

# PLC 개요

신안산대학교  
스마트기계디자인과  
교수 송한림

## PLC (Programmable Logic Controller)

- 기존에 사용하던 제어 시스템 내의 릴레이, 타이머, 카운터 등의 기능을 반도체 소자 등으로 대체시켜, 기본적인 시퀀스 제어 기능에 연산 기능을 추가하여 프로그램 제어가 가능토록 한 제어 장치

공정 제어 로직설계

## PLC 개발 배경

- 생산성 향상, 작업의 안정성, 품질 향상, 원가 절감 및 인원 관리의 어려움들을 극복하기 위한 공장 자동화 투자 증대.
- 80년대 전반 : 단위 기계의 자동화
- 90년대 이후 : 공정에 대한 전반적인 제어 및 관리
- 자동화를 위한 시퀀스 제어가 반도체 기술의 발전으로 인해 유접점(Relay 등) 회로에서 무점접 회로로 변환에 따라 새로운 제어 장치가 필요하게 됨.

공정제어 로직설계

## 기존 릴레이 제어 회로의 문제점

- 실제 배선작업 후에 동작 가능여부 확인 가능
- 시스템 변경 시 기구나 배선의 추가, 이동 필요
- 시스템 개발이나 변경 시 장시간 소요  
(설계, 제조, 검사, 시험, 현지 개조)
- 계전기 접촉 신뢰성의 문제로 빈번한 고장 발생
- 계전기 동작 시간의 한계로 고속 동작에 문제
- 데이터 저장 또는 수치가 필요한 제어, 비교 등 곤란

공정제어 로직설계

## 1969년 GM사의 새로운 제어장치에 대한 10가지 조건

1. 프로그램 작성 및 변경이 용이하여 현장에서도 쉽게 동작 시퀀스를 작성, 변경 할 수 있을 것
2. 점검 및 보수가 용이하고 부품은 플러그-인(Plug-in)방식을 기본으로 할 것
3. Unit은 릴레이 제어반 보다 신뢰성이 높을 것
4. Unit은 릴레이 제어반 보다 소형일 것
5. Unit은 상위 컴퓨터와 데이터 전송이 가능 할 것
6. Unit은 릴레이 제어반이나 무점점 제어반 보다 가격면에서 유리 할 것
7. 전 입력은 교류 115V를 표준으로 할 것
8. 전 출력은 교류 115V, 2A를 공급할 수 있을 것
9. 전체 시스템의 변경을 최소화 하면서 확장이 가능할 것
10. Unit은 4000 Word 까지 확장 가능한 프로그램 메모리를 가지고 있을 것

→ Modicon, Allen-Bradley 등 개발

공정 제어 로직설계

## PLC에 대한 NEMA의 정의

- 미국 전기 공업회 규격(NEMA: National Electrical Manufacturers Association)의 정의 :
  - (1) 디지털 또는 아날로그 입출력 모듈을 사용하여
  - (2) 로직, 시퀀싱, 타이밍, 카운팅, 연산과 같은 특수한 기능을 수행하기 위해
  - (3) 프로그램 가능한 메모리를 사용하고
  - (4) 여러 종류의 기계나 프로세서를 제어하는 디지털 동작의 전자 장치

공정 제어 로직설계

# PLC의 변천사

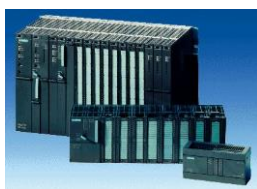
1. '60년대 : GM의 제안에 따른 최초의 PLC등장(MODICON)
2. '70년대 : Microprocessor의 결점 보완, 대형 PLC등장, 통신 기술 등장(Modbus), Remote I/O  
\*1978년, 정식으로 PLC라는 이름으로 명명(NEMA)
3. '80년대 : 소형화, Software화, Network화  
\*80년 중반, CIM의 개념으로 발전
4. '90년대 : IEC1131-3 등장, PLC의 PC화, PC의 PLC화
5. 2000년대 : PLC의 초소형화, 다기능화, 표준 Network화, Software 통일화...

공정 제어 로직설계

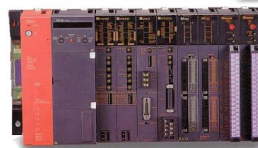
# PLC 업체와 종류



LG Industrial Systems



SIEMENS



Allen-Bradley



OMRON



SAMSUNG  
삼성전자

공정 제어 로직설계

## PLC의 장점

- ① 릴레이, 카운터, 타이머, 래치 릴레이 등의 기능을 프로그램으로 처리가능
- ② 데이터 처리가 용이함(논리, 산술, 비교연산 등)
- ③ 자가 진단 기능(이상처리 신호 출력)
- ④ 시퀀스 진행상황 및 내부 논리상태 모니터링 가능
- ⑤ 원거리 제어가 가능함
- ⑥ 프로그램의 저장 및 변경 등이 자유로움
- ⑦ 컴퓨터와의 정보 교환이 가능함

공정제어 로직설계

## PLC와 릴레이 제어 비교

구 분	PLC	릴레이 제어반
제어방식	프로그램이라는 소프트웨어에 의해 제어되는 <u>소프트 로직</u>	부품간의 배선에 의해 <u>로직이</u> 결정되는 <u>하드 로직</u>
제어기능	.릴레이(AND, OR, NOT 등) .업 다운 카운터 .시프트 레지스터 .산술 연산, 논리연산 .전송 (기능은 한정적이고 규모에 따라 대형화)	.릴레이(직병렬에 의한 AND, OR) .타이머 .단순한 <u>프리셋</u> 카운터 (고기능, 대규모 제어를 소형으로 실현)
제어요소	.무접점(고 신뢰성, 긴 수명, 고속제어)	.유접점(한정된 수명 지속제어)
제어내용변경	.프로그램의 변경만으로 가능	.모든 배선의 철거 및 재 시공
보 전 성	.고 신뢰성 유지, 보수가 용이함	.보수 및 수리가 곤란
확 장 성	.시스템의 확장이 용이하고 컴퓨터와 연결 가능하여 작업정보를 송수 가능	.시스템의 확장이 곤란
크 기	.소형화가 가능	.소형화가 곤란

공정제어 로직설계

## PLC 적용분야

- 공장 자동화와 FMS(Flexible Manufacturing System)
- 과거 중규모 이상의 릴레이 제어반 대체 효과
  - ⇒ 현재 고기능화, 고속화의 추세
- 소규모 공작 기계에서
  - ⇒ 대규모 시스템 설비에 이르기 까지 적용

공정제어 로직설계

## PLC 적용분야

분 야	제 어 대 상
식료 산업	컨베이어 총괄 제어, 생산라인 자동 제어
제철, 제강 산업	작업장 하역 제어, 원료 수송 제어, 압연 라인 제어
섬유, 화학공업	원료 수입 출하 제어, 직조 염색 라인 제어
자동차 산업	전송 라인 제어, 자동 조립 라인 제어, 도장 라인 제어
기계 산업	산업용 로봇 제어, 공작 기계 제어, 송 · 배수 펌프 제어
상하수도	정수장 제어, 하수 처리 제어, 송 · 배수 펌프 제어
물류 산업	자동 창고 제어, 하역 설비 제어, 반송 라인 제어
공장 설비	압축기 제어
공해 방지사업	쓰레기 소각로 자동 제어, 공해 방지기 제어

공정제어 로직설계

# PLC의 종류

◎ 일체형 PLC

◎ 조립형 PLC

- ▶ 전원 유니트와 베이스 유니트
- ▶ CPU 유니트
- ▶ 입출력 유니트
- ▶ 특수기능 유니트

공정 제어 로직설계

## PLC 기초 실습

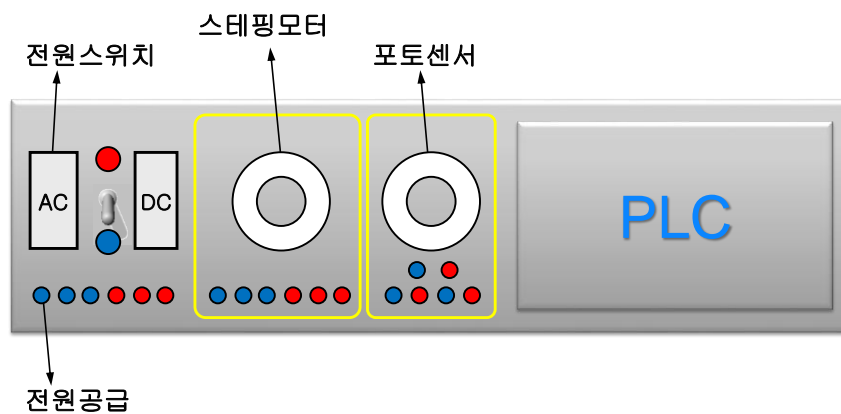
신안산대학교  
기계설계과  
교수 송한림

## PLC 실험장치



공정 제어 로직설계

## PLC 실험장치



공정 제어 로직설계



## 전원장치



공정 제어 로직설계

## 스테핑모터



공정 제어 로직설계

## 포토센서



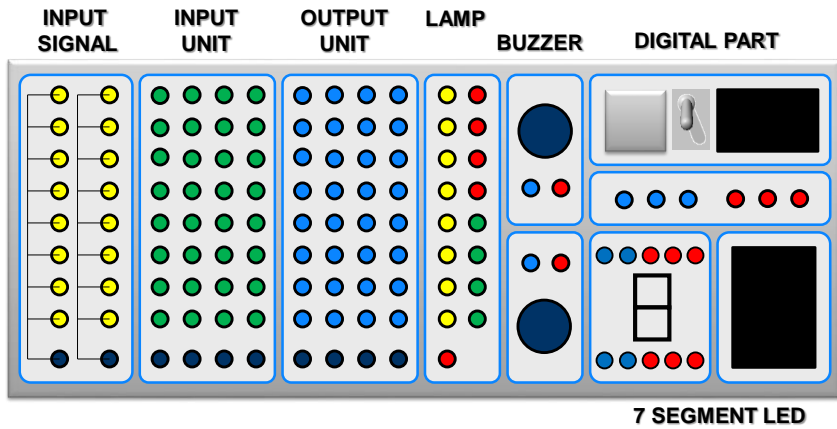
공정 제어 로직설계

## XGT PLC



공정 제어 로직설계

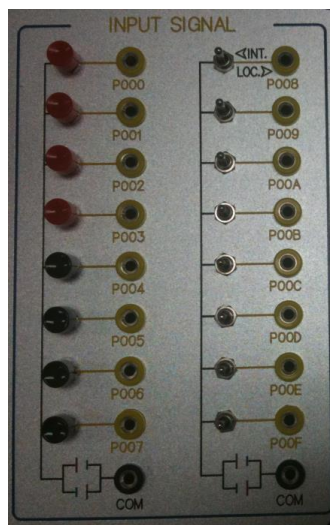
# PLC 실험장치



7 SEGMENT LED

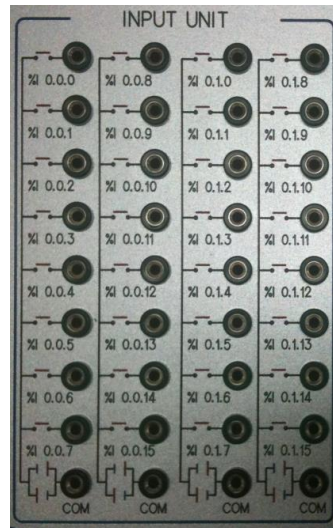
공정 제어 로직설계

# INPUT SIGNAL



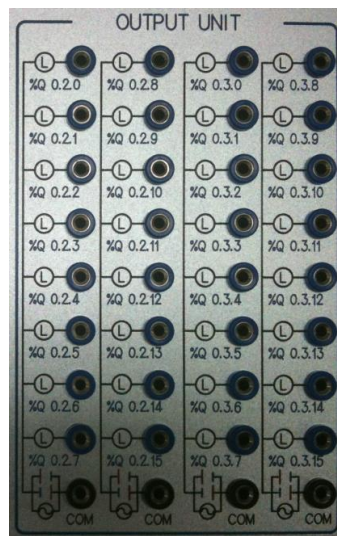
공정 제어 로직설계

## INPUT UNIT



공정 제어 로직설계

## OUTPUT UNIT



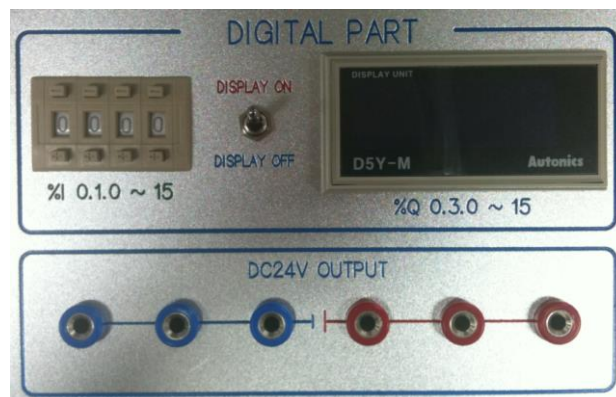
공정 제어 로직설계

## LAMP & BUZZER



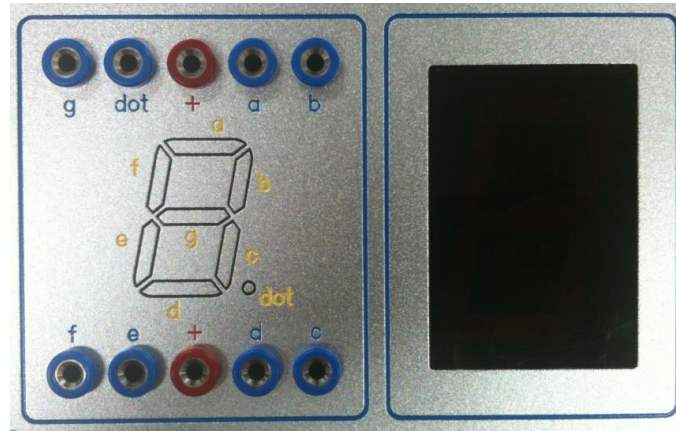
공정 제어 로직설계

## DIGITAL PART & DC OUTPUT



공정 제어 로직설계

## 7-SEGMENT LED



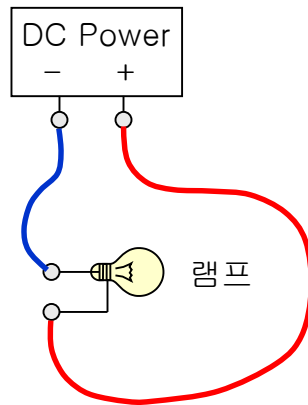
공정 제어 로직설계

## 회로도



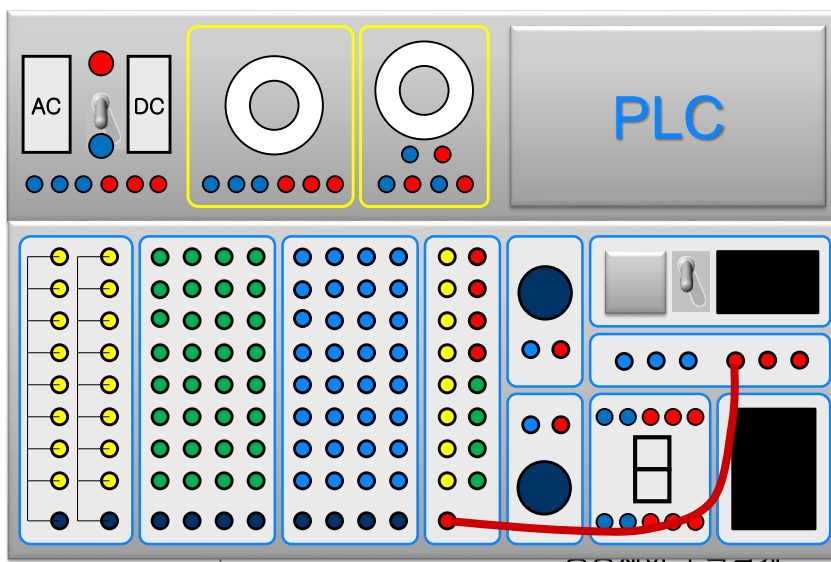
공정 제어 로직설계

## 기본회로(1)



공정 제어 로직설계

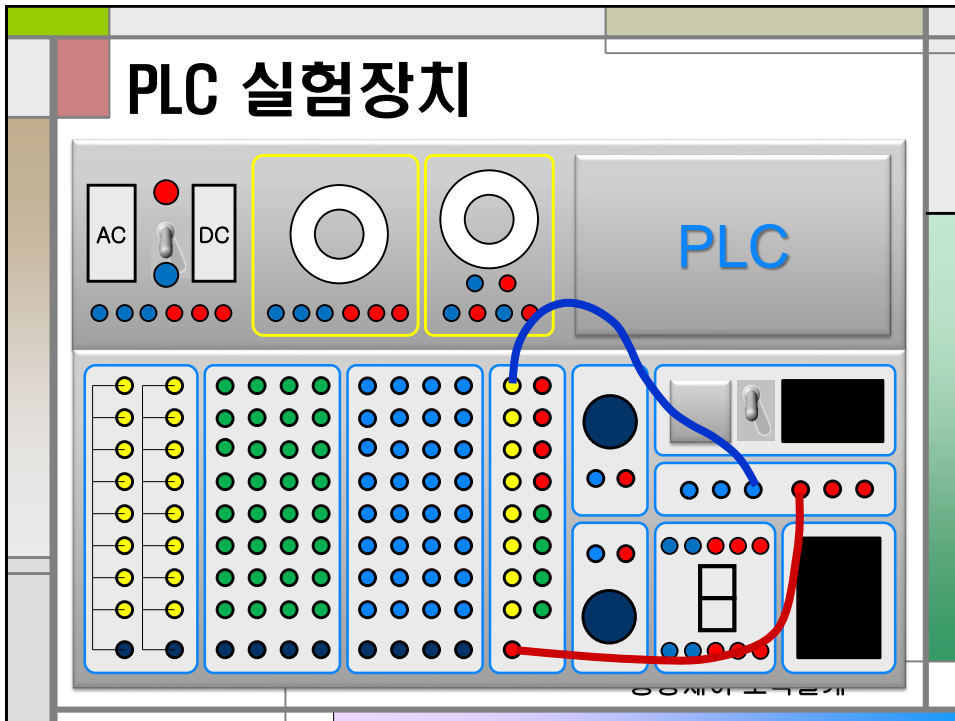
## PLC 실험장치



공정 제어 로직설계



## PLC 실험장치



## 실체배선도



공정 제어 로직설계

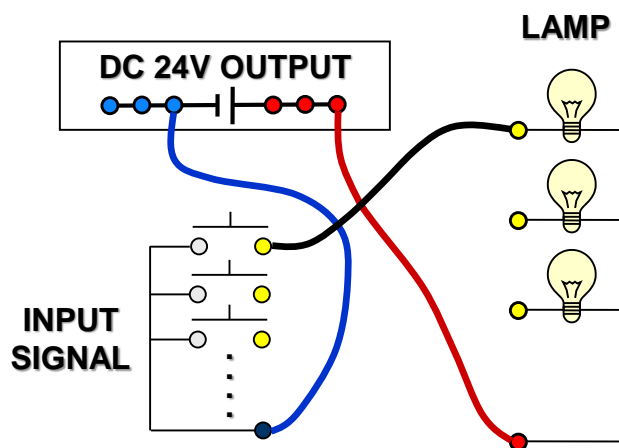


## 회로도

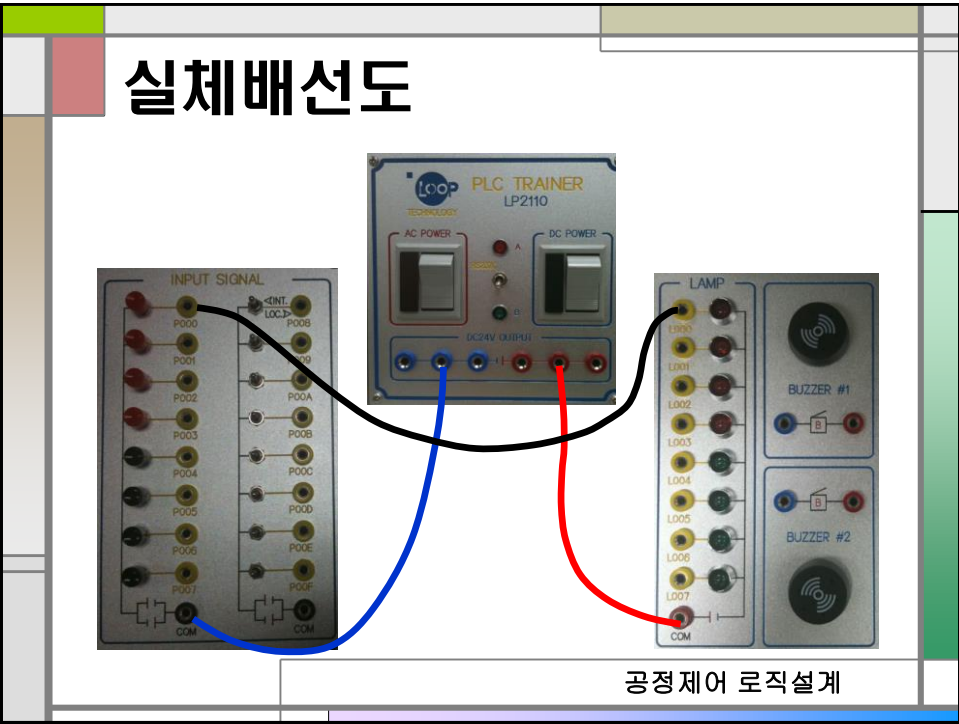
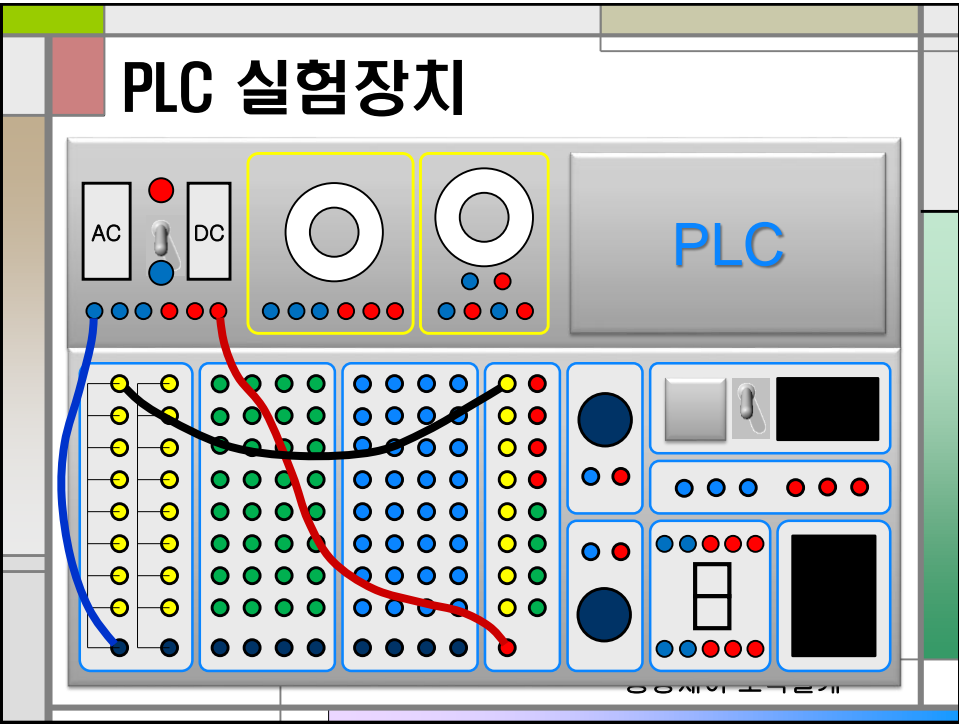


공정 제어 로직설계

## 기본회로(2)



공정 제어 로직설계



## 연습

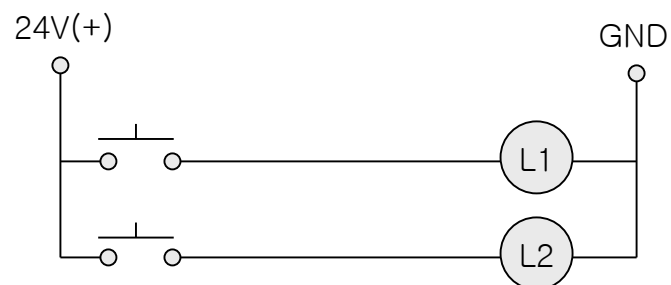
1. 부저를 토글 스위치로 ON/OFF 시켜보자.
2. DC 모터를 토글 스위치를 이용하여 ON/OFF 시켜보자.

DC모터



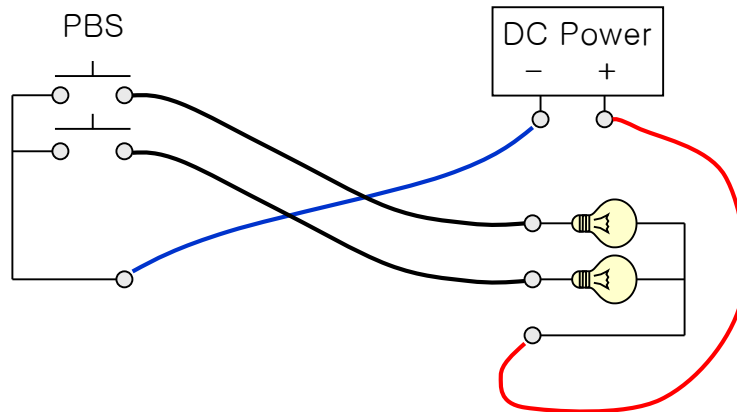
공정 제어 로직설계

## 회로도



공정 제어 로직설계

## 기본회로(3)



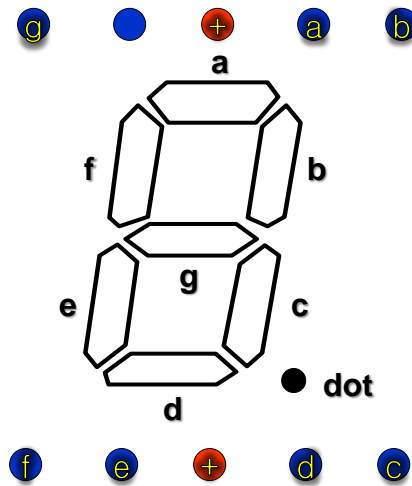
공정 제어 로직 설계

## 연습

1. 적색램프, 녹색램프, 부저 및 모터를 4개의 토글 스위치로 각각 ON/OFF 할 수 있는 회로를 만들어보자.

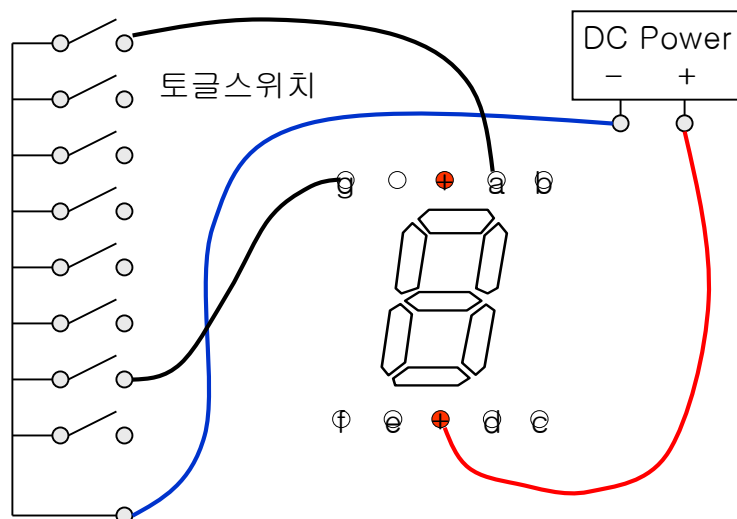
공정 제어 로직 설계

## 문자 LED



공정 제어 로직설계

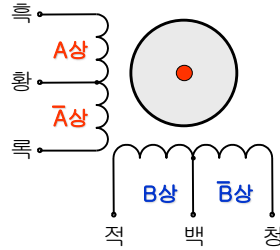
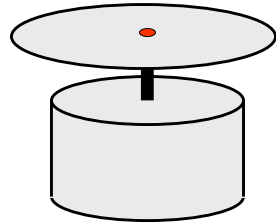
## 기본회로(4)



공정 제어 로직설계

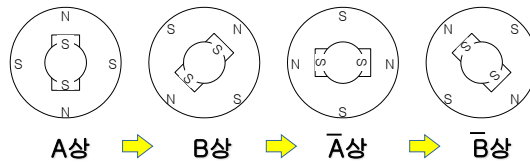
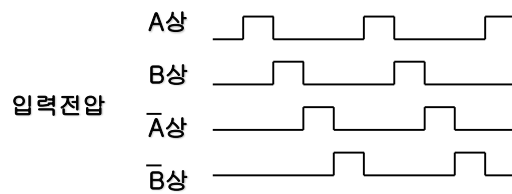
## 스텝모터의 구조

A COM  $\bar{A}$  B COM  $\bar{B}$



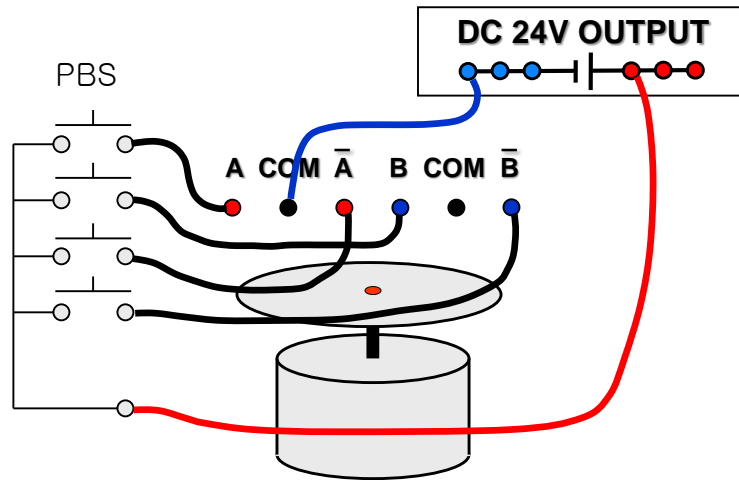
공정 제어 로직설계

## 스텝모터의 회전원리



공정 제어 로직설계

## 기본회로(5)



공정 제어 로직설계

## PLC SYSTEM DESIGN (2)

신안산대학교  
기계설계과  
교수 송한림

## PLC 기본동작

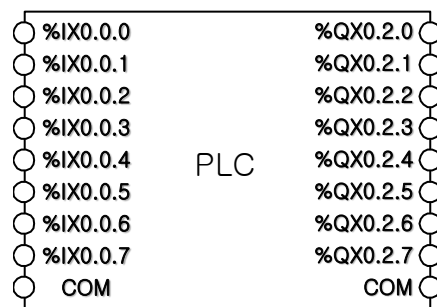
(예)

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

공정 제어 로직설계

## PLC 기본동작

(1) PLC를 준비한다.

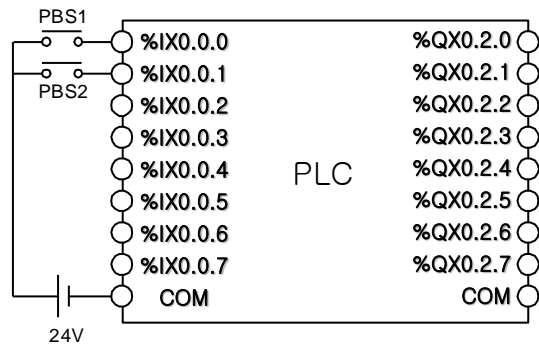


공정 제어 로직설계



## PLC 기본동작

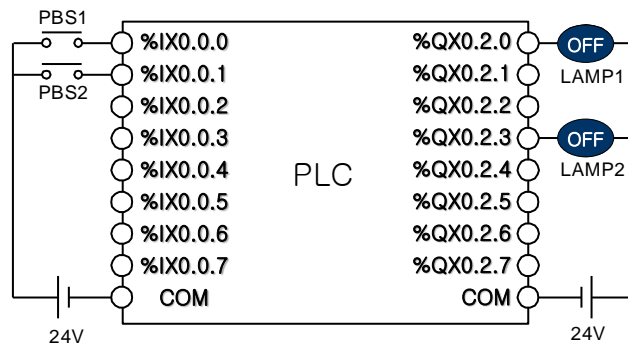
(2) 입력부에 PBS1과 PBS2를 설치한다.  
이때 전원 추가!



공정 제어 로직설계

## PLC 기본동작

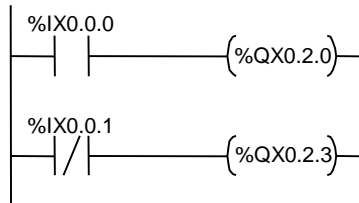
(3) 출력부에 램프1과 램프2를 설치한다.  
이때도 전원 추가!



공정 제어 로직설계

# PLC 기본동작

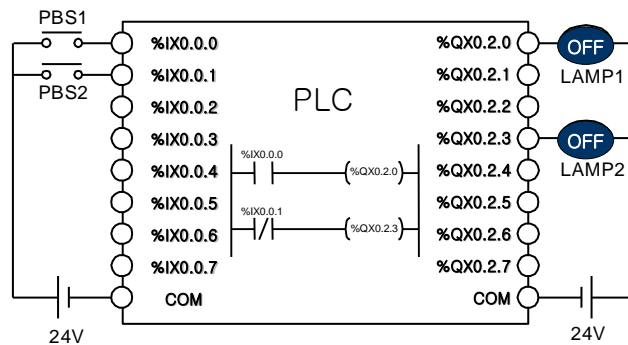
(4) PLC 프로그램을 작성한다



공정 제어 로직설계

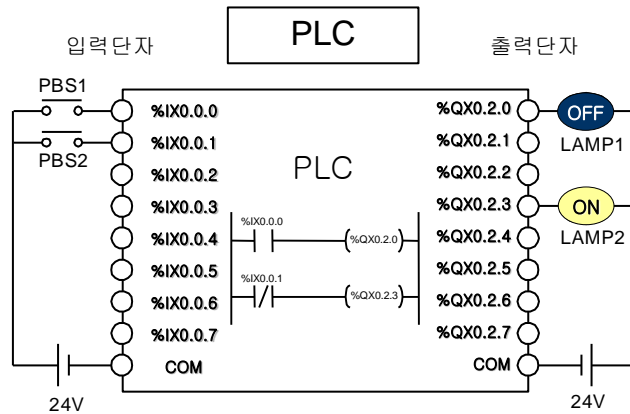
# PLC 기본동작

(5) 작성한 PLC 프로그램을 PLC로 다운로드하고 실행 시킨다.



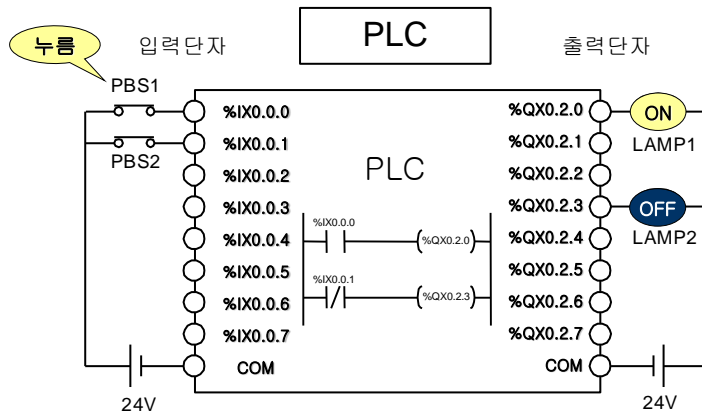
공정 제어 로직설계

## PLC 기본동작의 이해 [1]



공정 제어 로직설계

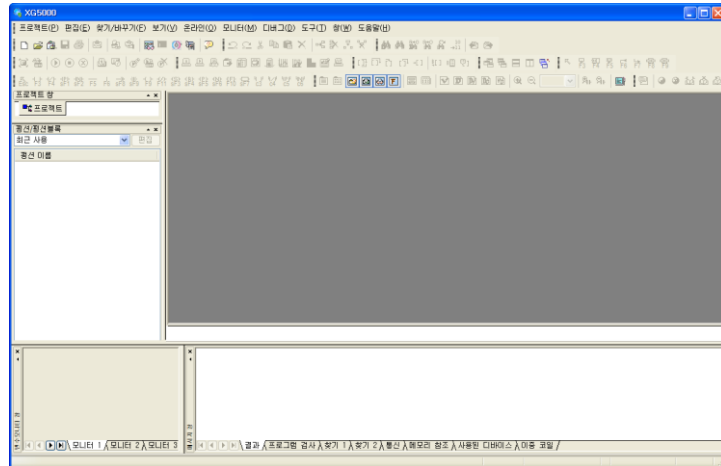
## PLC 기본동작의 이해 [2]



공정 제어 로직설계

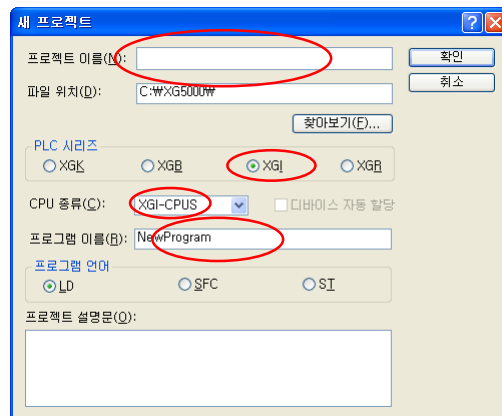
# XG5000을 이용한 프로그램 작성

1. XG5000 을 실행하면 다음과 같이 초기화면이 나타납니다.



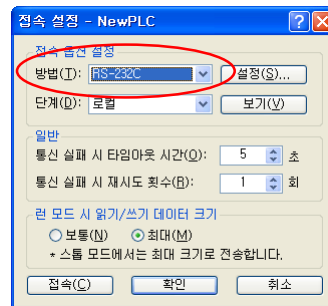
공정 제어 로직설계

2. 메뉴에서 새 프로젝트를 생성합니다.



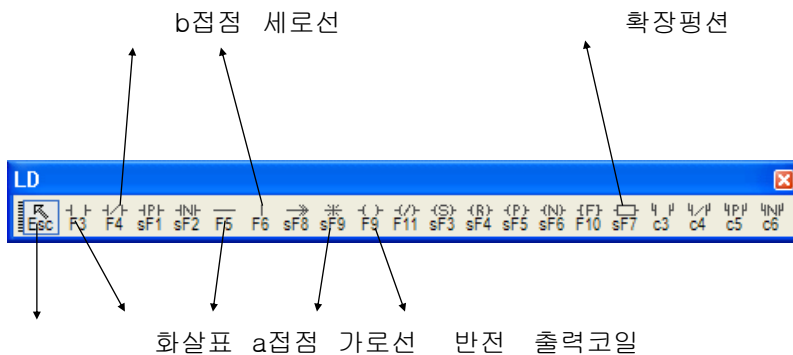
공정 제어 로직설계

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



공정 제어 로직설계

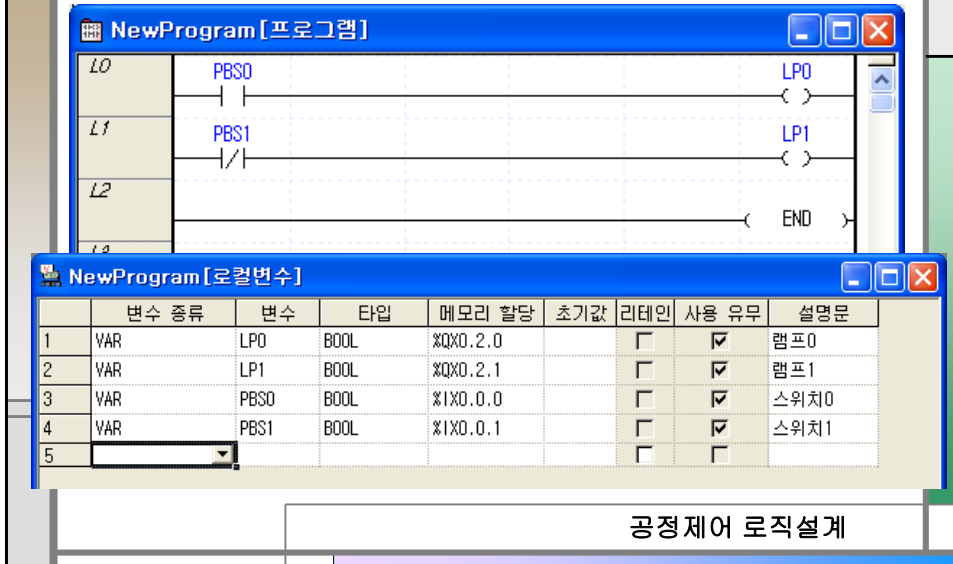
4. 래더 도구 모음



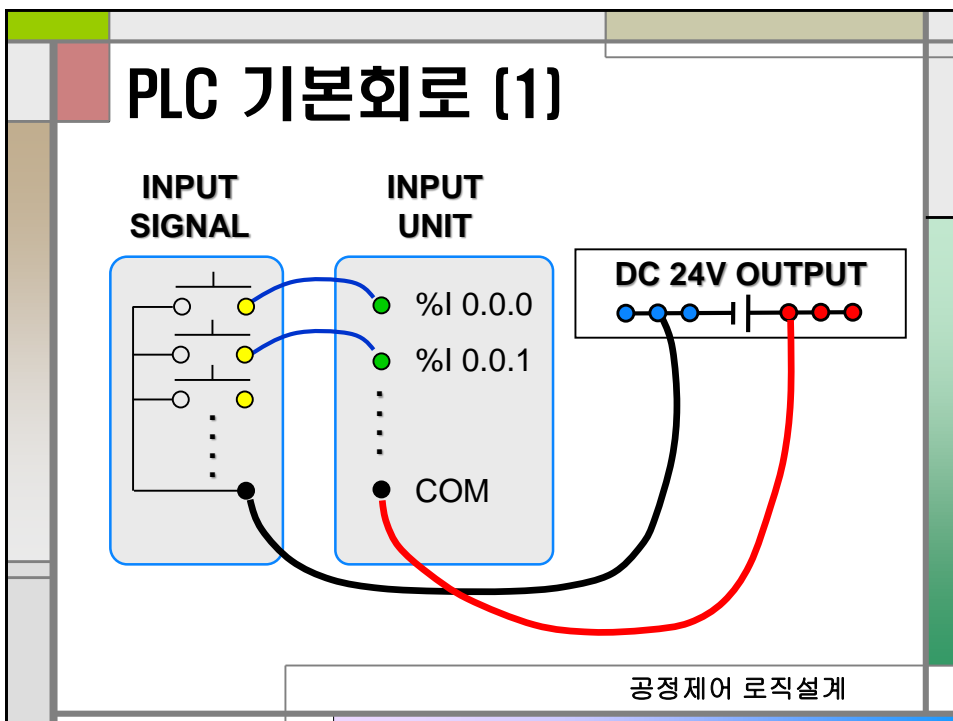
공정 제어 로직설계

아래 프로그램을 작성하고 회로를 구성하시오

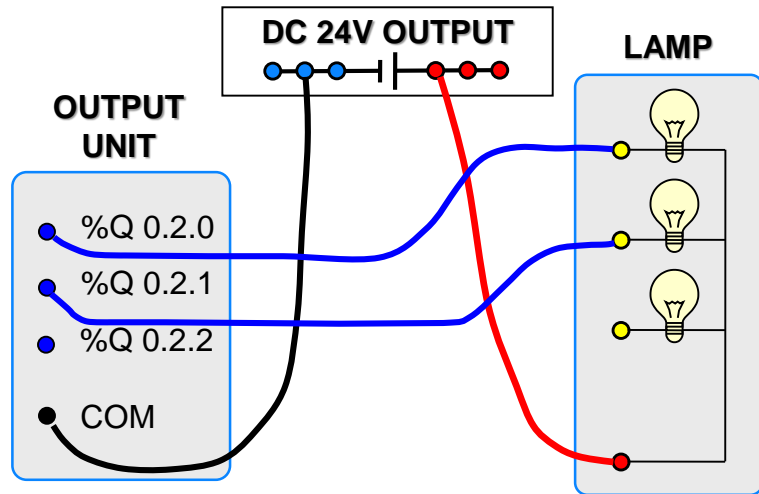
아래 프로그램을 작성하고 회로를 구성하시오



# PLC 기본회로 (1)

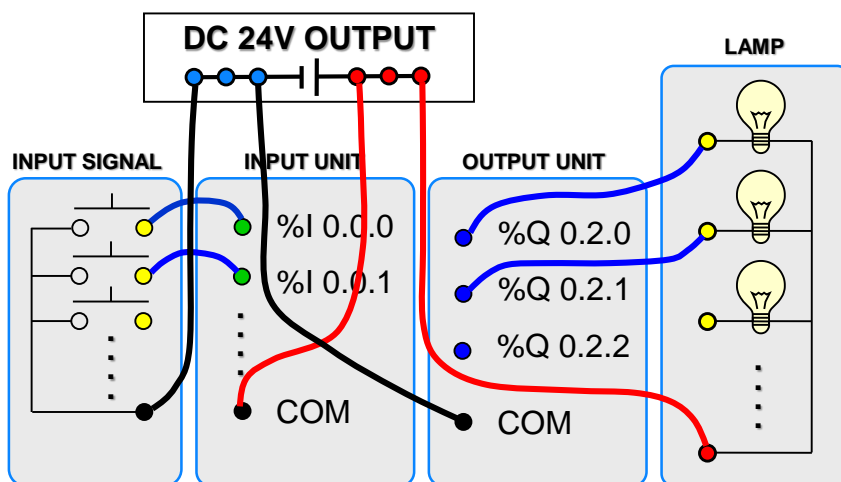


## PLC 기본회로 (2)



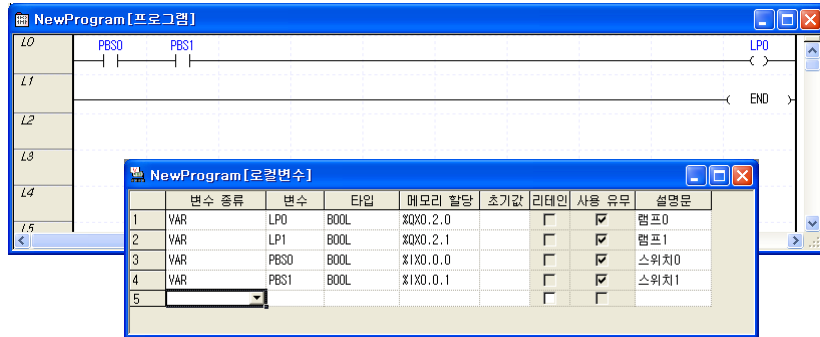
공정 제어 로직설계

## 실습 1 : AND 회로



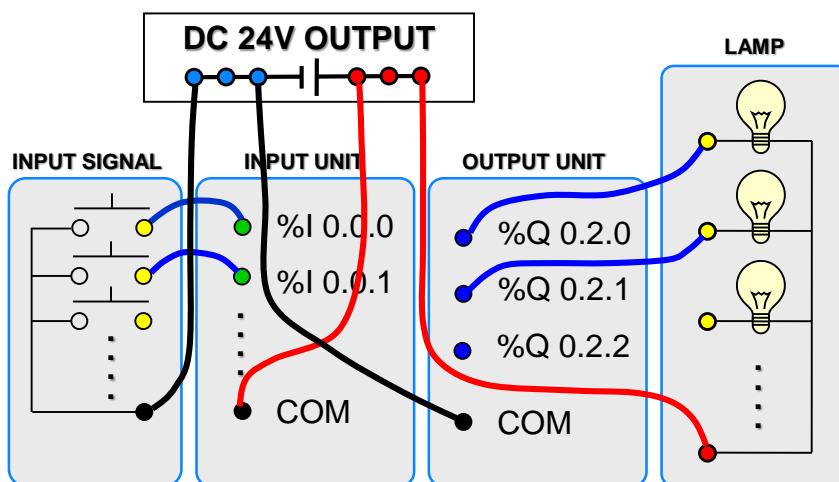
공정 제어 로직설계

# AND 회로 래더선도



공정 제어 로직설계

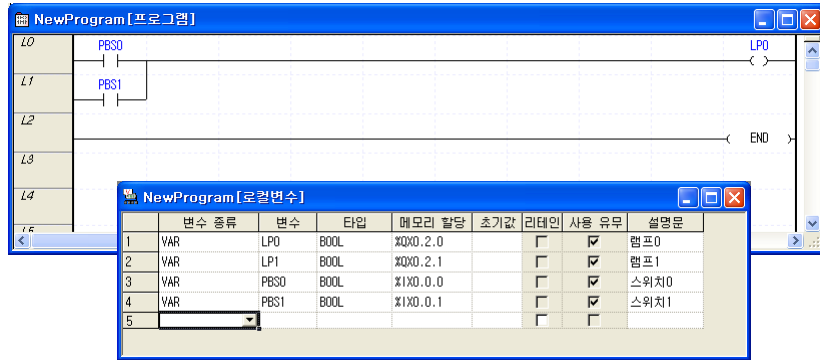
## 실습 2 : OR 회로



공정 제어 로직설계



# OR 회로 래더선도



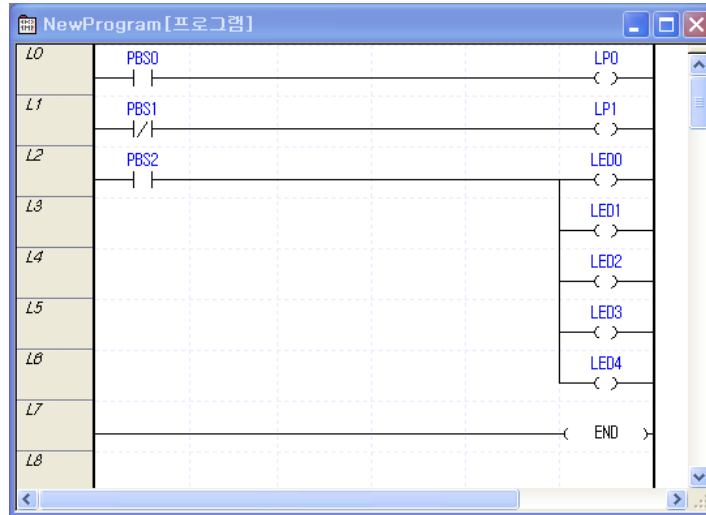
공정 제어 로직설계

## 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.

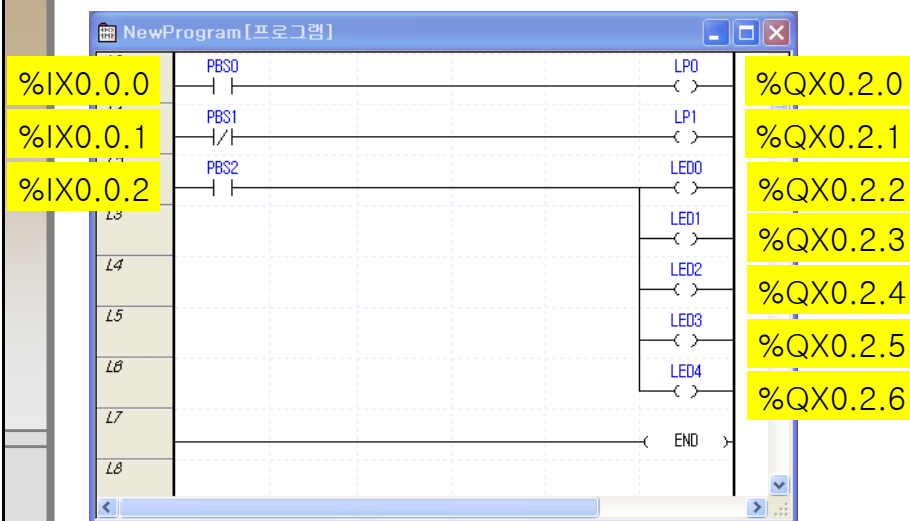
공정 제어 로직설계

## 실습 3



공정 제어 로직 설계

## 실습 3



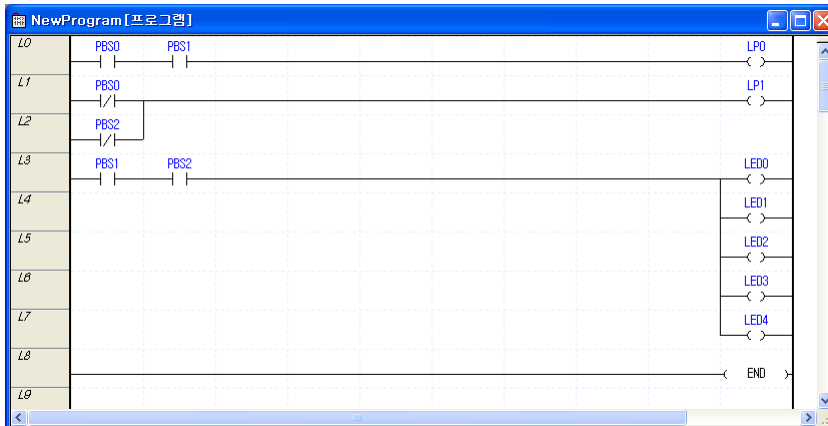
공정 제어 로직 설계

## 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.

공정 제어 로직설계

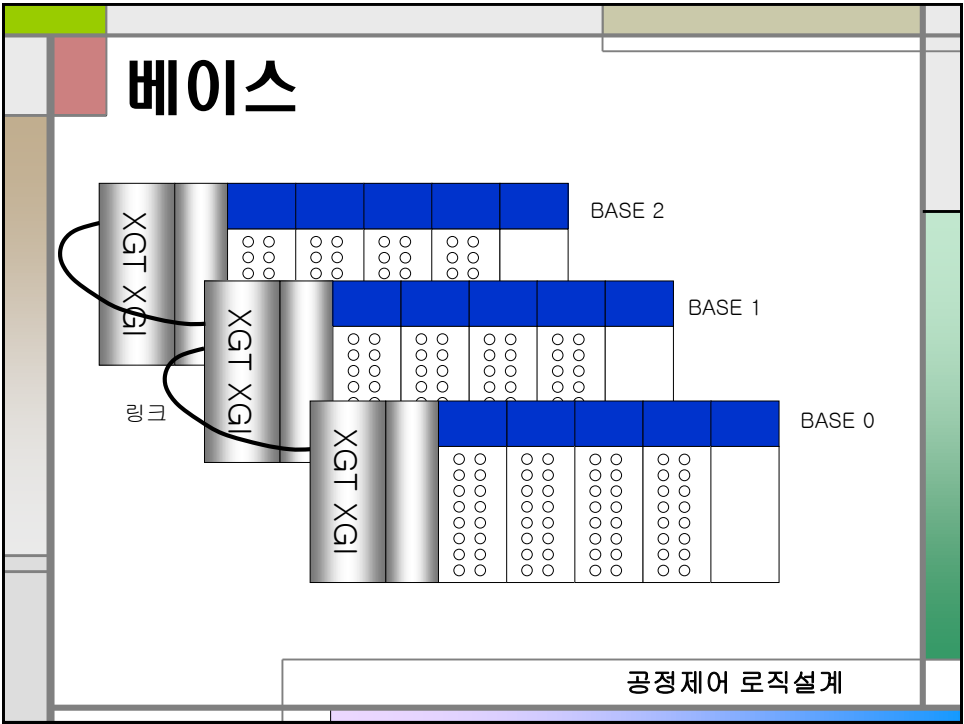
## 실습 4



공정 제어 로직설계

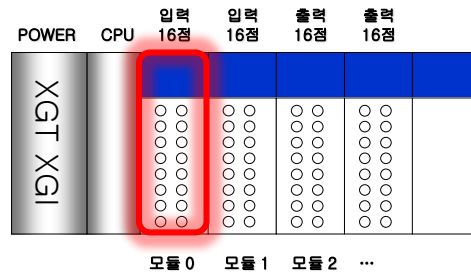
# PLC SYSTEM DESIGN (3)

신안산대학교  
기계설계과  
교수 송한림



# 모듈

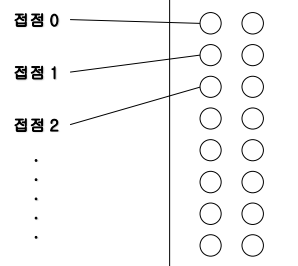
모듈명칭 :



## 공정 제어 로직설계

## 접점

## 모듈 0



## 공정 제어 로직설계

## PLC 입력 접점

- 외부 입력 포트의 메모리 할당은 ‘%I’로 표현
- 형식 %IX□.□.□
  - 접점 번호
  - 모듈 번호
  - 베이스 번호
  - 2진수 (불리언)
  - 입력을 의미함
- X는 생략가능

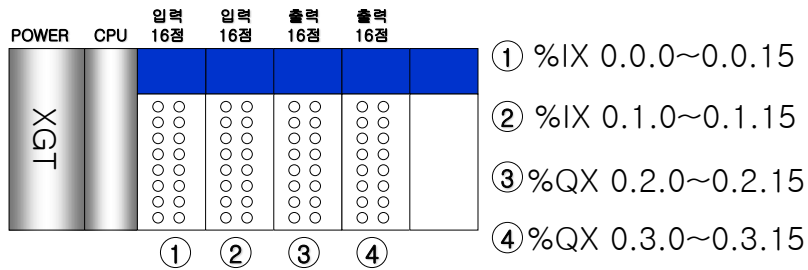
공정제어 로직설계

## PLC 출력 접점

- 외부 출력 포트의 메모리 할당은 ‘%Q’로 표현
- 형식 %QX□.□.□
  - 접점 번호
  - 모듈 번호
  - 베이스 번호
  - 2진수 (불리언)
  - 출력을 의미함
- X는 생략가능

공정제어 로직설계

## PLC 입출력 접점



공정 제어 로직 설계

## 실습장치(XGT)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 점점이 16개이고  
모듈 번호가 0~3이므로 모듈 개수 4를 곱하면  
 $4 \times 16 = 64$  개 (답)

공정 제어 로직 설계

## [문제] 입출력 점점

POWER	CPU	입력 32점	입력 32점	출력 16점	출력 16점	출력 16점	① %IX 0.0.0~31
XGI-CPUS		○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○	○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○	○○ ○○ ○○ ○○ ○○ ○○ ○○ ○○	○○ ○○ ○○ ○○ ○○ ○○ ○○ ○○	○○ ○○ ○○ ○○ ○○ ○○ ○○ ○○	② %IX 0.1.0~31
							③ %QX 0.2.0~15
							④ %QX 0.3.0~15
							⑤ %QX 0.4.0~15

공정 제어 로직 설계

## 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.

공정 제어 로직 설계



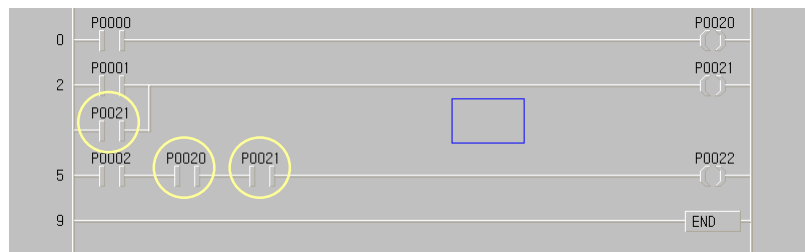
## 옳게 사용한 사례 1



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

공정 제어 로직 설계

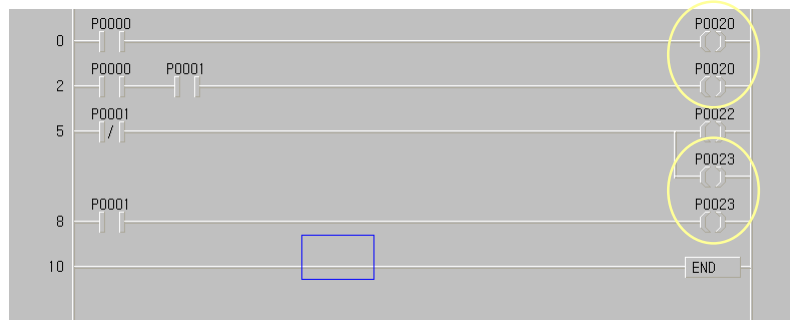
## 옳게 사용한 사례 2



- (1) P0020과 P0021이 입력으로 반복 사용되었다.

공정 제어 로직 설계

## 잘못 사용한 사례

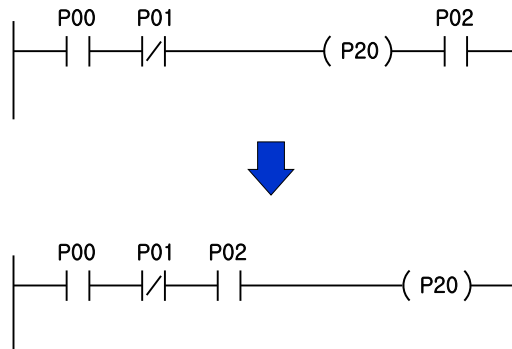


(1) P0020과 P0023이 2회씩 반복 사용되었다.

공정 제어 로직설계

## 프로그램 시 주의사항

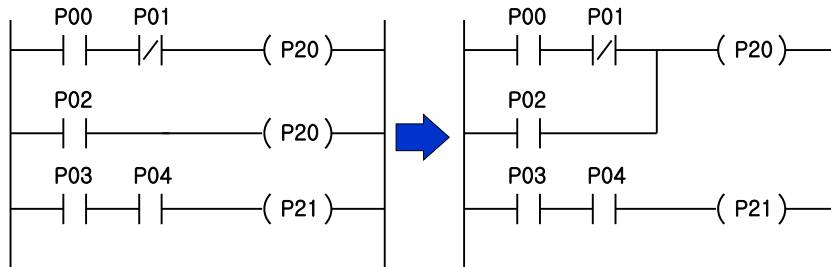
(1) 위치 점점의 제한



공정 제어 로직설계

## 프로그램 시 주의사항

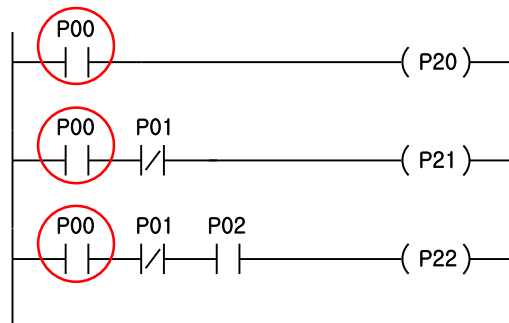
(2) 이중 출력 사용 금지



공정 제어 로직설계

## 프로그램 시 주의사항

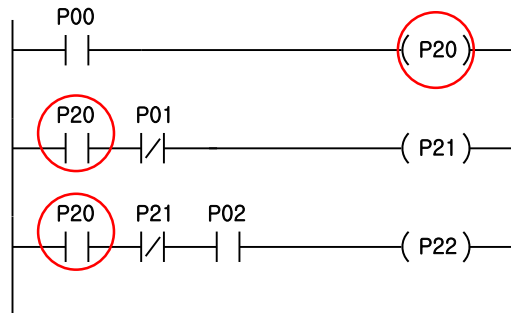
(3) 외부 입력 무제한 재사용



공정 제어 로직설계

## 프로그램 시 주의사항

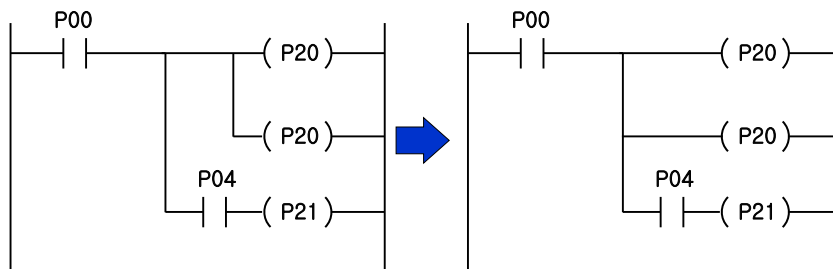
(4) 출력 접점의 무제한 입력 재사용



공정 제어 로직설계

## 프로그램 시 주의사항

(5) 출력 분기 구조 제한



공정 제어 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.

공정 제어 로직 설계

## 실습 5

- 스위치 및 LED를 각각 입출력 포트에 할당한다.

%IX 0.0.0 → P0000

%IX 0.0.1 → P0001

%QX 0.2.0 → P0020

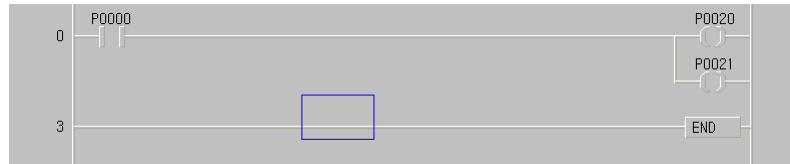
%QX 0.2.1 → P0021

%QX 0.2.2 → P0022

공정 제어 로직 설계

## 실습 5

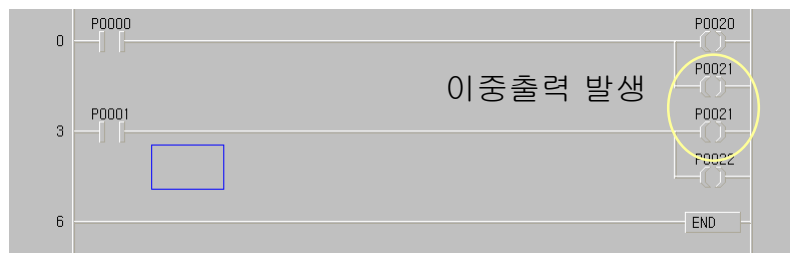
- 조건 1 : P0000을 누르면 P0020과 P0021이 점등된다.



공정 제어 로직 설계

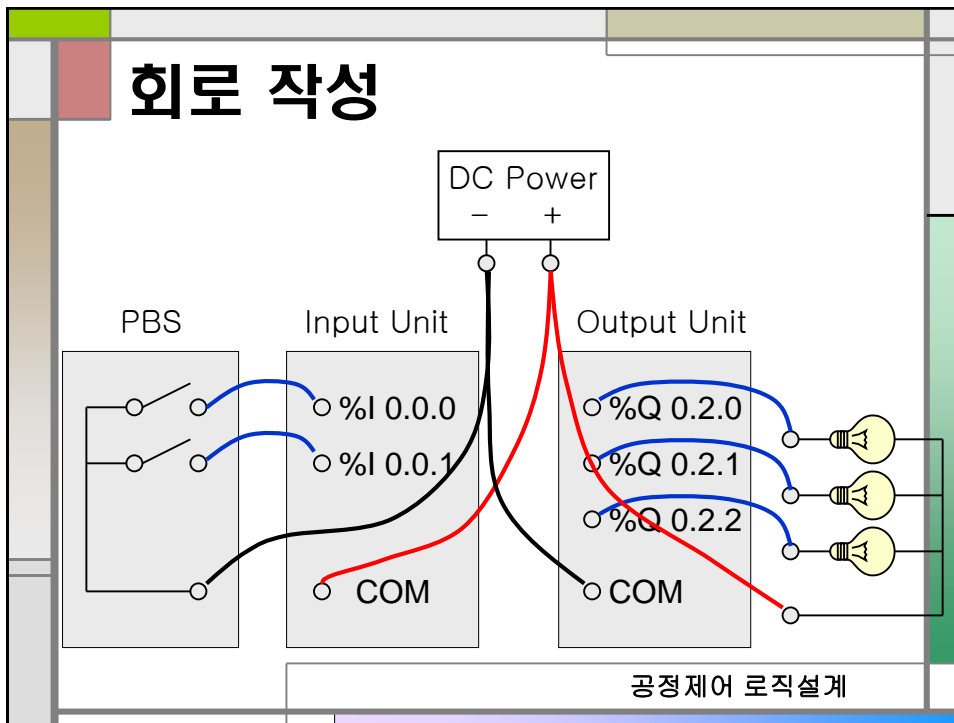
## 실습 5

- 조건 2 : P0001을 누르면 P0021과 P0022가 점등된다.



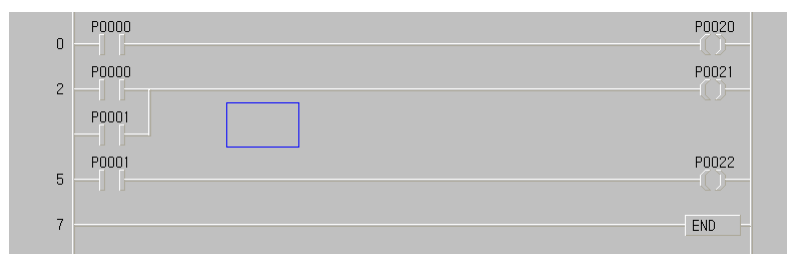
공정 제어 로직 설계

## 회로 작성



## 실습 5

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

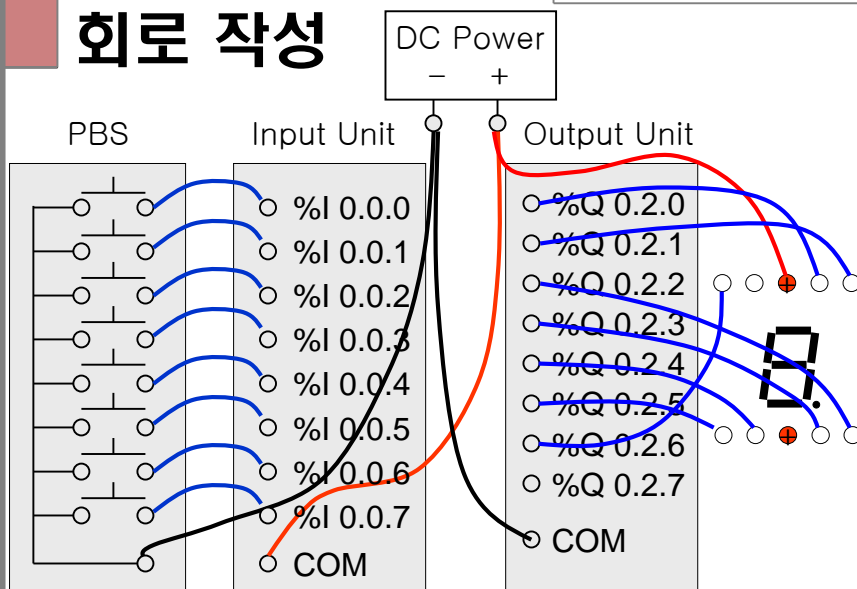


## 실습 6

- 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.

공정 제어 로직설계

## 회로 작성



공정 제어 로직설계



## 내부 메모리

- PLC 외부 입출력에 관계되지 않는, 즉 %, %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

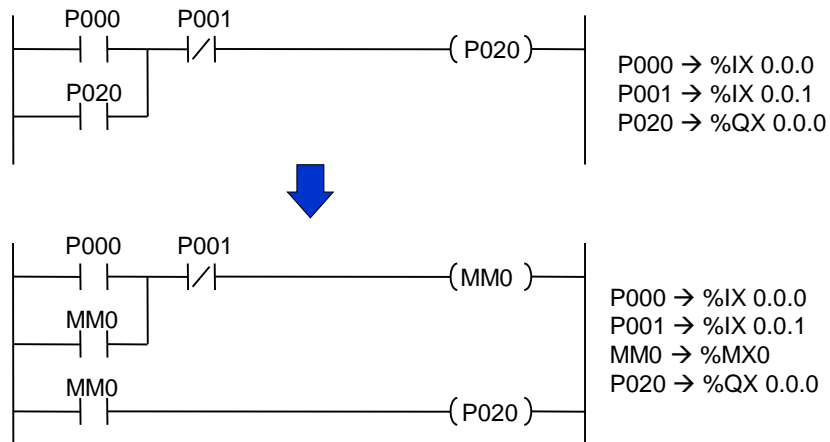
공정 제어 로직설계

## 보조접점 형식

- 직접변수영역 128K byte
- 보조접점 %M0 ~ %M500000

공정 제어 로직설계

## 보조접점 사용 예



공정 제어 로직 설계

## 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.

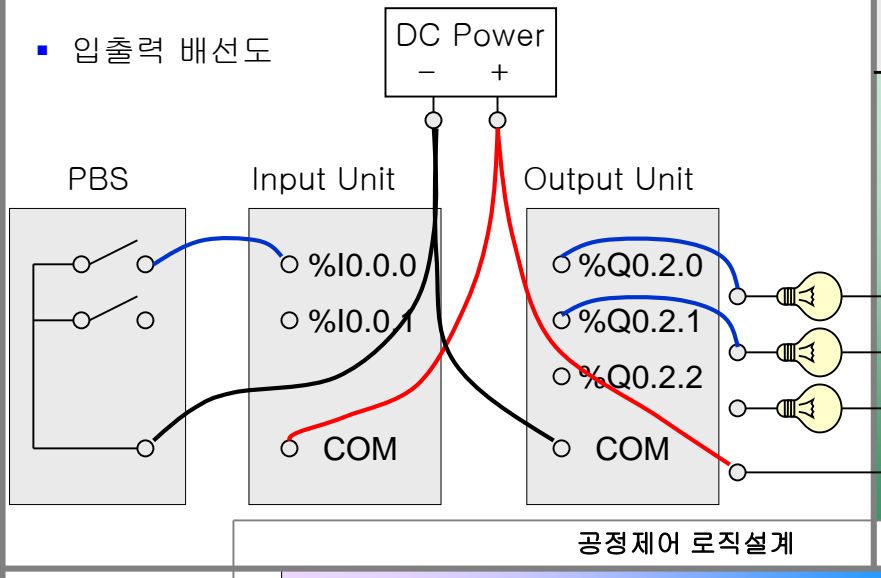
### ■ 실습목표 :

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

공정 제어 로직 설계

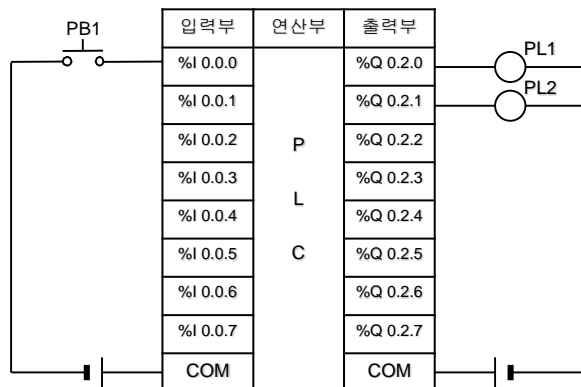
## ON-OFF 회로 실습 (교재p164)

### 입출력 배선도



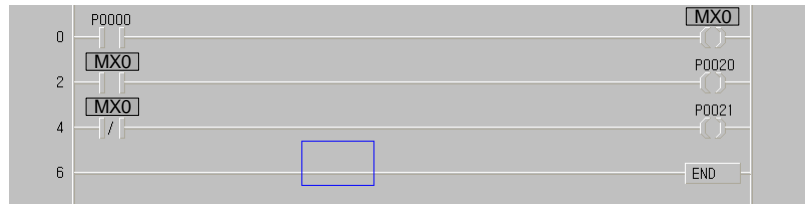
## ON-OFF 회로 실습 (교재p164)

### 입출력 배선도



## ON-OFF 회로 실습 (교재p164)

### ■ 래더선도



공정 제어 로직설계

## 직/병렬 회로 실습 (교재p171)

### ■ 요구사항

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

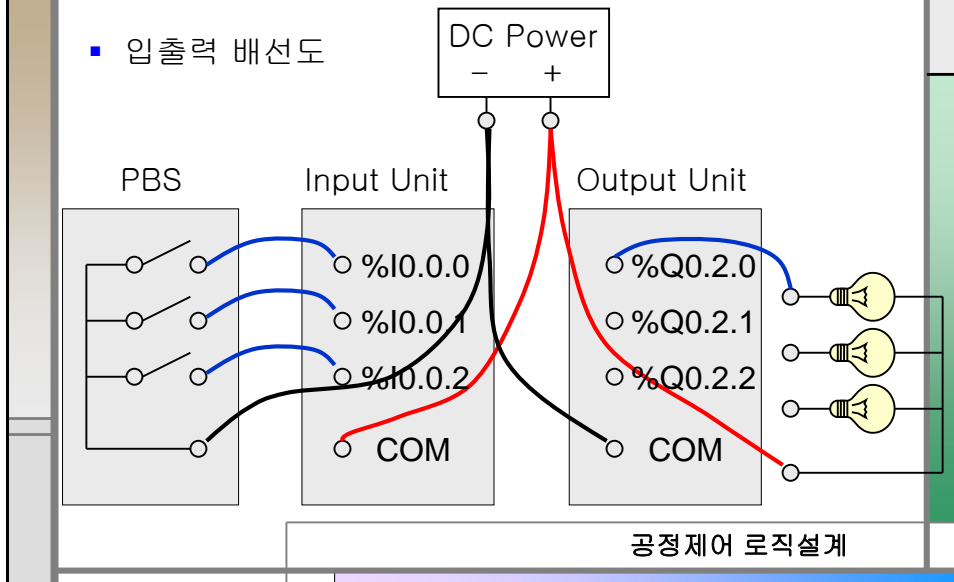
### ■ 실습목표 :

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

공정 제어 로직설계

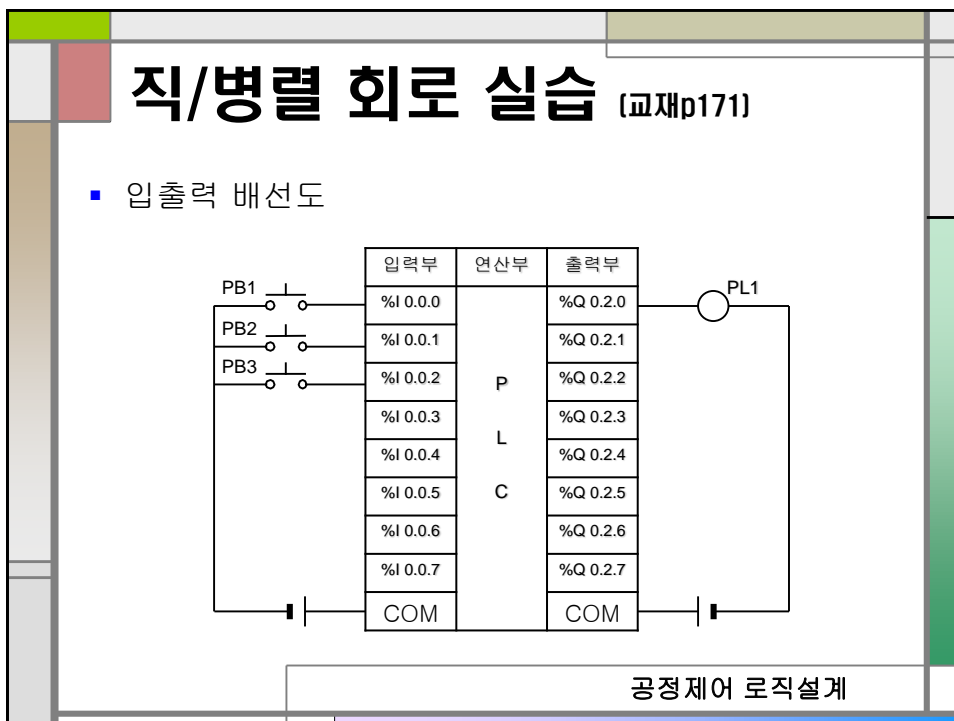
## 직/병렬 회로 실습

### 입출력 배선도



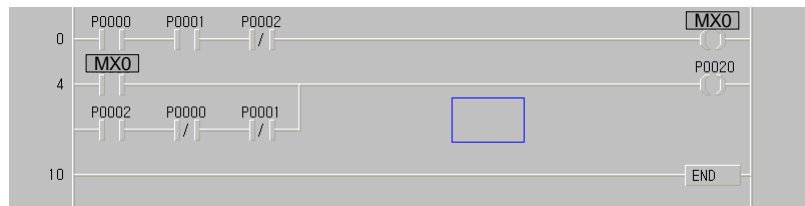
## 직/병렬 회로 실습 (교재p171)

### 입출력 배선도



## 직/병렬 회로 실습 (교재p171)

- 래더선도

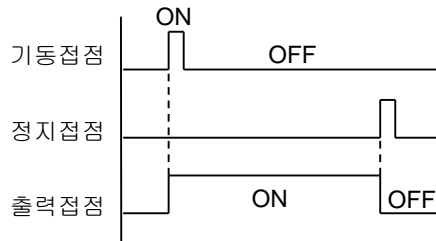
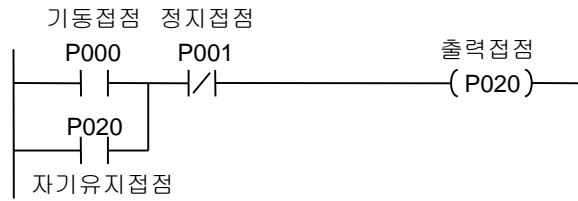


공정 제어 로직설계

## PLC SYSTEM DESIGN (4)

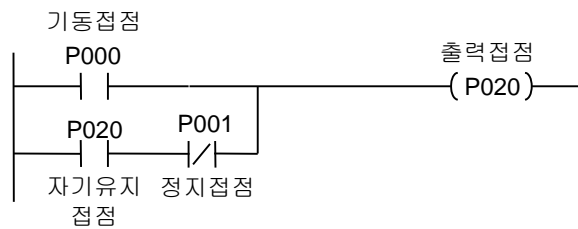
신안산대학 교  
기계설계과  
교수 송한림

## 자기유지회로



공정 제어 로직설계

## 자기유지회로



기동우선 자기유지회로

공정 제어 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.

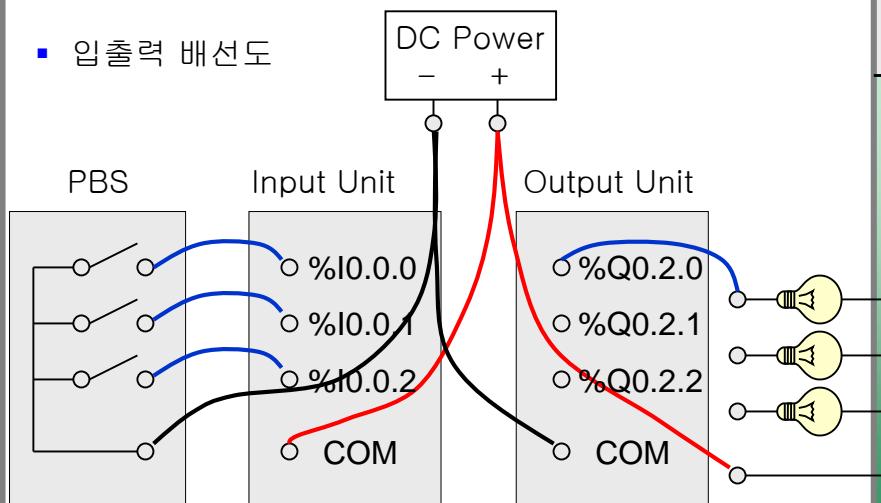
### ■ 실습목표 :

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

공정 제어 로직설계

## 자기유지회로 실습

### ■ 입출력 배선도

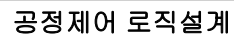


공정 제어 로직설계



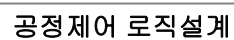
**[교재p177]**

- 입출력 배선도



**[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)

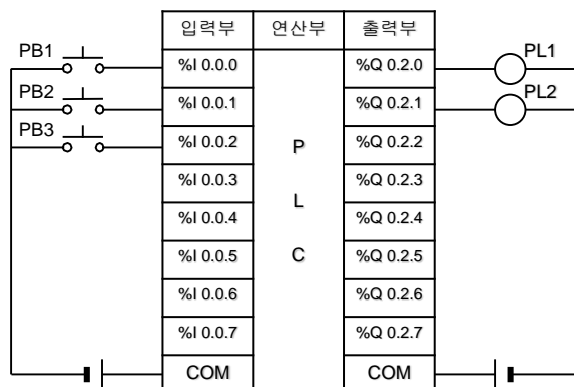
### ■ 실습목표 :

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

공정 제어 로직설계

## 인터록 회로 실습 (교재p181)

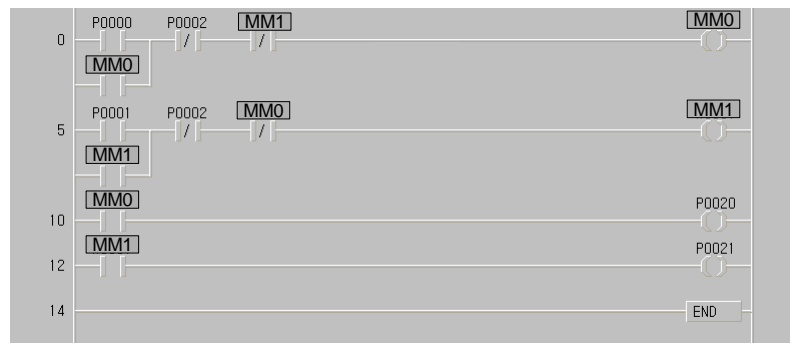
### ■ 입출력 배선도



공정 제어 로직설계

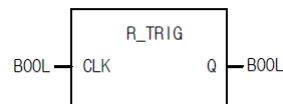
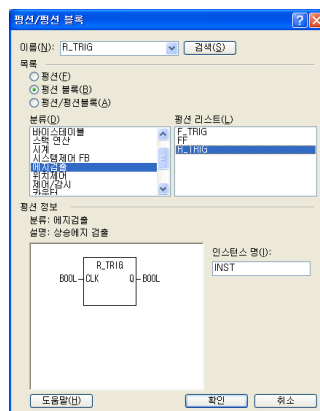
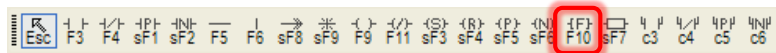
# 인터록 회로 실습 (교재p181)

## ■ 래더선도



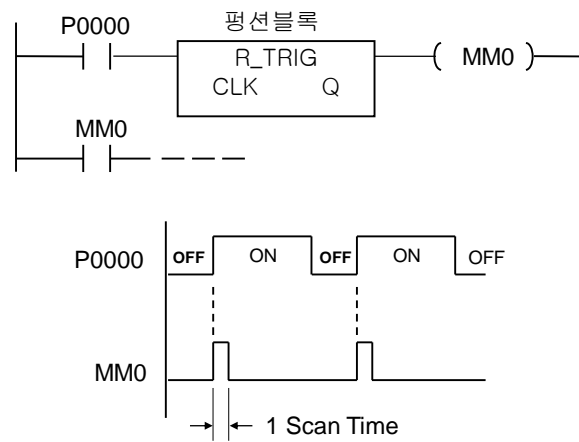
공정 제어 로직설계

# 평선블록



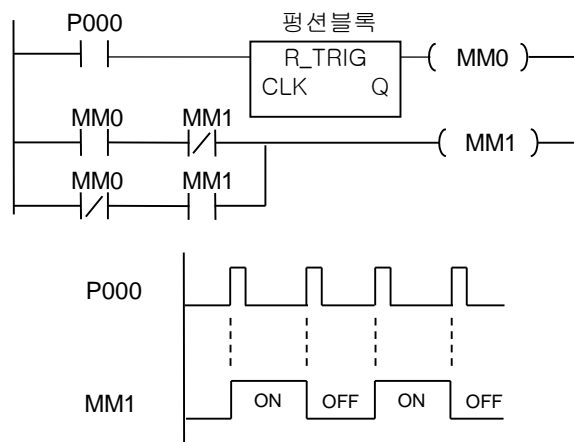
공정 제어 로직설계

## 상승에지 (OFF→ON) 검출



공정 제어 로직설계

## 교번작동회로



공정 제어 로직설계

# R\_TRIG

R_TRIG	적용 기종	발생플래그
상승 에지 검출 (평선 블록)	XGI, XGR, XEC	-
평선 블록	배 명	
	<b>입력</b> CLK : 입력신호 <b>출력</b> Q : 상승 에지 검출결과	

## ■ 기능

1. R\_TRIG 는 CLK 에 연결된 입력의 상태가 0 에서 1 로 변할 때 출력 Q 를 1 로 만들고 R\_TRIG 재 실행시 0 으로 만듭니다. 그 이외의 경우, 출력 Q 는 항상 0 이 됩니다.

공정 제어 로직설계

# F\_TRIG

F_TRIG	적용 기종	발생플래그
하강 에지 검출 (평선 블록)	XGI, XGR, XEC	-
평선 블록	배 명	
	<b>입력</b> CLK : 입력신호 <b>출력</b> Q : 하강 에지 검출결과	

## ■ 기능

1. F\_TRIG 는 CLK 에 연결된 입력의 상태가 1 에서 0 으로 변할 때 출력 Q 를 1 로 만들고 다음 수행에서 0 으로 만듭니다. 그 외는, 출력 Q 가 항상 0 이 됩니다.

공정 제어 로직설계

## 교번작동회로 실습 [교재p188]

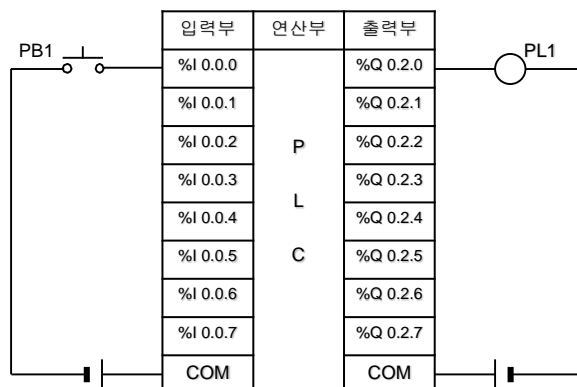
### ■ 요구사항

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.

공정 제어 로직설계

## 교번작동회로 실습 [교재p188]

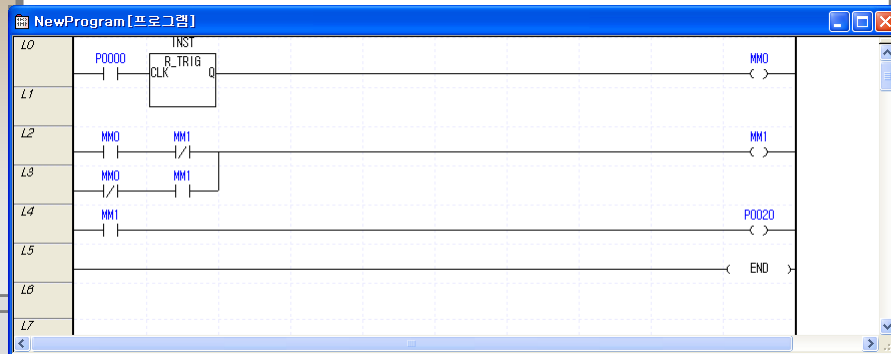
### ■ 입출력 배선도



공정 제어 로직설계

## 교번작동회로 실습 (교재p188)

### ■ 래더선도



공정 제어 로직설계

## 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

공정 제어 로직설계

## 안내

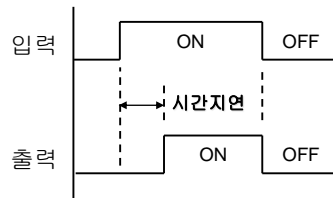
레포트 제출 이메일 주소 :  
[hlsong@naver.com](mailto:hlsong@naver.com)

자료실 카페 주소 :  
[cafe.naver.com/saumecha](https://cafe.naver.com/saumecha)

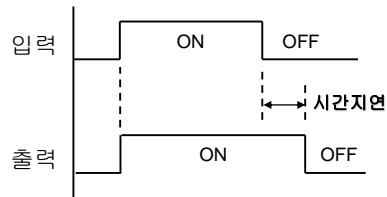
공정 제어 로직설계

## 타이머

- ON-Delay Timer



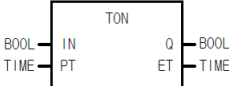
- OFF-Delay Timer



공정 제어 로직설계



# ON 딜레이 타이머 명령

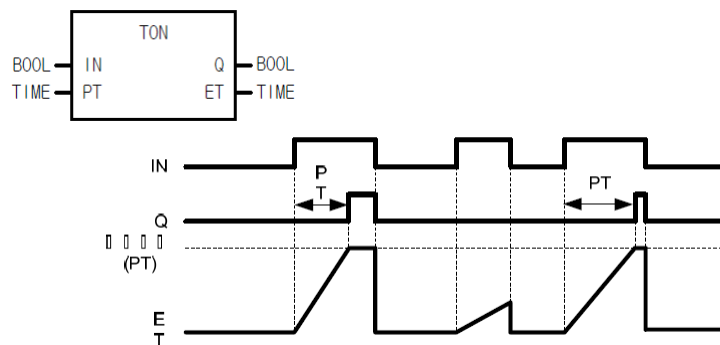
TON	적용 기종	발생플래그
On 딜레이 타이머 (명선 블록)	XGI, XGR, XEC	-
명선 블록	설명	
	<b>입력</b> IN : 타이머 기동 조건 PT : 설정 시간 (Preset Time)  <b>출력</b> Q : 타이머 출력 ET : 경과 시간(Elapsed Time)	

## ■ 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.

공정 제어 로직설계

# 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.

공정 제어 로직설계

## 시간 데이터 형식

# T#120S

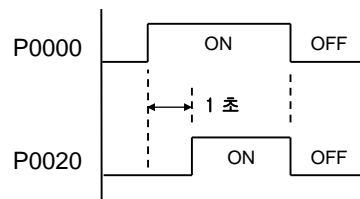
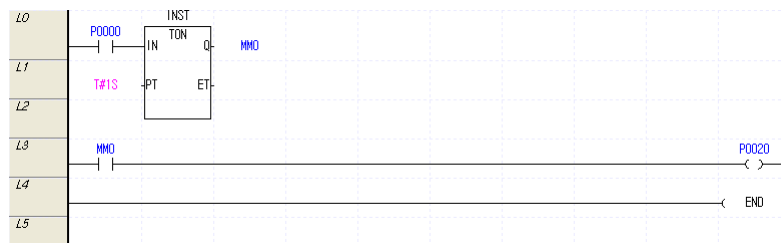
초(sec) 입력

ms 단위(1/1000초) 일 경우  
120MS로 입력함.

공정 제어 로직설계

## ON-Delay 타이머 명령

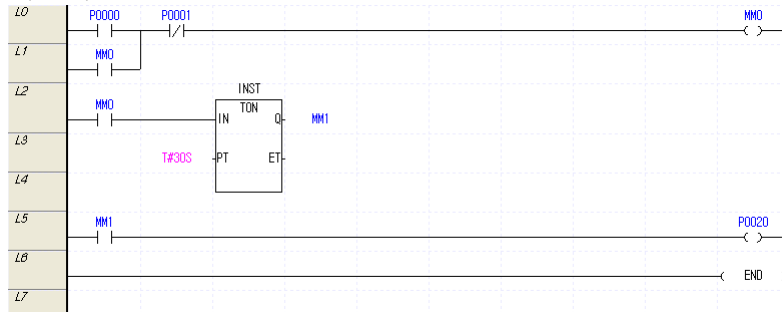
(예 1)



공정 제어 로직설계

## ON-Delay 타이머 명령

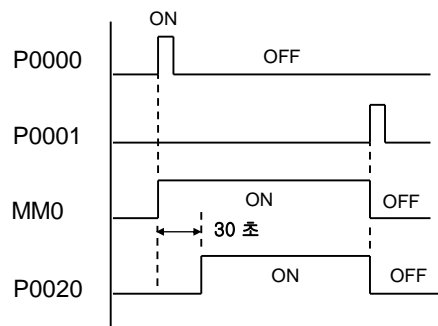
(예 2)



자기유지 회로를 사용한 TON 타이머 회로

공정 제어 로직 설계

## ON-Delay 타이머 명령



공정 제어 로직 설계

## 일정시간 동작회로 [교재p197]

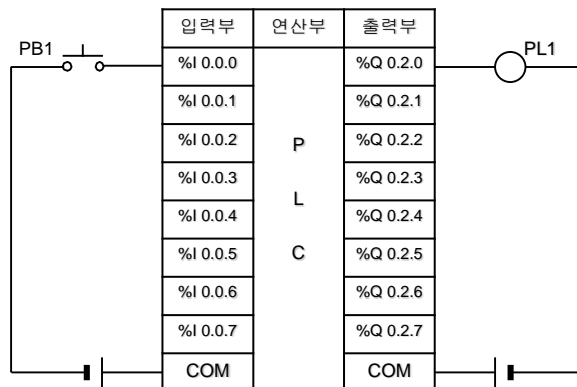
### ■ 요구사항

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

공정 제어 로직설계

## 일정시간 동작회로 [교재p197]

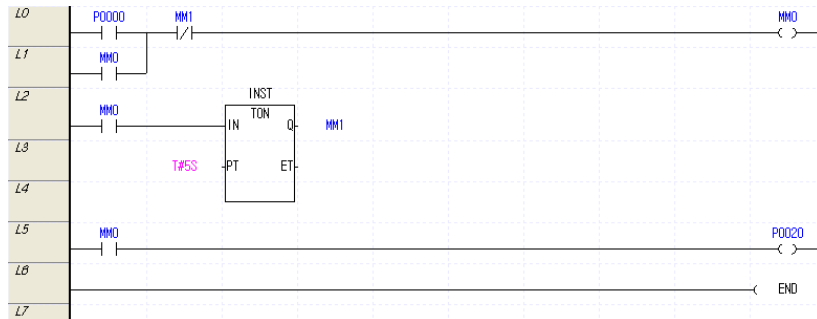
### ■ 입출력 배선도



공정 제어 로직설계

## 일정시간 동작회로 (교재p197)

### ■ 래더선도



공정 제어 로직설계

## 플리커 회로 실습 (교재p191)

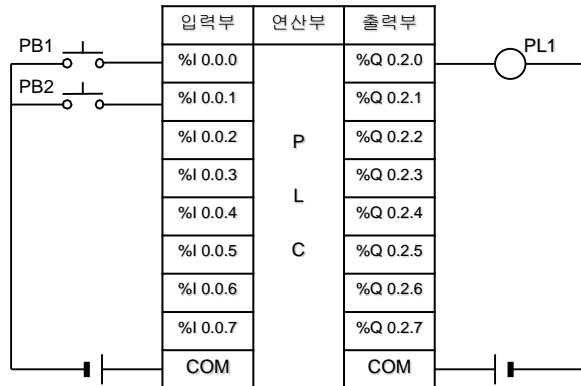
### ■ 요구사항

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

공정 제어 로직설계

# 플리커 회로 실습 (교재p191)

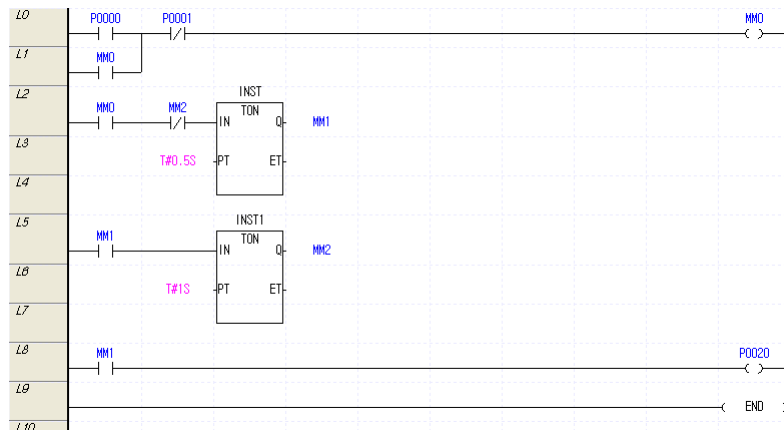
## 입출력 배선도



공정 제어 로직설계

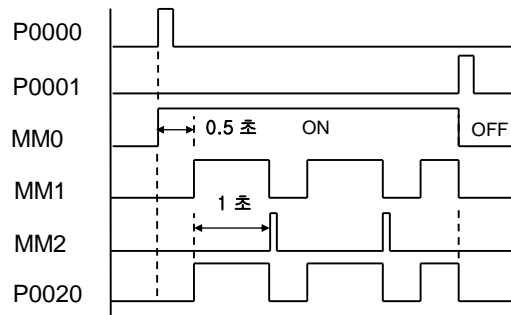
# 플리커 회로 실습 (교재p191)

## 래더선도



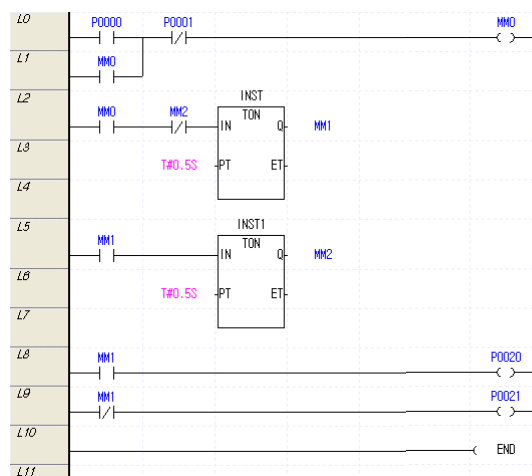
공정 제어 로직설계

## 플리커 회로 실습 (교재p191)



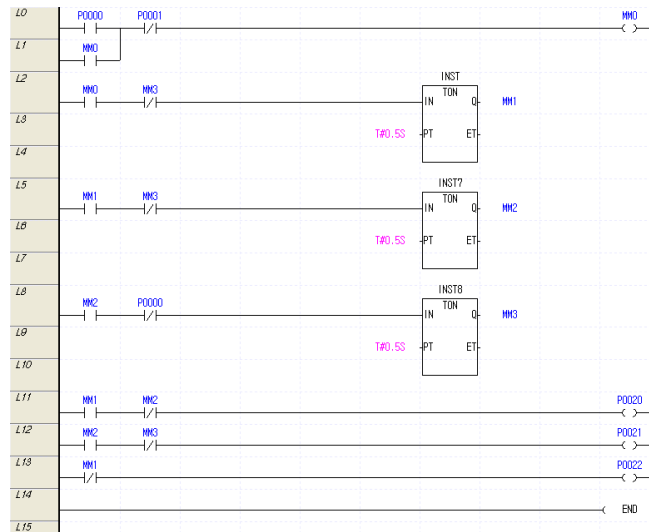
공정 제어 로직설계

## 램프 2개 플리커 회로



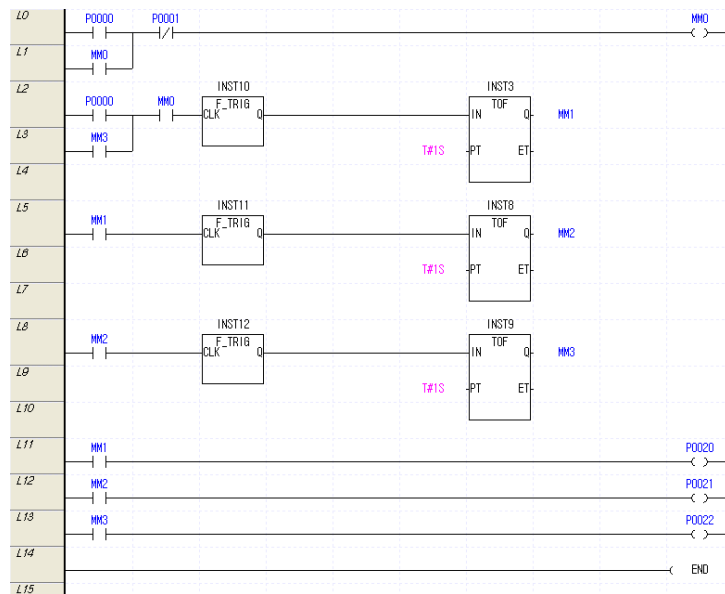
공정 제어 로직설계

## 램프 3개 플리커 회로



공정제어 로직설계

## 램프 3개 플리커 회로





# 스텝핑 모터 제어

## ■ 요구사항

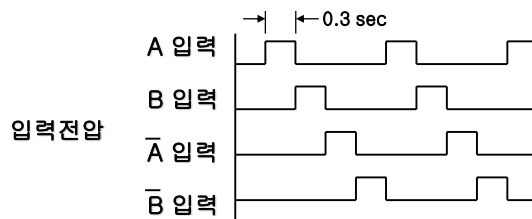
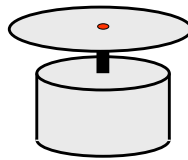
누름버튼 스위치 PB1를 한 번 눌렀다 놓으면(ON → OFF) 스텝핑모터가 회전을 하며,  
PB2를 누르면 스텝핑 모터는 즉시 정지한다.  
그리고 모터 동작 중에는 모터 운전표시 램프 PL1 이 점등되어 있어야 한다.

힌트 : TON 명령 사용

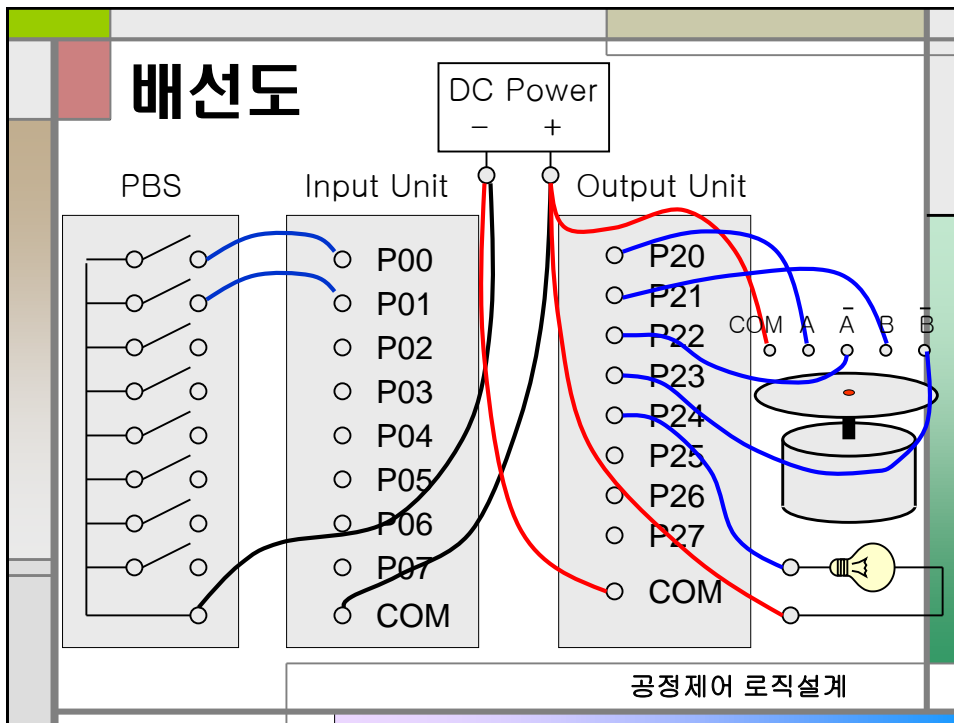
공정 제어 로직설계

# 스텝핑 모터 제어

COM A  $\bar{A}$  B  $\bar{B}$   
○ ○ ○ ○ ○



공정 제어 로직설계



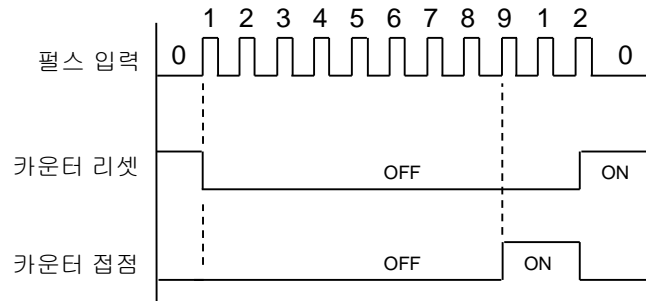
## PLC SYSTEM DESIGN (5)

신안산대학교  
기계설계과  
교수 송한림

# 업 카운터 명령

## UP COUNTER

카운터 설정치 : 9



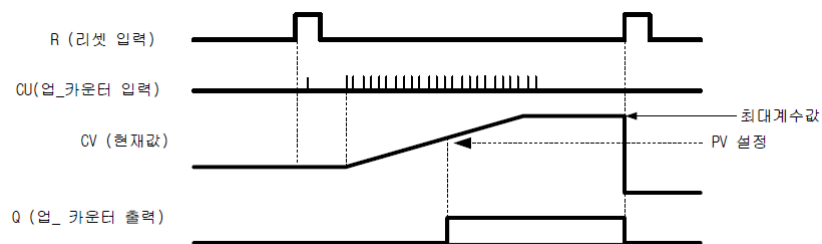
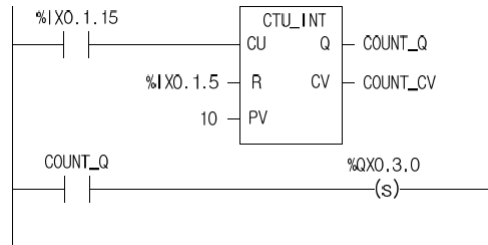
공정 제어 로직설계

# 업 카운터 명령의 구조

CTU		적용 기종		발생플래그																	
가산 카운터 (평선 블록)		XGI, XGR, XEC		-																	
평선 블록		설 명																			
<div><pre>graph LR     CU[CU] --&gt; CTU[CTU]     R[R] --&gt; CTU     PV[PV] --&gt; CTU     CTU --&gt; Q[Q]     CTU --&gt; CV[CV]</pre></div>		입력 CU : 업_카운트(Up_Count) 펄스입력 R : 리셋 입력(Reset) PV : 설정값 (Preset Value)																			
		출력 Q : 업_카운트(Up_Count) 출력 CV : 현재값(Current Value)																			
ANY 타입 변수설명	변수명	BOOL	BYTE	WORD	DWORD	LWORD	SINT	INT	DINT	LINT	USINT	UINT	LDINT	ULINT	REAL	LREAL	TIME	DATE	TOD	DT	STRING
	PV							○	○	○		○	○	○							
	Q							○	○	○		○	○	○							

\*ANY\_INT: ANY\_INT 타입 중 SINT, USINT 제외.

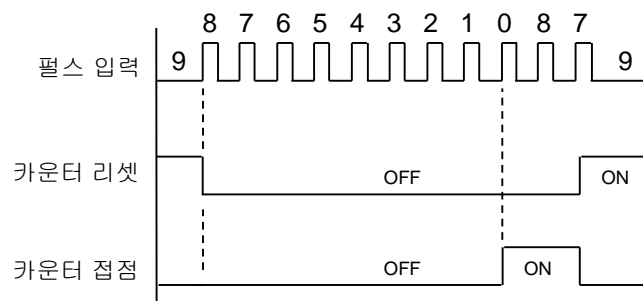
## 업 카운터 명령의 구조



## 다운 카운터 명령

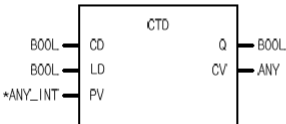
### DOWN COUNTER

카운터 설정치 : 9



공정 제어 로직설계

## 다운 카운터 명령

CTD		적용 기종		발생플래그																	
감산 카운터 (평선 블록)		XGI, XGR, XEC		-																	
평선 블록		설 명																			
<div></div>		<div><div>입력</div><div>CD : 다운_카운트(Down_Count) 플스입력 LD : 설정값 입력(Load) PV : 설정값(Preset Value)</div><div>출력</div><div>Q : 카운트_다운(Count_Down) 출력 CV : 현재값(Current Value)</div></div>																			
ANY 타입 변수선명	변수명	BOOL	BYTE	WORD	DWORD	LWORD	SINT	INT	DINT	LINT	USINT	UINT	UDINT	ULINT	REAL	LREAL	TIME	DATE	TOD	DT	STRING
	PV							○	○	○		○	○	○							
	CV							○	○	○		○	○	○							

공정 제어 로직설계

## 카운터 회로 실습

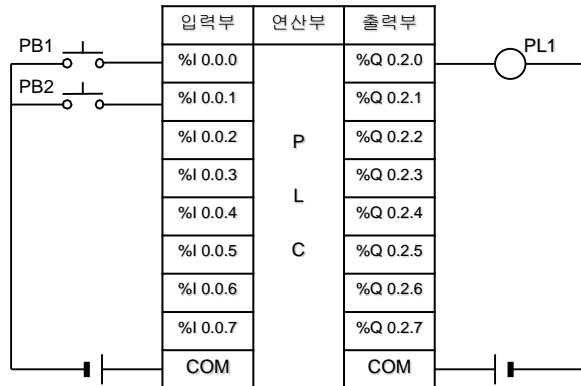
### ■ 요구사항

입력 스위치 PB1를 누르면 램프 PL1이 10회 점멸 후 자동 멈춘다. 램프 점멸 동작 중 PB2를 누르면 즉시 점멸 동작이 정지된다. 점등시간, 소등시간 모두 0.5초이다.

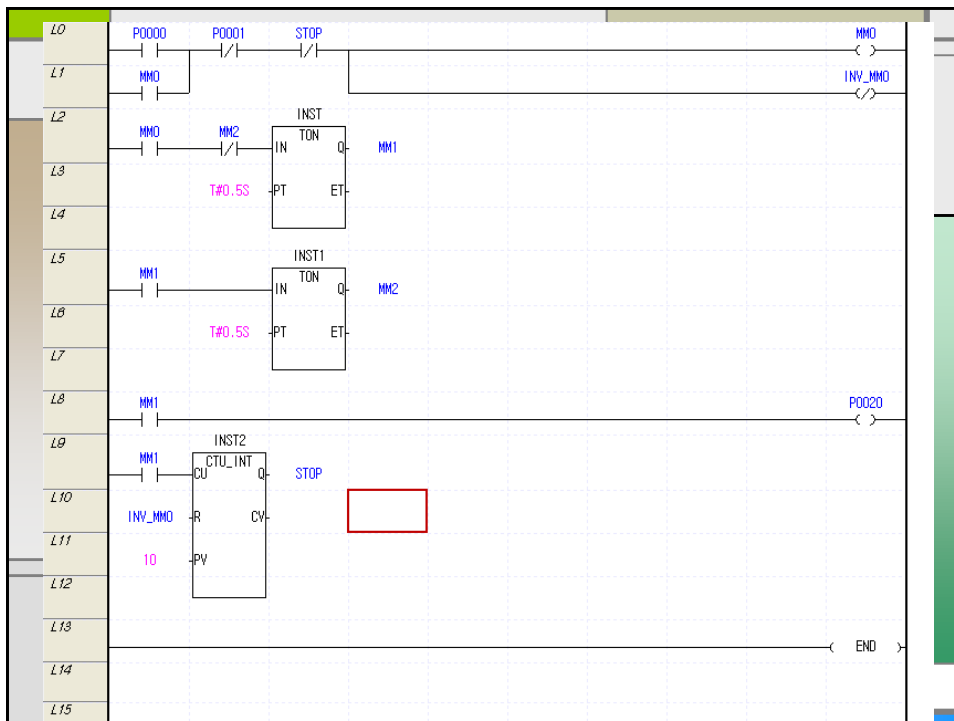
공정 제어 로직설계

# 카운터 회로 실습

## 입출력 배선도



공정 제어 로직설계



## 실습 문제

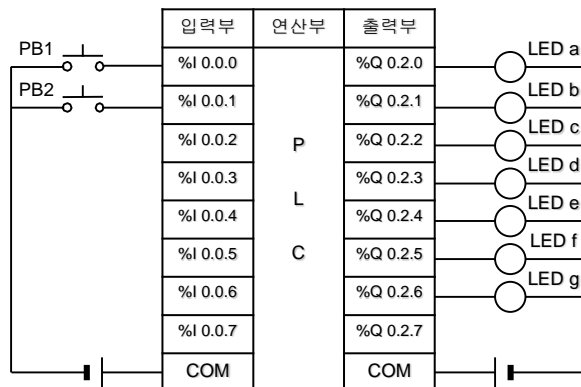
### ■ 요구사항

입력 스위치 PB1를 누르면 문자 LED에 숫자가 0, 1, 2, 3, ... , 6, 7 순 1초 간격으로 표시된다.  
이 동작을 3회 실시하고 자동 정지한다.  
만약 PB2를 누르면 동작이 즉시 정지된다.

공정 제어 로직설계

## 실습 문제

### ■ 입출력 배선도



공정 제어 로직설계

## 실습 문제 1

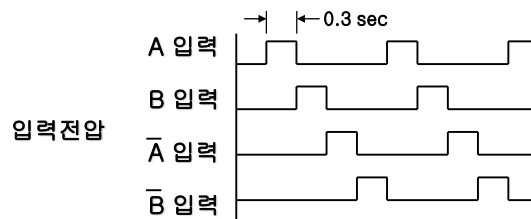
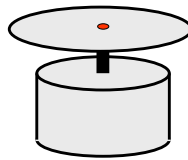
- 요구사항

입력 스위치 PB1를 누르면 스텝핑모터가 3회전 한 후 스스로 멈추어야 한다.

공정 제어 로직설계

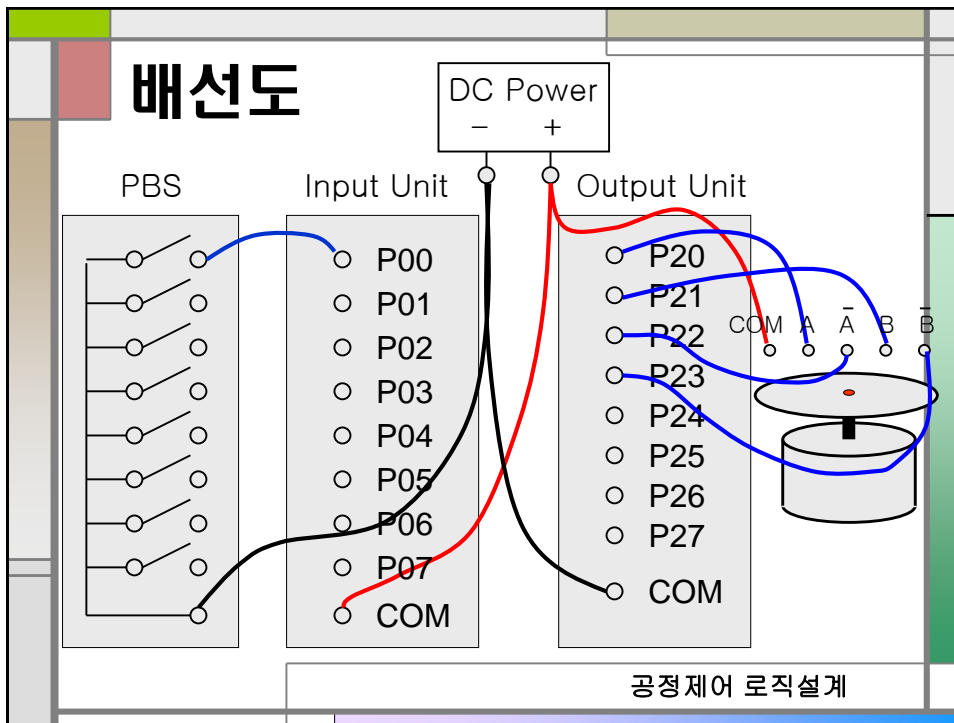
## 스텝핑 모터 제어

COM A  $\bar{A}$  B  $\bar{B}$   
○ ○ ○ ○ ○



공정 제어 로직설계





## 실습 문제 2

- 요구사항
  - 입력 스위치 PB1를 누르면 DC모터가 5회전 한 후 스스로 멈추어야 한다.
  - PB2를 누르면 모터는 즉시 멈추어야 한다.

공정 제어 로직설계

# 포토 센서

## ■ 포토 센서

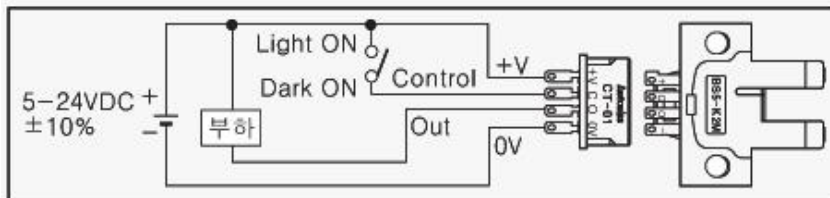
빛의 신호를 전기 신호로 변환



공정 제어 로직설계

# 포토 센서

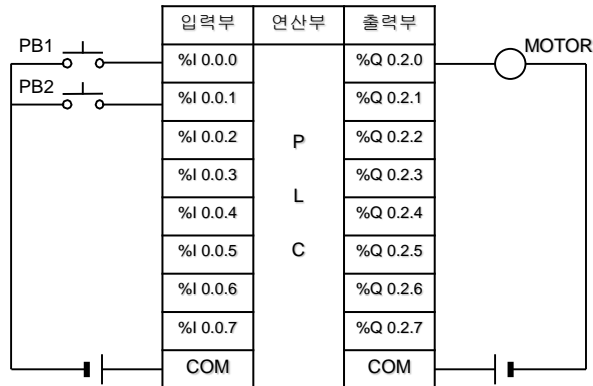
## ■ 배선도



공정 제어 로직설계

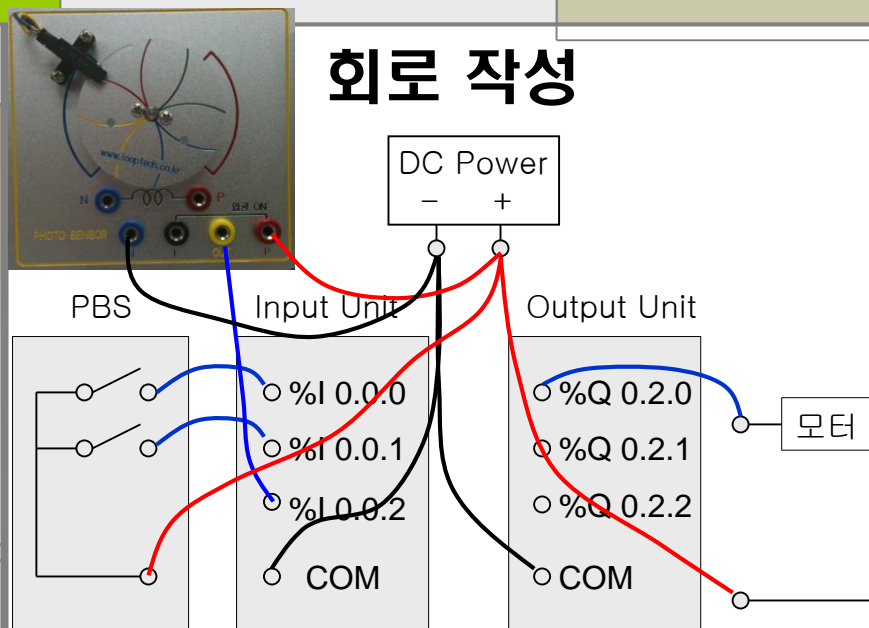
# 카운터 회로 실습

## 입출력 배선도



공정 제어 로직설계

## 회로 작성



공정 제어 로직설계

## 당일 과제 (hlsong@naver.com)

- 요구사항 (횡단보도 신호등)

적색램프(PL1)과 녹색램프(PL2)가 있다. 시작 스위치 PB1를 ON → OFF 하면 적색 램프가 점등하여 5초 후 소등되며 즉시 녹색 램프가 점등된다. 5초가 지나면 녹색 램프가 1초 간격으로 7회 점멸한 후 소등되고 다시 적색 램프가 점등한다. 이 동작이 계속 반복된다. 종료 스위치 PB2를 누르면 모든 램프는 소등된다.

입출력 배선도와 래더선도를 작성하여 제출하시오

공정 제어 로직설계

## 당일 과제 (hlsong@naver.com)

- 요구사항 (횡단보도 신호등)

1. 적색램프(PL1) 5초 동안 점등 후 소등
2. 녹색램프(PL2) 5초 동안 점등
3. 녹색램프(PL2) 1초 간격 7회 점멸
4. 다시 처음부터 반복...

입출력 배선도와 래더선도를 작성하여 제출하시오

공정 제어 로직설계

