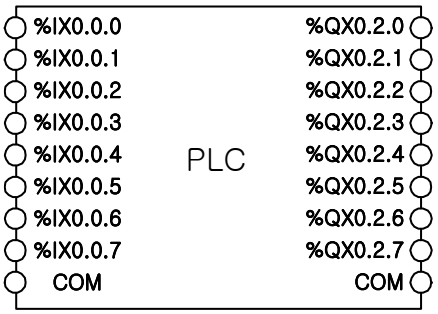
PLC 기본동작

(예)

누름버튼 스위치 PBS1과 PBS2가 있다.
PBS1을 누르면 램프1은 점등되고
PBS2를 누르면 램프2는 소등되는 장치를
PLC를 사용하여 만들고자 한다.

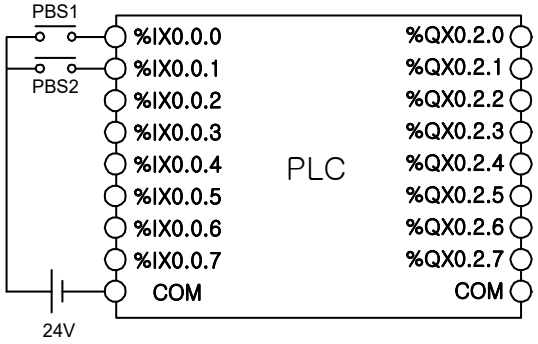
PLC 기본동작

(1) PLC를 준비한다.



PLC 기본동작

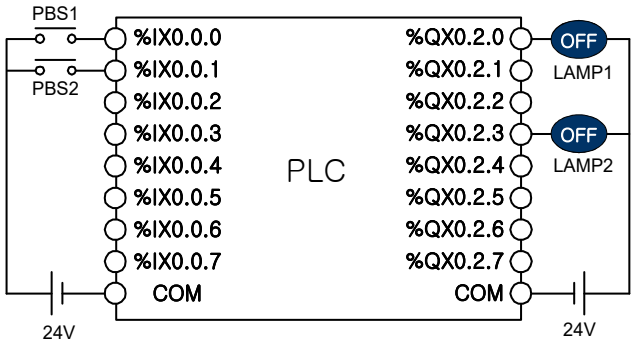
(2) 입력부에 PBS1과 PBS2를 설치한다.
이때 전원 추가!



공정제어 로직설계

PLC 기본동작

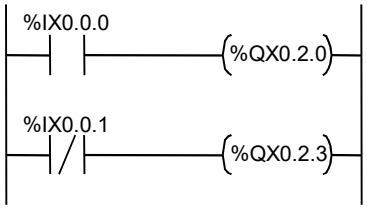
(3) 출력부에 램프1과 램프2를 설치한다.
이때도 전원 추가!



공정제어 로직설계

PLC 기본동작

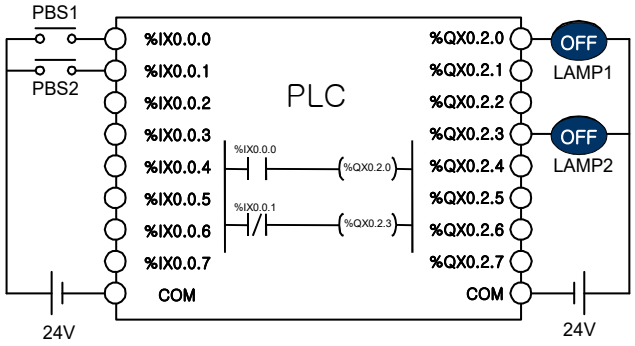
(4) PLC 프로그램을 작성한다



공정제어 로직설계

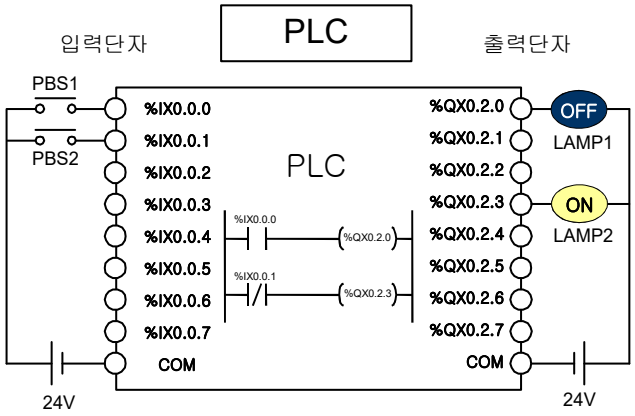
PLC 기본동작

(5) 작성한 PLC 프로그램을 PLC로 다운로드하고 실행 시킨다.



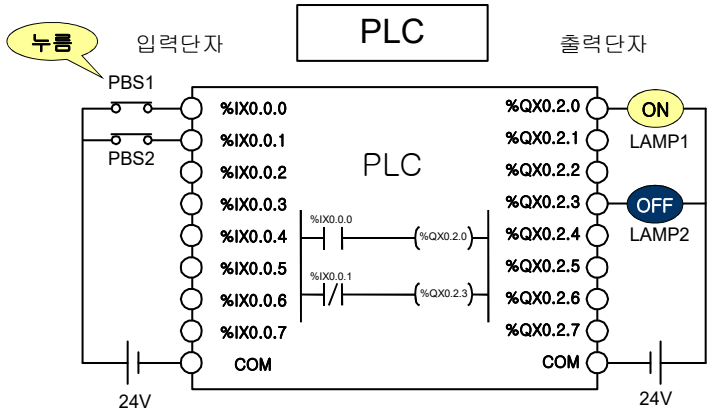
공정제어 로직설계

PLC 기본동작의 이해 (1)



공정제어 로직설계

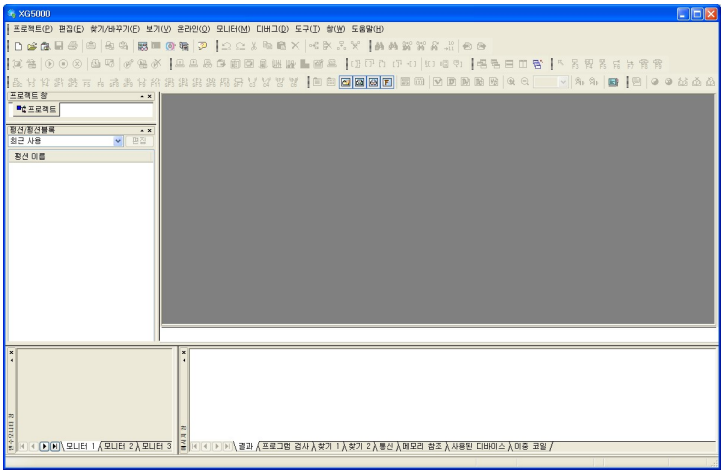
PLC 기본동작의 이해 (2)



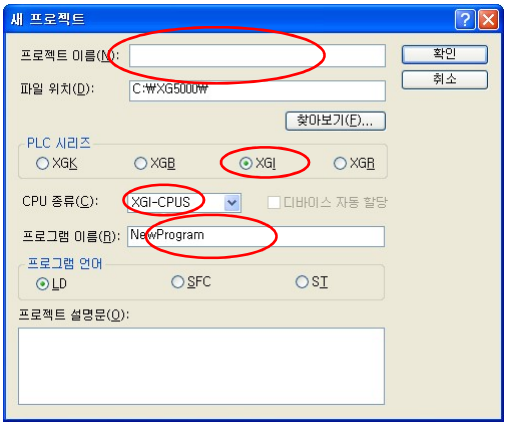
공정제어 로직설계

XG5000을 이용한 프로그램 작성

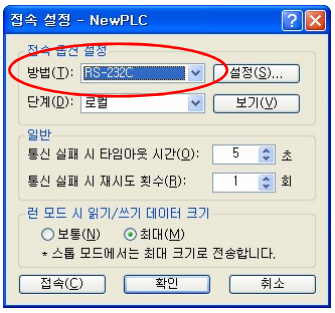
1. XG5000 을 실행하면 다음과 같이 초기화면이 나타납니다.



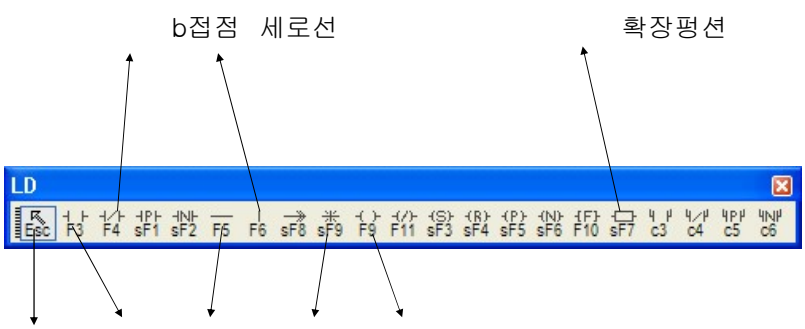
2. 메뉴에서 새 프로젝트를 생성합니다.



3. 메뉴에서 온라인-접속 설정을 누른 후
RS-232C를 선택합니다.



4. 래더 도구 모음



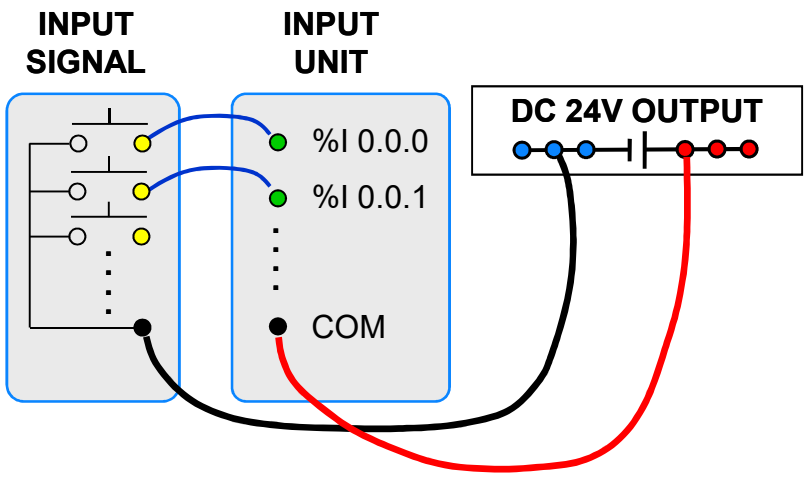
램프 점등 프로그램 실습

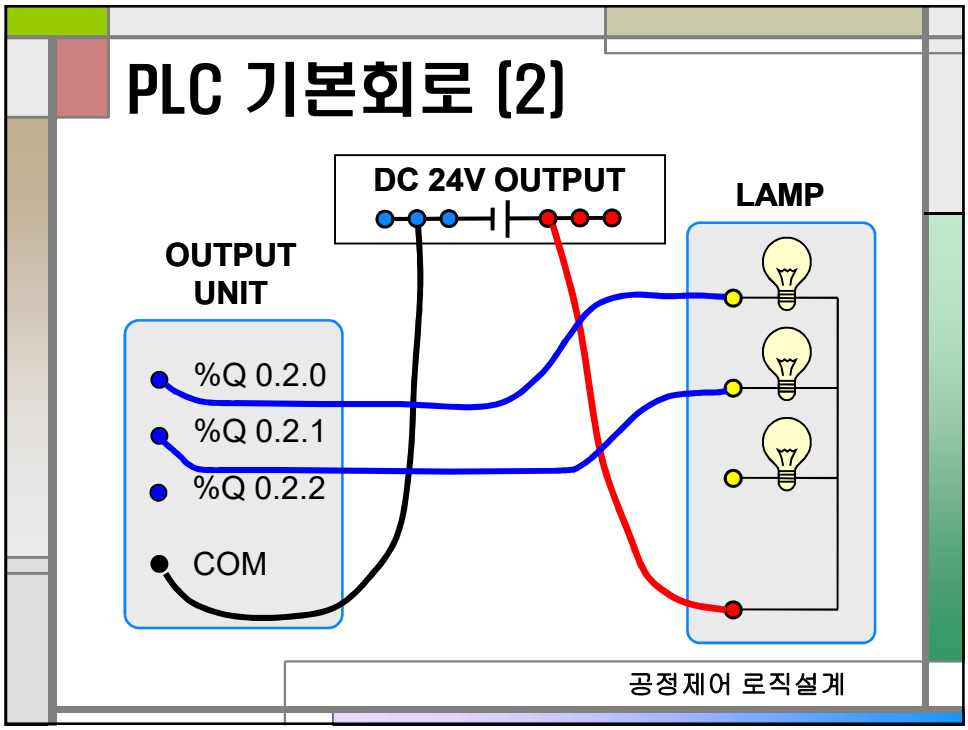
아래 프로그램을 작성하고 회로를 구성하시오

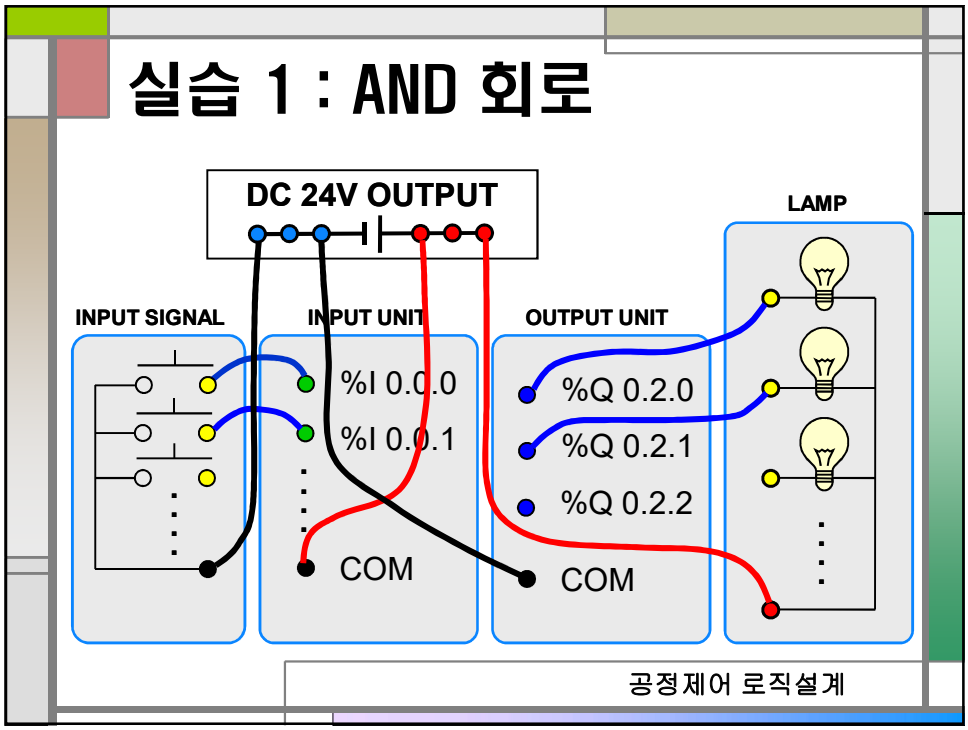
NewProgram[로컬변수]

	변수 종류	변수	타입	메모리 할당	초기값	리테인	사용 유무	설명문
1	VAR	LP0	BOOL	%QX0.2.0		☐	☑	램프0
2	VAR	LP1	BOOL	%QX0.2.1		☐	☑	램프1
3	VAR	PBS0	BOOL	%IX0.0.0		☐	☑	스위치0
4	VAR	PBS1	BOOL	%IX0.0.1		☐	☑	스위치1
5						☐	☐	

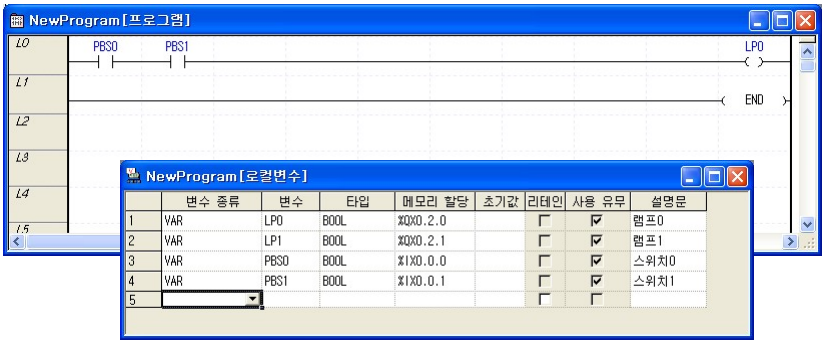
PLC 기본회로 (1)



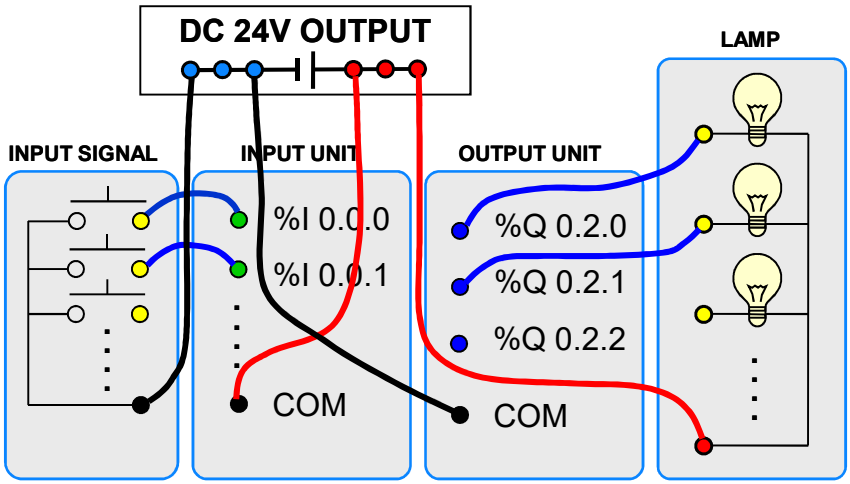

PLC 기본회로 (2)
DC 24V OUTPUT
LAMP
OUTPUT UNIT
%Q 0.2.0
%Q 0.2.1
%Q 0.2.2
COM
공정제어 로직설계


실습 1 : AND 회로
DC 24V OUTPUT
LAMP
INPUT SIGNAL
INPUT UNIT
OUTPUT UNIT
%I 0.0.0
%I 0.0.1
COM
%Q 0.2.0
%Q 0.2.1
%Q 0.2.2
COM
공정제어 로직설계

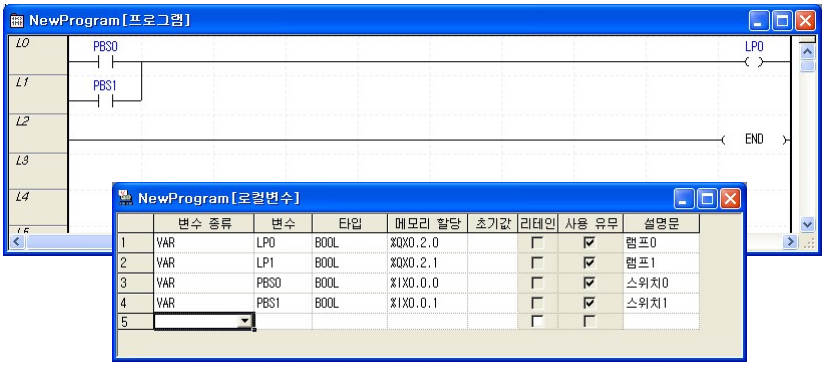
AND 회로 래더선도



실습 2 : OR 회로



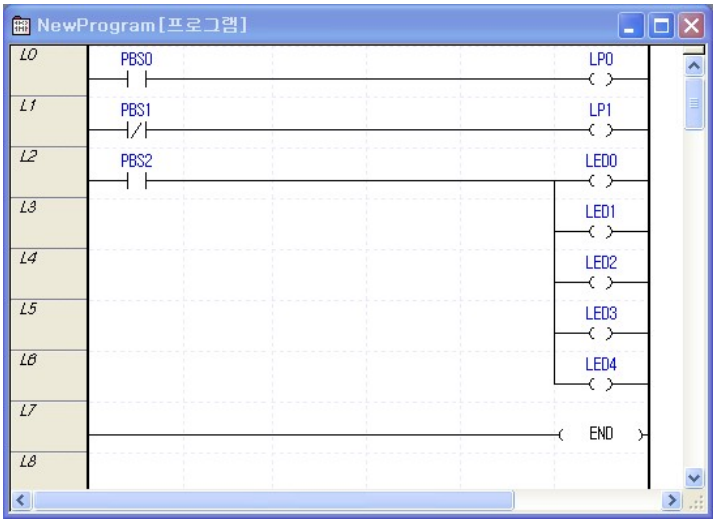
OR 회로 래더선도



실습 3

- 누름버튼 스위치 PBS0, PBS1 그리고 PBS2가 있다.
- PBS0을 누르면 적색 램프가 점등되고 놓으면 소등된다.
- PBS1을 누르면 황색 램프가 소등되고 놓으며 점등된다.
- PBS2를 누르면 문자 LED에 '3' 숫자가 표시된다.

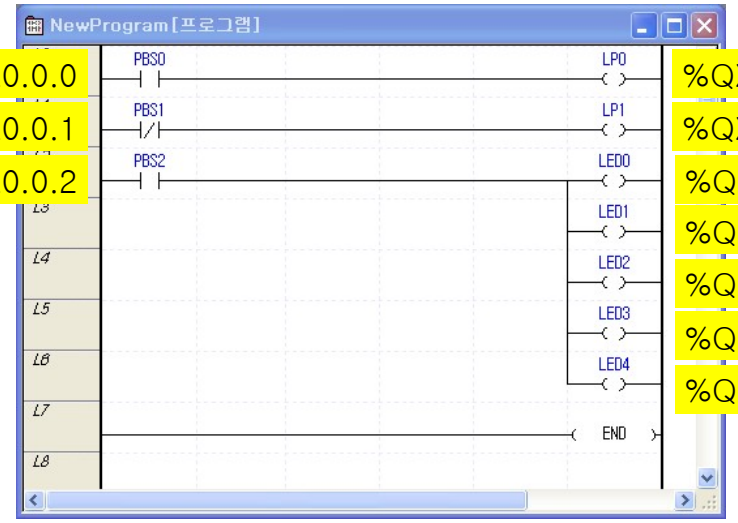
실습 3



공정제어 로직설계

실습 3

%IX0.0.0
%IX0.0.1
%IX0.0.2



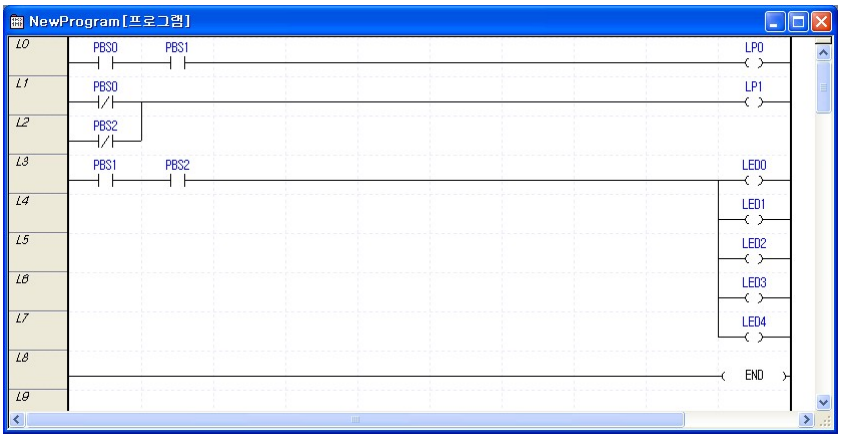
%QX0.2.0
%QX0.2.1
%QX0.2.2
%QX0.2.3
%QX0.2.4
%QX0.2.5
%QX0.2.6

공정제어 로직설계

실습 4

- 누름버튼 스위치 PBS0, PBS1 그리고 PBS2가 있다.
- PBS0과 PBS1를 동시에 누르면 적색 램프가 점등되고 놓으면 소등된다.
- PBS0과 PBS2를 동시에 누르면 녹색 램프가 소등되고 놓으며 점등된다.
- PBS1과 PBS2를 동시에 누르면 문자 LED에 '3' 숫자가 표시된다.

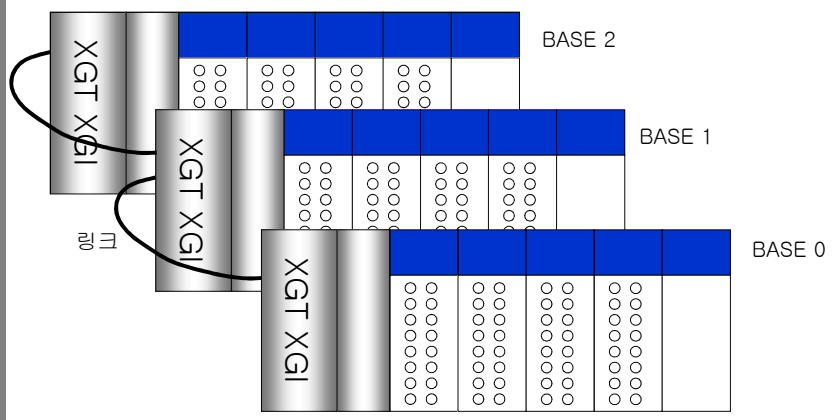
실습 4



PLC SYSTEM DESIGN (3)

신안산대학교
기계설계과
교수 송한림

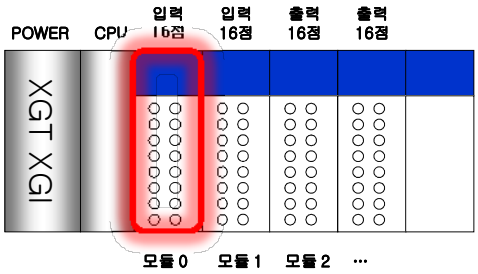
베이스



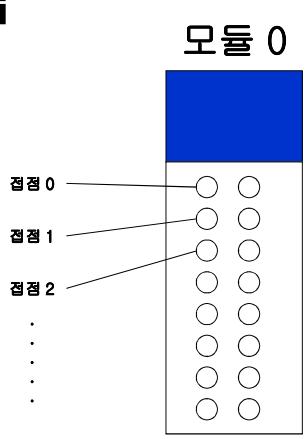
공정제어 로직설계

모듈

모듈명칭 :

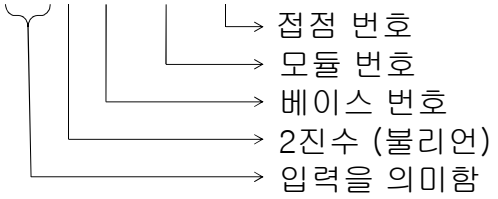

입력
16점
입력
16점
출력
16점
출력
16점
POWER
CPU
XGT XGI
모듈 0
모듈 1
모듈 2
...

접점


모듈 0
접점 0
접점 1
접점 2

PLC 입력 접점

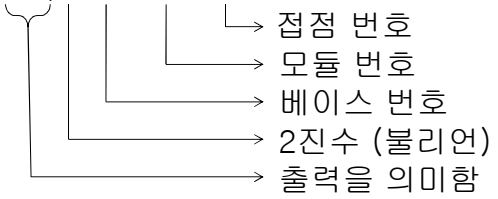
- 외부 입력 포트의 메모리 할당은 ' **%I** '로 표현
- 형식 %IX□.□.□



- X는 생략가능

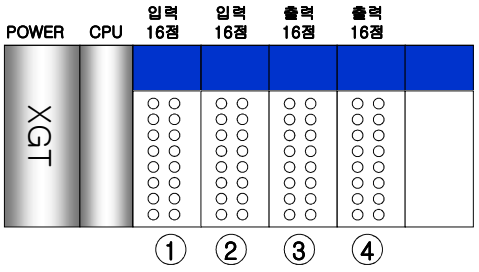
PLC 출력 접점

- 외부 출력 포트의 메모리 할당은 ' **%Q** '로 표현
- 형식 %QX□.□.□



- X는 생략가능

PLC 입출력 접점



① %IX 0.0.0~0.0.15

② %IX 0.1.0~0.1.15

③%QX 0.2.0~0.2.15

④%QX 0.3.0~0.3.15

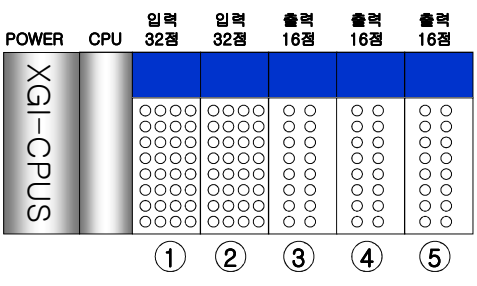
실습장치(XGI)의 입출력

- 입력 접점 : %I0.0.0 ~ %I0.1.15
- 출력 접점 : %Q0.2.0 ~ %Q0.3.15

- (깜짝 퀴즈)
  만약 어느 PLC의 입력접점이 %I0.0.0~%0.3.15 라면
  입력접점은 모두 몇 개일까요? (16점 모듈 장착 시)

- (풀이)
  한 모듈당 점접이 16개이고
  모듈 번호가 0~3이므로 모듈 개수 4를 곱하면
  4 x 16 = 64 개 (답)

[문제] 입출력 접점



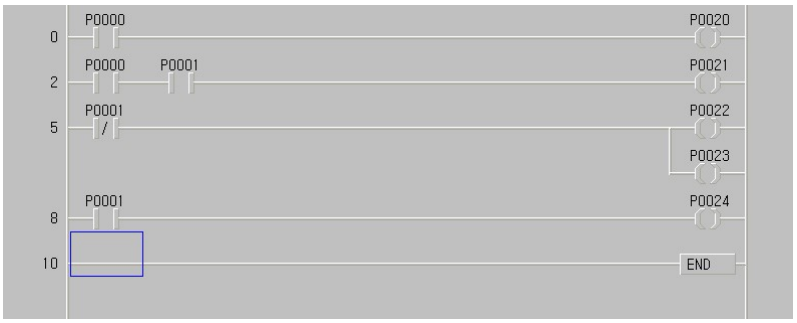
① %IX 0.0.0~31
② %IX 0.1.0~31
③ %IQ 0.2.0~15
④ %IQ 0.3.0~15
⑤ %IQ 0.4.0~15

입출력 포트 주의사항

- 프로그램 내에서 입력포트 (%IX 0.0.0~0.1.15)는 무한히 반복 사용 가능하다.
- 프로그램 내에서 출력포트(%QX 0.2.0~0.3.15)는 단 한번만 사용되어야 한다.

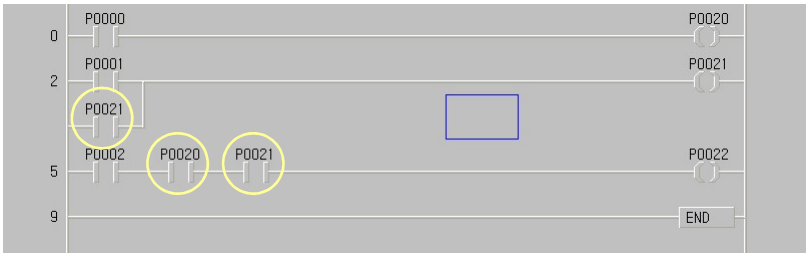
- 그러나 출력포트 (%QX 0.2.0~0.3.15) 가 입력으로 사용될 경우 반복 사용이 가능하다.

옳게 사용한 사례 1



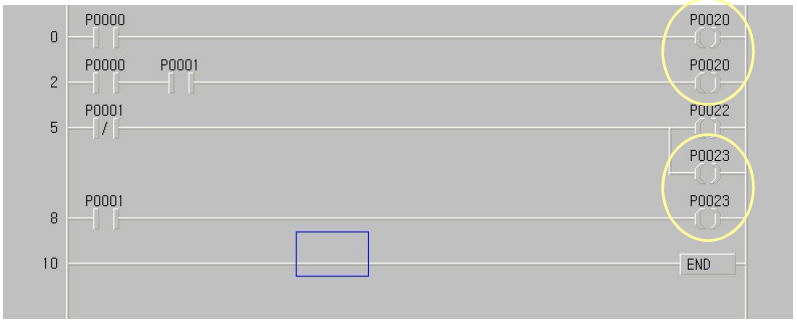
(1) P0000과 P0001이 수차례 반복 사용되었다.
(2) P0020~P0024는 한번씩만 사용되었다.

옳게 사용한 사례 2



(1) P0020과 P0021이 입력으로 반복 사용되었다.

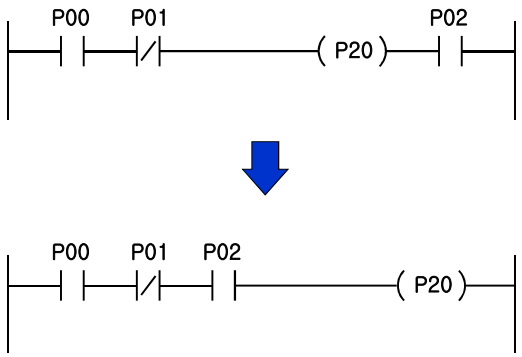
잘못 사용한 사례



(1) P0020과 P0023이 2회씩 반복 사용되었다.

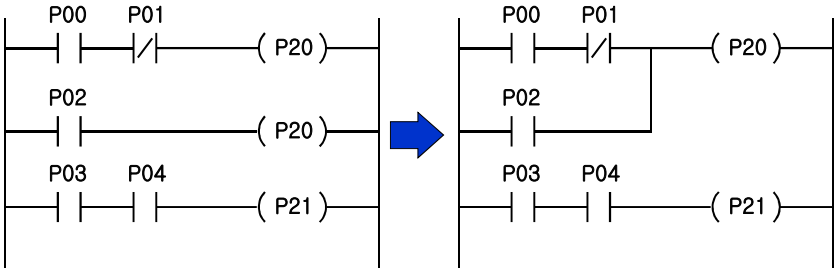
프로그램 시 주의사항

(1) 위치 접점의 제한



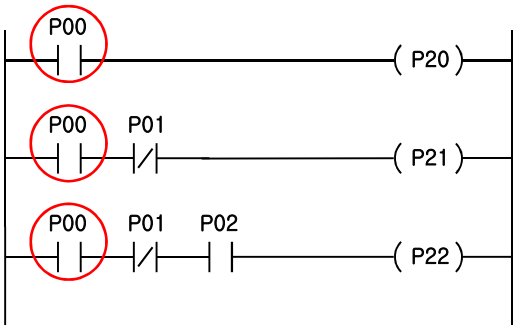
프로그램 시 주의사항

(2) 이중 출력 사용 금지



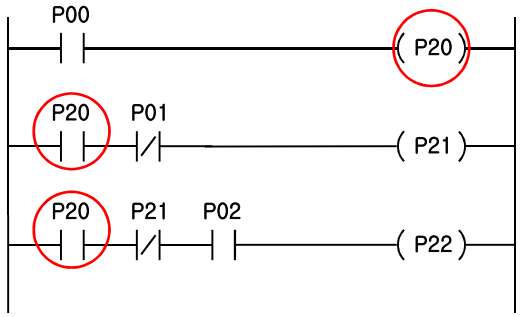
프로그램 시 주의사항

(3) 외부 입력 무제한 재사용



프로그램 시 주의사항

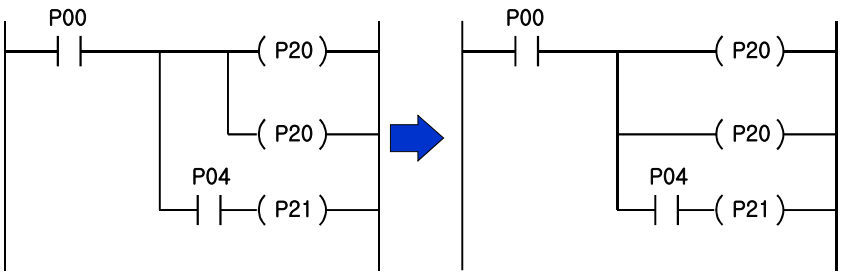
(4) 출력 접점의 무제한 입력 재사용



공정제어 로직설계

프로그램 시 주의사항

(5) 출력 분기 구조 제한



공정제어 로직설계

실습 5

- 누름버튼 스위치 P0000, P0001와 출력 램프 P0020, P0021 그리고 P0022가 있다.
- (1) P0000을 누르면 P0020과 P0021이 점등된다.
- (2) P0001을 누르면 P0021과 P0022가 점등된다.

실습 5

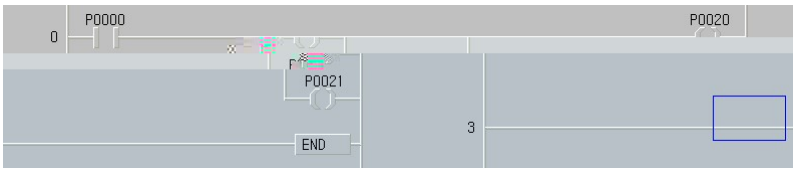
- 스위치 및 LED를 각각 입출력 포트에 할당한다.

%IX 0.0.0 → P0000
%IX 0.0.1 → P0001

%QX 0.2.0 → P0020
%QX 0.2.1 → P0021
%QX 0.2.2 → P0022

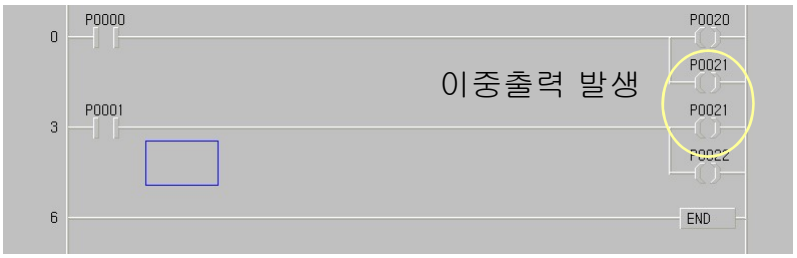
실습 5

- 조건 1 : P0000을 누르면 P0020과 P0021이 점등된다.

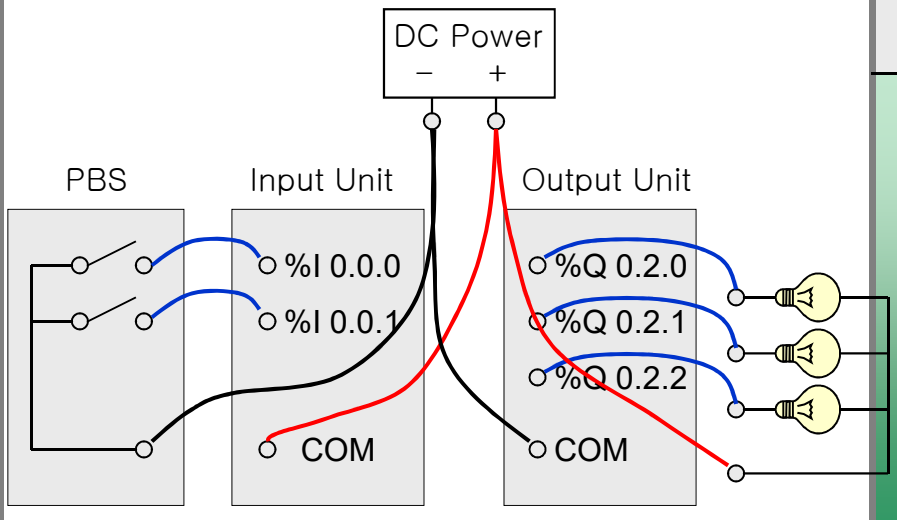


실습 5

- 조건 2 : P0001을 누르면 P0021과 P0022가 점등된다.

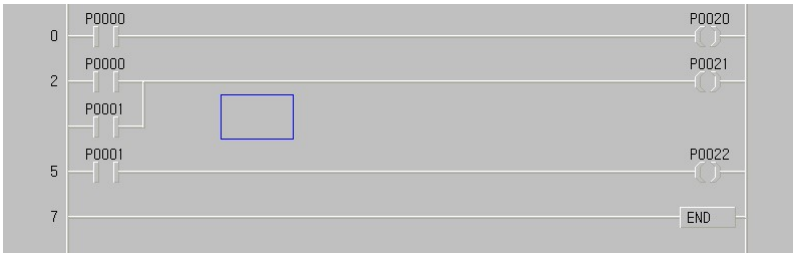


회로 작성



실습 5

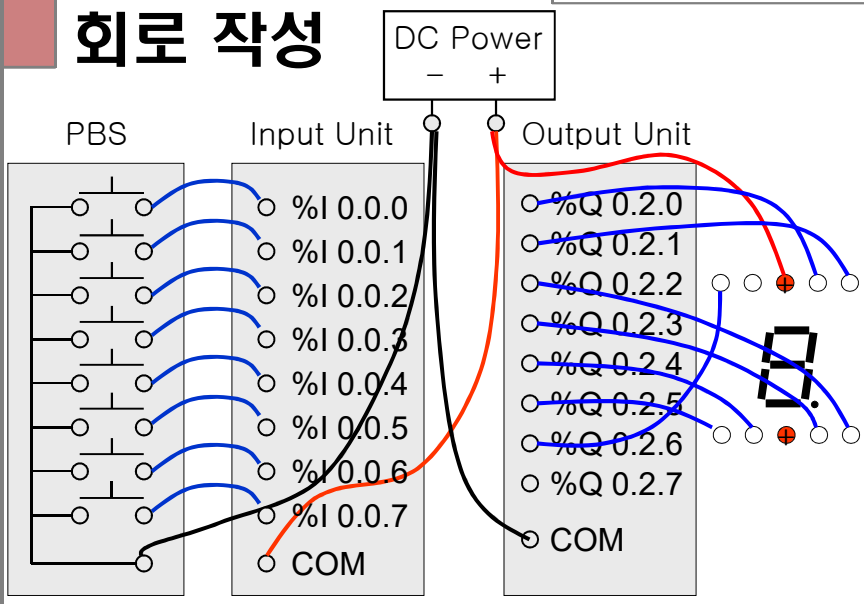
- 프로그램 수정 : 출력 P0021이 중복 사용되었으므로 OR 입력을 사용하여 문제점을 수정한다.



실습 6

- 누름버튼 스위치 PBS0, PBS1 ~ PBS7 등 8개의 푸시버튼 스위치가 있다.
- 각각의 누름버튼 스위치를 누르면 해당 숫자가 문자 LED에 표시된다.
- (예) PBS3을 누르면 문자 LED에 '3' 숫자가 표시된다.

회로 작성



내부 메모리

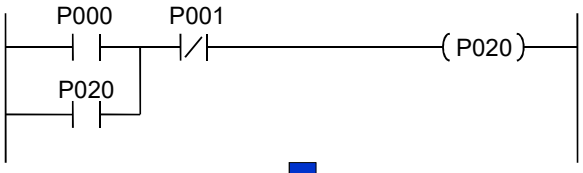
- PLC 외부 입출력에 관계되지 않는,
  즉 %I, %Q 영역을 제외한 모든 메모리 영역
- 릴레이 시퀀스의 보조 릴레이와 동작이
  유사하여 보조 접점(보조 릴레이)라고도 함
- 종류 %M : 보조 접점 ***
  %K : 정전유지 접점
  %F : 시스템 플래그 접점
  %L : 통신모듈용 접점
  %R : 플래시 메모리 전용영역

보조접점 형식

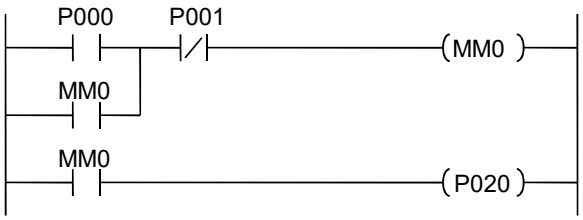
- 직접변수영역 128K byte

  보조접점 %M0 ~ %M500000

보조접점 사용 예



P000 → %IX 0.0.0
P001 → %IX 0.0.1
P020 → %QX 0.0.0



P000 → %IX 0.0.0
P001 → %IX 0.0.1
MM0 → %MX0
P020 → %QX 0.0.0

ON-OFF 회로 실습 [교재p164]

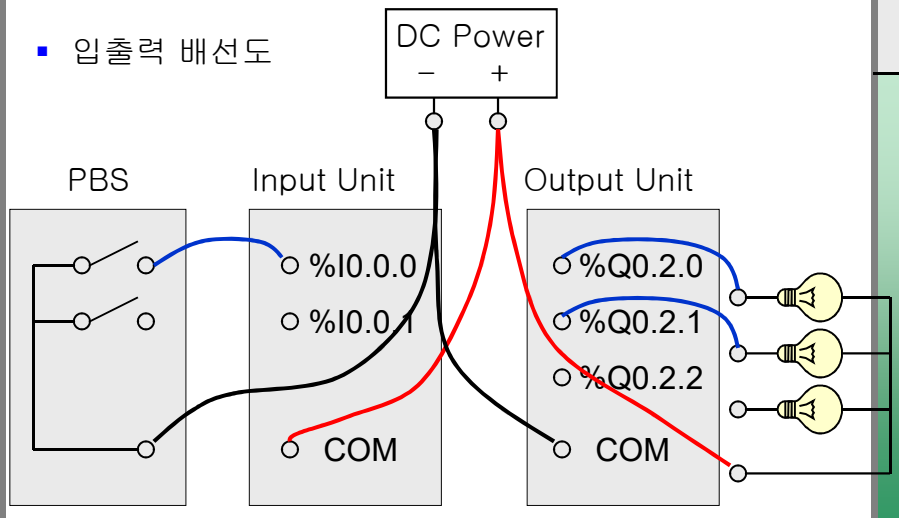
- 요구사항

  입력스위치 PB1이 ON되면 운전 표시등 PL1이 점등되고, 정지표시등 PL2는 소등(OFF)되어야 한다. 단, PL2는 PB1 신호가 OFF일 때 점등되어야 한다.

- 실습목표 :
  - PLC의 제어 프로그램 작성방법을 익힌다.
  - 입출력기기의 배선방법을 익힌다.
  - ON회로와 OFF회로의 기능을 익힌다.

ON-OFF 회로 실습 (교재p164)

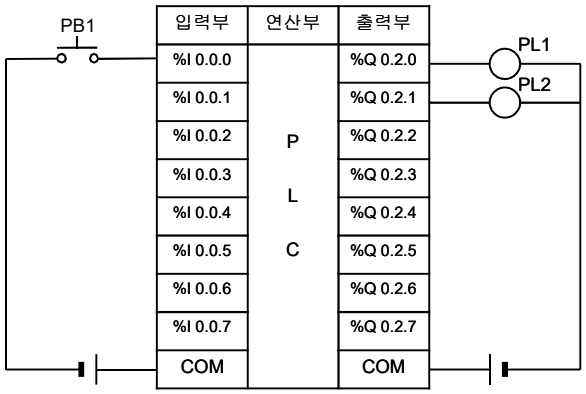
- 입출력 배선도



공정제어 로직설계

ON-OFF 회로 실습 (교재p164)

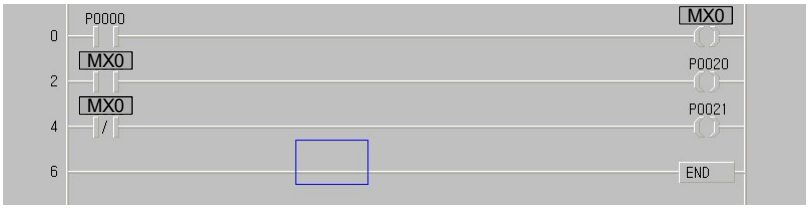
- 입출력 배선도



공정제어 로직설계

ON-OFF 회로 실습 (교재p164)

- 래더선도



직/병렬 회로 실습 (교재p171)

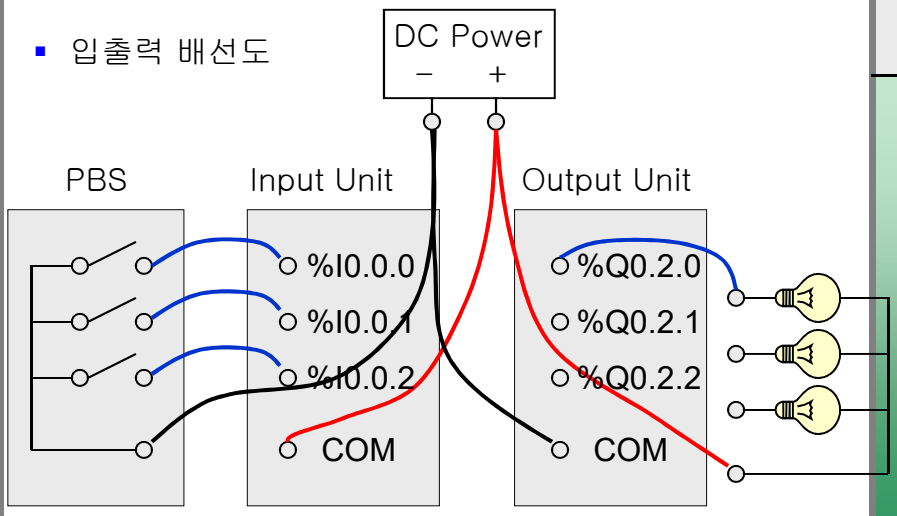
- 요구사항

  PB1, PB2, PB3의 입력 스위치 중 PB1과 PB2가 동시에 눌려지면 램프 PL1이 점등되어야 한다. 또 PB3만 눌러도 PL1이 점등되어야 한다. 단, PB1, PB2, PB3가 모두 눌려지면 PL1은 소등되어야 한다.

- 실습목표 :
  - PLC의 논리회로의 기능을 익힌다.
  - 입출력기기의 배선방법을 익힌다.
  - 직렬/병렬 회로의 기능을 익힌다.

직/병렬 회로 실습

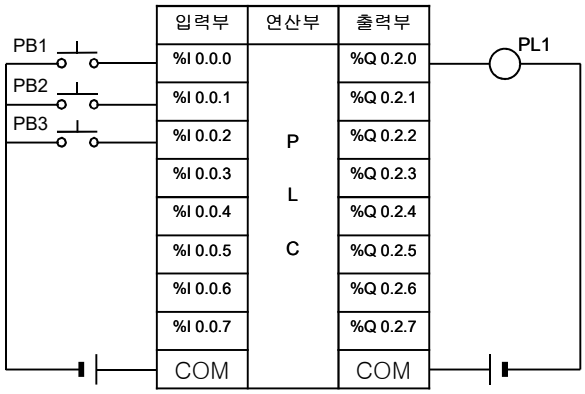
- 입출력 배선도



공정제어 로직설계

직/병렬 회로 실습 [교재p171]

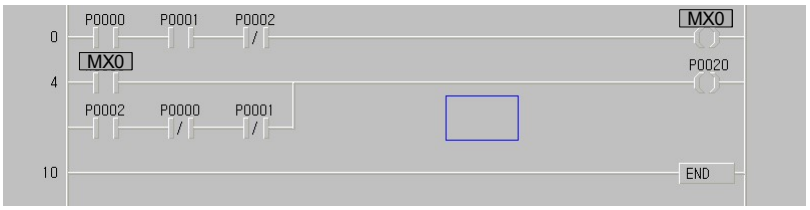
- 입출력 배선도



공정제어 로직설계

직/병렬 회로 실습 (교재p171)

- 래더선도

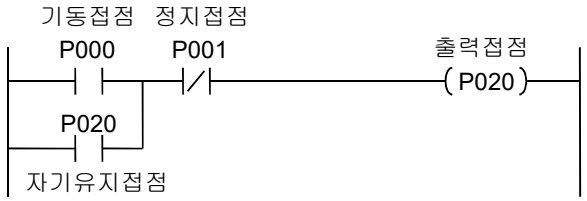


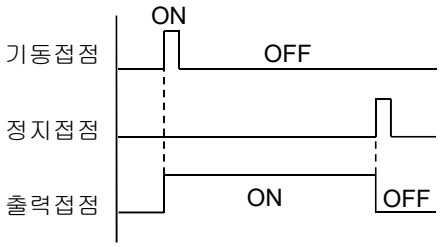
공정제어 로직설계

PLC SYSTEM DESIGN (4)

신안산대학교
기계설계과
교수 송한림

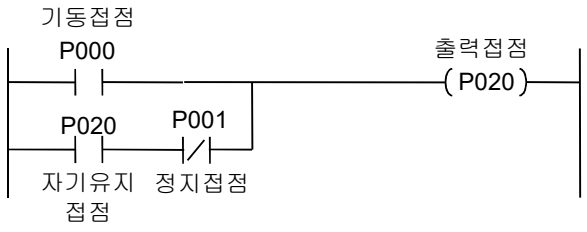
자기유지회로





공정제어 로직설계

자기유지회로



기동우선 자기유지회로

공정제어 로직설계

자기유지회로 실습 [교재p177]

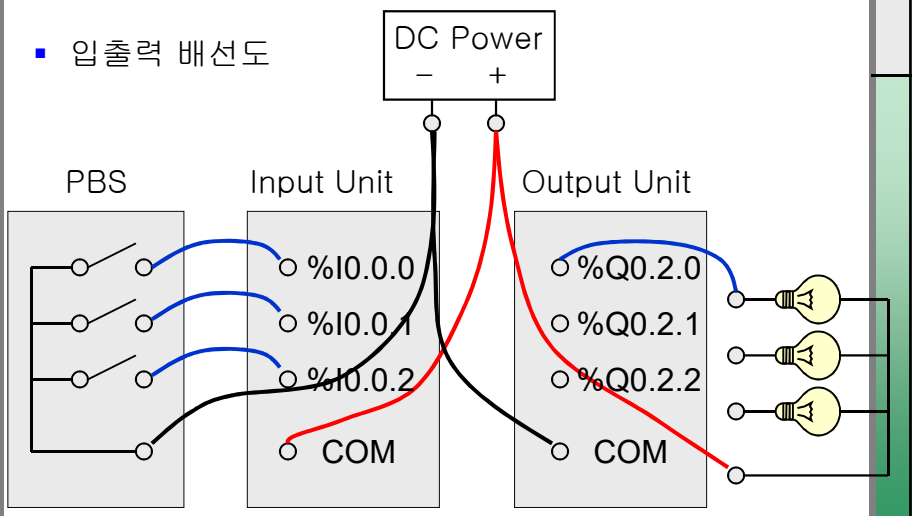
- 요구사항

  시동 스위치 PB1을 누르면 램프 PL1이 점등되어야 하고, PB1에서 손을 떼도 램프 PL1은 정지 스위치 PB2를 누를 때까지 점등되어야 한다. 또한 PB1과 PB2를 동시에 누르면 램프는 소등되어야 한다.

- 실습목표 :
  - 자기유지회로의 구성과 기능을 익힌다.
  - 입출력기기의 배선방법을 익힌다.
  - 기동우선회로와 정지우선회로의 원리를 익힌다.

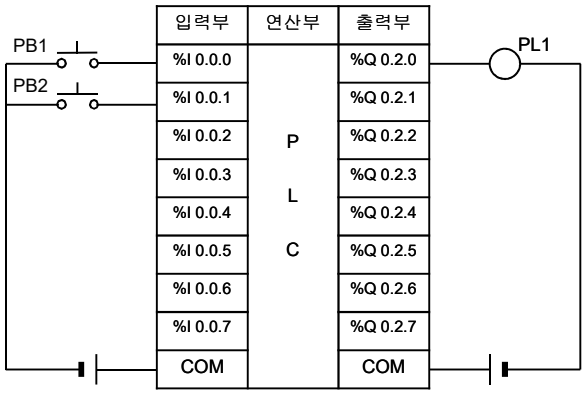
자기유지회로 실습

- 입출력 배선도



자기유지회로 실습 [교재p177]

- 입출력 배선도



자기유지회로 실습 [교재p177]

- 래더선도

인터록 회로 실습 (교재p181)

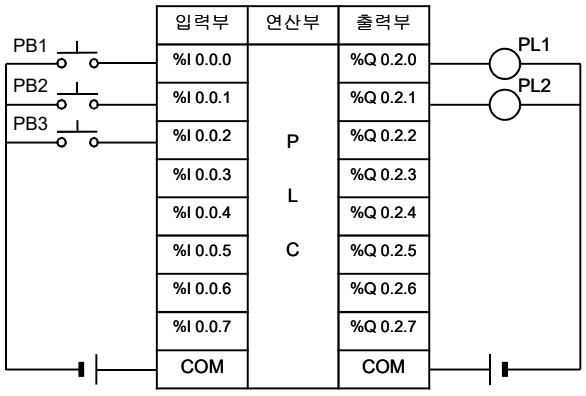
- 요구사항

  정회전 스위치 PB1을 누르면 정회전 표시용 램프 PL1이 점등되어야 하고, 역회전 스위치 PB2를 누르면 역회전 표시용 램프 PL2가 점등되어야 한다. 단, PB1이나 PB2가 먼저 입력되면 나중에 입력된 신호는 동작할 수 없도록 상호 인터록이 걸려야 한다. (PB3은 점등 해제용)

- 실습목표 :
  - 논리회로의 기능을 익힌다.
  - 입출력기기의 배선방법을 익힌다.
  - 상호 인터록 회로의 기능과 구성방법을 익힌다.

인터록 회로 실습 (교재p181)

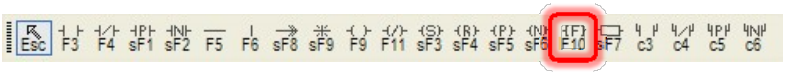
- 입출력 배선도

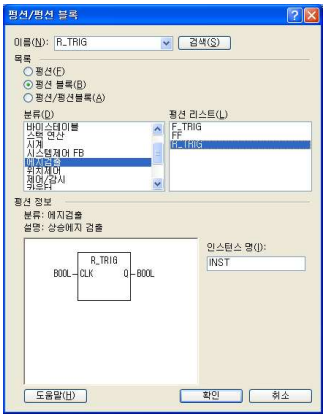


인터록 회로 실습 (교재p181)

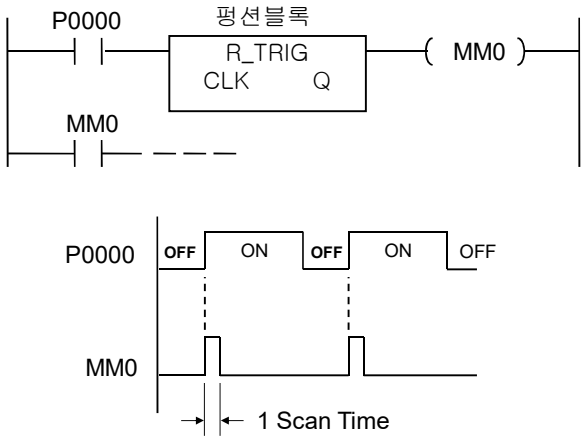
- 래더선도

펑션블록



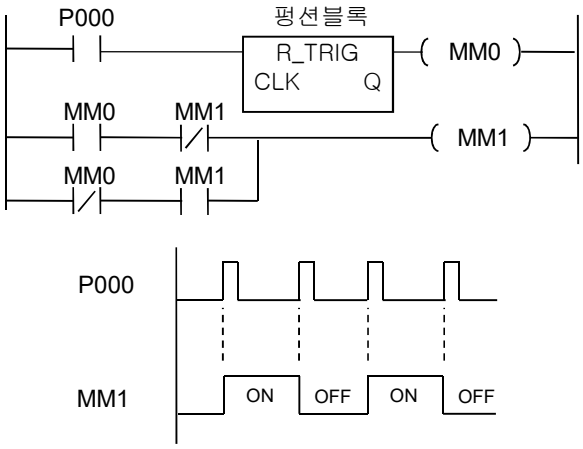


상승에지 (OFF→ON) 검출



공정제어 로직설계

교번작동회로



공정제어 로직설계

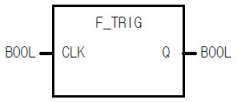
R_TRIG

R_TRIG	적용 기종	발생플래그
상승에지 검출 (펑션 블록)	XGI, XGR, XEC	-
펑션 블록	설 명	
	입력 CLK : 입력신호 출력 Q : 상승 에지 검출결과	

■ 기능

1. R_TRIG는 CLK에 연결된 입력의 상태가 0에서 1로 변할 때 출력Q를 1로 만들고 R_TRIG 재 실행시 0으로 만듭니다. 그 이외의 경우, 출력Q는 항상 0이 됩니다.

F_TRIG

F_TRIG	적용 기종	발생플래그
하강 에지 검출 (펑션 블록)	XGI, XGR, XEC	-
펑션 블록	설 명	
	입력 CLK : 입력신호 출력 Q : 하강 에지 검출결과	

■ 기능

1. F_TRIG는 CLK에 연결된 입력의 상태가 1에서 0으로 변할 때 출력Q를 1로 만들고 다음 수행에서 0으로 만듭니다. 그 외는, 출력Q가 항상 0이 됩니다.

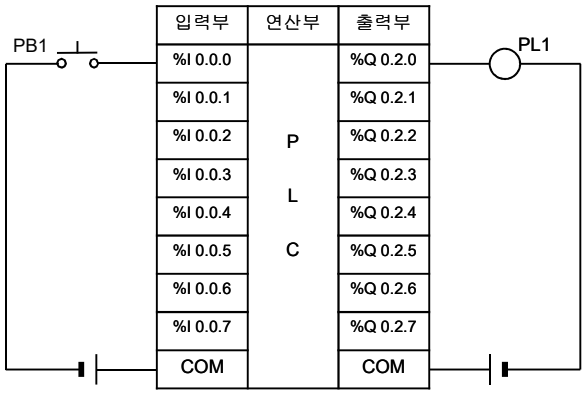
교번작동회로 실습 [교재p188]

- 요구사항

  1개의 입력 스위치를 한 번 누르면 램프 PL1이 점등되고, 다시 한 번 누르면 소등된다. 즉, 스위치를 한 번 누를 때마다 램프 PL1이 점등, 소등을 교번 작동되어야 한다.

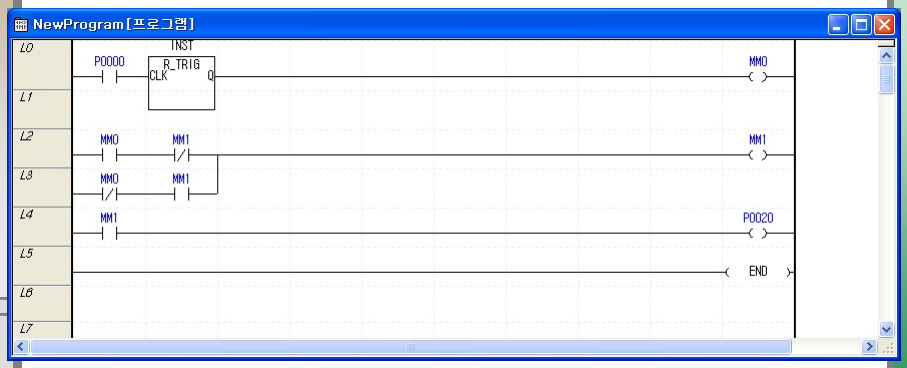
교번작동회로 실습 [교재p188]

- 입출력 배선도



교번작동회로 실습 (교재p188)

- 래더선도



과제 (1)

- 요구사항

  입력 스위치 PB1를 한 번 눌렀다 놓으면(ON → OFF) 램프 PL1이 점등되어 계속 유지되며, 마찬가지로 PB2를 누르면 램프 PL2가, PB3을 누르면 램프 PL3가 점등된다. 그러나 어느 하나의 램프가 점등되었을 때는 다른 모든 램프는 소등되어야 한다. 그리고 PB4를 누르면 모든 램프는 소등된다.

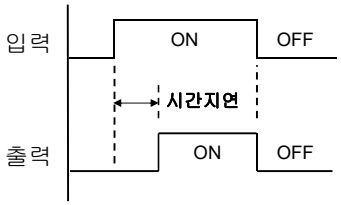
  입출력 배선도와 래더선도를 작성하여 제출하시오

안내

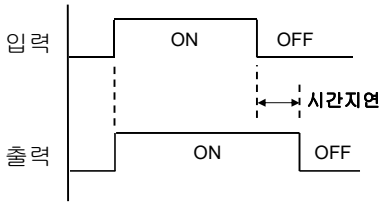
레포트 제출 이메일 주소 :
hlsong@naver.com

타이머

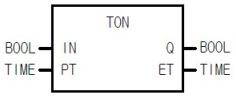
- ON-Delay Timer



- OFF-Delay Timer



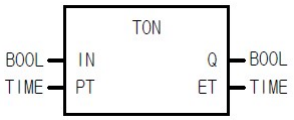
ON 딜레이 타이머 명령

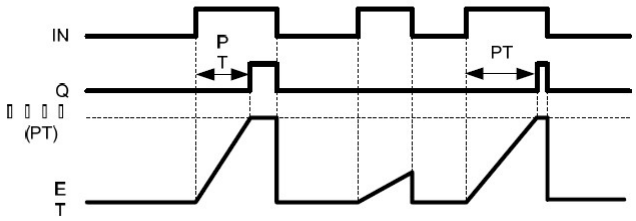
TON	적용 기종	발생플래그
On 딜레이 타이머 (펑션 블록)	XGI, XGR, XEC	-
펑션 블록	설 명	
	입력 IN : 타이머 기동 조건 PT : 설정 시간 (Preset Time) 출력 Q : 타이머 출력 ET : 경과 시간(Elapsed Time)	

■ 기능

1. IN이 1이 된 후 경과 시간이 ET로 출력됩니다.
2. 만일 경과시간 ET가 설정 시간에 도달하기 전에 IN이 0이 되면, 경과 시간은 0으로 됩니다.
3. Q가 1이 된 후 IN이 0이 되면, Q는 0이 됩니다.

ON 딜레이 타이머 명령





- IN이 ON(=1) 되는 순간부터 ET가 증가하여
  타이머 설정시간(PT)에 도달하면 타이머 접점 Q가 ON 됩니다.
- IN이 OFF 되면 타이머 출력 Q는 OFF 되고 ET는 “0”이 됩니다.

시간 데이터 형식

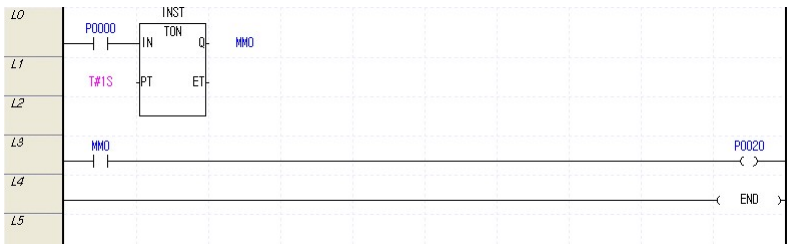
T#120S

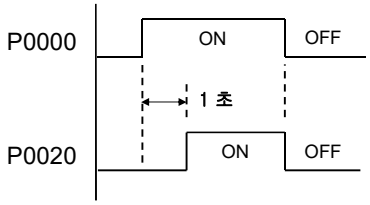
초(sec) 입력

ms 단위(1/1000초) 일 경우
120MS로 입력함.

ON-Delay 타이머 명령

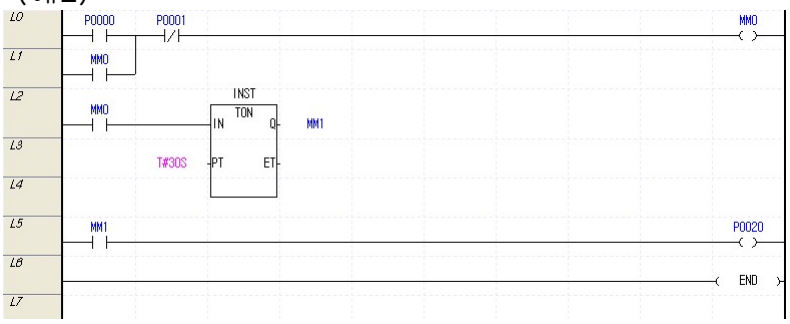
(예1)





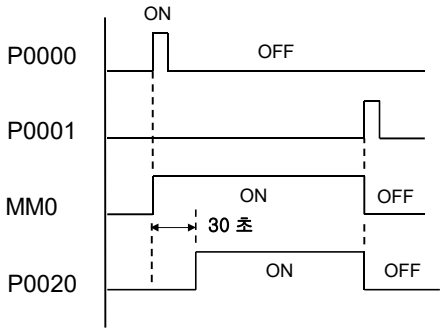
ON-Delay 타이머 명령

(예2)



자기유지 회로를 사용한 TON 타이머 회로

ON-Delay 타이머 명령



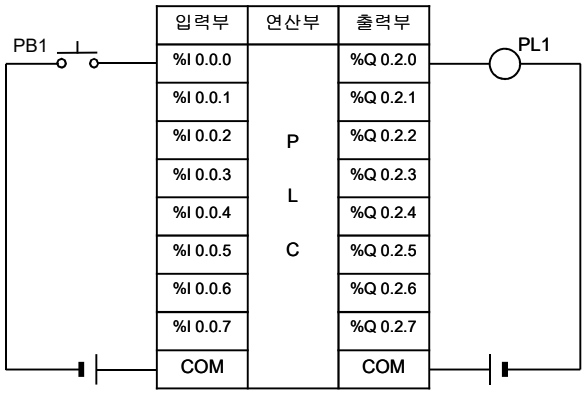
일정시간 동작회로 [교재p197]

- 요구사항

  스위치 PB1를 누르면 램프 PL1이 점등되어
  5초 뒤에 스스로 OFF 되어야 한다.

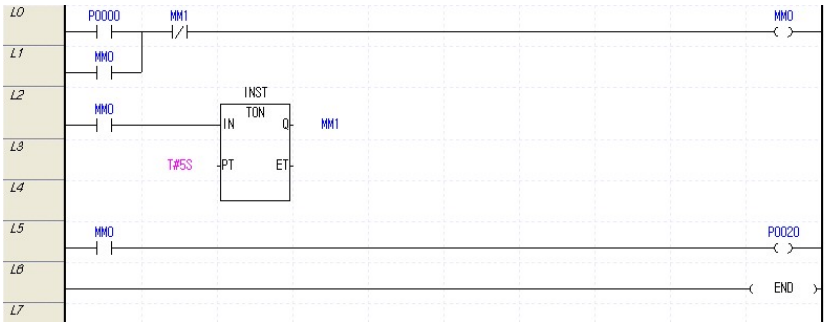
일정시간 동작회로 [교재p197]

- 입출력 배선도



일정시간 동작회로 [교재p197]

- 래더선도



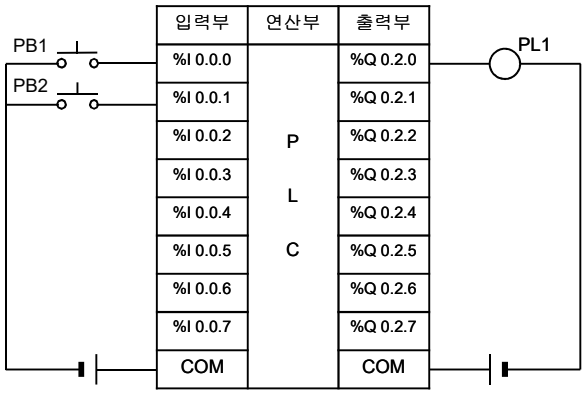
플리커 회로 실습 [교재p191]

- 요구사항

  입력 스위치 PB1를 누르면 정지 스위치 PB2를 누를 때까지 램프 PL1이 점등과 소등을 반복해야 하며, 점등시간은 1초, 소등시간은 0.5초이어야 한다.

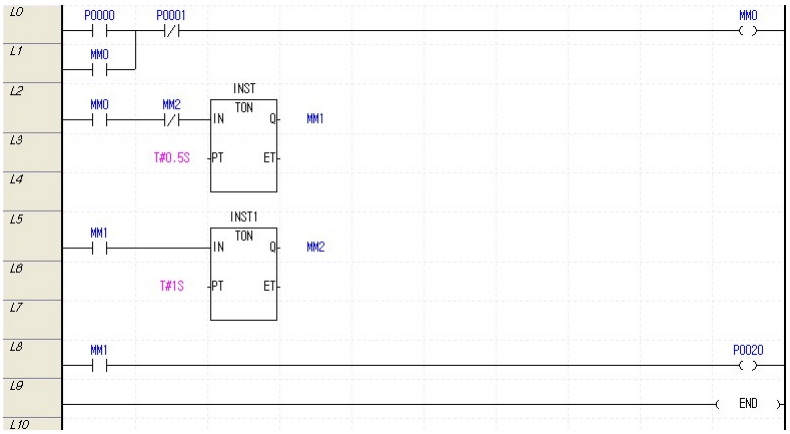
플리커 회로 실습 (교재p191)

- 입출력 배선도

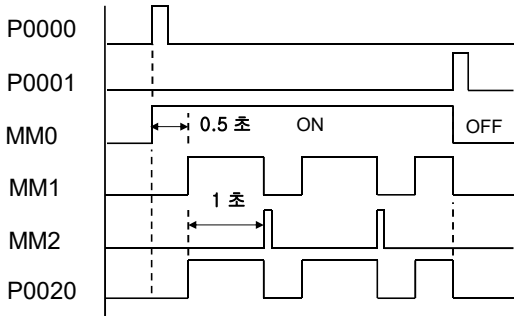


플리커 회로 실습 (교재p191)

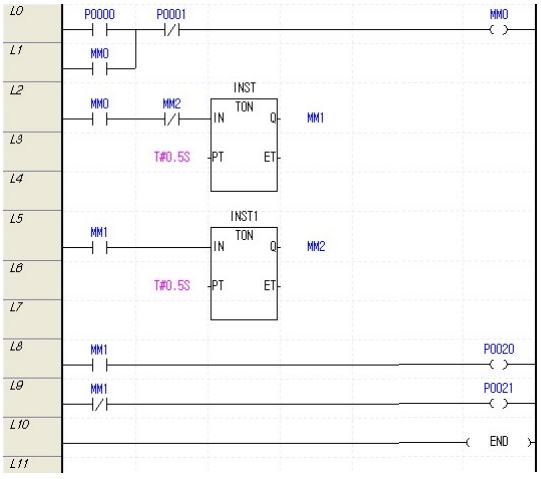
- 래더선도



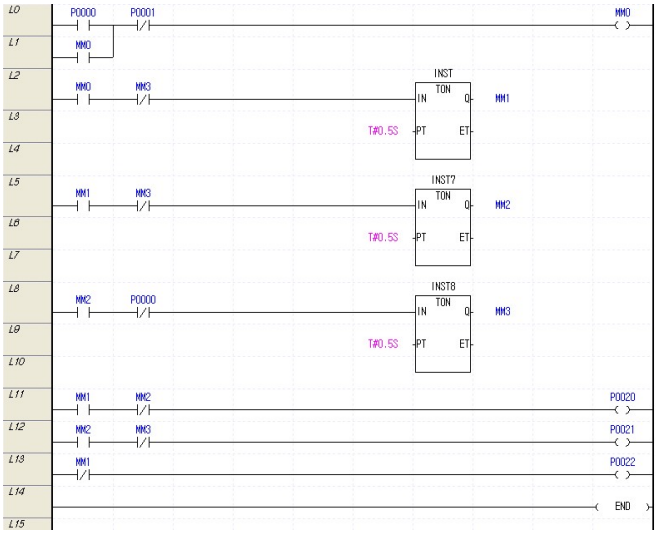
플리커 회로 실습 (교재p191)

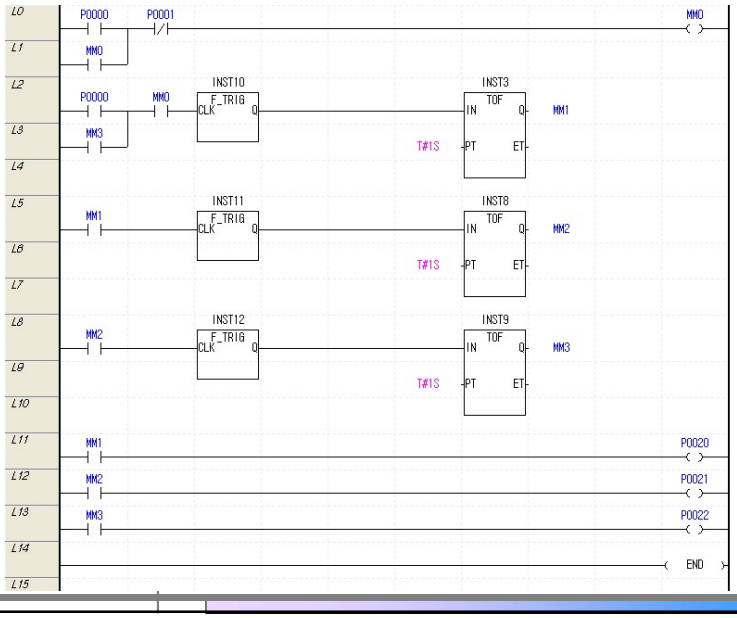


램프 2개 플리커 회로



램프 3개 플리커 회로



공정제어 로직설계

램프 3개 플리커 회로