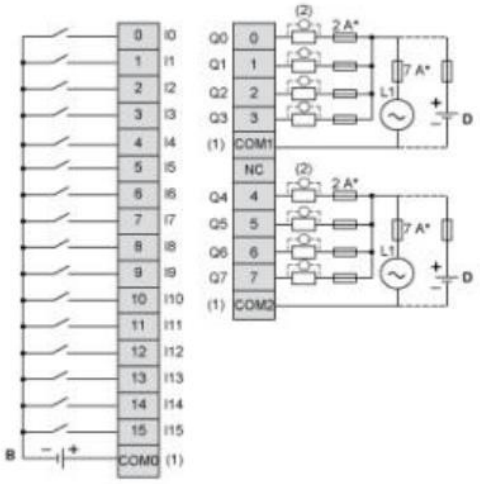
1.Sink Input คือ การจ่ายไฟบวก +(24V) เข้าขา Common S/S และทำการต่อสวิตช์ S1 เข้ากับไฟลบ -(0V) แล้วต่อจาก S1 เข้าขา X0 (Input Terminal) ของ PLC การทำงานของวงจรคือ เมื่อกดสวิตช์ S1 ก็จะทำให้กระแสไหลครบวงจร ทำให้รีเลย์ Input X0 ทำงาน เราเรียกการต่อแบบนี้ว่าคอมมอนลบหรือคอมมอนศูนย์ Sink Input จะใช้ได้กับ Sensor ที่เป็นแบบ NPN เท่านั้น เพราะว่า Output ของ Sensor แบบ NPN จะออกมาเป็นไฟลบ -(0V) การต่อเราจะต่อไฟเลี้ยงเข้าที่เซนเซอร์ตามปรกติเช่นไฟเลี้ยงของเซนเซอร์ ขั้วบวกสีน้ำตาล ขั้วลบสีน้ำเงิน เราก็จะต่อไฟจากแหล่งจ่ายขั้วบวกเข้าที่สายสีน้ำตาลของเซนเซอร์และต่อไฟลบเข้าที่สายสีน้ำเงินของเซนเซอร์ โดยจะมีสายสีดำของเซนเซอร์เป็นสาย Output จากเซนเซอร์ ซึ่งเราจะนำสายสีดำนี้มาต่อเข้าที่ขา X หรือขา Input ของ PLC

2.Source Input คือ การจ่ายไฟลบ -(0V) เข้าขา Common S/S และทำการต่อสวิตช์ S1 เข้ากับไฟบวก +(24V) แล้วต่อจาก S1 เข้าขา X0 (Input Terminal) ของ PLC การทำงานของวงจรคือ เมื่อกดสวิตช์ S1 ก็จะทำให้กระแสไหลครบวงจร ทำให้รีเลย์ Input X0 ทำงาน เราเรียกการต่อแบบนี้ว่าคอมมอนบวกSource Input จะใช้ได้กับ Sensor ที่เป็นแบบ PNP เท่านั้น เพราะว่า Output ของ Sensor แบบ PNP จะออกมาเป็นไฟบวก +(24V) การต่อเราจะต่อไฟเลี้ยงเข้าที่เซนเซอร์ตามปรกติเช่นไฟเลี้ยงของเซนเซอร์ ขั้วบวกสีน้ำตาล ขั้วลบสีน้ำเงิน เราก็จะต่อไฟจากแหล่งจ่ายขั้วบวกเข้าที่สายสีน้ำตาลของเซนเซอร์และต่อไฟลบเข้าที่สายสีน้ำเงินของเซนเซอร์ โดยจะมีสายสีดำของเซนเซอร์เป็นสาย Output จากเซนเซอร์ ซึ่งเราจะนำสายสีดำนี้มาต่อเข้าที่ขา X หรือขา Input ของ PLC

สรุปได้ว่า การต่อระหว่าง Sink Input กับ Source Input ต่างกันตรงการต่อขา Common S/S และ การนำไฟบวก หรือ ไฟลบมาใช้

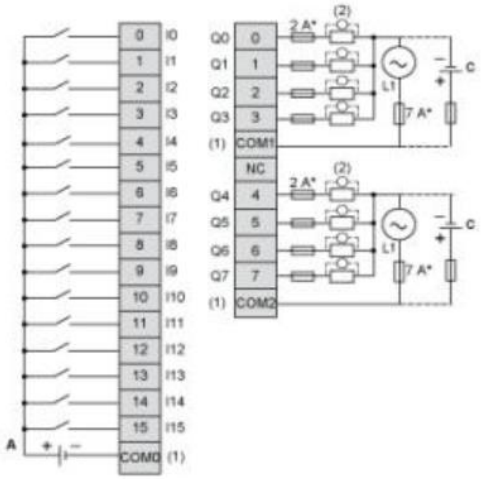
ในการต่อ Digital Input นั้น เราจะแบ่งการต่อได้ 2 รูปแบบ คือ

1. การต่อแบบ NPN เป็นการต่อเอาท์พุตของเซนเซอร์ออกมาเป็นไฟลบ แล้วใช้ไฟบวกต่อเข้ากับขา COMMON ของ PLC โดยการที่เราจะดูว่า เซนเซอร์ที่ใช้เป็นแบบ NPN หรือ PNP นั้นสามารถดูได้จาก Manual หรือคู่มือของตัวเซนเซอร์ว่าเป็นรุ่นใด การต่อแบบ NPN นั้นเรียกได้หลายอย่าง บางคนก็เรียกการต่อแบบ Negative Logic ใช้ไฟลบเป็น อินพุท ใช้ไฟบวกเป็นคอมมอน หรือ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การต่อแบบ **Sink**



ที่มา http://www.tic.co.th/index.php?op=tips-detail&id=258

2. การต่อแบบ PNP เป็นการต่อเอาท์พุตของเซนเซอร์ออกมาเป็นไฟบวก แล้วใช้ไฟลบต่อเข้ากับขา COMMON ของ PLC โดยการที่เราจะดูว่า เซนเซอร์ที่ใช้เป็นแบบ NPN หรือ PNP นั้นสามารถดูได้จาก Manual หรือคู่มือของตัวเซนเซอร์ว่าเป็นรุ่นใด การต่อแบบ PNP นั้นเรียกได้หลายอย่าง บางคนก็เรียกการต่อแบบ Positive Logic ใช้ไฟบวกเป็น อินพุท ใช้ไฟลบเป็นคอมมอน หรือ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การต่อแบบ **Source**

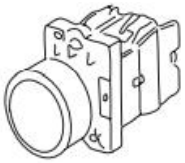
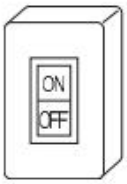
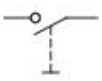
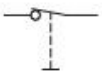
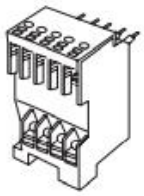
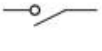


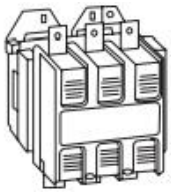
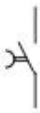
ที่มา http://www.tic.co.th/index.php?op=tips-detail&id=258

การควบคุมซีเควนซ์ (Sequence Control)

คือการป้อนข้อมูล หรือโปรแกรมลงในเครื่องควบคุมที่ทำการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรนั้น ข้อมูลที่ป้อนเข้าไป ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นลำดับการทำงานเครื่องจักรทุกขั้นตอน เงื่อนไขของการทำงานของเครื่องจักร ข้อมูลเกี่ยวกับข้อปฏิบัติเมื่อเกิดการทำงานผิดพลาด

ตารางตรวจสอบสัญลักษณ์หลักของซีเควนซ์

แยกตามหน้าสัมผัส / แยกตามผลิตภัณฑ์		หน้าสัมผัสปกติเปิด a		หน้าสัมผัสปกติ b		ที่มาของการขับเคลื่อน
		เขียนแนวนอน	เขียนแนวตั้ง	เขียนแนวนอน	เขียนแนวตั้ง	
Push button Switch (Automatic Restoration)						Manual
Push button Switch (Residual Movements)						Manual
Thermo Relay (OCR)						Heater Movements
Switch (General)						Manual
Limit Switch (Machine Control)						Dock Cam
รีเลย์ (Relay)						Electrode Coil

Electrode Contuctor (Magnet Conducter)						
Timer on Delay						Electrode Coil
Timer off Delay						

การจำแนก PLC ตามรูปร่างหรือลักษณะภายนอกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

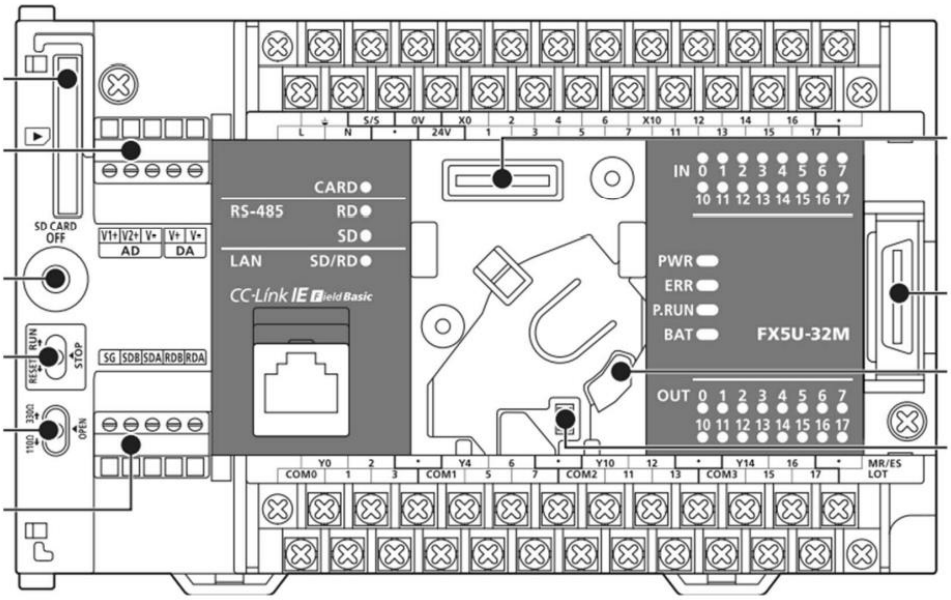
1. Micro Type niso Compact

แบบบล็อกของออมรอนรุ่น CP1H

2.Modular Type

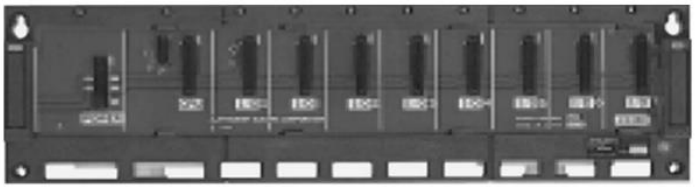
แบบโมดูลล่าร์

โครงสร้าง PLC รุ่น Micro Type หรือ Compact FX5U



โครงสร้าง PLC รุ่น Modular

Power module | CPU module | Input module | Output module | Analog module



Base Unit

เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของ PLC แต่ละประเภท

ข้อดีข้อเสียแบบชนิด Compact

ข้อดี	ข้อเสีย
1.มีขนาดเล็กสามารถติดตั้งได้ง่ายจึงเหมาะกับการควบคุมงานเล็กๆ	1.การเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาต์พุตสามารถเพิ่มได้น้อยกว่า PLC ชนิดโมดูล
2.มีราคาถูกกว่าแบบเร็คหรือโมดูลในจำนวนอินพุต/เอาต์พุตที่เท่ากัน	3.มีฟังก์ชันให้เลือกใช้งานน้อยกว่า PLC ชนิดโมดูล
3.มีฟังก์ชันพิเศษ เช่น ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ และฟังก์ชันอื่นๆ	4.เมื่ออินพุต/เอาต์พุตเสียจุดใดจุดหนึ่งต้องนำ PLC ออกไปทั้งชุดทำให้ระบบต้องหยุดทำงานชั่วขณะ

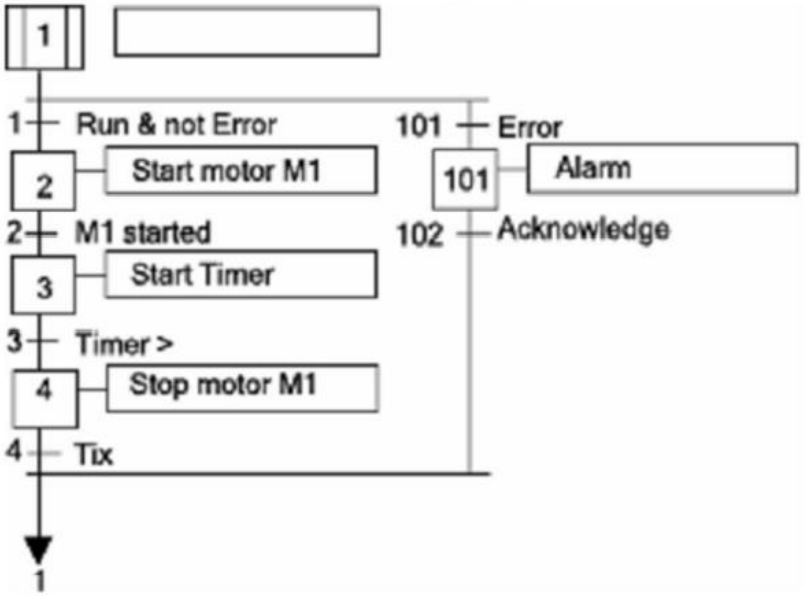
ข้อดีข้อเสียแบบชนิด Modular

ข้อดี	ข้อเสีย
1.เพิ่มขยายระบบได้ง่ายเพียงแค่ติดตั้งโมดูลต่างๆ ที่ต้องการใช้งานลงไปบน Block plane	1.ราคาแพงเมื่อเทียบกับ PLC แบบ Block Type ที่มีจำนวน 1/0 เท่ากัน
2.สามารถขยายจำนวนอินพุต/เอาต์พุตได้มากกว่าแบบ Block Type	
3.อุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตเสียจุดใดจุดหนึ่งสามารถถอดเฉพาะโมดูลนั้นไปซ่อมทำให้ระบบสามารถทำงานต่อได้	
4.มียูนิตและรูปแบบการติดต่อสื่อสารให้เลือกใช้งานมากกว่าแบบ Block Type	

ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC

มาตรฐาน IEC 61131-3 ได้แบ่งภาษาต่างๆออกเป็น 5 แบบตามรูป

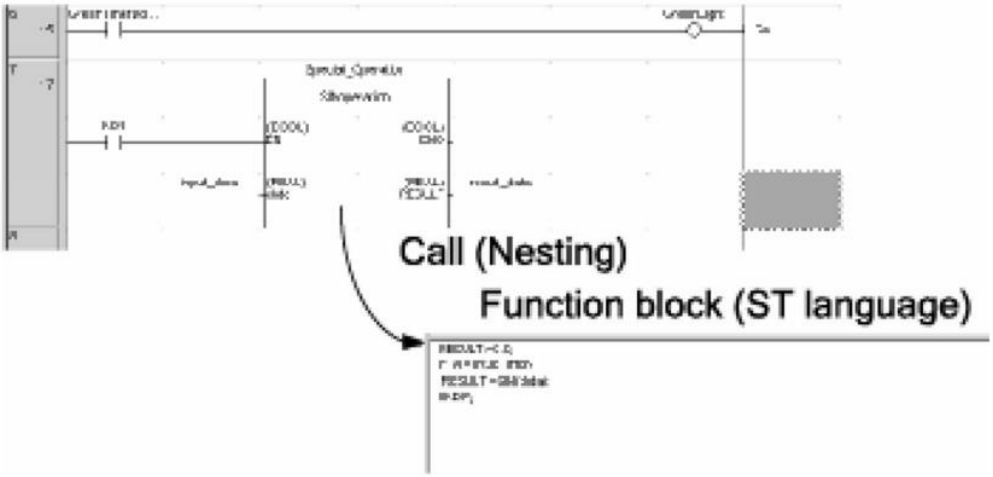
1.Sequential Flow Chart Language



2.Structure Text Language

```
D: = B*B - 4*A*C;
IF D < 0.0 THEN Nroots := 0;
ELSIF D  = 0.0 THEN
          Nroots:= 1;
          X1 := -B/(2.0*A);
ELSE Nroots := 2;
          X1 := (-B+sqrt(D)) / (2.0*A) ;
          X2 := (-B-sqrt(D)) / (2.0*A) ;
END_IF
```

3.Function Block Diagram Language

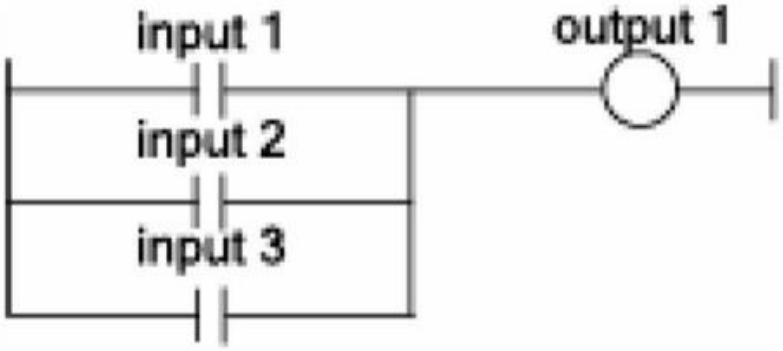


4.Instruction List Language

Instruction List Language

```
Label:   LD      a1      (*result := a1*)
         ADD(    a2      (*delayed ADD, result := a2*)
         MUL(    a3      (*delayed MUL, result := a3*)
         SUB     a4      (*result := a3 - a4*)
         )               (*execute delayed MUL,*)
                         (*result := a1 + (a2*(a3 - a4) *a5)*)
         ADD     a6      (*a1 + (a2*(a3 - a4)*a5) + a6*)
         ST      res     (*store current result in res*)
```

5.Ladder Diagram



การจำแนกขนาดของ PLC

ขนาดของ PLC	จำนวน I/O สูงสุด	หน่วยความจำโปรแกรม
ขนาดเล็ก (Small size)	ไม่เกิน 128/128	4 Kbyte (2,000 Statements)
ขนาดกลาง (Medium size)	ไม่เกิน 1024/1024	16 Kbyte (8,000 Statements)
ขนาดใหญ่ (Large size)	ไม่เกิน 2048/2048	64 Kbyte (32,000 Statements)
ขนาดใหญ่มาก (Very large size)	ประมาณ 8192/8192	256 Kbyte (128,000 Statements)

โครงสร้างภายในของ PLC

จะมีส่วนประกอบที่สำคัญด้วยกันทั้งหมด 5 ส่วนดังนี้

PLC เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรม PLC ประกอบด้วย หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ หน่วยรับข้อมูล หน่วยส่งข้อมูล และหน่วยป้อนโปรแกรม PLC ขนาดเล็กส่วนประกอบทั้งหมดของ PLC จะรวมกันเป็นเครื่องเดียว แต่ถ้าเป็นขนาดใหญ่สามารถแยกออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆ ได้

หน่วยความจำของ PLC ประกอบด้วย หน่วยความจำชนิด RAM และ ROM หน่วยความจำชนิดRAM ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมของผู้ใช้และข้อมูลสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานของ PLC ส่วน ROM ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานของ PLC ตามโปรแกรมของผู้ใช้ ROM ย่อมาจาก Read Only Memory สามารถโปรแกรมได้แต่ลบไม่ได้ ถ้าชำรุดแล้วซ่อมไม่ได้

1. RAM (Random Access Memory) หน่วยความจำประเภทนี้จะมีแบตเตอรี่เล็กๆ ต่อไว้ เพื่อใช้เลี้ยงข้อมูลเมื่อเกิดไฟดับ การอ่านและเขียนโปรแกรมลงใน RAM ทำได้ง่ายมาก จึงเหมาะกับการใช้งานในระยะทดลองเครื่องที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมบ่อยๆ

2. EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) หน่วยความจำชนิด EPROM นี้จะต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการเขียนโปรแกรม การลบโปรแกรมทำได้โดยใช้แสงอัลตราไวโอเลตหรือตากแดดร้อนๆ นานๆ มีข้อดีตรงที่โปรแกรมจะไม่สูญหายแม้ไฟดับ จึงเหมาะกับการใช้งานที่ไม่ต้องเปลี่ยนโปรแกรม

3. EEPROM (Electrical Erasable Programmable Read Only Memory) หน่วยความจำชนิดนี้ไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการเขียนและลบโปรแกรม โดยใช้วิธีการทางไฟฟ้าเหมือนกับ RAM นอกจากนั้นก็ไม่จำเป็นต้องมีแบตเตอรี่สำรองไฟเมื่อไฟดับ ราคาจะแพงกว่า แต่จะรวมคุณสมบัติที่ดีของทั้ง RAM และ EPROM เอาไว้ด้วยกัน

ภาตอินพุต PLC

ภาคเอาต์พุต PLC

ข้อควรระวังในการติดตั้ง PLC

1.การติดตั้งอินพุตและเอาต์พุตโมดูล I/O PLC

- เลือกวางตำแหน่งที่ถูกต้อง ซึ่งจะต้องใช้อ่านและดูคู่มือของอุปกรณ์นั้นก่อนที่จะ Wring สาย เพราะอุปกรณ์ของแต่ละรุ่นจะมีลักษณะที่แตกต่างกันไป

2.ข้อควรพิจารณาในการเดินสายไฟ (Wiring)

- ผู้ใช้ควรตรวจสอบขนาดสาย,ขนาดลวด และคุณภาพของสายไฟให้ถูกต้อง และการทนกระแสที่สูงสุด

- ควรติดป้ายกำกับที่สายไฟ และติดป้ายกำกับแต่ละบล็อกให้ชัดเจน รวมถึงการเข้ารหัสสี

3.ขั้นตอนการเดินสายไฟ (Wiring)

- ก่อนการเดินสายไฟ (Wiring) ให้ปลดแหล่งจ่ายไฟ

- ทำการ (Wiring) สายตามคู่มือ Wiring Diagram

- เมื่อทำการ Wiring สาย และ Download คำสั่งการเขียนโปรแกรมเข้าเครื่อง PLC เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการ Test คำสั่ง และการ Control ด้านอินพุตและเอาต์พุตว่าทำงานตามเงื่อนไขที่ต้องการหรือไม่ หากเป็นไปตามที่ต้องการให้กดติดตั้ง

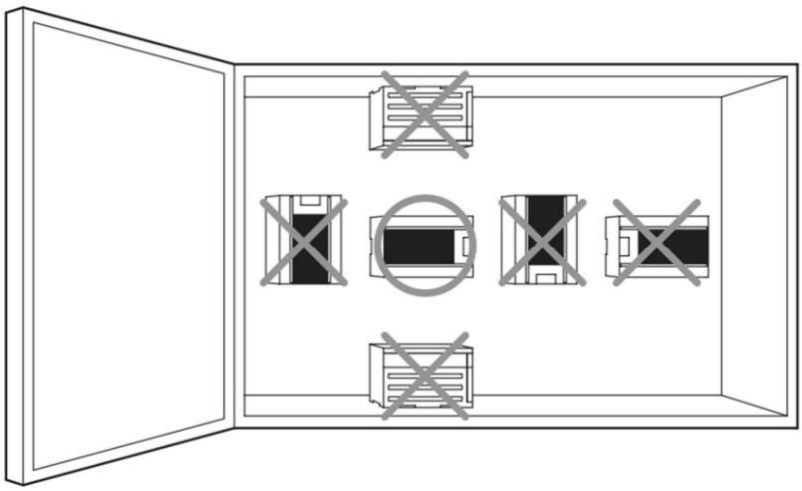
4.สภาพแวดล้อมในการติดตั้ง

- ไม่ควรติดตั้ง PLC ในสถานที่ที่มีอุณหภูมิและความชื้นเกินกำหนด

- หลีกเลี่ยงบริเวณที่มีฝุ่นมาก และมีกรดเกลือหรือสารเคมี

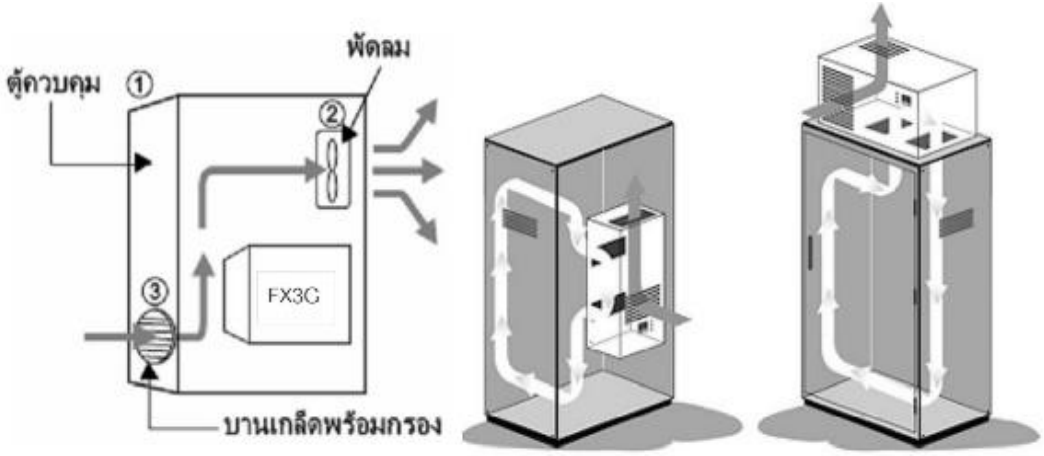
- ไม่ควรติดตั้งใกล้สายส่งไฟกำลังและบริเวณที่มีสนามไฟฟ้า และคลื่นวิทยุที่มีกำลังแรง เช่น อินเวอร์เตอร์ เป็นต้น

5.ไม่ควรติดตั้ง PLC ในลักษณะตามรูป X



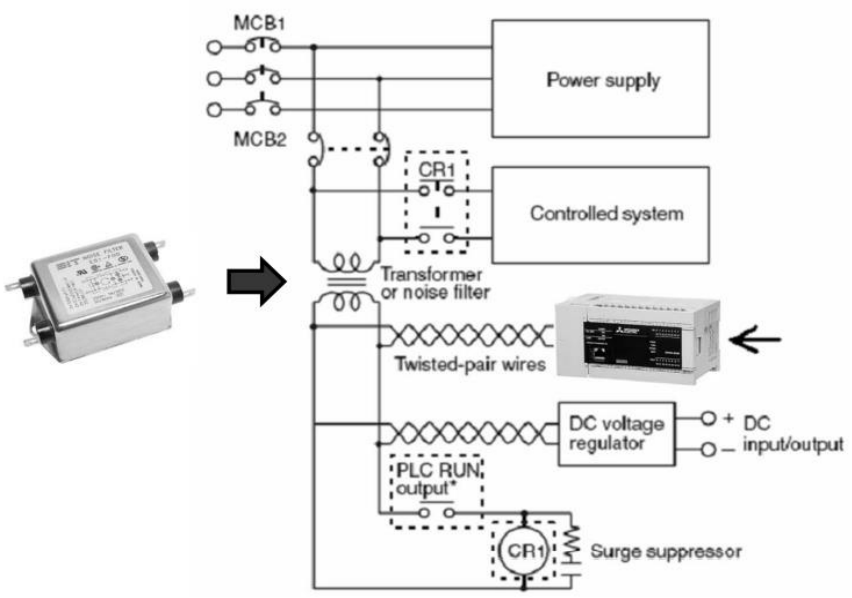
6.การติดตั้งในตู้ควบคุม

การติดตั้งอุปกรณ์ ที่กำเนิดความร้อนใกล้ PLC เช่น Heater และ Transformer ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 55 องศาเซลเซียส ควรติดตั้งพัดลมหรือเครื่องปรับอากาศเพื่อระบายความร้อน



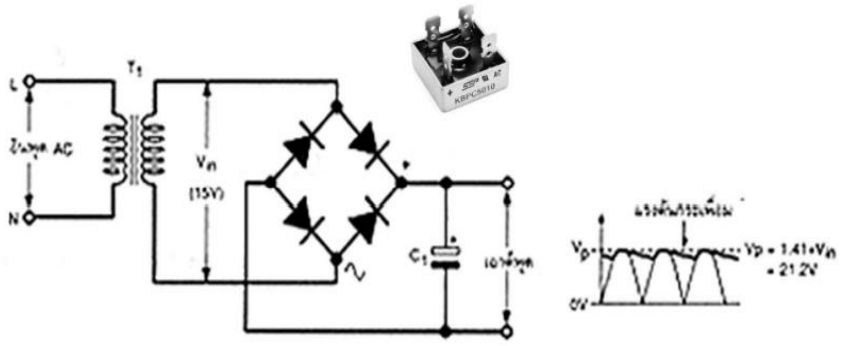
การเดินสายแหล่งจ่ายไฟให้กับ PLC

PLC ที่ใช้งานต้องการแหล่งจ่ายไฟ AC ควรติดตั้ง Isolated Transformer หรือ Noise Filter



PLC ที่ใช้แหล่งจ่ายไฟ DC แนะนำให้ใช้ Switching Power Supply ไม่แนะนำให้ใช้หม้อแปลงแล้วต่อกับไดโอด เพราะไฟ DC ที่ได้จะไม่เรียบพอ ซึ่งอาจส่งผลต่อการทำงานของ PLC ได้

Switching Power Supply



ประโยชน์จากการใช้งาน PLC

1.ประหยัดค่าใช้จ่าย สำหรับตู้ควบคุม (Control Panel) ที่มีการใช้ Relay หรือ Timer มากกว่า 10 ตัวแทนการใช้ PLC จะถือว่าได้เปรียบกว่าทางด้านเศรษฐกิจ

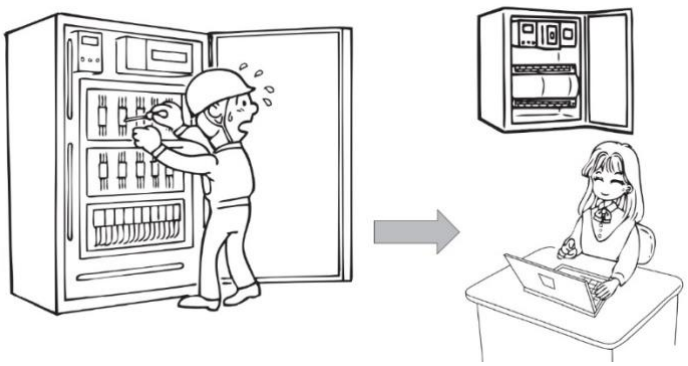
2.ช่วยทุ่นแรงในด้านการออกแบบ ช่วยทำให้ขั้นตอนการออกแบบซีเควนซ์ และการออกแบบการเดินสายไฟสำหรับอุปกรณ์ต่างๆทำได้ง่ายขึ้นอีกทั้งง่ายและสะดวกในการทำทดสอบการทำงานของเครื่อง ช่วยลดขั้นตอนในการออกแบบกว่าในอดีต

3.ลดขั้นตอนการทำงาน ลดขั้นตอนจากการต้องเตรียมชิ้นส่วนประกอบ สามารถเตรียมเครื่องจักรพร้อมกับการเตรียมตู้ควบคุมได้ในเวลาเดียวกัน และมีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนรายละเอียดชิ้นงาน ช่วยทำให้การเดินสายไฟทำได้ง่ายขึ้น จึงสามารถทำให้ลดขั้นตอนการทำงานได้มากขึ้น

4.ขนาดกระทัดรัดและเป็นมาตรฐานเดียวกัน เมื่อเทียบกับการติดตั้งแผงรีเลย์แล้วถือว่ามีขนาดที่กะทัดรัดกว่า อีกทั้งยังสามารถสร้างมาตรฐานด้วยการนำเอาโปรแกรมที่เขียนไว้กลับมาใช้ใหม่เรื่อยๆ

5.เพิ่มความเชื่อมั่น ลดปัญหาที่เกิดจากการใช้ Relay และ Timer เพียงแค่มีการตรวจเช็ทในครั้งแรก แล้วหลังจากนั้นก็สามารถใช้งานได้อย่างอุ่นใจ

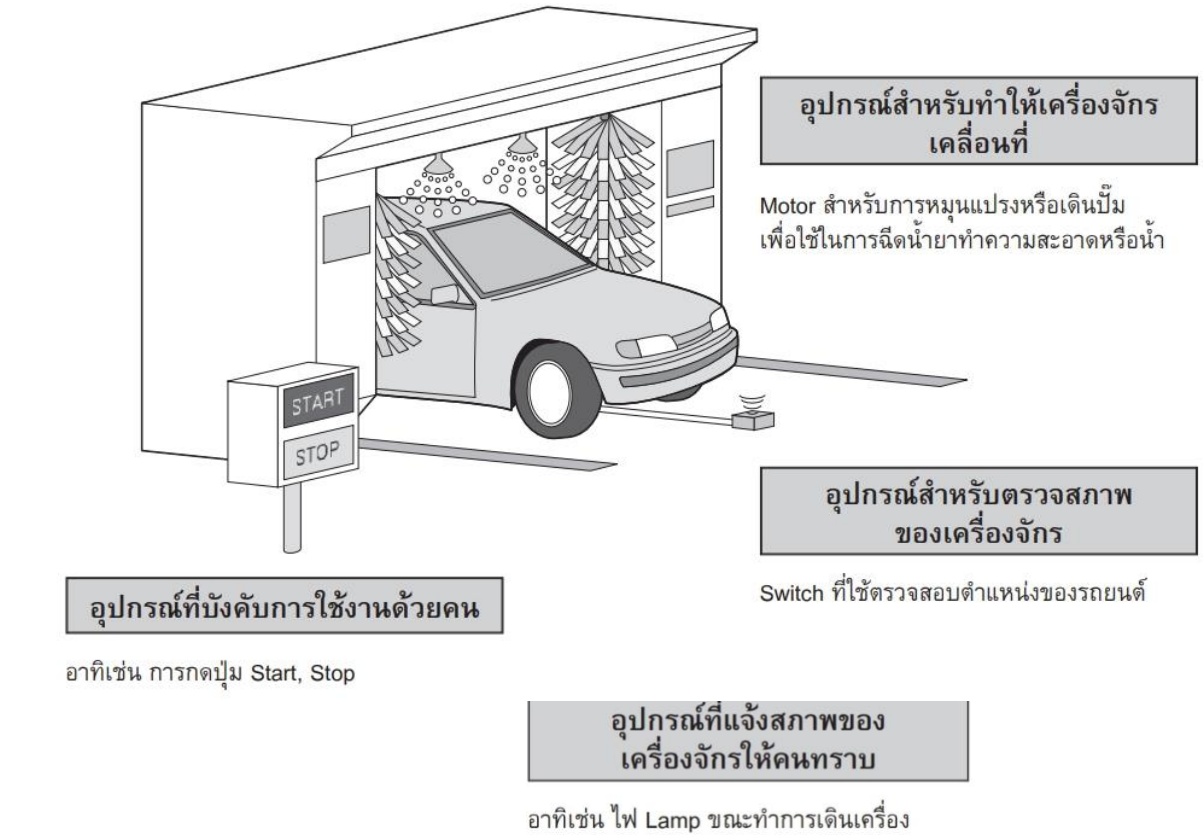
6.พัฒนาความสามารถด้านการบำรุงรักษา ปรับปรุงรักษาง่ายและรวดเร็วด้วยฟังก์ชันการตรวจสอบความเสียหาย หรือตรวจสอบอายุการใช้งานของชิ้นส่วนที่มีระยะเวลาการใช้งานเพียงสั้นๆได้

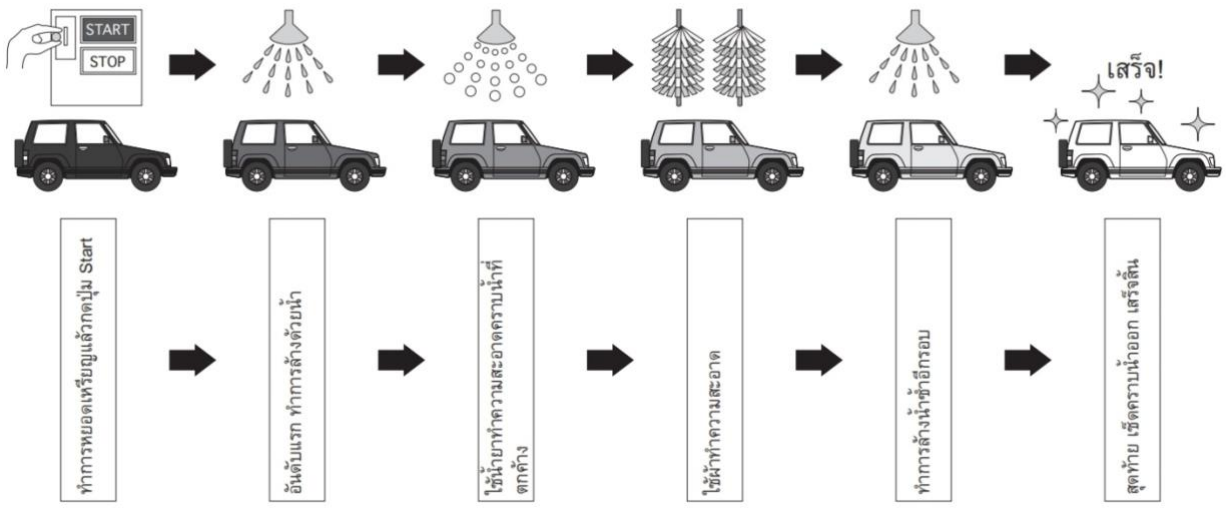


ตัวอย่างอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ PLC ในการควบคุม

PLC หรือ Programmable Logic Controllers (PLC) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาตรวจสอบสัญญาณอินพุตต่างๆ เพื่อใช้ในการควบคุม (เปิด/ปิด) ให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างอัตโนมัติ

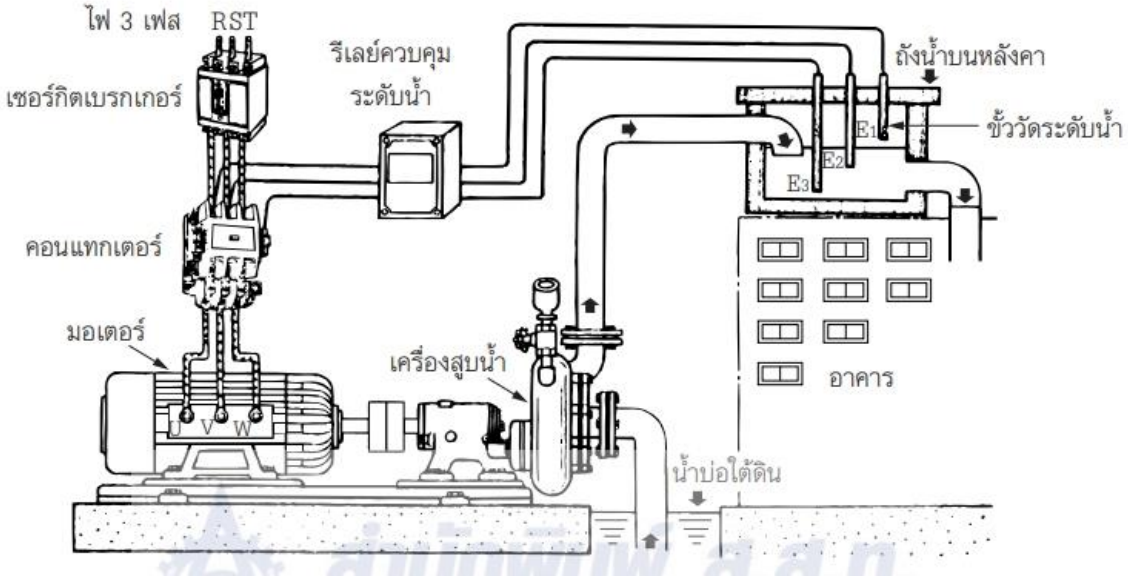
ตัวอย่าง ภายในเครื่องล้างรถอัตโนมัติจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมซีเควนซ์ (Sequence Control)





การควบคุมเครื่องสูบน้ำ

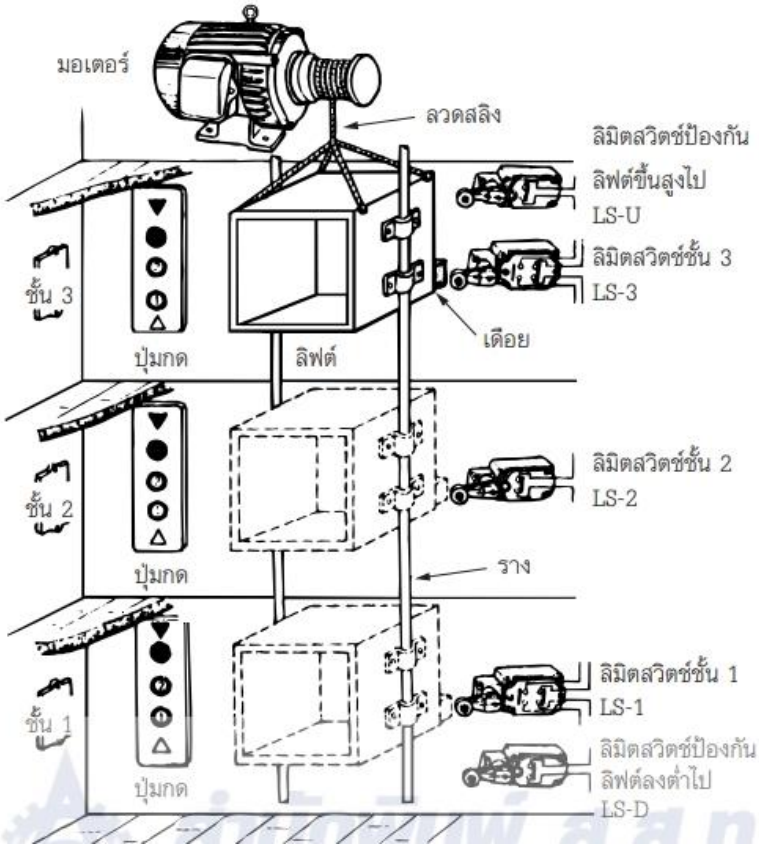
ในโรงแรมที่เป็นอาคารสูงๆ มักจะนิยมสูบน้ำประปาจากบ่อใต้ดินมาใช้ในอาคาร จะมีถังน้ำขนาดใหญ่ตั้งอยู่ดาดฟ้าของอาคารไว้สำหรับเก็บน้ำเพื่อจ่ายให้ผู้อาศัยในอาคารตามชั้นต่างๆ วิธีจ่ายน้ำจากถังบนหลังคาอาคารนี้ จะสามารถส่งน้ำไปตามชั้นต่างๆของอาคารได้อย่างสม่ำเสมอ การนำน้ำจากบ่อเข้ามาเก็บในถังนั้น ทั่วๆไปมักจะใช้เครื่องสูบน้ำ การทำงานของเครื่องสูบน้ำนี้จะไม่ทำงานต่อเนื่องตลอดทั้งวัน จะทำงานในช่วงที่มีผู้ใช้น้ำกันมากเท่านั้น การทำงานของเครื่องสูบน้ำนี้จะถูกควบคุมด้วยวงจรซีเควนซ์อย่างง่ายที่สุด เพื่อให้การทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ ไม่ต้องมีผู้ควบคุมมาเปิดปิดเครื่องสูบน้ำอยู่เสมอ หน้าที่ของวงจรควบคุมเครื่องสูบน้ำนี้ คือจะคอยตรวจเช็คว่าระดับน้ำในถังเก็บน้ำเป็นเท่าใด ถ้าระดับน้ำต่ำกว่าระดับน้ำต่ำสุดที่วัดได้โดยขั้ววัด วงจรควบคุมจะสตาร์ทเครื่องสูบน้ำทำให้ทำการสูบน้ำจากบ่อใต้ดินเข้าไปเก็บไว้ในถังน้ำทันที เมื่อระดับน้ำในถังสูงจนถึงระดับสูงสุดที่ตรวจวัดโดยขั้ววัด วงจรควบคุมจะสั่งเครื่องสูบน้ำหยุดทำงานทันที มิฉะนั้นน้ำจะล้นถัง และเมื่อมีการใช้น้ำ ระดับน้ำในถังจะลดต่ำลงมาเรื่อยๆจนถึงระดับต่ำสุดอีก วงจรควบคุมก็จะสตาร์ทเครื่องสูบน้ำให้มีการทำงานอีกเช่นนี้เรื่อยไป น้ำในถังก็จะมีพอจ่ายให้ผู้ใช้ในอาคารได้ตลอดเวลา



ที่มา https://images-se-ed.com/ws/Storage/PDF/552284/001/5522840010179

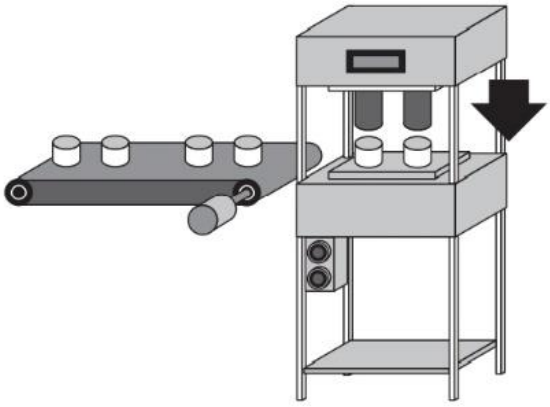
การควบคุมลิฟต์ส่งของ

ในภัตตาคาร โรงเก็บวัสดุของโรงงาน และตามสถานที่ที่ต้องส่งของตามชั้นต่าง ๆ มักจะมี ลิฟต์ส่งของขนาดเล็ก ลิฟต์นี้จะช่วยส่งของหรืออาหารจากชั้นหนึ่งไปยังชั้นอื่น ในแต่ละชั้นจะมีสวิตช์ปุ่มกดติดตั้งไว้ เมื่อต้องการเรียกลิฟต์มาที่ชั้นที่ผู้ใช้อยู่ก็เพียงแต่กดปุ่มเรียก เมื่อลิฟต์เลื่อนมาถึงก็จัดการนำสิ่งของหรืออาหารเข้าไปในลิฟต์ แล้วกดปุ่มบังคับให้ลิฟต์เคลื่อนไปยังชั้นที่ต้องการได้อย่าง อัตโนมัติ ลิฟต์นี้จะถูกควบคุมด้วยวงจรซีเควนซ์โดยวงจรควบคุมจะรับสัญญาณจากสวิตช์ปุ่มกดที่อยู่ที่ ชั้นต่าง ๆ และรับสัญญาณจากลิมิตสวิตช์ตามชั้นต่าง ๆ เพื่อทราบตำแหน่งที่อยู่ของห้องลิฟต์ จากนั้น วงจรควบคุมจะออกคำสั่งบังคับให้มอเตอร์ซึ่งทำหน้าที่ดึงลิฟต์ให้หมุนเดินหน้าหรือถอยหลัง หรือหยุดหมุน ตามตำแหน่งเดิมของลิฟต์ ตัวอย่างการควบคุมลิฟต์นี้จะเห็นได้ชัดว่าภายในวงจรควบคุมซีเควนซ์จะ ต้องประกอบด้วยหน่วยรับคำสั่งจากสวิตช์ปุ่มกด หน่วยประมวลผล หน่วยตรวจวัดตำแหน่งของลิฟต์ (ลิมิตสวิตช์) และหน่วยขับเคลื่อนมอเตอร์ และมอเตอร์จะเป็นจุดมุ่งหมายหลักของการควบคุมนี้



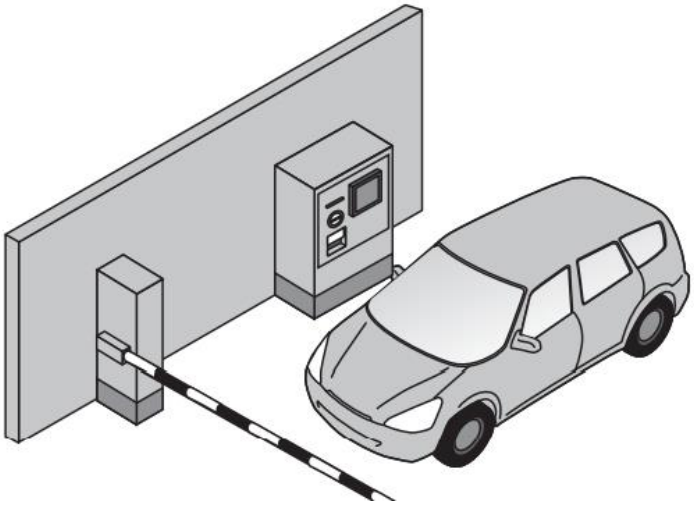
ที่มา https://images-se-ed.com/ws/Storage/PDF/552284/001/5522840010179

FA (Factory Automation) ในโรงงานเครื่องจักร



Factory Automation คือระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงาน ที่สามารถเริ่มต้นการทำงานได้เอง ผ่านการรันโปรแกรมที่วางเอาไว้เพื่อช่วยในการควบคุม สั่งงาน หรือรับคำสั่งงานต่างๆ รวมถึงกำหนดการทำงานของระบบควบคุมอัตโนมัติให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ตัวอย่างเช่น ใช้กับการควบคุมสายพาน (Conveyor) หรือการควบคุมในเครื่องจักร Machining และเครื่องจักร Assembly

4.นำไปใช้ในการควบคุมระบบอัตโนมัติต่างๆ



การควบคุมที่จอดรถอัตโนมัติ , ควบคุมการเปิด-ปิดของประตูกั้นน้ำ , การควบคุมภายในโรงเรือนเพาะปลูก , หรือจะเป็นการควบคุมสัญญาณไฟจราจร เป็นต้น โดยจะยกตัวอย่างหลักการทำงานของแขนกั้นรถยนต์อัตโนมัติ

1.ผู้ใช้งานสั่งให้ประตูเปิดหรือปิดด้วยรีโมทควบคุมหรือสวิตช์กดแบบมีสายที่ได้ติดตั้งไว้ หรือสั่งงานผ่านอุปกรณ์ Access controller หรือสั่งงานผ่านระบบคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ

2. เมื่อชุดควบคุมได้รับสัญญาณ Input ก็จะทำการตรวจสอบชนิดของคำสั่งที่ป้อนเข้ามาว่าต้องการให้ประตูเปิดหรือปิด

3. ชุดควบคุมจะทำการตรวจสอบอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องเช่น Photo Sensor สัญญาณการปลดล็อคมอเตอร์

4. ชุดควบคุมจะสั่งงานให้มอเตอร์ทำงาน และทำการตรวจสอบการขัดจังหวะขณะมอเตอร์ทำงานเช่น การกดรีโมท หรือการขัดจังหวะของ Photo Sensor , Loop detector

5. ชุดควบคุมแขนกั้นจะทำการตรวจสอบตำแหน่งหยุด อาทิ จาก Limit switch หรือ จาก Counter decoder

6. ชุดควบคุมแขนกั้นจะควบคุมมอเตอร์ให้ชะลอความเร็วเพื่อให้การหยุดเป็นไปอย่างนุ่มนวล

7. ในขณะที่แขนกั้นกำลังปิดแต่ยังปิดไม่สุดถ้าแผงควบคุมได้รับสัญญาณจากอุปกรณ์ Photo sensor หรือ Loop detector ประตูจะเปิดกลับอย่างรวดเร็ว (ยกเว้นแขนกั้นแบบทางด่วนที่แขนกั้นจะไม่ยกกลับ

PLC ควบคุมงานที่ทำตามลำดับ

งานที่ทำตามลำดับก่อนหลัง Sequence Control หมายถึง งานที่ทำต้องมีลำดับ ก่อนหลัง เช่น การทำงานของระบบรีเลย์, การทำงานของ Timer/Counter, การทำงานของ P.C.B. Card, การทำงาน ในระบบกึ่งอัตโนมัติ หรือ ระบบอัตโนมัติ

PLC ควบคุมงานด้านการคำนวณ

งานควบคุมสมัยใหม่ Sophisticated Control เช่น การทำงานทางคณิตศาตร์ บวก ลบ คูณ หาร, การควบคุมแบบอนาล็อก เช่น การควบคุมอุณหภูมิ, การควบคุม P.I.D., การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์, การควบคุม Stepper-motor, Information Ha

PLC ควบคุมงานอัตโนมัติ

การควบคุมเกี่ยวกับงานอำนวยการ Supervisory Control เช่น งานสัญญาณเตือน และ Process Mornitoring, Fault Diagnostic and Monitoring, Printer/ASCII interfacing, งานควบคุม อัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม, งานต่อร่วมกับ คอมพิวเตอร์, LAN, WAN, FA., FMS., CIM. เป็นต้น

จัดทำโดย

นางสาวชลิญญา นาสุทธิ

ผู้ตรวจสอบ

นายวภช หลายวัฒนไพศาล

นายอภิสิทธ์ แสนรักสงบ

แบบฝึกหัด

จงเขียน Ladder Diagram สัญญาณไฟจราจรโดยใช้โปรแกรม GX Work2 เงื่อนไขดังนี้

1.กด X0 จะทำให้ไฟแดงติดเป็นเวลา 20 วินาที

2.เมื่อไฟแดงติดครบเป็นเวลา 20 วินาที จึงสั่งให้ไฟเหลืองติดต่อกันเป็นเวลา 10 วินาที

3.เมื่อไฟเหลืองติดครบเป็นเวลา 10 วินาที จึงสั่งให้ไฟเขียวติดต่อกันเป็นเวลา 20 วินาที

4.เมื่อไฟเขียวติดครบเป็นเวลา 20 วินาทีแล้ว ให้กลับไปรันวงจรแบบวนลูป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัด

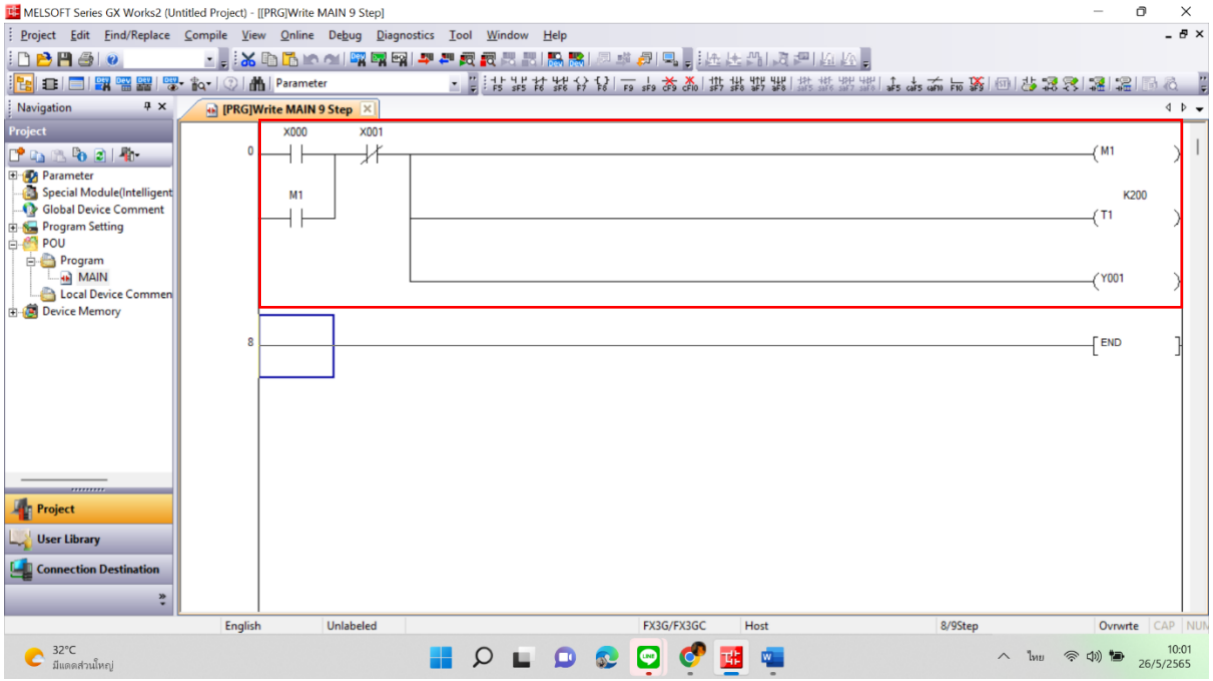
จงเขียน Ladder Diagram สัญญาณไฟจราจรโดยใช้โปรแกรม GX Work2 เงื่อนไขดังนี้

1.กด X0 จะทำให้ไฟแดงติดเป็นเวลา 20 วินาที

2.เมื่อไฟแดงติดครบเป็นเวลา 20 วินาที จึงสั่งให้ไฟเหลืองติดต่อกันเป็นเวลา 10 วินาที

3.เมื่อไฟเหลืองติดครบเป็นเวลา 10 วินาที จึงสั่งให้ไฟเขียวติดต่อกันเป็นเวลา 20 วินาที

4.เมื่อไฟเขียวติดครบเป็นเวลา 20 วินาทีแล้ว ให้กลับไปรันวงจรแบบวนลูป



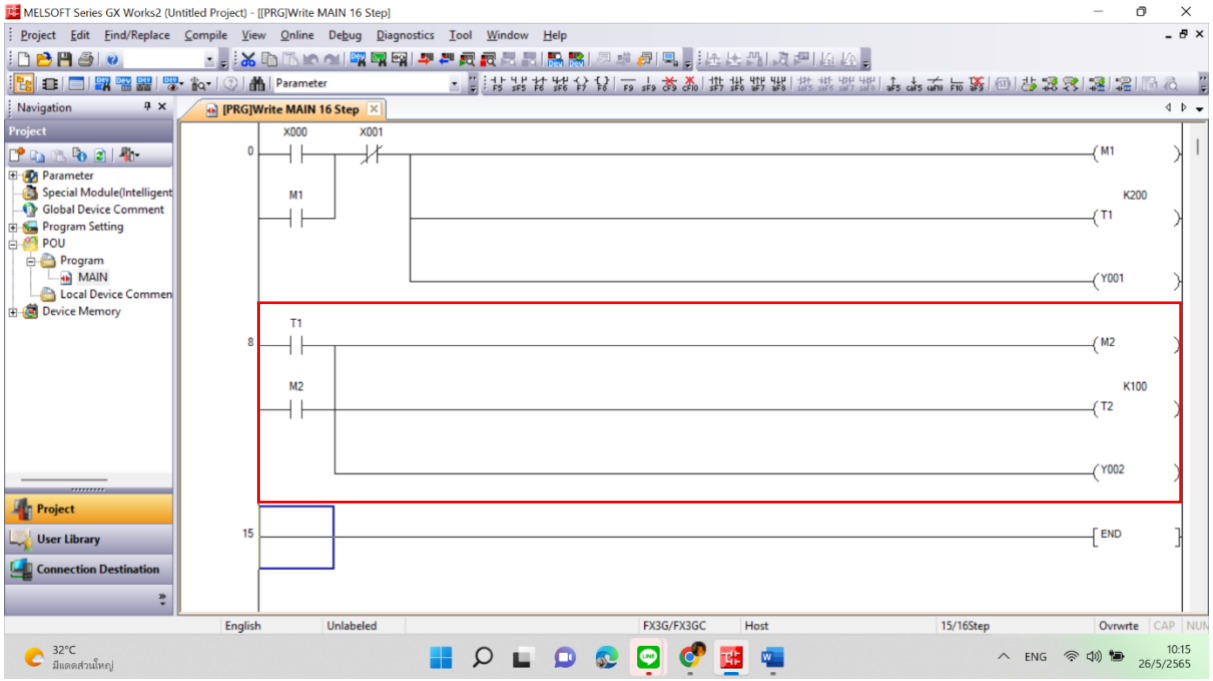
1. กด X0 จะทำให้ไฟแดงติดเป็นเวลา 20 วินาที

-ให้อินพุตเป็น Contact ปกติเปิด X0 ให้แทนเป็นปุ่ม Start ตามด้วย Contact ปกติปิด ให้แทนเป็นปุ่ม Stop (จะต้องเป็น X เท่านั้น)

-ให้เอาต์พุตเป็น M1 บรรทัดต่อมาให้เป็น M1 คร่อม X0

-เพิ่มลงมาอีก 1 บรรทัดเพื่อจะใส่เวลาที่เรากำหนด จะใช้ Timer เพื่อกำหนดเวลา การใช้ Timer หากต้องการเวลากี่วินาทีให้คูณด้วย 10 เช่นไฟแดงให้เป็นเวลา 20 วินาที จะเขียนได้ว่า T1 K200 (กำหนดเป็น 20 วินาที)

-บรรทัดต่อมาให้เอาท์พุตเป็น Y1

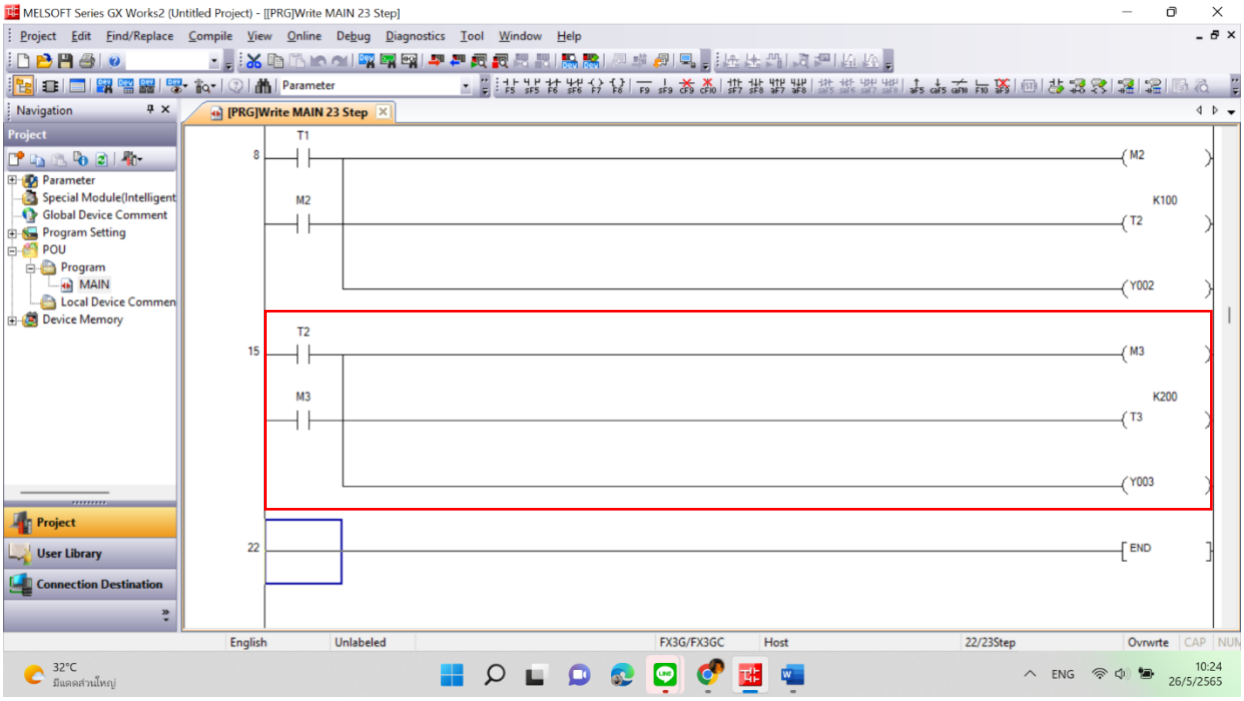


2.เมื่อไฟแดงติดครบเป็นเวลา 20 วินาที จึงสั่งให้ไฟเหลืองติดต่อกันเป็นเวลา 10 วินาที

-หากต้องการให้รันต่อกัน ก็จะนำ T1 ลงมาเริ่มบรรทัดใหม่ เอาท์พุตให้เป็น M2

-บรรทัดต่อมานำ M2 ลงมาต่อคร่อมกับ T1 เพิ่มลงมาอีก 1 บรรทัดเพื่อจะใส่เวลาที่เรากำหนดของไฟเหลือง จะเขียนได้ว่า T2 K100 (กำหนดเป็น 10 วินาที)

-บรรทัดต่อมาให้เอาท์พุตเป็น Y2

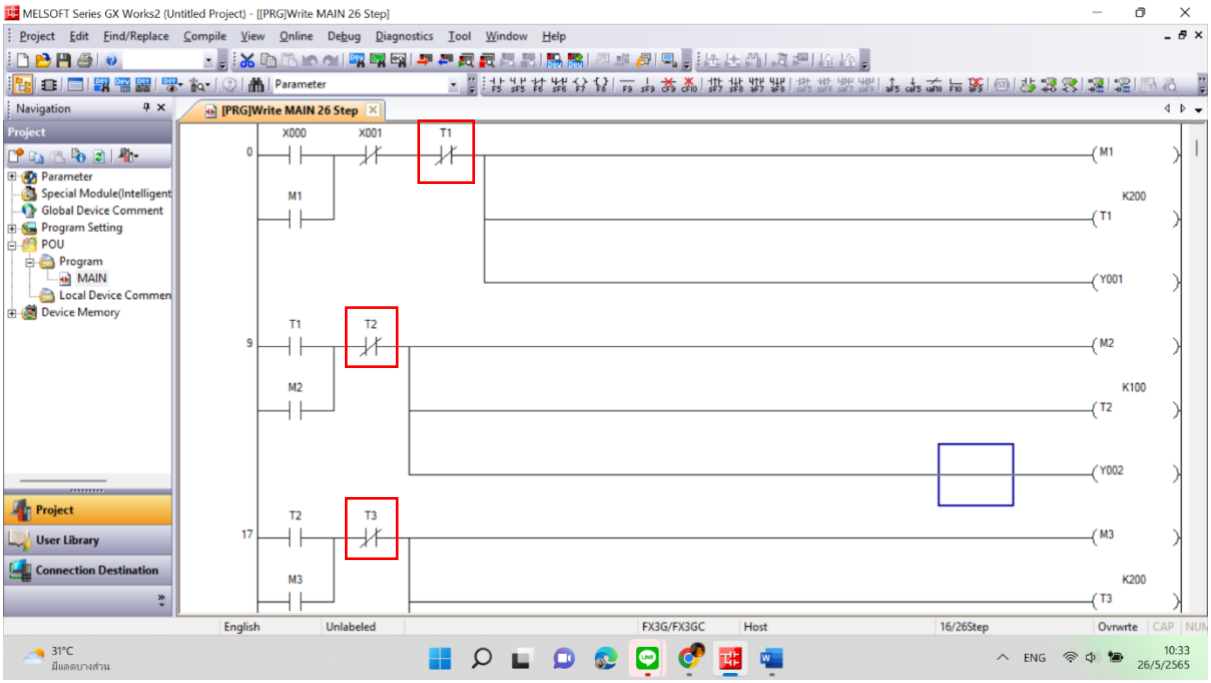


3.เมื่อไฟเหลืองติดครบเป็นเวลา 10 วินาที จึงสั่งให้ไฟเขียวติดต่อกันเป็นเวลา 20 วินาที

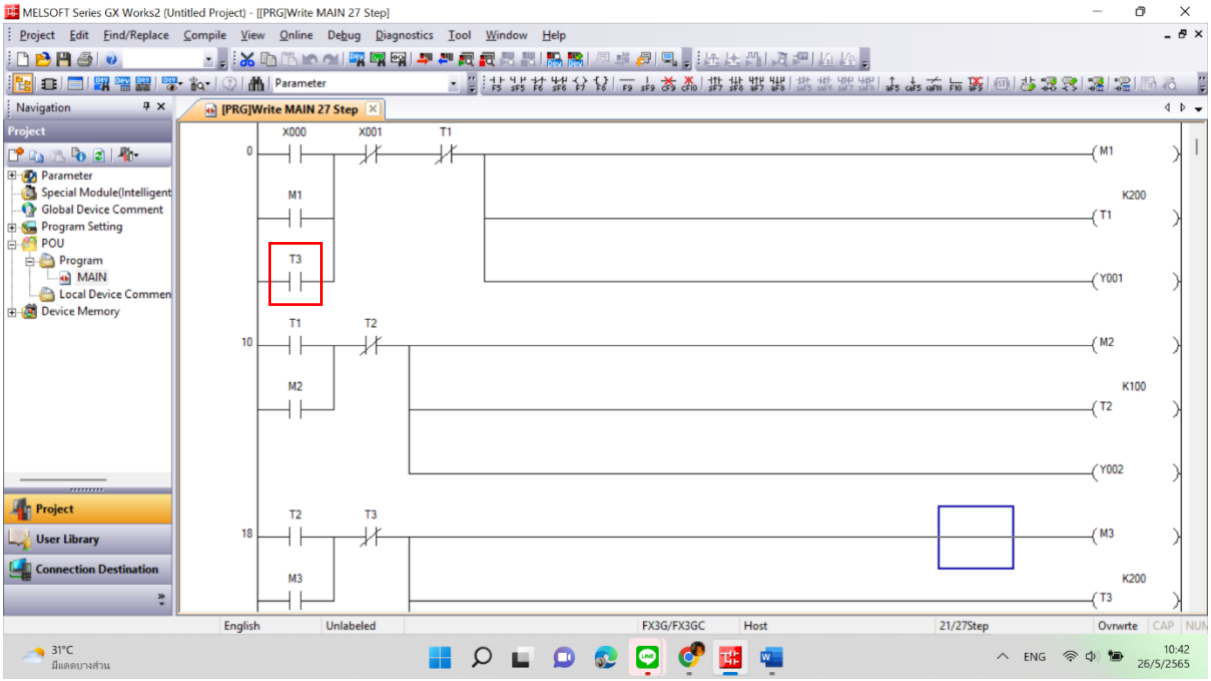
-หากต้องการให้รันต่อกัน ก็จะนำ T2 ลงมาเริ่มบรรทัดใหม่ เอาท์พุตให้เป็น M3

-บรรทัดต่อมานำ M3 ลงมาต่อคร่อมกับ T2 เพิ่มลงมาอีก 1 บรรทัดเพื่อจะใส่เวลาที่เรากำหนดของไฟเขียวจะเขียนได้ว่า T3 K200 (กำหนดเป็น 20 วินาที)

-บรรทัดต่อมาให้เอาท์พุตเป็น Y3



-เพิ่ม Contact ปกติปิด T1 , T2 และ T3 เพราะถ้าไม่ใส่ Contact ปกติปิดวงจรก็จะไม่รันต่อ



-หากต้องการให้วงจรรันต่อกันแบบวนลูป จะนำ T3 มาเพิ่มให้คร่อมกับ X0 และ M1