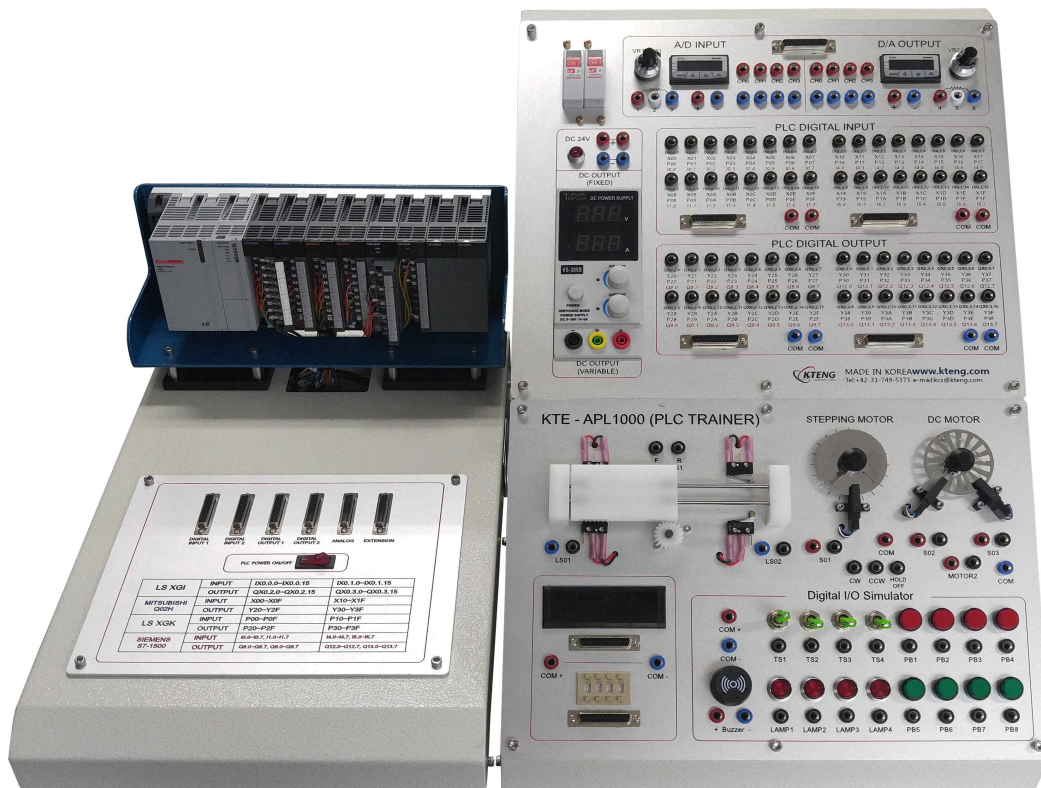


Model : KTE-APL1000-A1K100

PLC 자동제어 심화 실습 장비 사용자 매뉴얼

Advanced Programmable Logic Controller AUTOMATIC CONTROL TRAINER



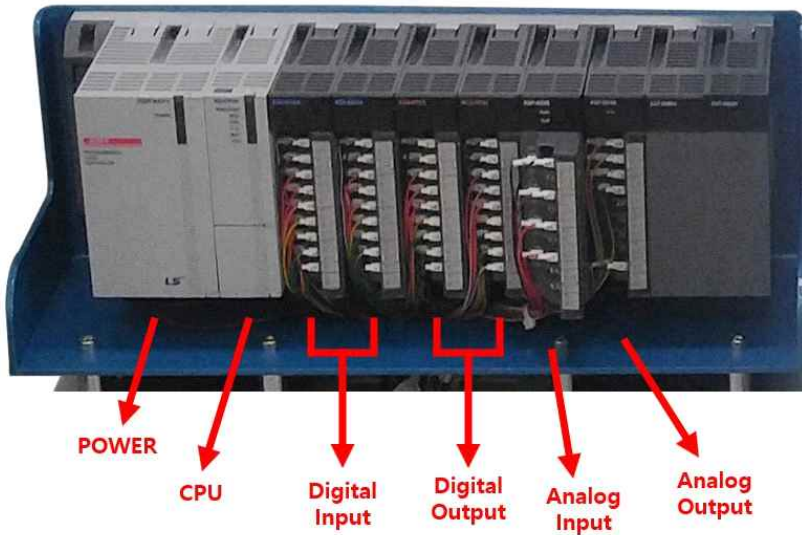
Korea Technology Institute of Energy Convergence
Korea Technology Engineering Co.,Ltd.

◁ 차 례 ▷

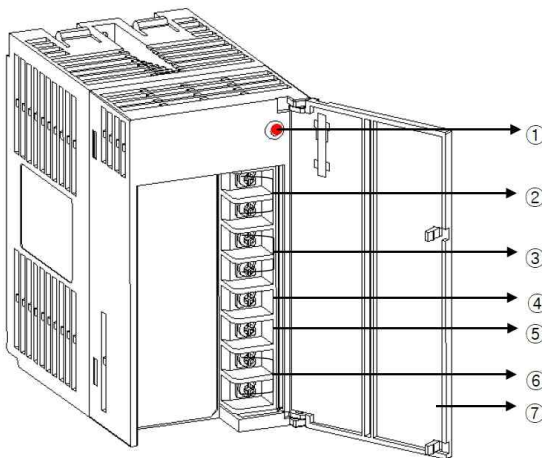
1. 장비의 구성	1
1-1. PLC	1
1-2. CPU	3
1-3. DIGITAL INPUT	7
1-4. DIGITAL OUTPUT	9
1-5. ANALOG INPUT	11
1-6. ANALOG OUTPUT	13
2. XG5000 소프트웨어	15
2-1. 프로그램 설치	15
2-2. 래더작성	21
3. 실습 과제	37
3-1. 기본 배선 익히기	37
3-2. AND, OR, NOT 회로	45
3-3. 자기유지 회로, 인터록 회로	51
3-4. 출력 코일 활용	60
3-5. TON, TOF 타이머	67
3-6. TP(Pulse Timer) 명령어	77
3-7. TMR(적산타이머) 명령어	87
3-8. TMR_FLK(플리커 타이머) 명령어	95
3-9. CTD, CTU 카운터	104
3-10. 포지션 시뮬레이터	114
3-11. 카운터 시뮬레이터	119
3-12. 스텝핑모터 시뮬레이터	126
3-13. 7-세그먼트 / 디지털 스위치	134
3-14. 아날로그 입력	144
3-15. 아날로그 출력	168
4. 부록	190
4-1. 참고문헌	190
4-2. 장비 사용 시 주의 사항	191
4-3. 제품 A/S	192

1. 장비의 구성

1-1. PLC



1) 전원

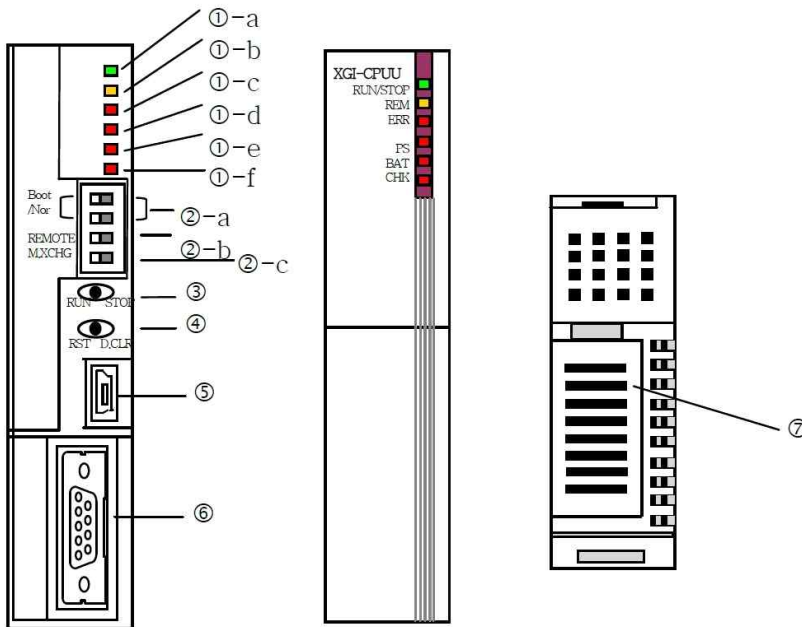


NO.	명 칭	용 도
①	전원 LED	DC 5V 전원 표시용 LED
②	DC24V, 24G 단자	출력 모듈 내부에 DC 24C 가 필요한 모듈에 전원 공급용
③	RUN 단자	시스템의 RUN상태를 표시 ▶ CPU의 정지 Error 발생시 Off 합니다. ▶ CPU의 모드가 STOP으로 바뀌면 Off 합니다.
④	PE 단자	감전 방지를 위한 접지 단자
⑤	LG 단자	전원 필터의 접지용 단자
⑥	전원 입력 단자	전원 입력 단자 ▶ XGP-ACF1, XGP-ACF2 : AC100~240V 접속 ▶ XGP-AC23 : AC200~240V 접속 ▶ XGP-DC42 : DC24V 접속
⑦	단자 커버	단자대 보호 커버

[규격]

항 목		XGP-ACF1
입력	정격입력전압	AC110/220V
	입력전압범위	AC85V ~ AC264V
	입력주파수	50 / 60 Hz (47 ~ 63 Hz)
	돌입전류	20APeak이하
	효율	65% 이상
	입력퓨즈	내장(사용자 교체 불가), UL규격품(Slow Blow Type)
	허용순시정전	10 ms 이내
출력	출력전압	DC5V (±2%)
	출력전류	3A
	과전류보호	3.2A 이상
	과전압보호	5.5V ~ 6.5V
Relay 출력	용도	RUN 접점
	정격개폐 전압/전류	DC24V, 0.5A
	최소개폐부하	DC5V, 1mA
	응답시간	Off→On/ On→Off : 10ms이하/12ms이하
	수명	기계적 수명 : 2,000만회 전기적 수명 : 정격개폐전압·전류 10만회이상
전압상태표시	출력전압 정상 시 LED On	
사용전선규격	0.75 ~ 2 mm ²	
사용압착단자	RAV1.25-3.5,RAV2-3.5	
중량	0.4 kg	

1-2. CPU



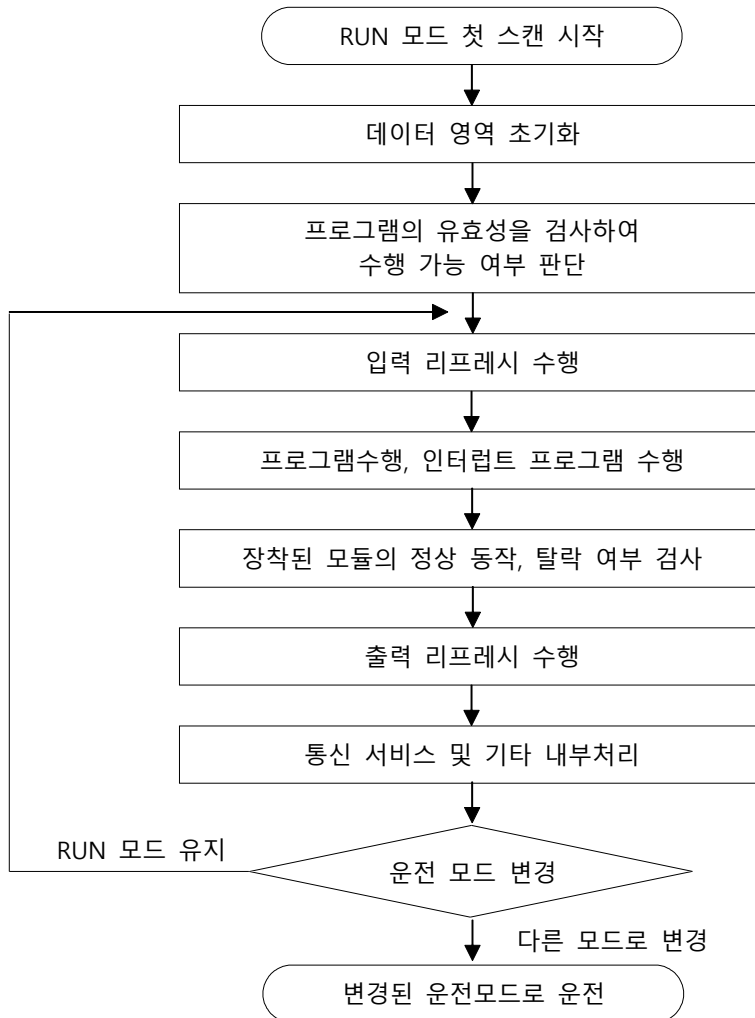
※ XGI-CPUU/D, XGI-CPUU, XGI-CPUH, XGI-CPUS, XGI-CPUE 동일

No.	명 칭	용도
①-a	RUN/STOP LED	<p>CPU 모듈의 동작 상태를 나타냅니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 녹색 점등: 'RUN' 모드 상태로 운전 중 을 표시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ RUN/STOP 모드 스위치에 의해 'RUN' 운전 중 ▶ RUN/STOP 모드 스위치가 'STOP' 인 상태에서 '리모트 RUN' 운전 중 적색점등: 'STOP' 모드 상태로 운전 중을 표시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ RUN/STOP 모드 스위치에 의해 'STOP' 운전 중 ▶ 모드 스위치가 'STOP' 인 상태에서 리모트 'STOP' 운전 중 ▶ 운전을 정지하는 에러를 검출한 경우
①-b	REM LED	<ul style="list-style-type: none"> 점등(황색): 리모트 허용 상태임을 표시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 'REMOTE' 스위치가 'On' 인 경우 소등: 리모트 금지 상태임을 표시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 'REMOTE' 스위치가 'Off' 인 경우
①-c	ERR LED	<ul style="list-style-type: none"> 점등(적색): 운전이 불가능한 에러가 발생한 경우를 표시 소등: 이상 없음을 표시
①-d	PS LED (Programmable Status)	<ul style="list-style-type: none"> 점등(적색): <ul style="list-style-type: none"> ▶ '사용자 지정 플래그' 가 'On' 인 경우 ▶ '에러시 운전 속행' 설정으로 에러 상태에서 운전 중인 경우 ▶ 'M.XCHG' 스위치가 'On' 인 상태에서 모듈을 빼거나 다른 모듈을 장착한 경우 소등: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 이상 없음을 표시
①-e	BAT LED	<ul style="list-style-type: none"> 점등(적색): 배터리 전압이 저하된 경우 소등: 배터리 이상 없음

①-f	CHK LED	<ul style="list-style-type: none"> • 점등(적색): 표준설정과 다른 내용이 설정되어 있는 경우에 표시 (파라미터로 추가/삭제[해제]가 가능함) <ul style="list-style-type: none"> ▶ '모듈교체' 스위치가 '모듈교체'로 설정 된 경우 ▶ '디버그 모드' 에서 운전 중 인 경우 ▶ '강제 ON' 설정 상태 ▶ '고장마스크', SKIP' 플래그가 설정 된 경우 ▶ 운전 중 경고장(Warning)이 발생한 경우 ▶ 증설베이스 전원 이상 • 소등: 표준설정으로 운전 중에 표시
②-a	Boot/Nor 스위치	<p>출하 전 O/S를 다운로드 하는 경우 사용합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • On (우측) : 정상운전 모드에서 제어동작을 수행 • Off (좌측) : 제조 시 사용하는 모드로 사용자 조작 금지(O/S의 다운로드 모드) <p>Boot/Nor 스위치는 항상 On(우측)상태로 유지해야 합니다. Off(좌측) 상태로 설정하게 되면 모듈 소손의 원인이 됩니다.</p>
②-b	REMOTE 허용 스위치	<p>리모트 접속을 통한 PLC의 동작을 제한 합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • On(우측): 모든 기능 허용 (REMOTE모드) • Off(좌측): 리모트 기능 제한 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 프로그램의 D/L, 운전모드 조작 제한 ▶ 모니터, 데이터 변경 등은 조작 허용
②-c	M.XCHG (모듈교체 스위치)	<p>운전 중 모듈교체를 실시하는 경우 사용합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • On (우측): 모듈교체 실시 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 키스위치의 조작만으로 모듈교체가 가능 • Off(좌측): 모듈교체 완료
③	RUN/STOP 모드 스위치	<p>CPU 모듈의 운전모드를 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • STOP → RUN : 프로그램의 연산 실행 • RUN → STOP : 프로그램의 연산 정지 <p>REMOTE 스위치에 우선하여 동작 합니다.</p>
④	리셋/ D.Clear 스위치	<p>리셋/D.Clear에 대해 "XG5000 → 기본파라미터 → 기본 동작 설정"에 대해 동작 차단을 설정 할 수 있습니다.</p>
⑤	USB 커넥터	<p>주변기기 (XG5000 등)와 접속하기 위한 커넥터 (USB 1.1 지원)</p>
⑥	RS-232C 커넥터	<p>주변기기와 접속하기 위한 커넥터</p> <ul style="list-style-type: none"> • XG5000 접속: 기본적으로 지원 • Modbus 기기 접속: Modbus 프로토콜 지원 <p>TX: 7번Pin, RX: 8번Pin, GND: 5번 Pin</p>
⑦	배터리 장착 커버	<p>백업용 배터리 장착용 커버</p>

1) 런(RUN) 모드

- 프로그램 연산을 정상적으로 수행



- 모드 변경 시 처리

시작 시에 데이터 영역의 초기화가 수행되며, 프로그램의 유효성을 검사하여 수행 가능 여부를 판단합니다.

- 연산 처리 내용

1. 입·출 리프레시와 프로그램의 연산을 수행합니다.
2. 인터럽트 프로그램의 기동 조건을 감지하여 인터럽트 프로그램을 수행합니다.
3. 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
4. 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

2) 스톱(STOP) 모드

- 프로그램 연산을 하지 않고 정지 상태인 모드
리모트 STOP 모드에서만 XG5000을 통한 프로그램의 전송이 가능합니다.
- 모드 변경시의 처리
출력 이미지 영역을 소거하고 출력 리프레시를 수행합니다.
- 연산처리 내용
 1. 입출력 리프레시를 수행합니다.
 2. 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
 3. 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

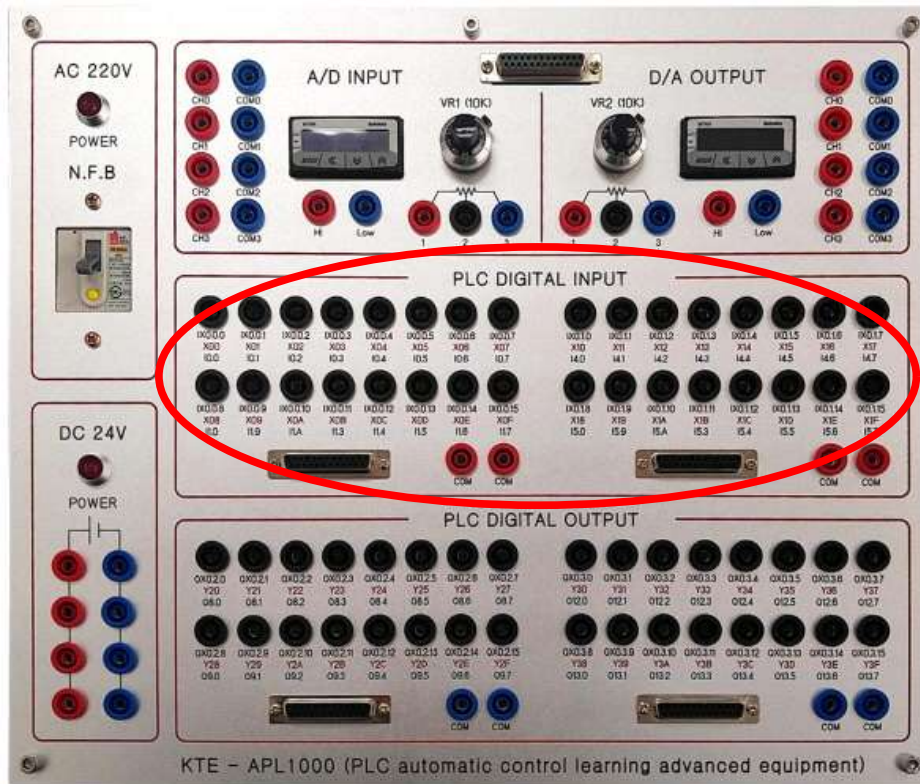
3) 디버그(DEBUG) 모드

프로그램의 오류를 찾거나, 연산 과정을 추적하기 위한 모드로 이 모드로의 전환은 STOP 모드에서 만 가능합니다. 프로그램의 실행 상태와 각 데이터의 내용을 확인해 보며 프로그램을 검증할 수 있는 모드입니다.

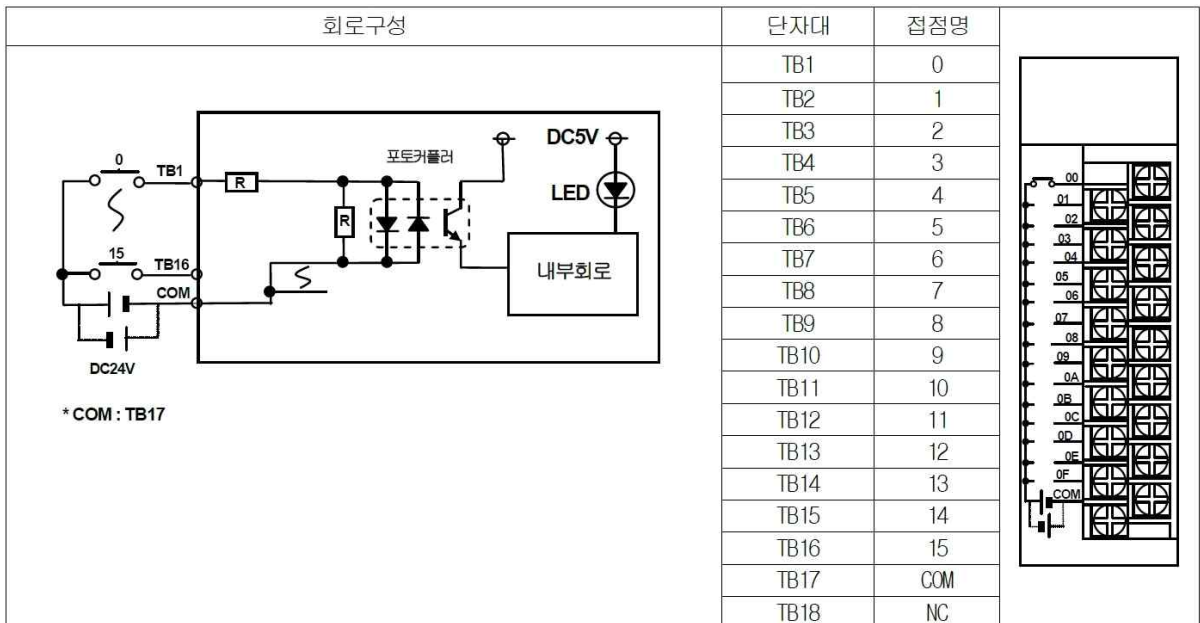
- 모드 변경시의 처리
모드 변경 초기에 데이터 영역을 초기화합니다.
출력 이미지 영역을 소거하고, 입력 리프레시를 수행합니다.
- 연산처리 내용
 1. 입출력 리프레시를 수행합니다.
 2. 설정 상태에 따른 디버그 운전을 합니다.
 3. 프로그램의 마지막까지 디버그 운전을 한 후, 출력 리프레시를 수행합니다.
 4. 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
 5. 통신 등 기타 서비스를 수행합니다.

운전모드 스위치	리모트 허용 스위치	XG5000 지령	운전 모드
RUN	X	X	Run
STOP	ON	RUN	리모트 Run
		STOP	리모트 Stop
		Debug	Debug Run
	OFF	모드 변경 실행	이전 운전 모드
RUN → STOP	X	-	Stop

1-3. DIGITAL INPUT

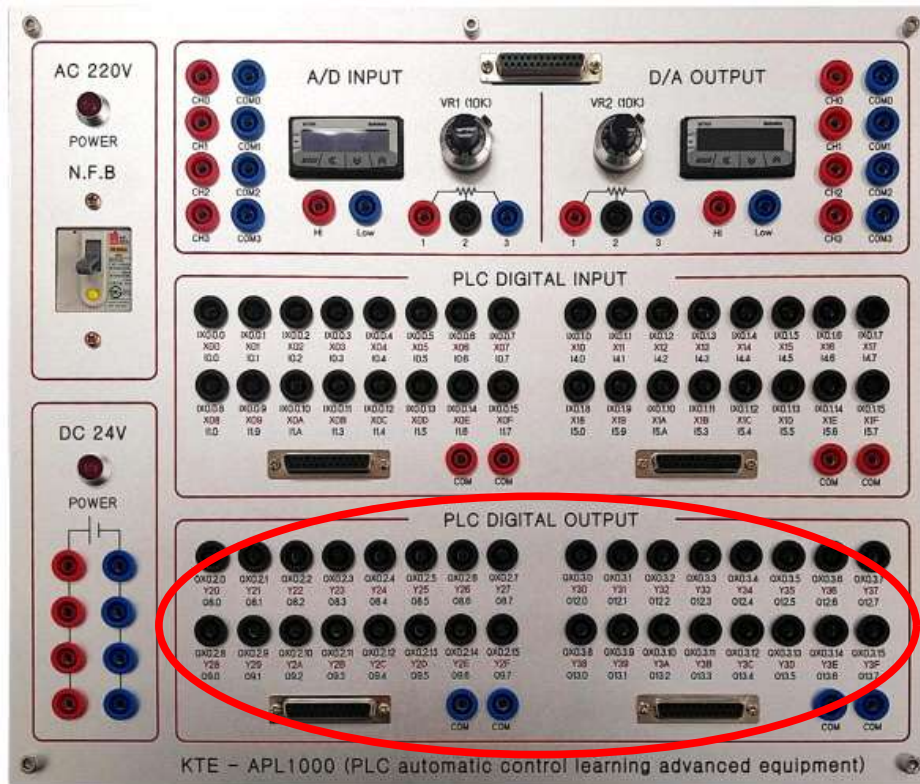


설비측 “PLC DIGITAL INPUT” 의 단자와 1:1 대응

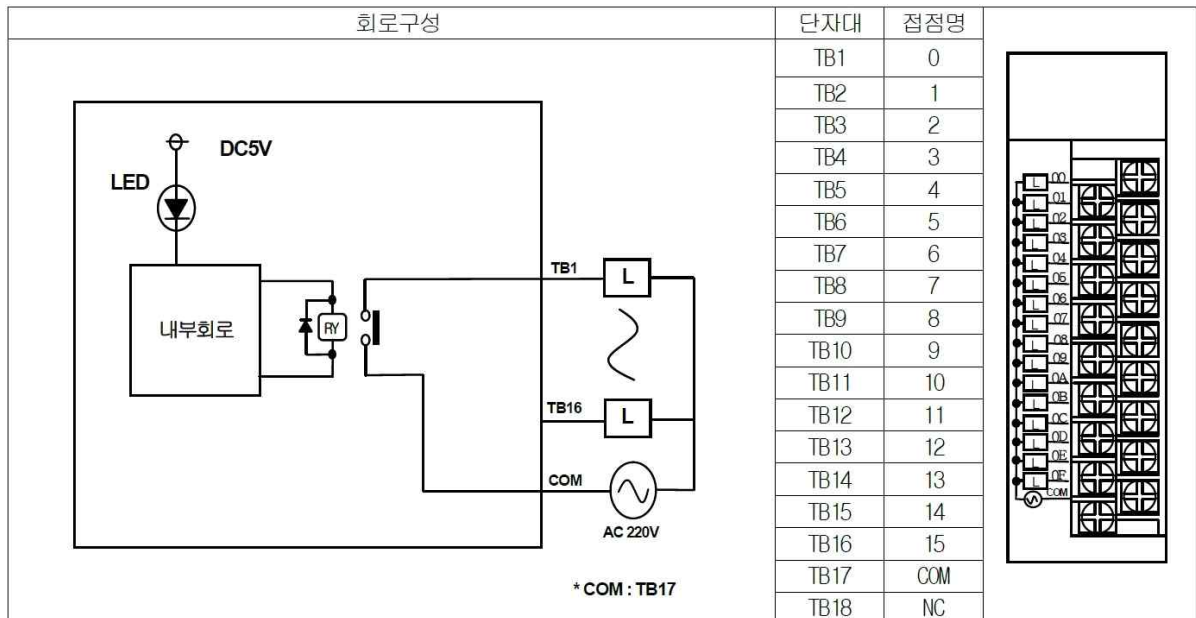


항 목		XGI-D22A (소스/싱크 타입)
입력점수		16점
절연방식		포토 커플러 절연
정격입력전압		DC24V
정격입력전류		약 4 mA
사용전압범위		DC20.4~28.8V (리플율 5% 이내)
입력 Derating		없음
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA이상
Off 전압 / Off 전류		DC11V 이하 / 1.7 mA이하
입력저항		약 5.6 kΩ
응답시간	Off → On	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms (CPU 파라미터로 설정) 초기값:3ms
	On → Off	1ms/3ms/5ms/10ms/20ms/70ms/100ms (CPU 파라미터로 설정) 초기값:3ms
절연 내압		AC560V rms/3 Cycle (표고 2000m)
절연 저항		절연 저항계로 10MΩ 이상
공통(Common) 방식		16점 / COM
적합 전선 Size		연선0.3~0.75mm ² (외경 2.8mm 이하)
적합 압착 단자		R1.25-3 (Sleeve 부착 압착 단자는 사용할 수 없습니다.)
내부소비전류(mA)		30mA
동작표시		입력 On시 LED 점등
외부접속방식		18점 단자대 커넥터 (M3 X 6나사)
중량		0.12 kg

1-4. DIGITAL OUTPUT

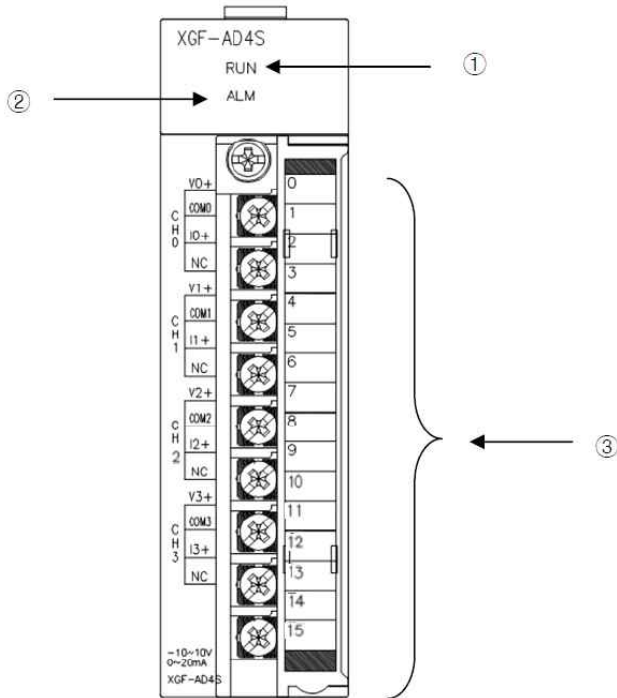


설비측 “PLC DIGITAL OUTPUT” 의 단자와 1:1 대응



항 목		XGQ-RY2A
출력점수		16점
절연방식		릴레이 절연
정격 부하 전압 / 전류		DC24V 2A(저항부하) / AC220V 2A(COS Ψ = 1)
최소 부하 전압 / 전류		DC5V 1mA
최대 부하 전압 / 전류		AC250V 2A, DC125V 2A
Off시 누설전류		0.1mA (AC220V, 60Hz)
최대 개폐 빈도		3,600회 / 시간
서지 킬러		없음
수명	기계적	2,000만회 이상
	전기적	정격 부하 전압 / 전류 10만회 이상
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COS Ψ = 0.7) 10만회 이상
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COS Ψ = 0.35) 10만회 이상
	DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7ms) 10만회 이상	
응답시간	Off → On	10 ms 이하
	On → Off	12 ms 이하
공통(Common) 방식		16점 / 1COM
내부소비전류		500mA (전점 On시)
동작표시		출력 On시 LED 점등
외부접속방식		18점 단자대 커넥터 (M3 X 6나사)
중량		0.17kg

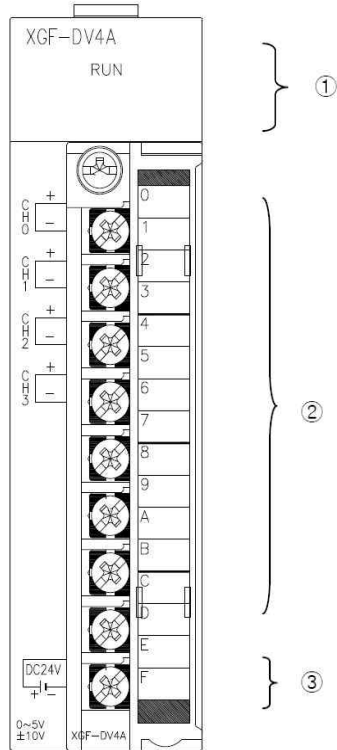
1-5. ANALOG INPUT



NO.	명 칭	용 도
1	RUN LED	<ul style="list-style-type: none"> ▶XGF-AD4S의 동작 상태를 표시 점등 : 정상 동작 중 점멸 : 에러 발생 소등 : DC 5V 단선, XGF-AD4S 모듈 이상
2	ALM LED	<ul style="list-style-type: none"> ▶XGF-AD4S의 경고 상태를 표시 점등 : 경고 (공정 경고, 변화율 경고) 검출 소등 : 설정된 경고 값 범위 내에서 동작
3	단자대	<ul style="list-style-type: none"> ▶아날로그 입력용 단자대로 각 채널마다 외부 기기와 연결할 수 있도록 되어 있습니다.

기능 항목	내 용
채널 운전/정지 설정	- A/D 변환을 수행할 채널의 운전/정지를 지정합니다.
입력 전압/전류 범위 설정	- 사용하고자 하는 아날로그 입력 범위를 지정합니다. - 전압의 경우 4 가지 입력 범위를, 전류의 경우 2 가지 입력 범위를 제공합니다.
출력 데이터 타입 설정	- 디지털 출력 형태를 지정합니다. - 본 모듈에서는 3 가지 출력 데이터 타입을 제공합니다.
A/D 변환 방식	- 샘플링 처리 A/D 변환 방식을 지정하지 않았을 때 샘플링 처리를 합니다. - 평균 처리 A. 시간 평균 - A/D 변환 값을 설정한 시간 동안 평균하여 출력합니다. B. 횟수 평균 - A/D 변환 값을 설정한 횟수 동안 평균하여 출력합니다. C. 이동 평균 - 샘플링 되는 순서에 따라 A/D 변환 값을 설정한 횟수 동안 평균하여 출력합니다. D. 가중 평균 - 입력된 A/D 변환 값의 급격한 변동을 지연시켜 줍니다.
입력 단선 검출 기능	- 1~5V(4~20mA) 범위의 아날로그 입력이 단선된 경우 사용자 프로그램에서 이를 검출할 수 있습니다.

1-6. ANALOG OUTPUT



NO.	명 칭	용 도
1	RUN LED	D/A 변환 모듈의 동작 상태를 표시 - 점 등 : 정상 동작 중 - 점 멸 : 에러 발생 (자세한 사항은 7.1항 참조) - 소 등 : DC 5V 단선, D/A 변환 모듈 이상
2	아날로그 단자대	각 채널마다 외부와 연결할 수 있도록 되어 있는 단자대
3	전원 단자대	외부 전원 DC24V 공급단자(번호17~18)

[출력 상태 설정]

- 일반 모드

CPU 상태	출력상태	채 널		비 고
		운 전	정 지	
RUN	허 용	디지털 입력값	0V or 0mA	0 : 이전값 유지 1 : 최소값 출력 2 : 중간값 출력 3 : 최대값 출력
	금 지	상태 지정에 따름	0V or 0mA	
STOP	허 용	상태 지정에 따름	0V or 0mA	
	금 지	상태 지정에 따름	0V or 0mA	

- 테스트 모드

CPU 상태	출력상태	채 널		비 고
		운 전	정 지	
STOP	허 용	디지털 입력값	0V or 0mA	0 : 이전값 유지 1 : 최소값 출력 2 : 중간값 출력 3 : 최대값 출력
	금 지	상태 지정에 따름	0V or 0mA	

[표시 기능 및 진단]

운전 LED (RUN LED) : D/A 변환 모듈의 동작 상태를 표시

- 점등 : 정상 동작 중
- 점멸 : 에러 발생(에러 상태 참조)
- 소등 : DC 5V 단선 또는 모듈 이상

- 에러상태 : 모듈의 운전 중 에러 상태 분류 후 정리

구 분		에러 내용	표시 상태	비 고
H/W	시스템 에러	내부 메모리 에러	200 ms주기 점멸	
		ASIC I/F 에러	200 ms주기 점멸	
S/W	파라미터 설정	출력상태 설정 이상	1 초 주기 점멸	
	오프셋/게인 조정	오프셋/게인 설정 이상	1 초 주기 점멸	

2. XG5000 소프트웨어

2-1. 프로그램 설치

1) 다운로드

‘LS산전’ 검색 후 홈페이지 접속
Smart 산업자동화 솔루션 - PLC - XG5000
선택 후

[다운로드]

다운로드 다른 자료 검색

제목	분류	언어	수정일
[PLC] LS Studio V1.01 - 2018.3 (국문/영문)	소프트웨어	한국어	2018.04.17
엘리베이터 컨트롤러(XBC-EL95A) 사용설명서 v1.0	사용설명서	한국어	2018.03.12
[PLC] XG5000 V4.24 - 2018.03 (국문/영문)	소프트웨어	한국어	2018.03.20

[PLC] XG5000 V4.24 - 2018.03 (국문/영문)

- 1) IEC형 IL언어가 추가
- 2) 프로젝트 열기/쓰기 시 메모리 포함기능 추가
- 3) XG5000 최신 버전 확인 가능
- 4) 찾기 및 바꾸기 개선
- 5) 프로그램 열기 시 구 버전의 XG5000과 PD프로그램이 동시에 열릴 수 있도록 개선
- 6) 사용자 권한으로 XG5000 실행
- 7) ST편집기에서 FB인스턴스 자동완성 개선
- 8) MCS, MCSCLR 프로그램 검사 개선
- 9) 글로벌 변수 색상 옵션 추가
- 10) XGBU 자동할당 기능 추가
- 11) EtherCAT SDO 파라미터 시작명령 추가 개선
- 12) EtherCAT 슬레이브의 DC 시프트 추가
- 13) [XG-PM] XGF-PN4B/PN8B 모듈 가상 축 파라미터 추가
- 14) [XG-PM] EtherCAT 위치결정 모듈 서보 에러코드 표시 추가
- 15) XBC-EL95A 기종 추가
- 16) 신규 플러그 추가
- 17) 오류 수정
- 18) 윈도우XP 환경에서 실행오류 수정

[첨부파일 모두보기]

ReleaseNote_En_V4.24.pdf (237 Kbyte)

ReleaseNote_Kr_V4.24.pdf (414 Kbyte)

XG5000_V4.24_En(2018-03-19)_REL.zip (791,497 Kbyte)

XG5000_V4.24_Kr(2018-03-19)_REL.zip (308,494 Kbyte)

‘XG5000’ 소프트웨어 다운로드

※ 현 최신 버전은 V4.24입니다.(2018년 6월)

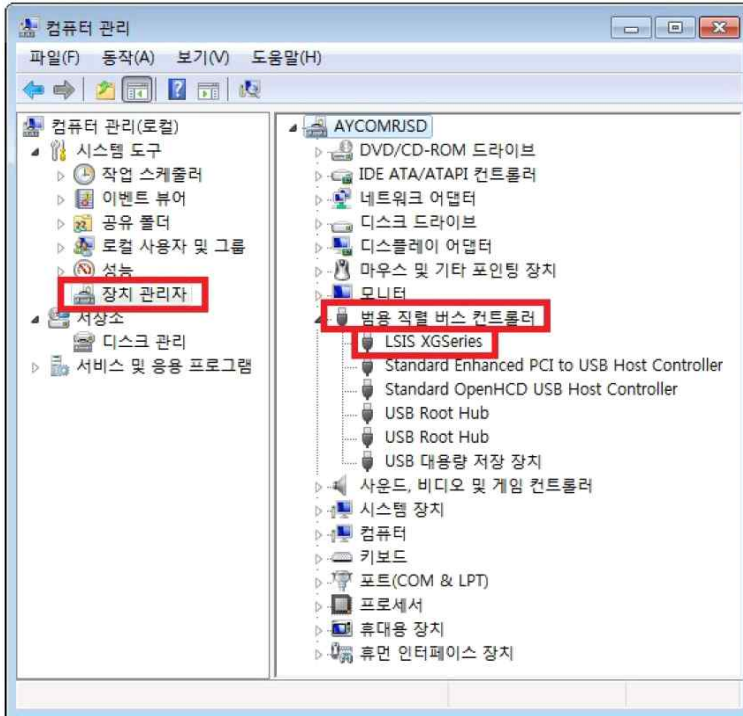
압축 해제 후 프로그램 설치.

2) 드라이버 설치 확인

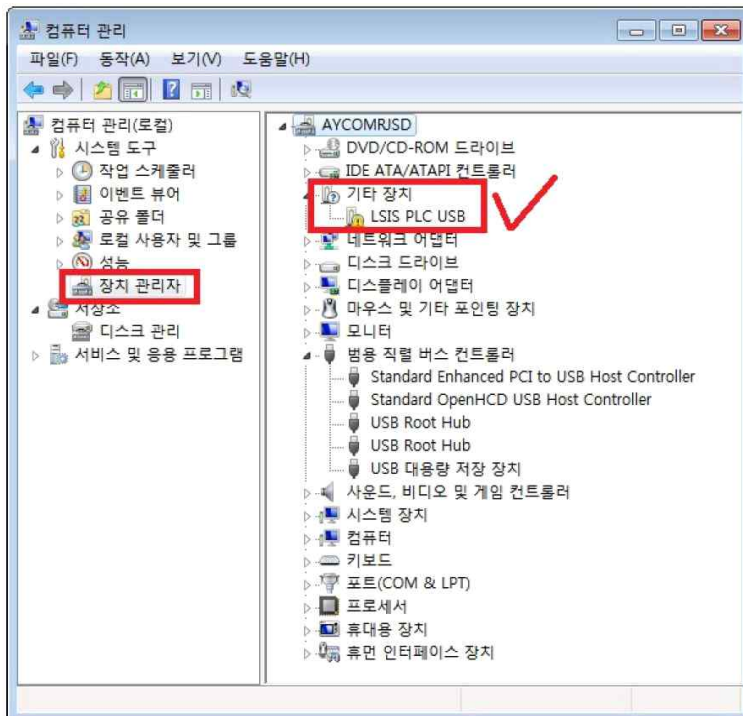
[내컴퓨터] 마우스 우클릭 [관리], 또는 [속성]

[장치관리자] 접속

정상적으로 드라이버가 설치된 경우



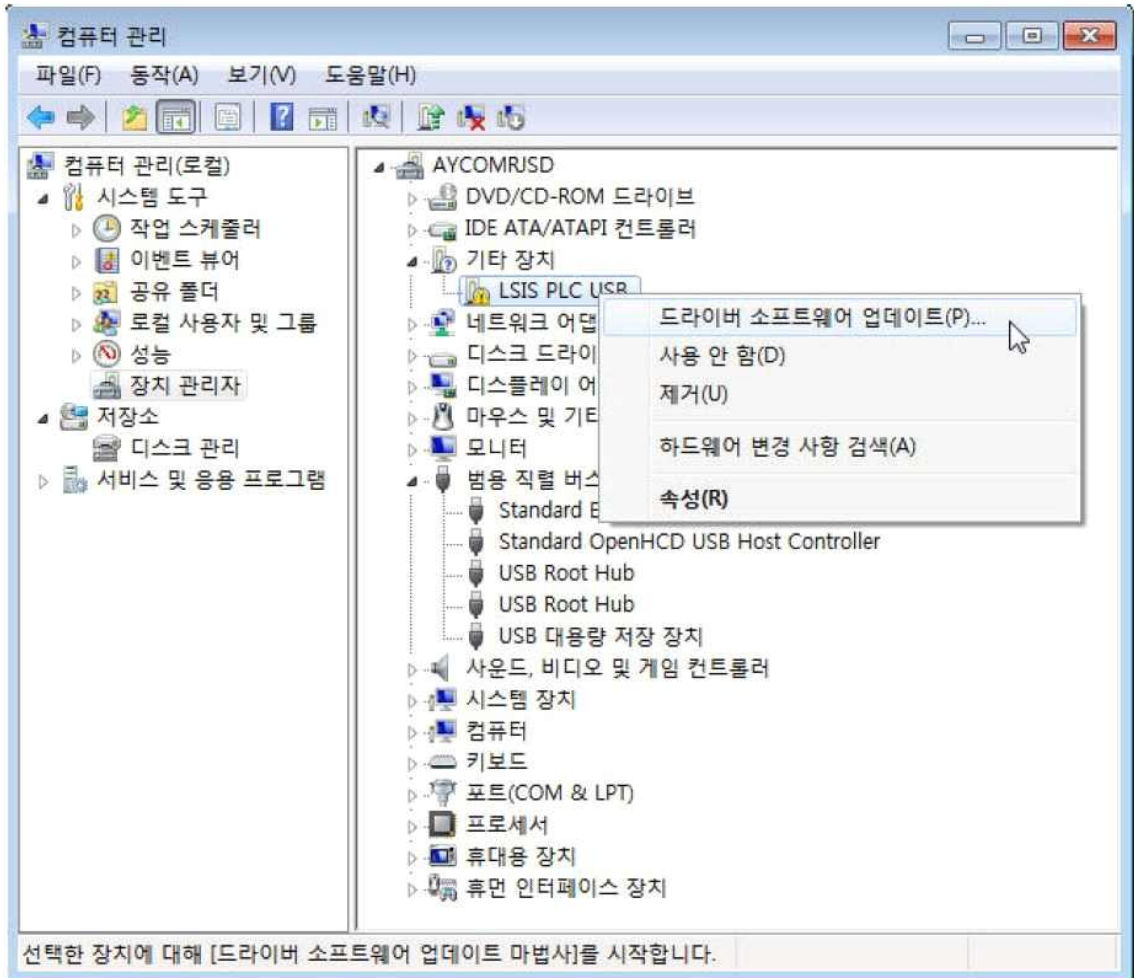
정상적으로 설치되지 않은 경우



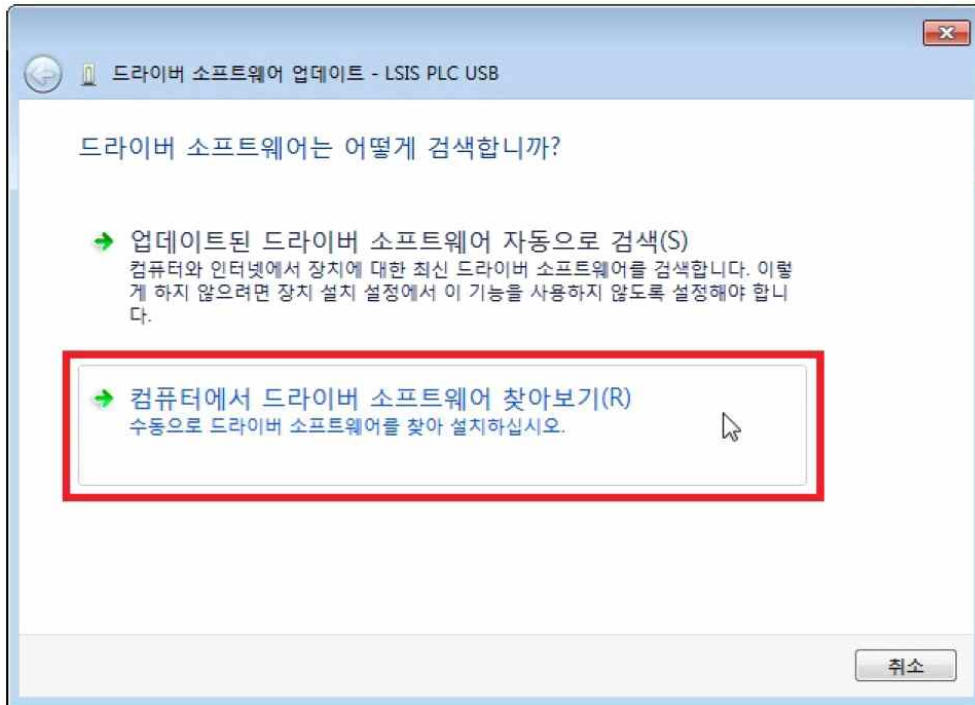
드라이버가 정상적으로 설치되지 않은 경우 수동 설치 필요

3) 드라이버 수동 설치

1) 아이콘에 느낌표 표시가 나타나는 디바이스 드라이버에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭한 후 [드라이버 소프트웨어 업데이트]를 선택합니다.



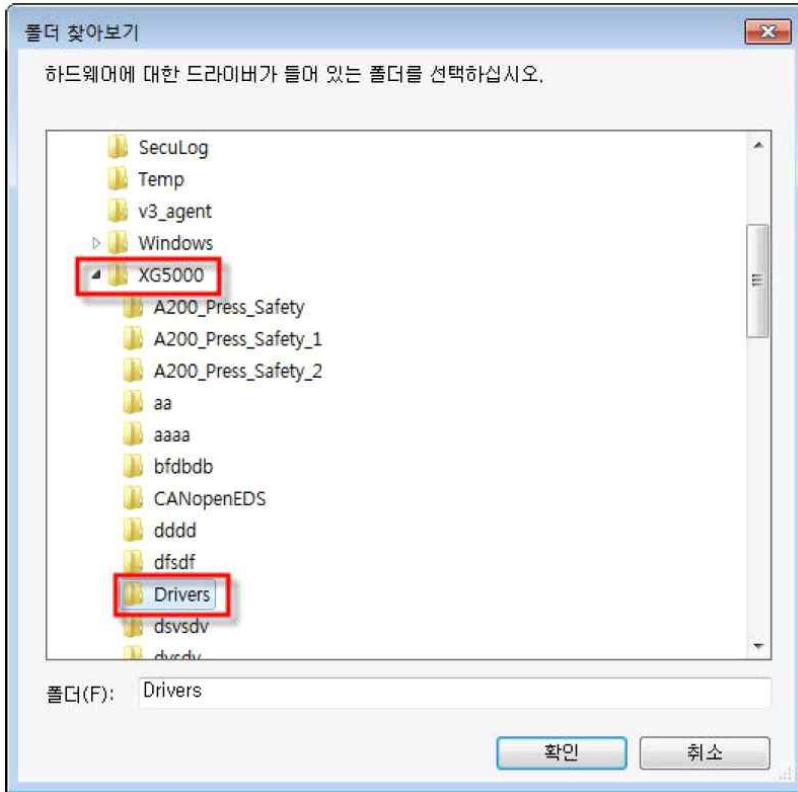
2) 드라이버 소프트웨어 검색 대화상자가 나옵니다. 옵션 “컴퓨터에서 드라이버 소프트웨어 찾아보기” 를 선택합니다.



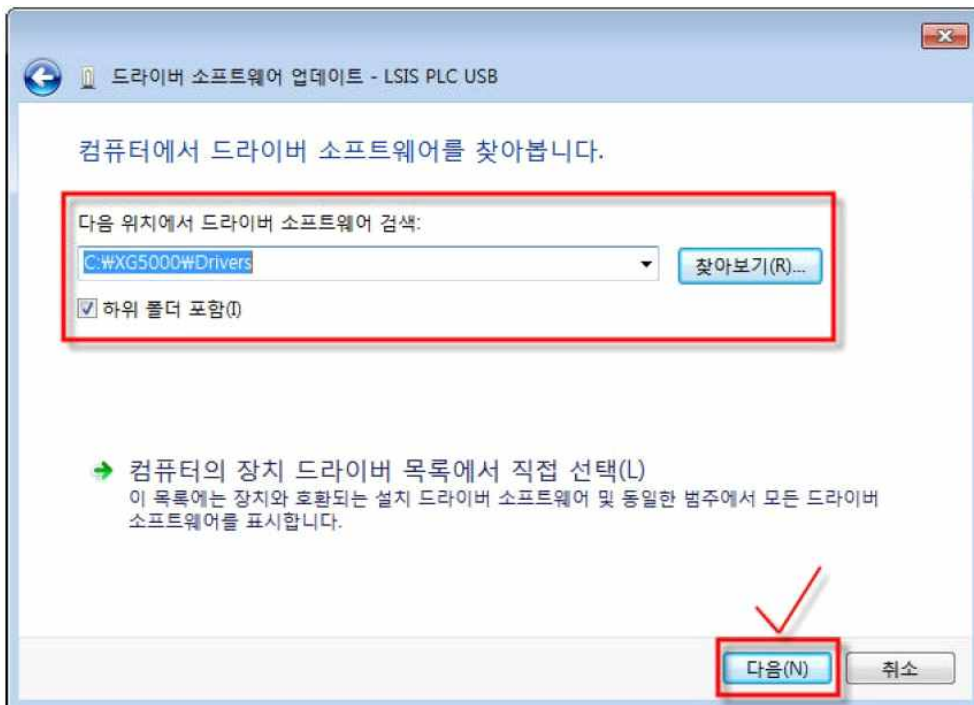
3) 아래 대화상자가 나타나면 찾아보기 버튼을 누릅니다.



4) 폴더 찾기 대화상자에서 XG5000이 설치된 폴더로 이동하여 Driver 폴더를 선택합니다.



5) 드라이버 소프트웨어 검색란에 디바이스 드라이버의 파일이 있는 디렉토리가 나타납니다. 다음 버튼을 누릅니다.



6) 드라이버 소프트웨어 업데이트 완료 대화상자가 나타납니다. 닫기 버튼을 눌러 디바이스 드라이버 설치를 완료합니다.



2-2. 래더작성

1) 프로젝트 정의



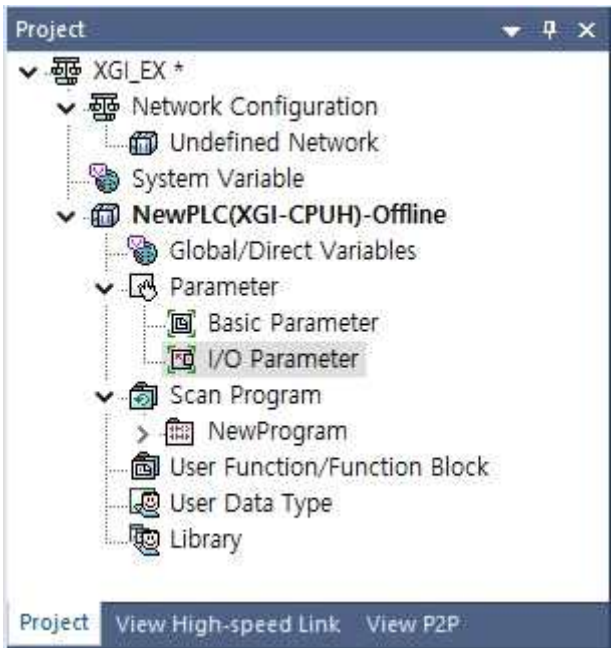
바탕화면의 ‘XG5000’ 아이콘을 클릭하여 프로그램을 실행합니다.

1) [프로젝트 :PROJECT] - [새프로젝트 :New Project]

A screenshot of the 'New Project' dialog box. The dialog has a title bar with a question mark and a close button. It contains several fields and dropdown menus: 'Project name:' with the value 'XGI_EX'; 'File directory:' with the value 'C:\XG5000\XGI_EX' and a browse button (...); 'CPU Series' with a dropdown menu showing 'XGI' and a 'Product Name...' button; 'CPU type:' with a dropdown menu showing 'XGI-CPUH'; 'Programming Format:' with a dropdown menu showing 'XGI Programming'; 'Program name:' with the value 'NewProgram'; 'Program Language:' with a dropdown menu showing 'LD'; and a 'Project description:' text area at the bottom. 'OK' and 'Cancel' buttons are on the right side.

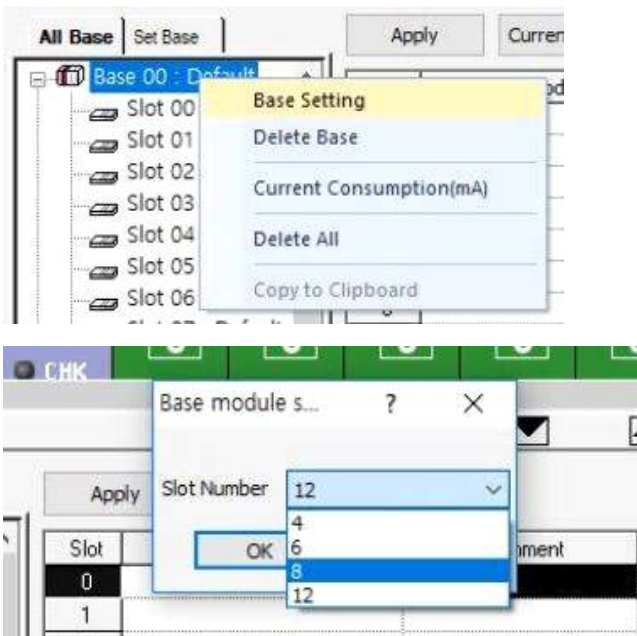
‘프로젝트 이름’ , ‘프로그램 이름’ 은 임의 설정, CPU 시리즈와 CPU 종류는 PLC 전
면부에 적혀 있는 내용 확인한 후에 동일하게 설정합니다.

2) I/O 파라미터 설정



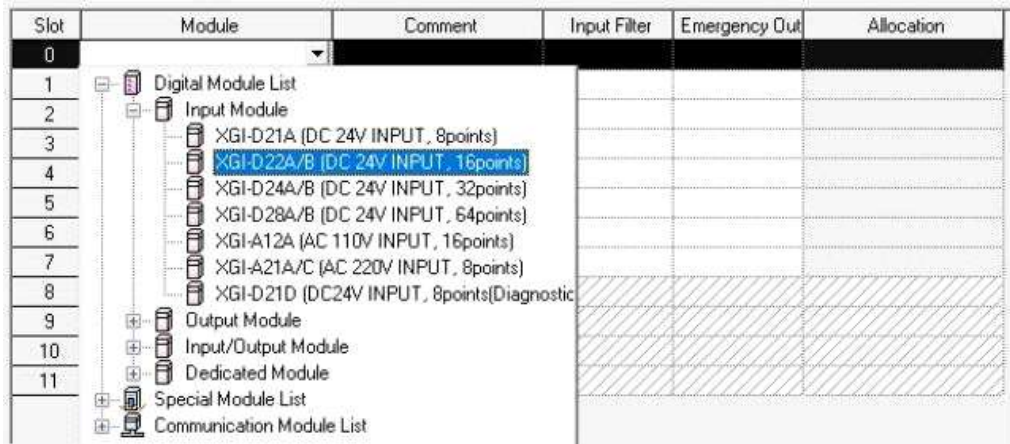
프로젝트 창의 'I/O 파라미터' 를 선택합니다.

3) 베이스 설정



베이스 슬롯 수를 장비에 맞게 설정합니다.

4) 모듈 입력



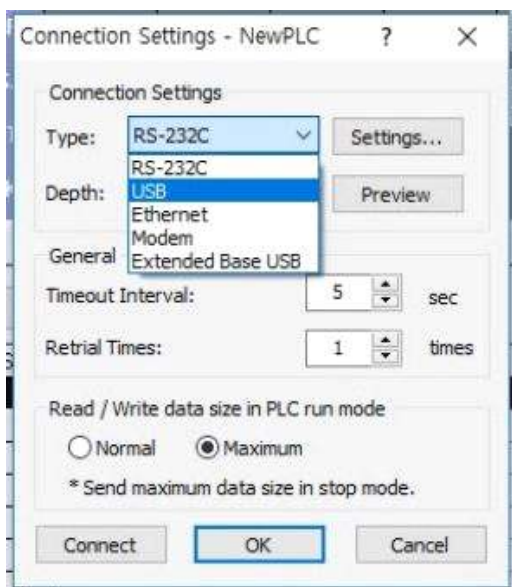
각 슬롯에 맞는 모듈을 선택하여 입력합니다.

- ① XGI-D22A/B [DC24V INPUT, 16points]
- ② XGI-D22A/B [DC24V INPUT, 16points]
- ③ XGQ-RY2A/B [RELAY OUTPUT, 16points]
- ④ XGQ-RY2A/B [RELAY OUTPUT, 16points]
- ⑤ XGF-AD4S [Isolated, 4-CH]
- ⑥ XGF-DV4A [Voltage, 4-CH]

PLC와 연결이 가능한 경우는 직접 입력하지 않고 다음으로 넘어가도록 합니다.

5) 온라인 접속 설정

[온라인 :ONLINE] - [접속 설정 :Connection Settings]

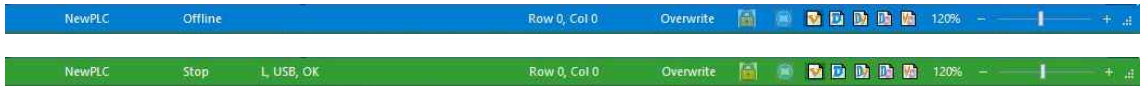


초기값은 'RS-232C' 로 되어 있습니다.

사용하는 케이블에 맞춰 설정값을 변경합니다.

6) 온라인 연결

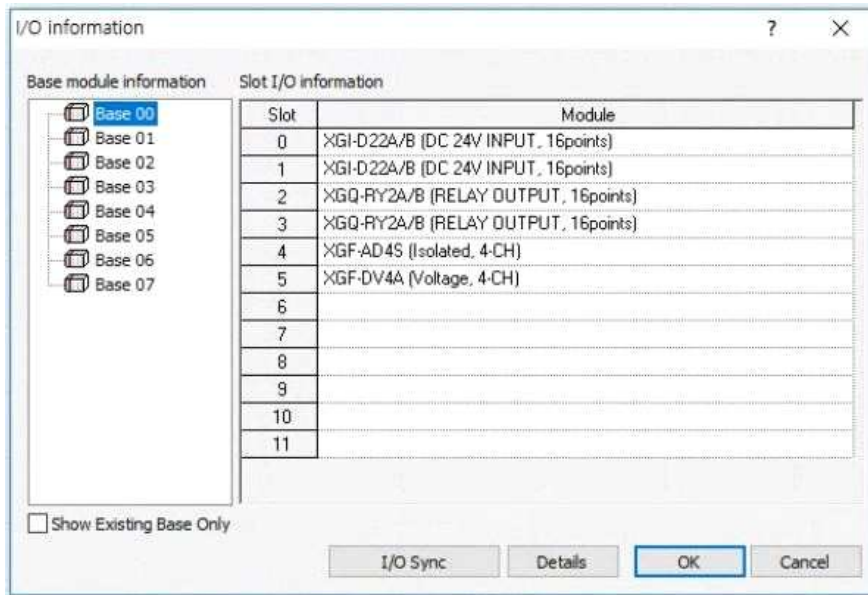
[온라인 :ONLINE] - [접속 :Connect]



온라인 연결이 되면 하단 상태표시줄의 색이 청색에서 녹색으로 바뀌게 됩니다.
프로그램 버전이 다른 경우 색으로 표시되지 않을 수 있습니다.

7) 온라인 연결

[온라인 :ONLINE] - [진단 :Diagnosis] - [I/O 정보 :I/O information]



[I/O 동기화 :I/O Sync] 선택

각 슬롯의 모듈값이 자동으로 입력됩니다.

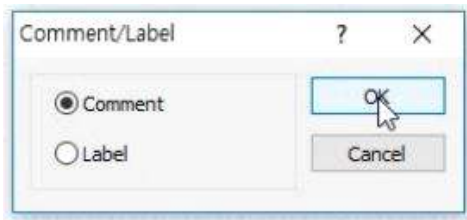
2) 래더 작성

메인 창의 '프로그램' 탭을 클릭하여 활성화 시킵니다.

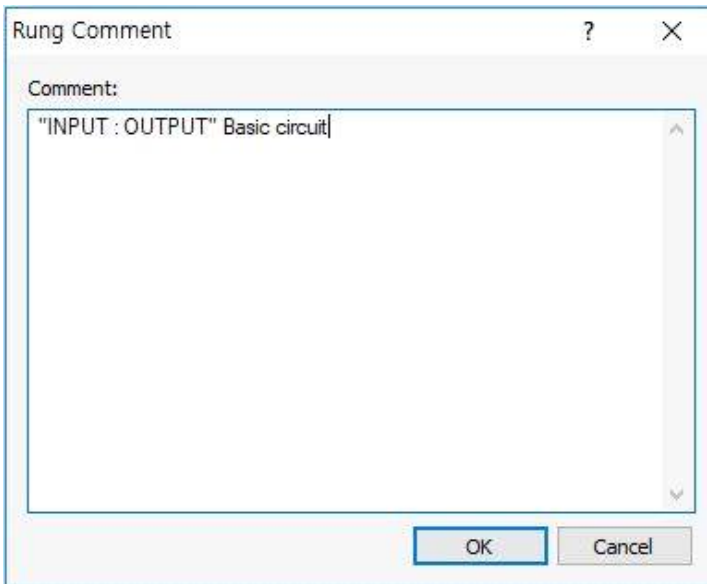


1) 설명문 입력

행의 좌측 끝을 더블클릭하여 '설명문 :Comment' 을 선택합니다.




2) 설명문 입력

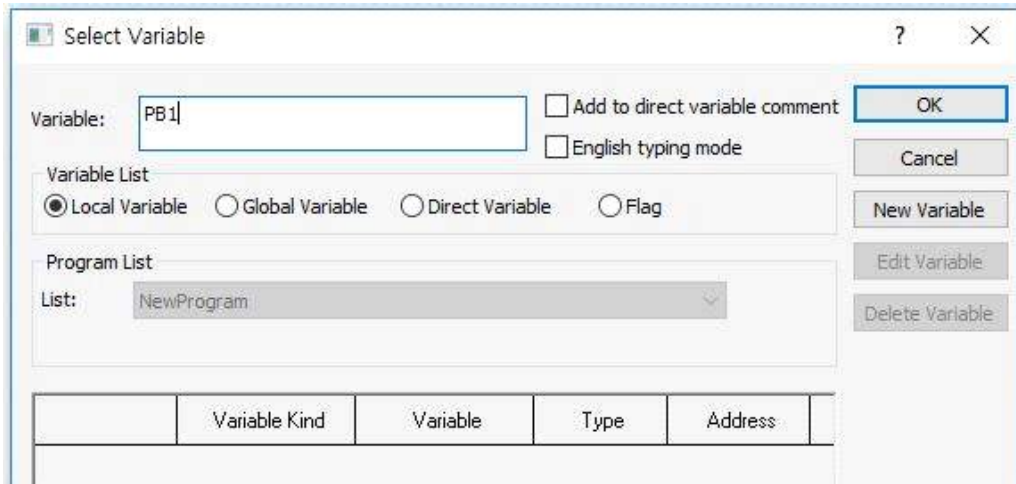


입력 1, 출력 1을 사용하는 기본 회로를 래더로 작성하도록 하겠습니다.



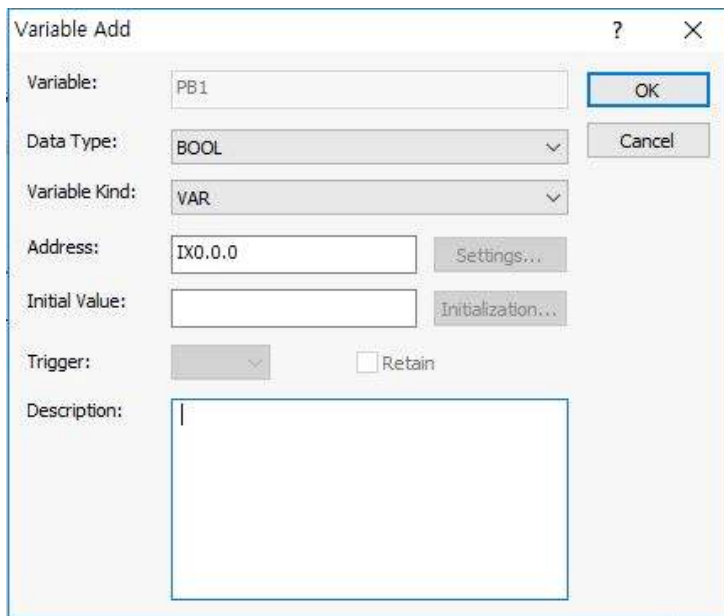
3) 입력 접점

도구모음에서  를 선택하여 마우스로 클릭하거나 단축키 'F3' 을 눌러 접점을 입력합니다.

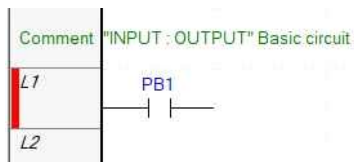


변수(:Variable)에 PB1(푸시버튼1)을 입력합니다.


4) 변수 추가

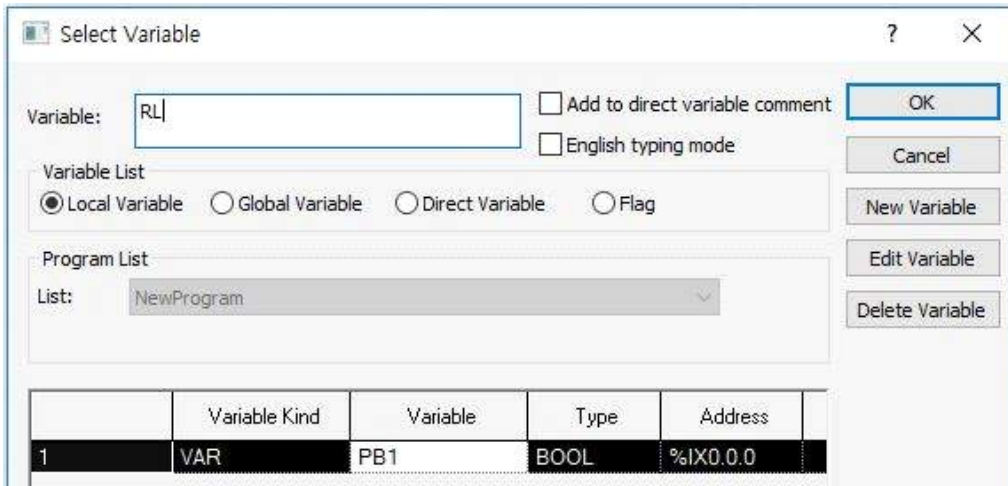


메모리 할당은 입력은 'IX' , 출력은 'QX' 로 시작하며, 베이스번호, 슬롯번호, 포트번호의 순으로 표시됩니다. 예제에서는 'IX0.0.0' 을 사용합니다.



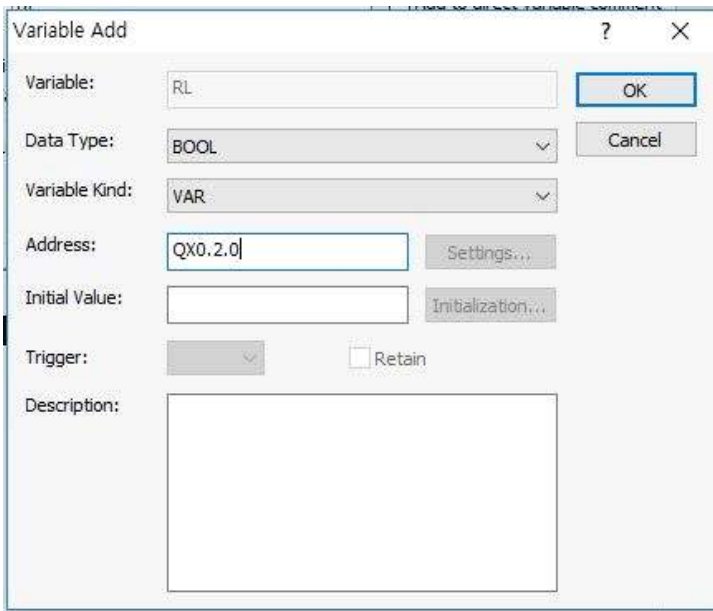
5) 출력 접점

도구모음에서  를 선택하여 마우스로 클릭하거나 단축키 'F9' 을 눌러 접점을 입력합니다.



변수(:Variable)에 RL(적색램프)을 입력합니다.

6) 변수 추가



출력은 'QX' 로 시작하며, 세 번째 슬롯에 출력모듈이 꼽혀 있어 'QX0.2.0' 을 사용합니다.



7) 보기 설정 변경

[보기 :VIEW] 메뉴에서 설정값을 변경하여 다른 정보를 확인할 수 있습니다.

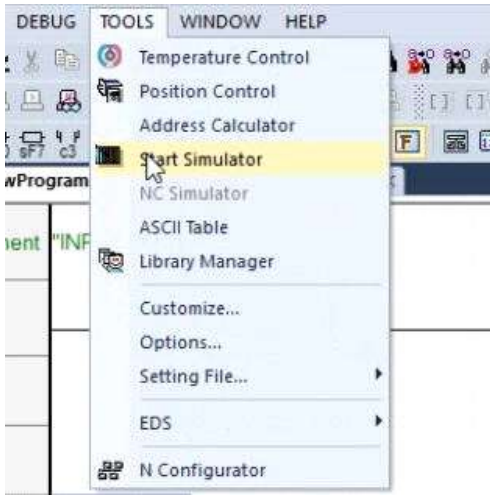


다양한 도구모음을 활용하여 래더의 작성이 가능합니다.

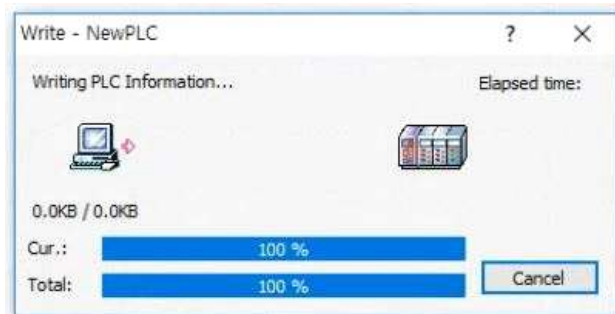
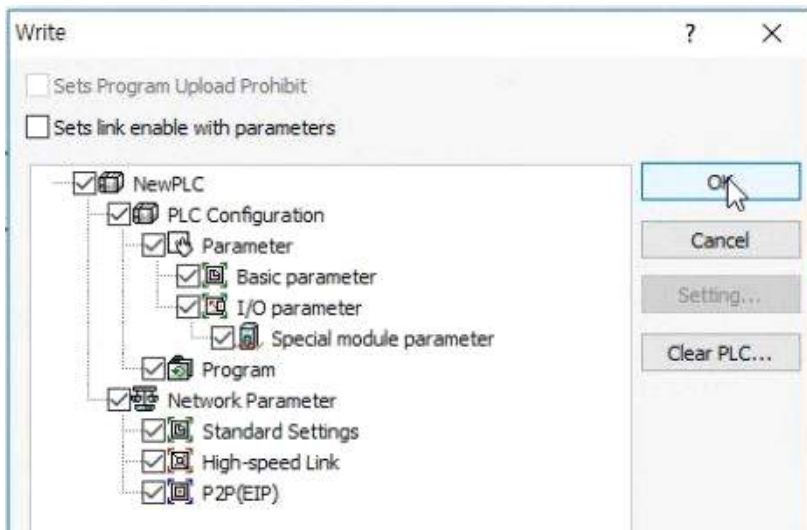
기호	단축키	기능 설명
	Esc	선택 모드로 변경
	F3	정상시 열린 접점
	F4	정상시 닫힌 접점
	Shift + F1	양 변환 검출 접점
	Shift + F2	음 변환 검출 접점
	F5	가로선
	F6	세로선
	Shift + F8	연결선
	Shift + F9	반전 입력
	F9	코일
	F11	역 코일
	Shift + F3	셋(latch) 코일
	Shift + F4	리셋(unlatch) 코일
	Shift + F5	양 변환 검출 코일
	Shift + F6	음 변환 검출 코일
	F10	평선/평선 블록
	Shift + F7	확장 평선
	Ctrl+3	정상시 열린 OR 접점
	Ctrl+4	정상시 닫힌 OR 접점
	Ctrl+5	양 변환 검출 OR 접점
	Ctrl+6	음 변환 검출 OR 접점

3) 시뮬레이터

- 1) [도구 :TOOLS] - [시뮬레이터 시작 :Start Simulator]




- 2) 쓰기 완료 후 '확인'



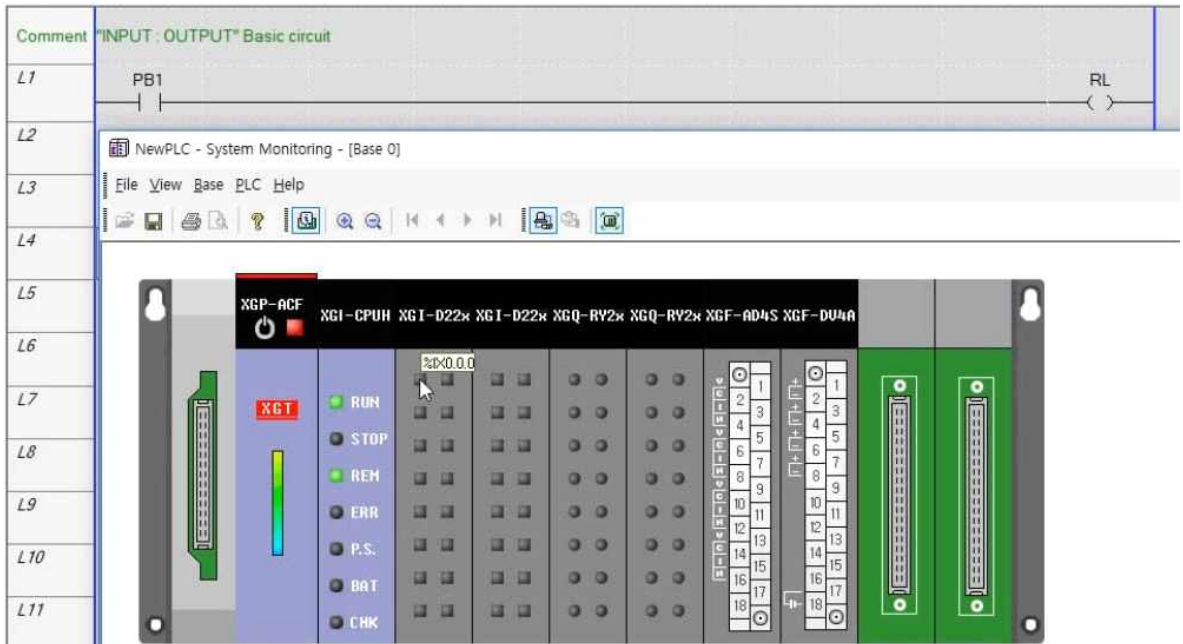
쓰기가 완료되면 화면이 회색으로 변하고 가상 머신인 “XG-SIM” 가 동작합니다.

3) [모니터 :MONITOR] - [시스템 모니터 :System Monitoring]



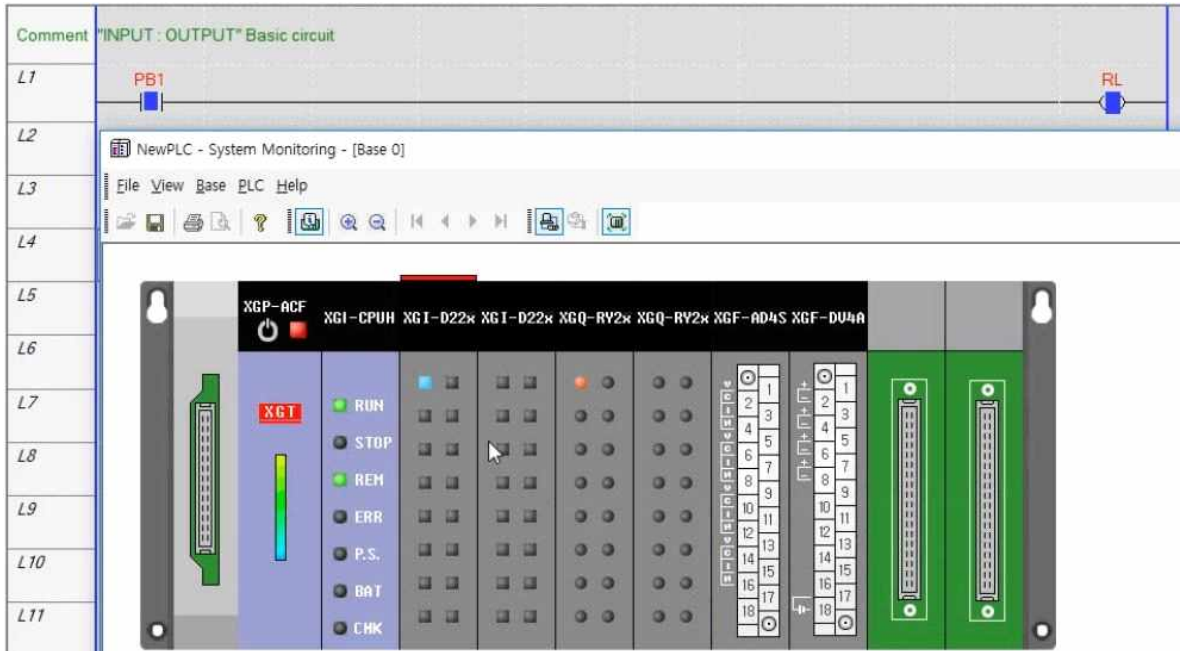
도구모음의  아이콘을 선택하여 실행 가능합니다.

4) 입력값 변경



입력 접점 “IX0.0.0” 을 눌러 출력 접점의 값이 변하는 것을 확인할 수 있습니다.

5) 동작 확인



가상 시스템에서 입력, 출력이 점등되고 래더의 접점은 0/1의 변화에 따라 파란색 음영으로 표시됩니다.

4) 실패선 및 동작

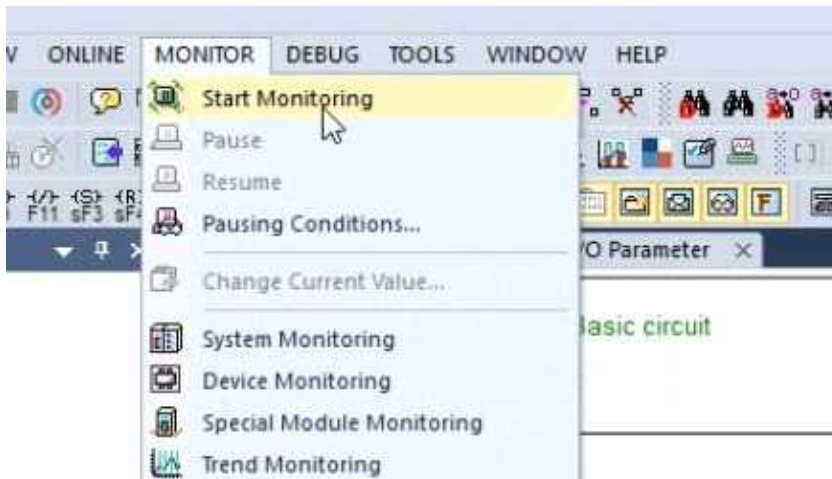
1) [온라인 :ONLINE] - [접속 :Connect]



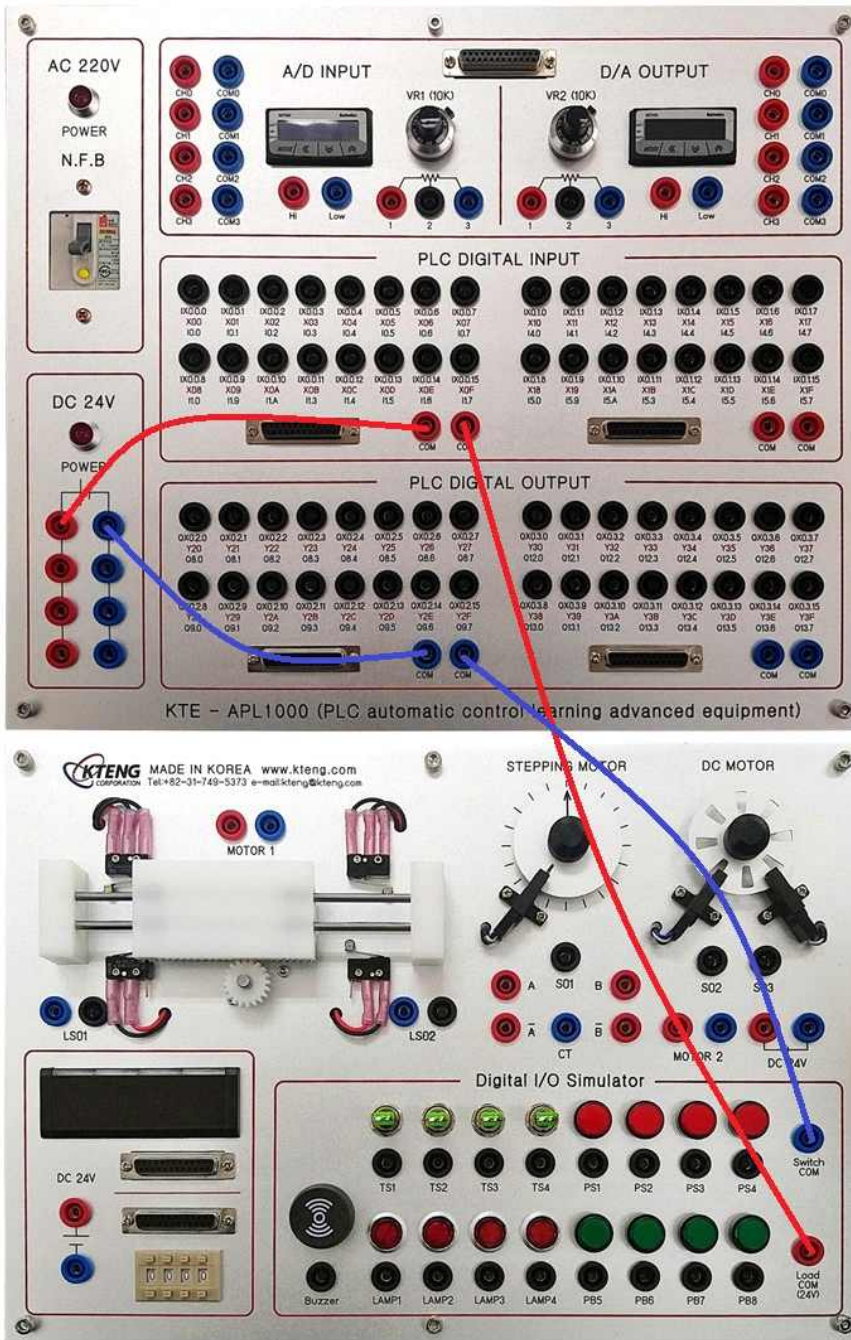
2) [온라인 :ONLINE] - [쓰기 :Write]



3) [모니터 :MONITOR] - [모니터 시작 :Start Monitoring]

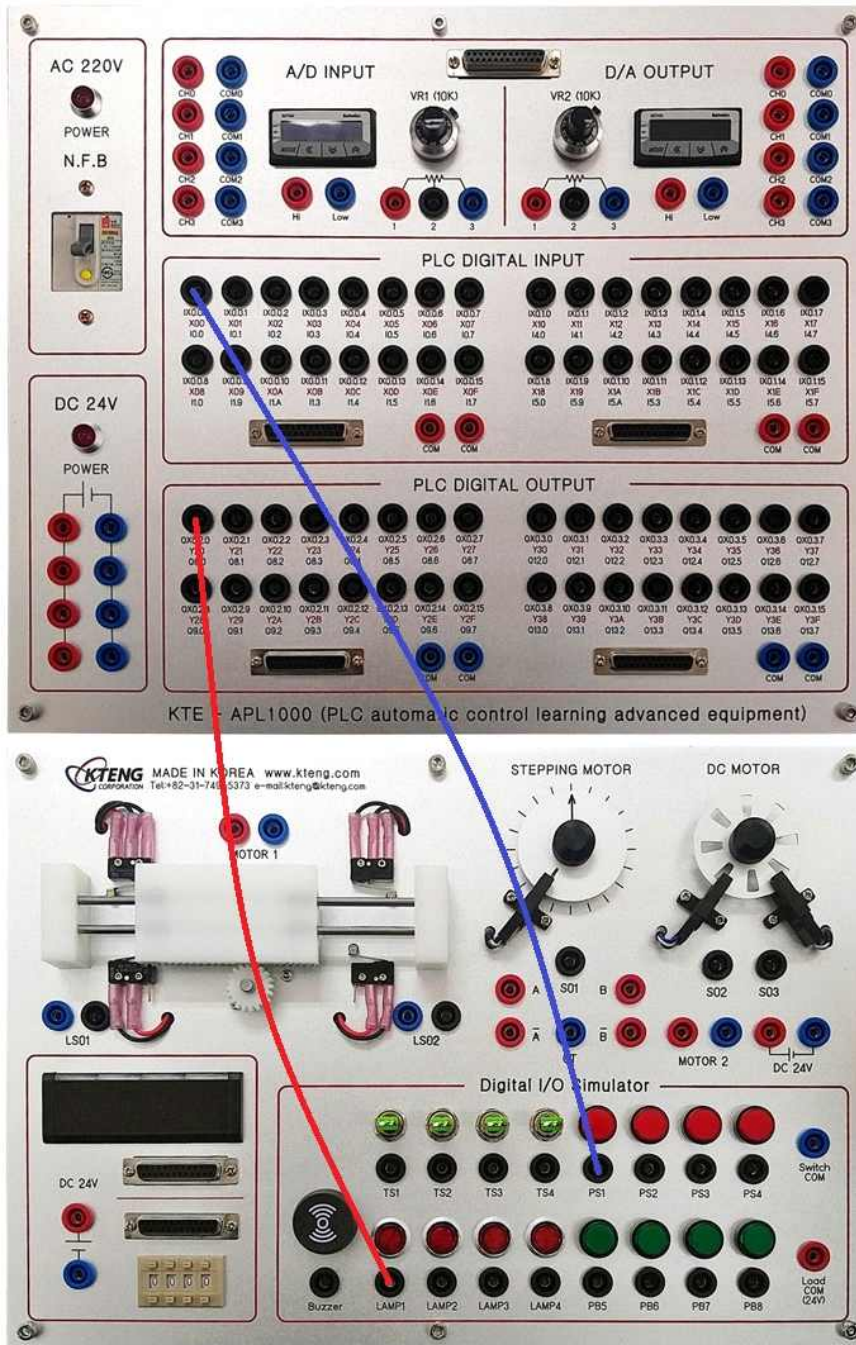


4) 장비 배선 (COM 연결)



'INPUT COM' 과 'Load COM' 에 (+)를 연결합니다.
 'OUTPUT COM' 과 'Switch COM' 에 (-)를 연결합니다.

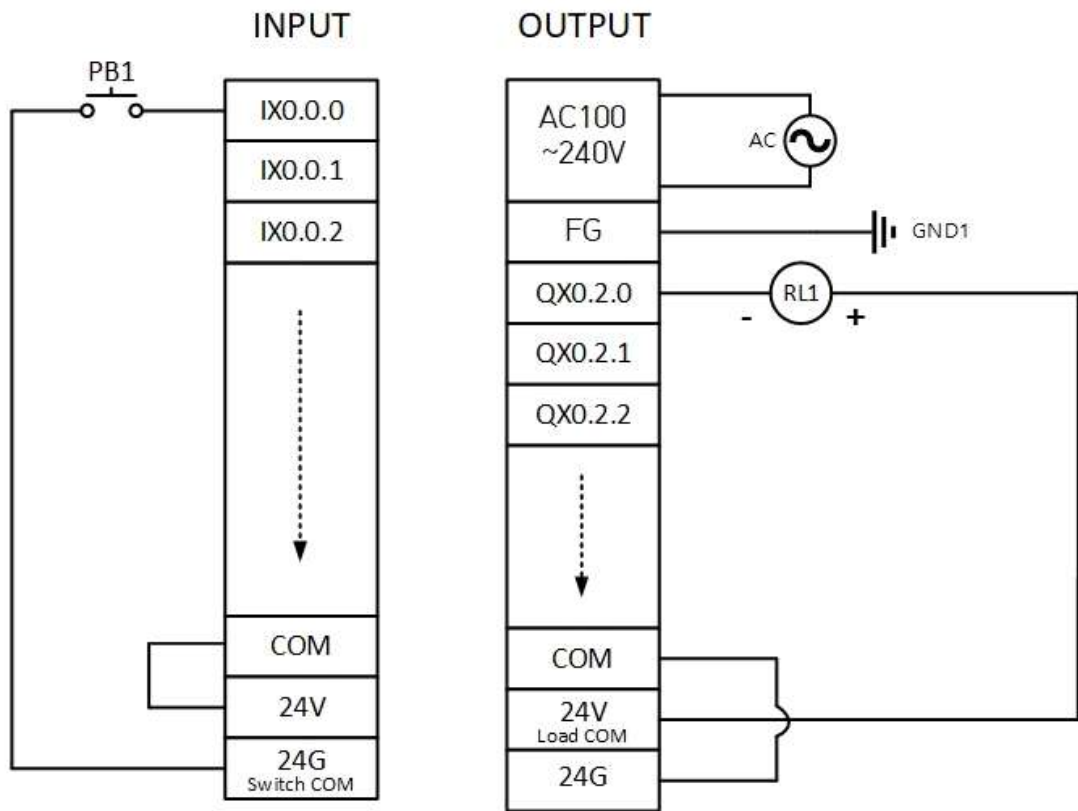
5) 장비 배선



입력 'IX0.0.0' 에 '푸시버튼1' 을 연결합니다.

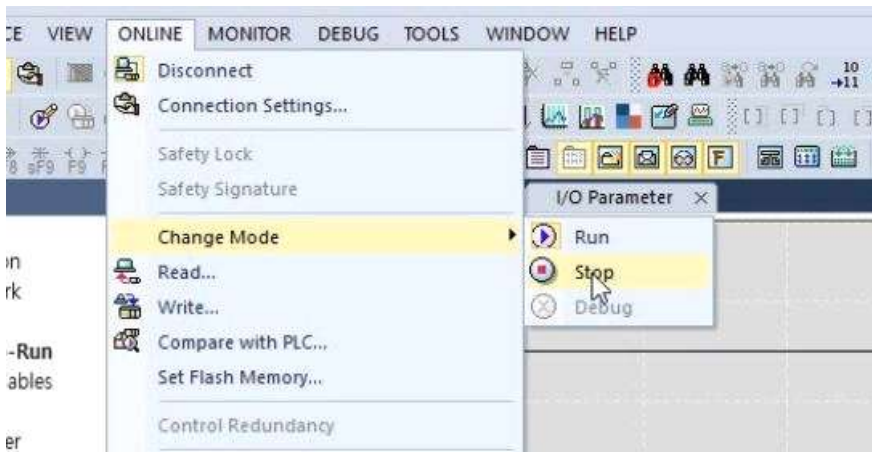
출력 'QX0.2.0' 에 '램프1' 을 연결합니다.

6) 장비 배선

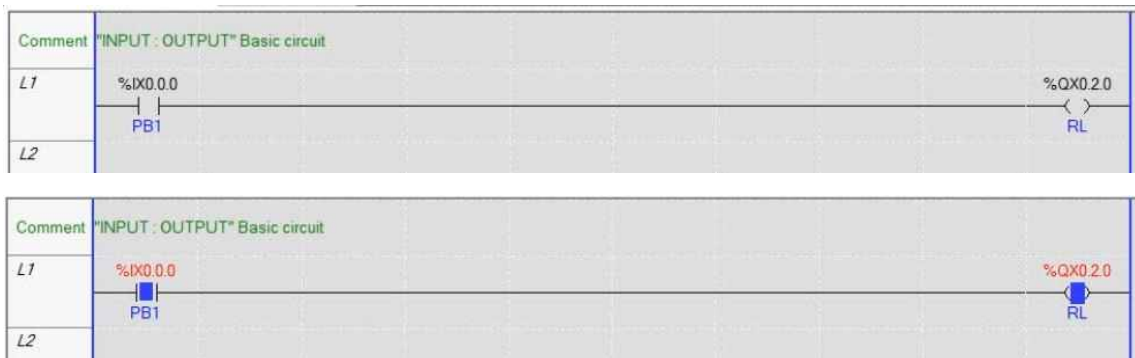


실제 배선한 PLC 장비의 배선을 이해해 봅니다.

7) [온라인 :ONLINE] - [모드 전환 :Change Mode] - [런 :RUN]




8) 동작 확인



푸시버튼을 눌러 모니터를 확인하고 실제로 램프가 점등되는지 확인합니다.

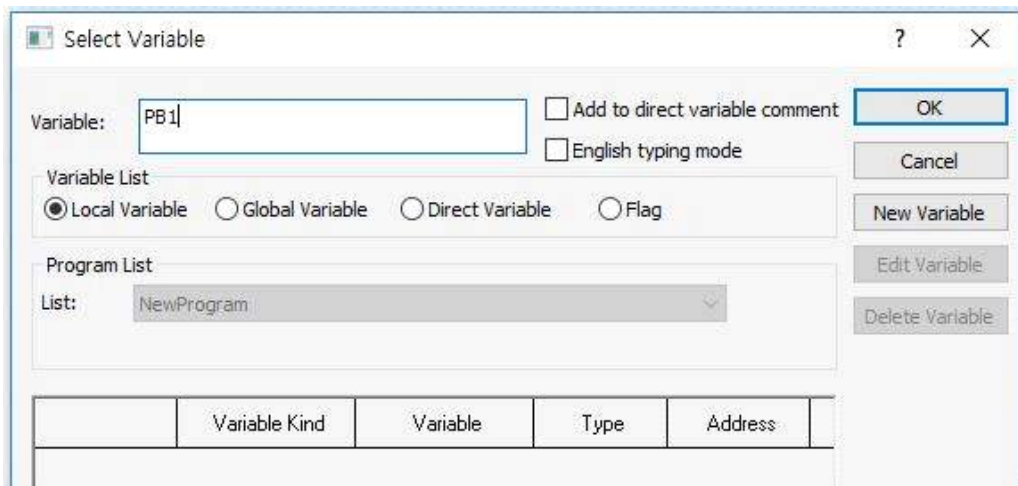
3. 실습 과제

작업과제명	3-1. 기본 배선 익히기			소요시간
				2
목 표	① XG5000 툴을 이용하여 래더를 작성하고 PLC를 구동시켜 본다. ② 입·출력 접점을 배선하고 동작시켜 본다. ③ 싱크 타입과 소스 타입의 차이를 비교해 본다.			
사 용 장 비	공구 및 재료명	규 격	수 량	
· PLC 제어 심화 학습 장비 (KTE-APL1000) · 개인용 컴퓨터 또는 노트북	· 바나나잭 케이블 · PC to PLC 케이블 · 모듈 연결 케이블	· 4∅ / 600mm or 1000mm · USB Mini 5Pin · 25핀 Serial	흑20, 적20 조별 1 조별 4	
동작 조건				
1. 입력 접점이 ON이 되면 적색 램프에 불이 켜지도록 래더를 작성한다. 2. 실제 배선하여 동작을 확인한다. 3. PLC COM 단자의 극성을 반대로 연결하여 동작이 가능한지 확인한다.				
				

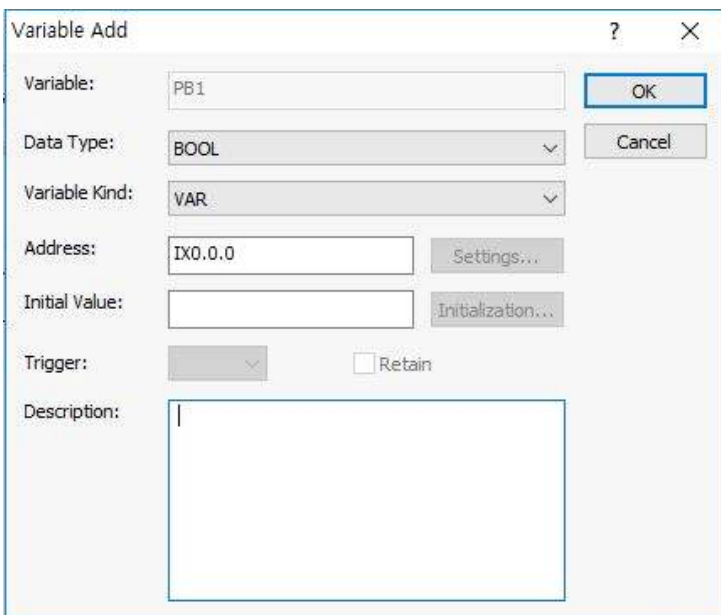
1) 래더 작성



- 평상시 열린 접점($\frac{1}{F3}$)을 도구모음에서 선택하여 입력하고자 하는 셀을 클릭하거나 키보드로 단축키 'F3' 을 눌러 접점을 입력합니다.
- 접점기호 위쪽의 '%IX0.0.0' 은 메모리 할당 주소값, 아래쪽의 'PB1' 은 변수명을 의미합니다.



- 변수명 'PB1' 을 입력하고 엔터를 누르거나, OK 버튼을 클릭합니다.



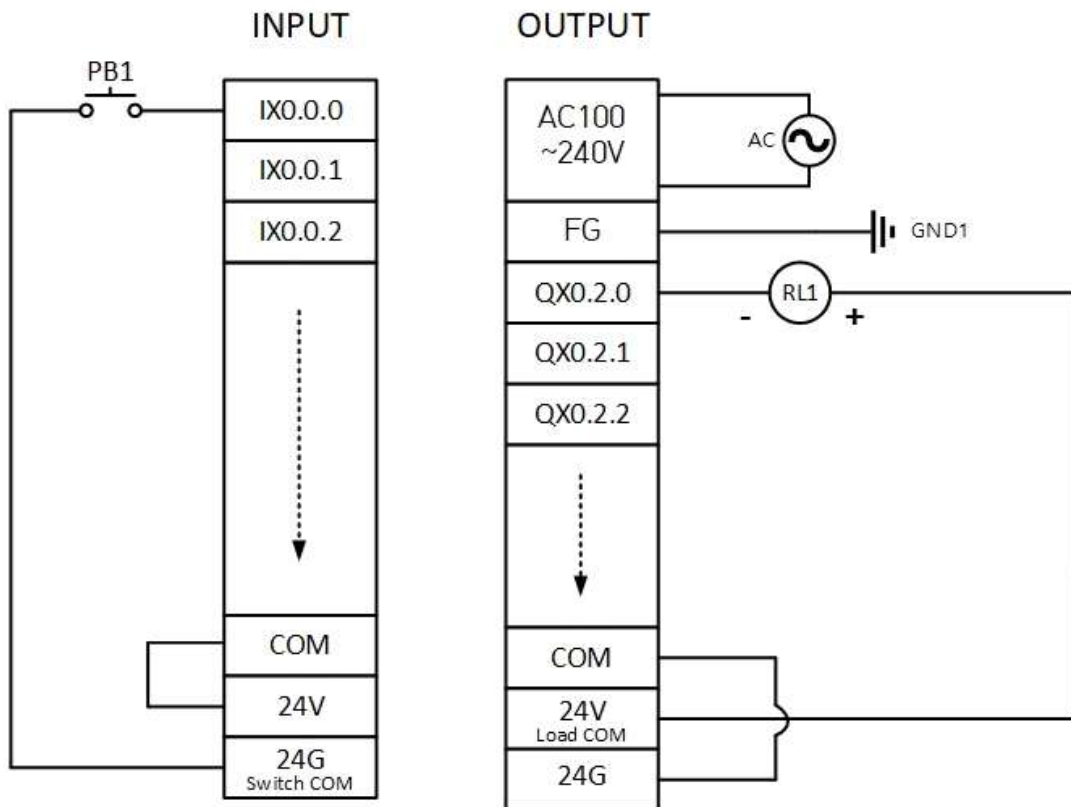
- 변수를 새로 추가해야 하는 경우에는 새로운 창이 열리고, 메모리 주소값과 간단한 설명을 입력할 수 있습니다.



- 같은 방법으로 코일을 출력 접점으로 입력합니다. 단축키를 사용할 경우 [F9]
- 출력은 3번째 모듈을 사용하게 되어 'QX0.2.**' or 'QX0.3.**' 의 주소를 가지게 됩니다.

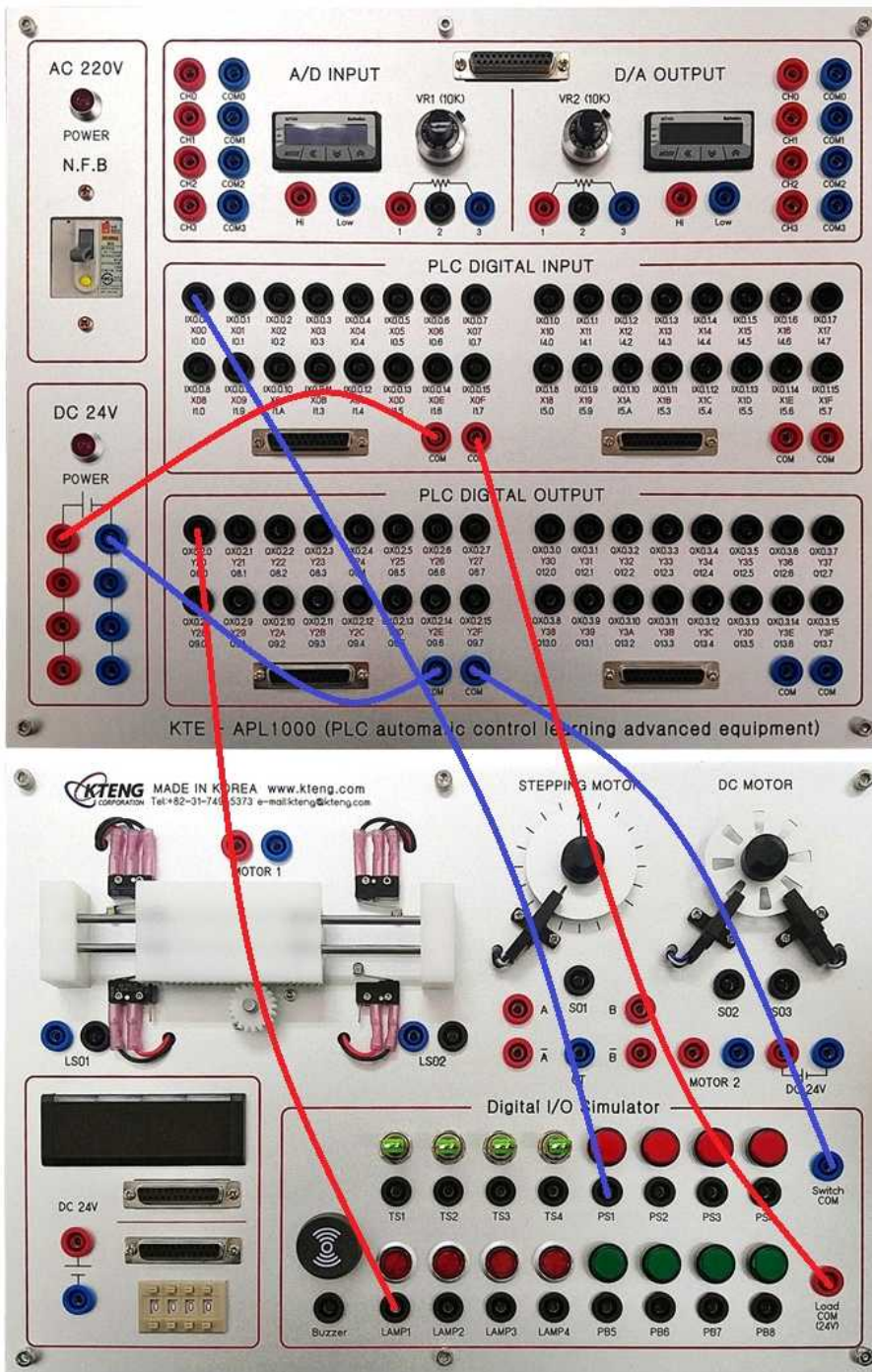
변수 종류 (Variable Kind)	변수 (Variable)	타입 (Type)	메모리 할당 (Address)	초기값 (Initial Value)
VAR	PB1	BOOL	%IX0.0.0	
VAR	RL	BOOL	%QX0.2.0	

[PLC 배선도]



배선도를 보면서 마나나책을 이용해 배선합니다.

2) 배선 및 테스트



- (+)단자에서 INPUT COM으로 연결, INPUT COM에서 LOAD COM으로 연결한다.
- (-)단자에서 OUTPUT COM으로 연결, OUTPUT COM에서 Switch COM으로 연결한다.
- IX0.0.0으로 PB1을 QX0.2.0으로 LAMP1을 연결합니다.

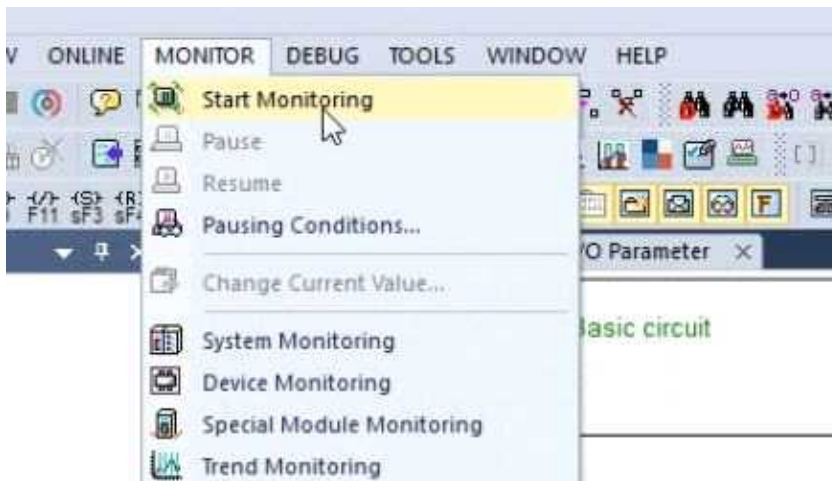
1) [온라인 :ONLINE] - [접속 :Connect]



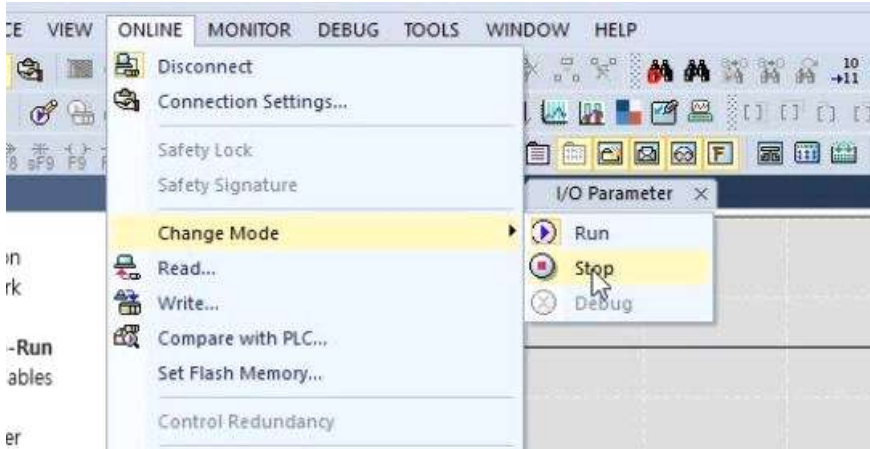
2) [온라인 :ONLINE] - [쓰기 :Write]



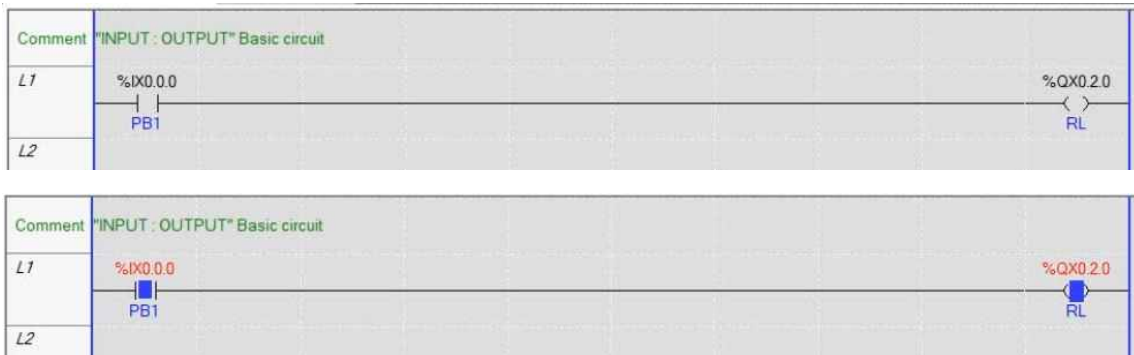
3) [모니터 :MONITOR] - [모니터 시작 :Start Monitoring]



4) [온라인 :ONLINE] - [모드 전환 :Change Mode] - [런 :RUN]

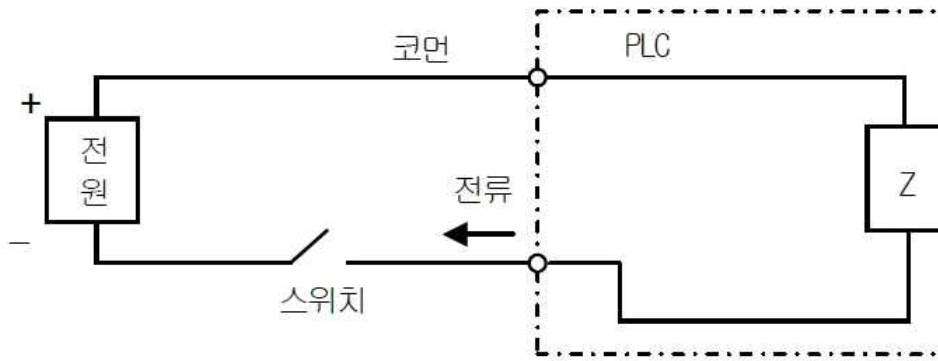


5) 동작 확인



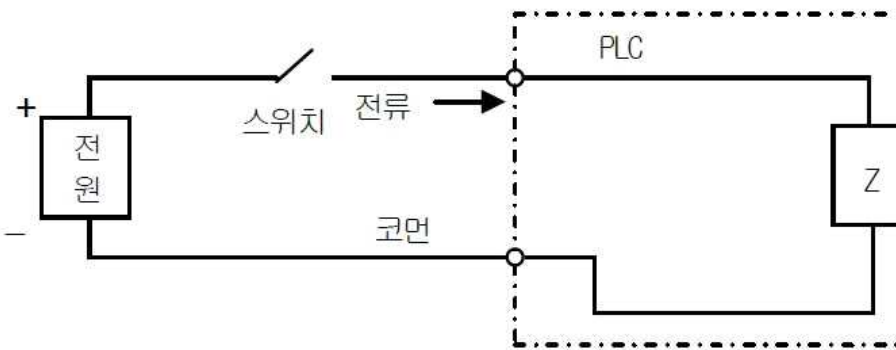
푸시버튼을 눌러 모니터를 확인하고 실제로 램프가 점등되는지 확인합니다.

[소스타입]



- 입력 신호가 ON 될 때 PLC 입력 단자로부터 스위치로 전류가 유입되는 방식

[싱크입력]

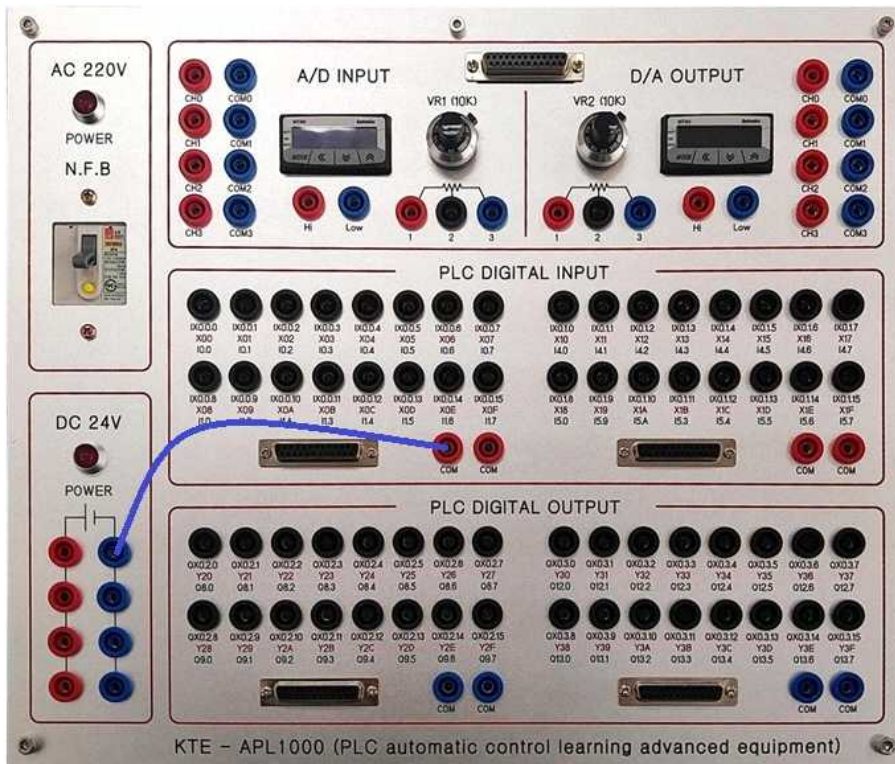


- 입력 신호가 ON 될 때 스위치로부터 PLC 입력 단자로 전류가 유입되는 방식

과제 평가

[요구사항]

- ① 실습장비, 공구, 재료를 준비 점검한다.
- ② 개인용 컴퓨터(또는 노트북)를 이용하여 프로그래밍 한다.
- ③ 바나나잭을 이용하여 회로를 구성한다.
- ④ 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - PB1 입력이 있을 때의 동작에 대해 설명한다.
 - INPUT COM에 (-)를 사용하도록 배선하고 PLC가 동작하는지 확인한다.



		평가 항목	배점	특점	비 고				
평가 기준	작품평가 (70점)	제어회로 프로그램 작성	20						
		입/출력 변수 메모리 할당	10						
		장비 배선 연결 상태	20						
		실습장비 운전 및 동작 설명	20						
평가 기준	작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5						
		재료 공구 사용 및 정리정돈	5						
평가 기준	시간평가 (20점)	소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점				작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점

작업과제명	3-2. AND, OR, NOT 회로	소요시간
		2

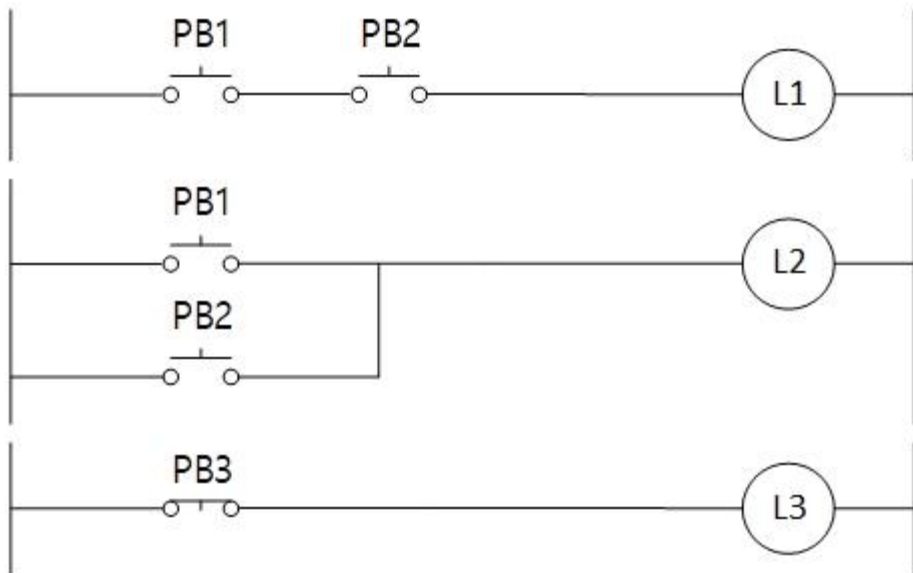
목 표	① XG5000 툴을 이용하여 래더를 작성하고 PLC를 구동시켜 본다. ② AND 회로의 의미를 이해하고 활용한다. ③ OR 회로의 의미를 이해하고 활용한다. ④ NOT 회로의 의미를 이해하고 활용한다.
-----	--

사 용 장 비	공구 및 재료명	규 격	수 량
· PLC 제어 심화 학습 장비 (KTE-APL1000) · 개인용 컴퓨터 또는 노트북	· 바나나잭 케이블 · PC to PLC 케이블 · 모듈 연결 케이블	· 4∅ / 600mm or 1000mm · USB Mini 5Pin · 25핀 Serial	흑20, 적20 조별 1 조별 4

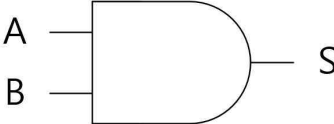
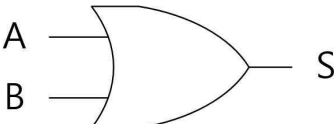
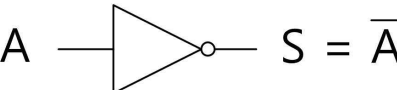
동작 조건

1. 입력 접점 1,2가 모두 ON 되는 경우 'LAMP1' 을 점등한다.
2. 입력 접점 1,2 둘 중 하나라도 ON 되는 경우 'LAMP2' 를 점등한다.
3. 입력 접점 1가 OFF 상태일 때 'LAMP3' 를 점등한다.

[AND, OR, NOT 회로의 시퀀스도]



[AND, OR, NOT의 논리 회로 기호와 진리표]

	논리회로	진리표															
AND		<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	S															
0	0	0															
0	1	0															
1	0	0															
1	1	1															
OR		<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	S															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	1															
NOT		<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	S	0	1	1	0									
A	S																
0	1																
1	0																

1. AND

정의 : 3개의 변수 A, B, S의 관계에서 A와 B가 동시에 성립할 때, S가 성립하면 S는 A와 B의 논리곱(論理積)이라 한다. 즉, S가 "1"이 되기 위해서는 A가 "1"이고 동시에 B가 "1"이 되어야 한다. 즉, AND회로의 논리식은 입력의 곱으로 출력에 나타난다. 논리곱의 논리식은 $S = A \cdot B$ 로 표시한다.

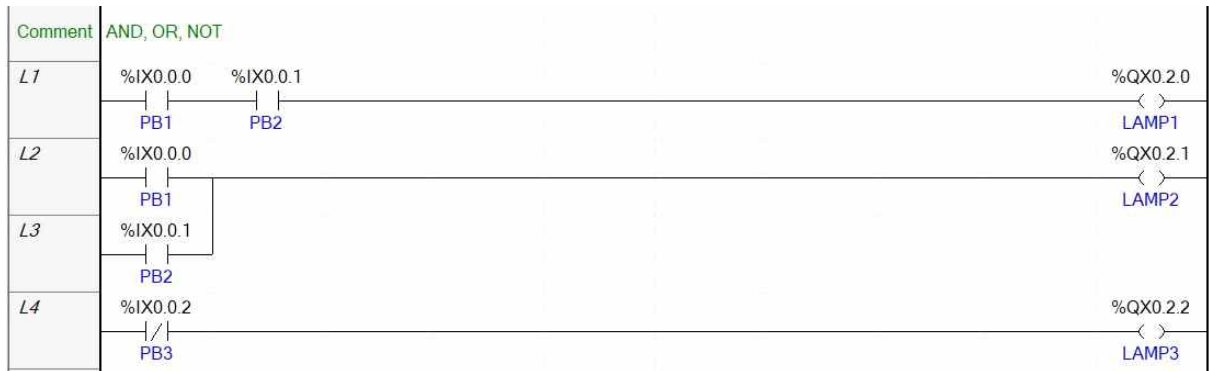
2. OR

정의 : 3개의 변수 A, B, S의 관계에서 A와 B 중에서 어느 한쪽만이 성립할 때에도, S가 성립하면 S는 A와 B의 논리합(論理合)이라 한다. S가 "1"이 되기 위해서는 A가 "1" 또는 B가 "1"이면 된다. 즉, OR회로의 논리식은 입력의 합이 출력으로 나타난다. 논리합의 논리식은 $S = A + B$ 로 표시한다.

3. NOT

정의 : 2개의 변수 A와 S가 있을 때, A가 아니면 S이다. 또는 A이면 S가 아닌 경우에 A와 S는 부정 관계에 있다고 한다. 즉, A가 "1"이면 S는 "0", A가 "0"이면 S는 "1"이 된다. 부정의 논리식은 $S = \bar{A}$ 로 표시한다.

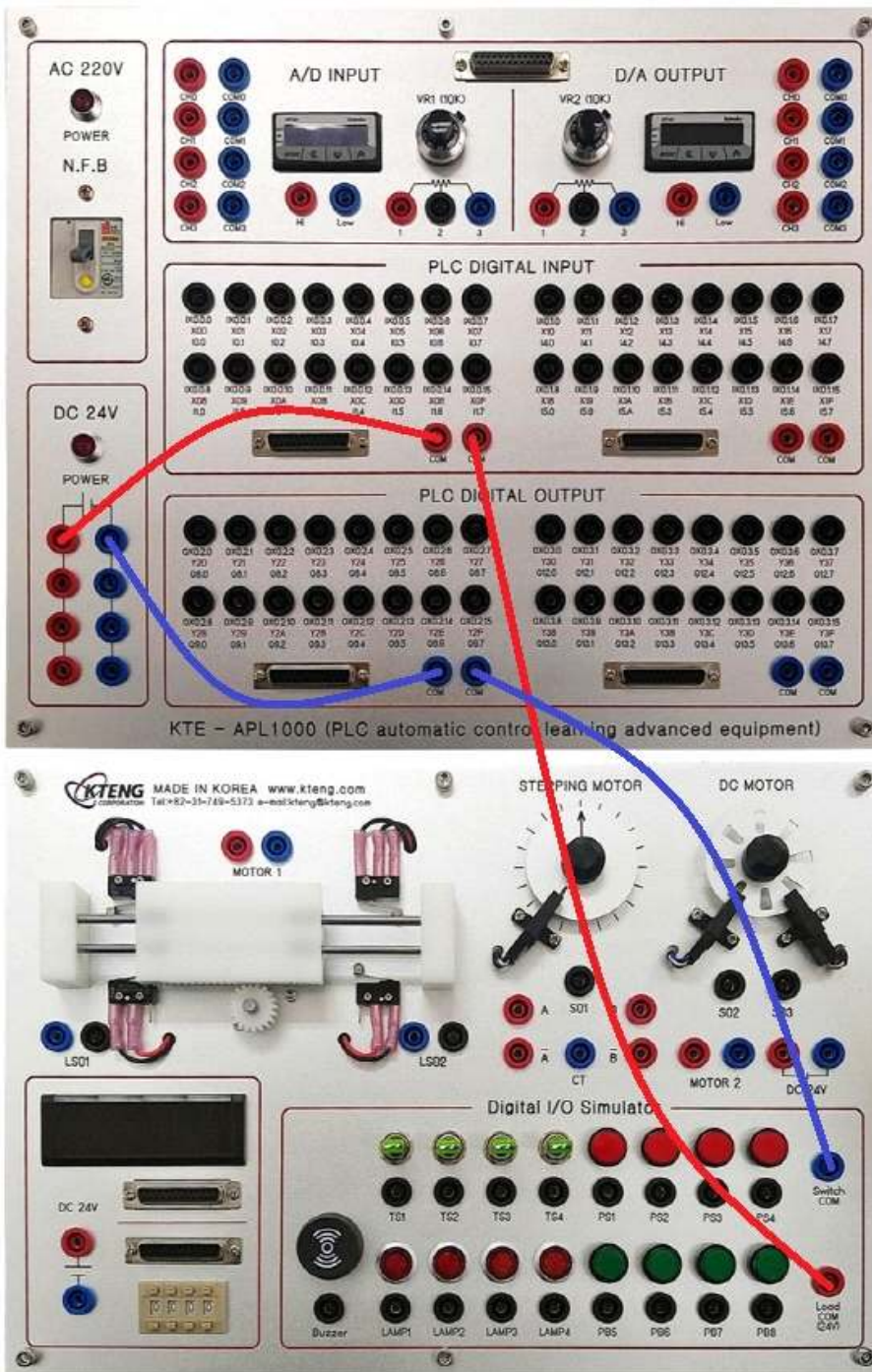
1) 래더 작성



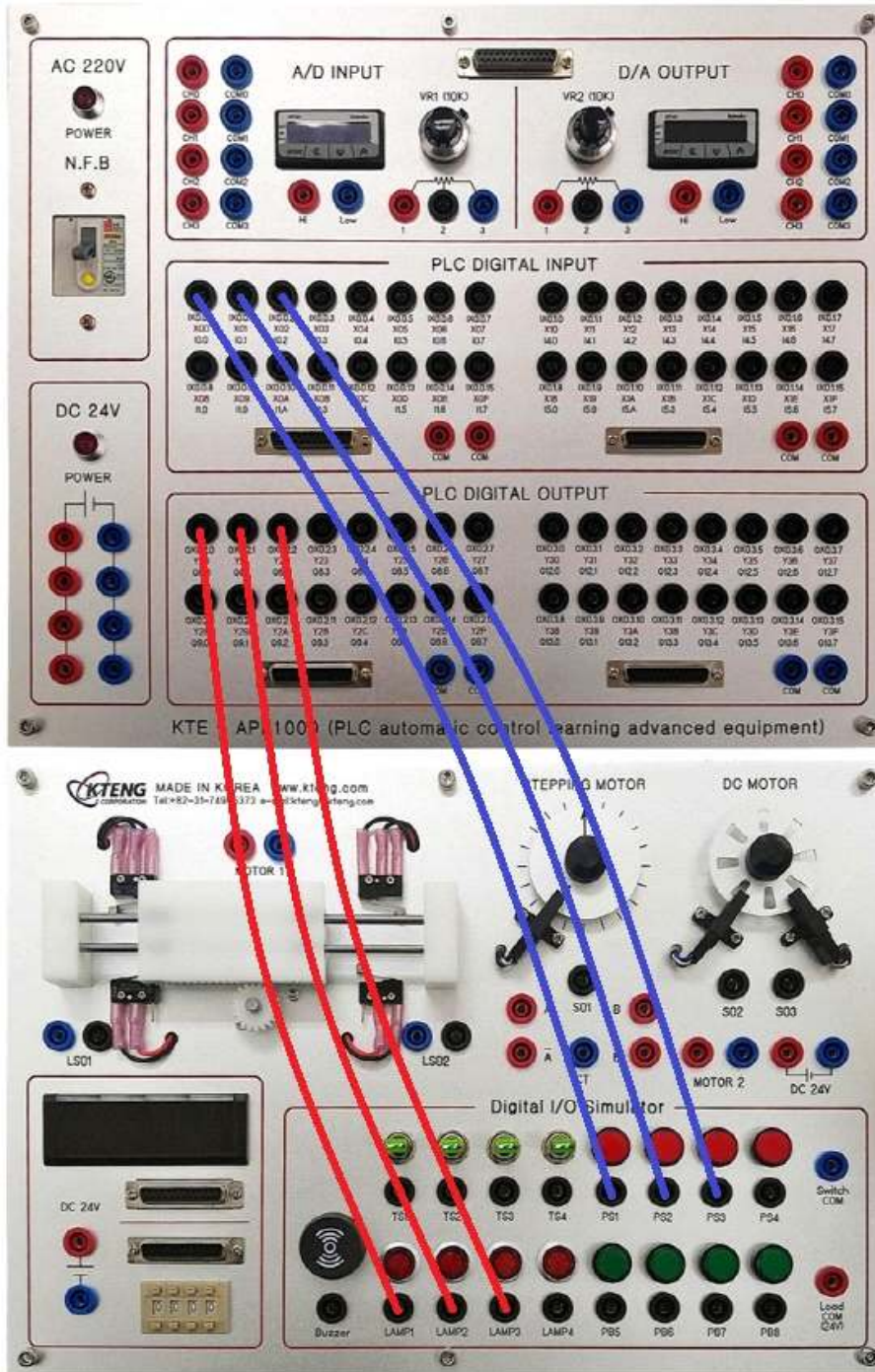
- PB1, PB2를 직렬 연결하여 LAMP1을 점등한다.
- PB1, PB2를 병렬 연결하여 LAMP2를 점등한다.
- PB3는 b접점으로 사용하여 LAMP3를 점등한다.

변수 종류 (Variable Kind)	변수 (Variable)	타입 (Type)	메모리 할당 (Address)	초기값 (Initial Value)
VAR	PB1	BOOL	%IX0.0.0	
VAR	PB2	BOOL	%IX0.0.1	
VAR	PB3	BOOL	%IX0.0.2	
VAR	LAMP1	BOOL	%QX0.2.0	
VAR	LAMP2	BOOL	%QX0.2.1	
VAR	LAMP3	BOOL	%QX0.2.2	

2) 배선 및 테스트



- (+)단자에서 INPUT COM으로 연결, INPUT COM에서 LOAD COM으로 연결한다.
- (-)단자에서 OUTPUT COM으로 연결, OUTPUT COM에서 Switch COM으로 연결한다.



- 입력접점을 연결합니다. (IX0.0.0 → PB1, IX0.0.1 → PB2, IX0.0.2 → PB3)
- 출력접점을 연결합니다. (QX0.2.0 → LAMP1, QX0.2.1 → LAMP2, QX0.2.2 → LAMP3)

푸시버튼을 눌러 램프 점등을 확인합니다.

과제 평가



PLC 제어 실습 장비 (KTE-APL1000)
PLC Automatic Control Trainer

[요구사항]

- ① 실습장비, 공구, 재료를 준비 점검한다.
- ② 개인용 컴퓨터(또는 노트북)를 이용하여 프로그래밍 한다.
- ③ PC와 PLC를 연결하고 프로그램을 전송한다.
- ④ 바나나잭을 이용하여 회로를 구성한다.
- ⑤ 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - PB1 입력이 있을 때의 동작을 확인한다.
 - PB2 입력이 있을 때의 동작을 확인한다.
 - PB1, PB2가 동시에 입력 될 때의 동작을 확인한다.
 - PB3의 입력이 있을 때의 동작을 확인한다.

평가 항목		배점	득점	비 고			
작품평가 (70점)	제어회로 프로그램 작성	20					
	입/출력 변수 메모리 할당	10					
	장비 배선 연결 상태	20					
	실습장비 운전 및 동작 설명	20					
작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
	재료 공구 사용 및 정리정돈	5					
시간평가 (20점)	소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점

작업과제명	3-3. 자기유지 회로, 인터록 회로	소요시간
		2

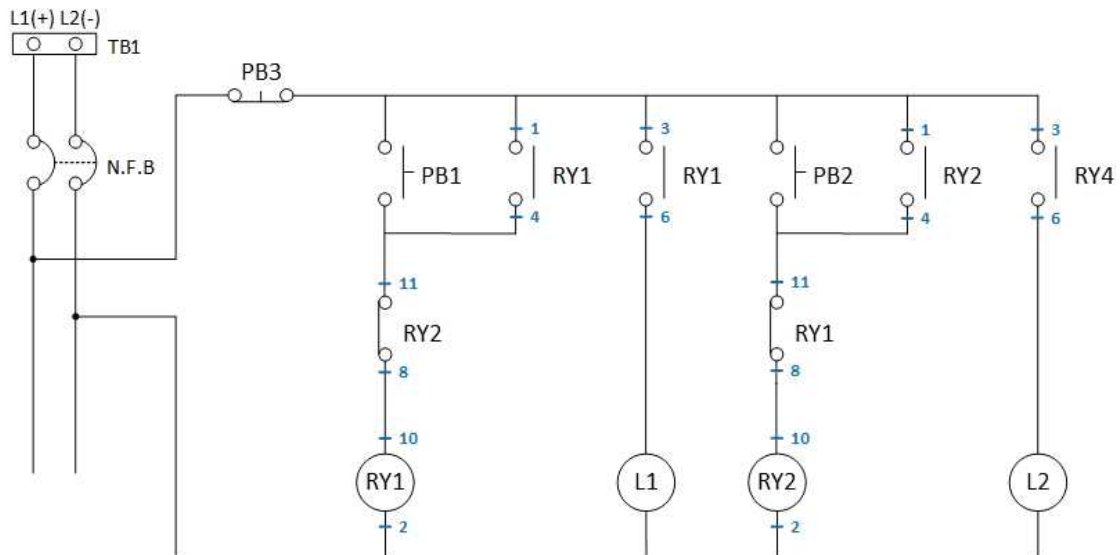
목 표	① XG5000 틀을 이용하여 래더를 작성하고 PLC를 구동시켜 본다. ② 자기유지 회로의 원리를 이해하고 활용한다. ③ 인터록 회로의 원리를 이해하고 활용한다.
-----	--

사 용 장 비	공구 및 재료명	규 격	수 량
· PLC 제어 심화 학습 장비 (KTE-APL1000) · 개인용 컴퓨터 또는 노트북	· 바나나잭 케이블 · PC to PLC 케이블 · 모듈 연결 케이블	· 4∅ / 600mm or 1000mm · USB Mini 5Pin · 25핀 Serial	흑20, 적20 조별 1 조별 4

동작 조건

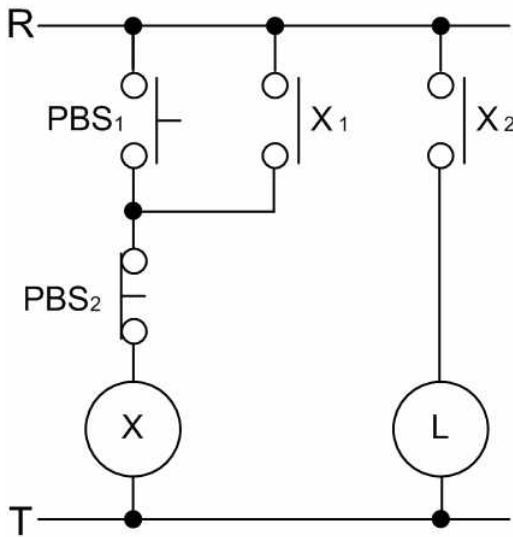
1. 입력 접점 1을 ON하면, 정지 신호가 있을 때까지 램프1을 점등한다.
2. 입력 접점 2를 ON하면, 정지 신호가 있을 때까지 램프2를 점등한다.
3. 램프1과 램프2는 동시에 들어올 수 없다.
4. 입력 접점 3을 ON하면, 모든 램프를 소등한다.

[자기유지, 인터록 회로의 시퀀스도]

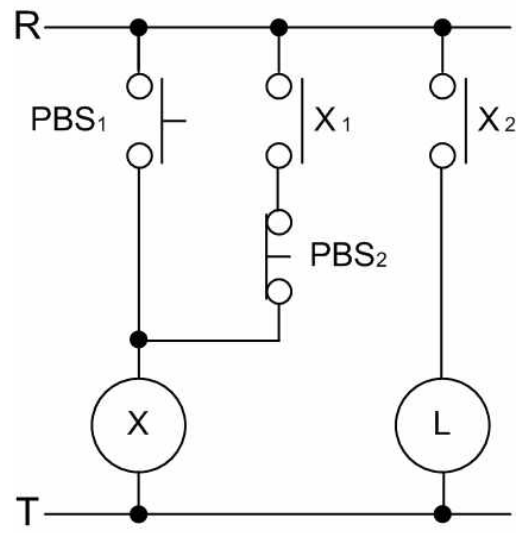


1. 자기유지 회로

푸시버튼 스위치(PBS)의 특성은 스위치를 누르고 있는 동안은 접점이 닫혀 작동하지만, 손을 떼는 순간 스위치의 접점은 떨어져 버리게 된다. 따라서 PBS를 눌러 기동 지령을 줄 때, 스위치에서 손을 떼더라도 회로가 작동할 수 있도록 작동 스위치 PBS1과 병렬로 접점 X1을 설계하게 되는데 이를 자기 유지 접점이라 하고 이러한 회로를 자기 유지 회로라 한다.



「정지 우선 자기 유지 회로」

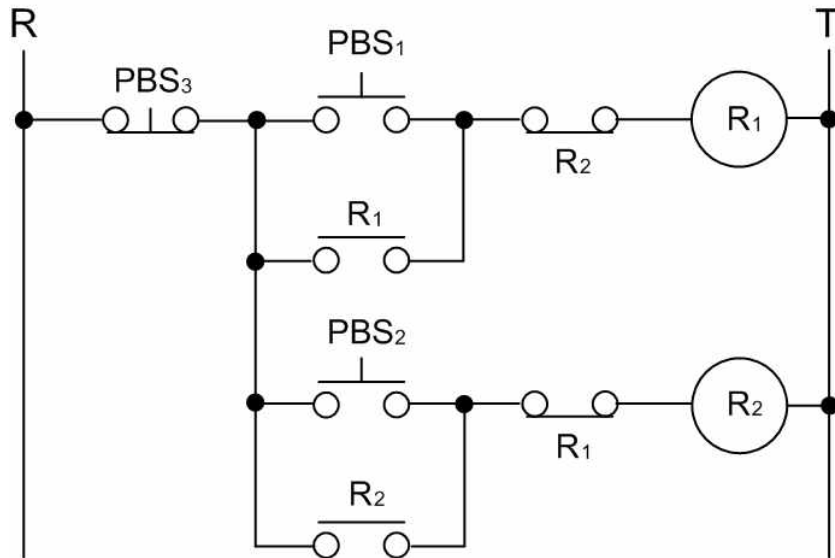


「기동 우선 자기 유지 회로」

- ① 스위치 'PBS1' 을 눌러 코일 'X' 가 여자되면 이때 접점 'X1' 과 'X2' 는 닫히게 되는데 'PBS1' 으로부터 손을 떼더라도 자기 유지 접점 'X1' 의 동작으로 'L' 이 점등된다.
- ② 스위치 'PBS2' 를 누르면 코일 'X' 가 소자되어 'L' 이 소등된다.
- ③ 스위치 'PBS1' 과 'PBS2' 를 동시에 누를 경우 동작 여부에 따라 '정지 우선 자기유지 회로' 와 '기동 우선 자기유지 회로' 로 구분된다.

2. 인터록 회로

인터록 회로는 동시 동작 금지 회로로서 한 동작을 수행하고 있는 동안 동시에 다른 동작이 병렬적으로 일어나지 못하도록 금지시킨다.

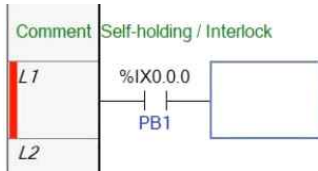


「인터록 회로」

- ① 먼저 여자된 쪽에 우선 순위가 주어지고 다른 쪽의 동작을 금지하는 회로.
- ② 전동기의 정·역 운전(정회전과 역회전) 회로 등에 사용된다.

스위치 'PBS1' 이 입력되면 코일 'R1' 이 여자되어 자기 유지 접점인 'R1' 이 붙고 동시에 코일 'R2' 로 향하는 b접점 'R1' 이 떨어지게 된다. 역으로 스위치 'PBS2' 가 입력되면 코일 'R2' 의 여자로 자기 유지 접점 'R2' 가 붙음과 동시에 코일 'R1' 으로 향하는 b접점인 'R2' 를 떨어지게 한다. 이처럼 선 입력 우선 회로로서 인터록 회로는 먼저 입력된 자기 쪽 코일이 여자 될 때 상대측 코일은 동시에 여자가 되지 못하도록 금지시키는 역할을 한다.

1) 래더 작성



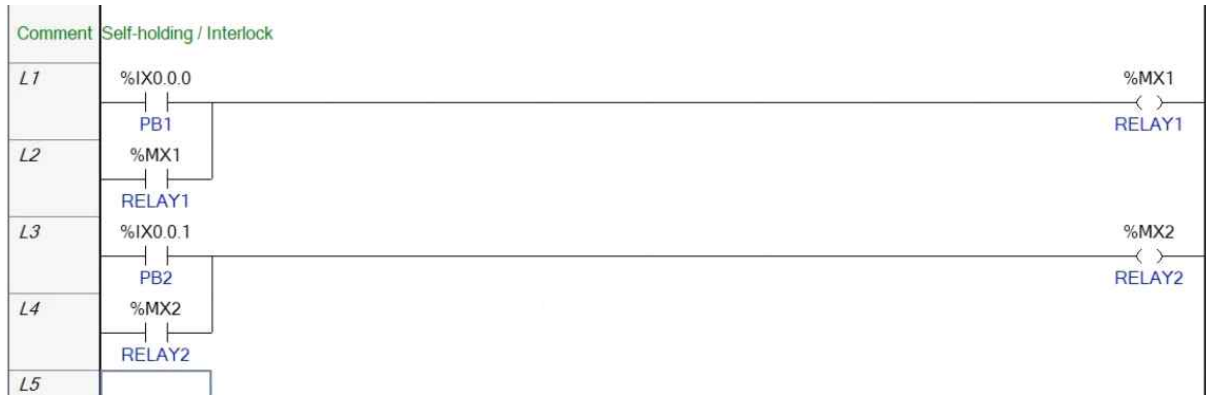
- 주소 %IX0.0.0을 사용하여 PB1을 입력한다.



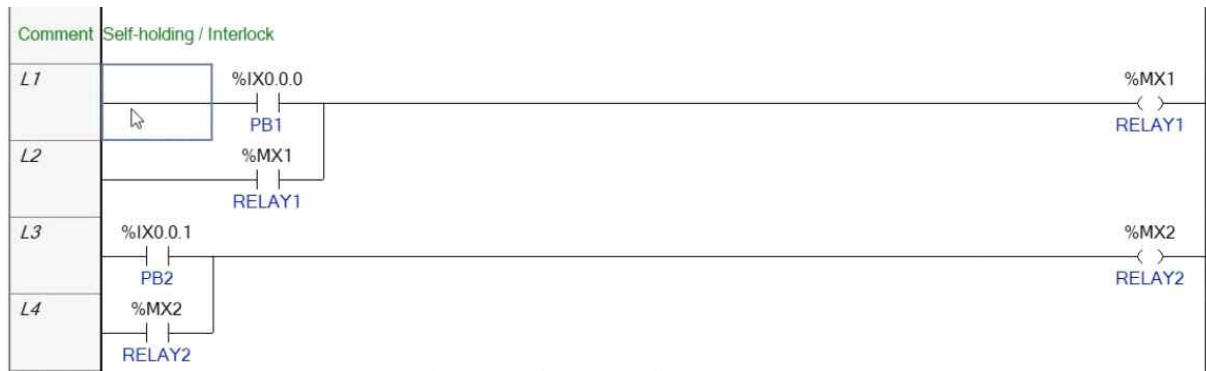
- RELAY1은 내부 메모리를 사용하며 주소의 시작 문자가 “M” 이 된다.



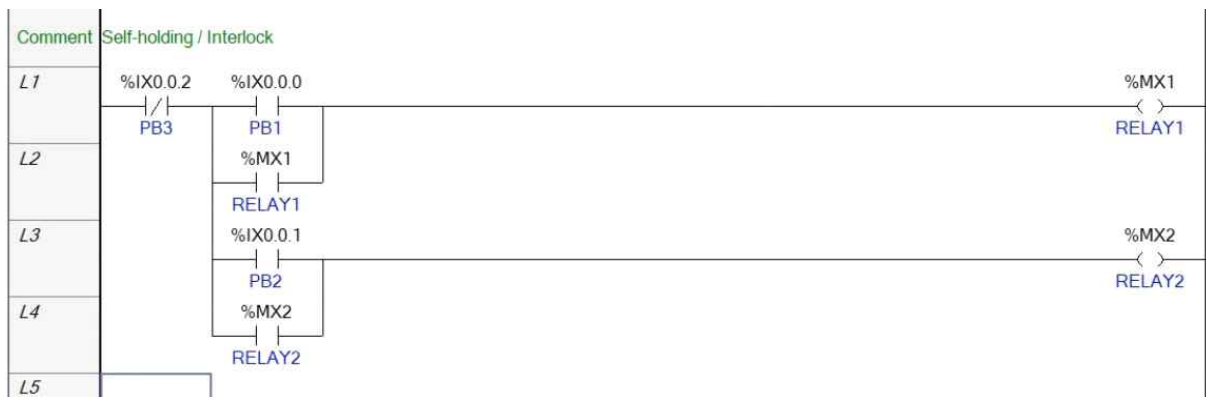
- RELAY1을 병렬로 연결하여 PB1의 입력이 없어도 출력이 유지되는 회로를 구성한다.



- PB2와 RELAY2를 사용하여 자기유지되는 회로를 하나 더 추가한다.



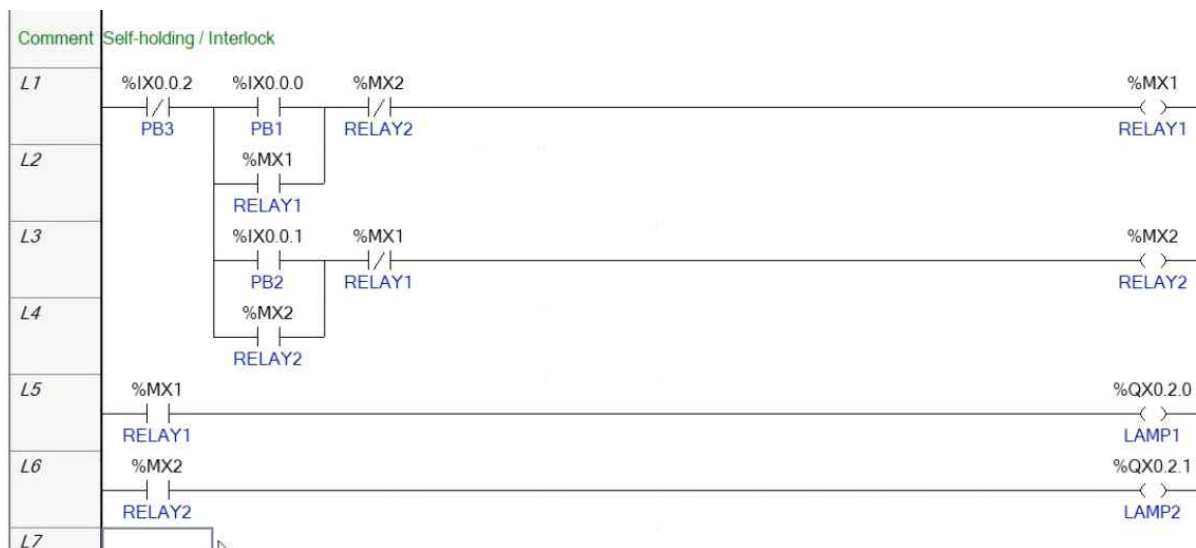
- 마우스 우클릭 후 '셀 삽입' 을 선택하거나 **【ctrl】 + 'I'** 를 눌러 셀을 추가한다.



- PB3를 b접점(정상시 닫힌 접점)으로 추가하여 PB3의 입력이 있을 때 RELAY1, RELAY2를 모두 소자시킬 수 있도록 회로를 구성한다.



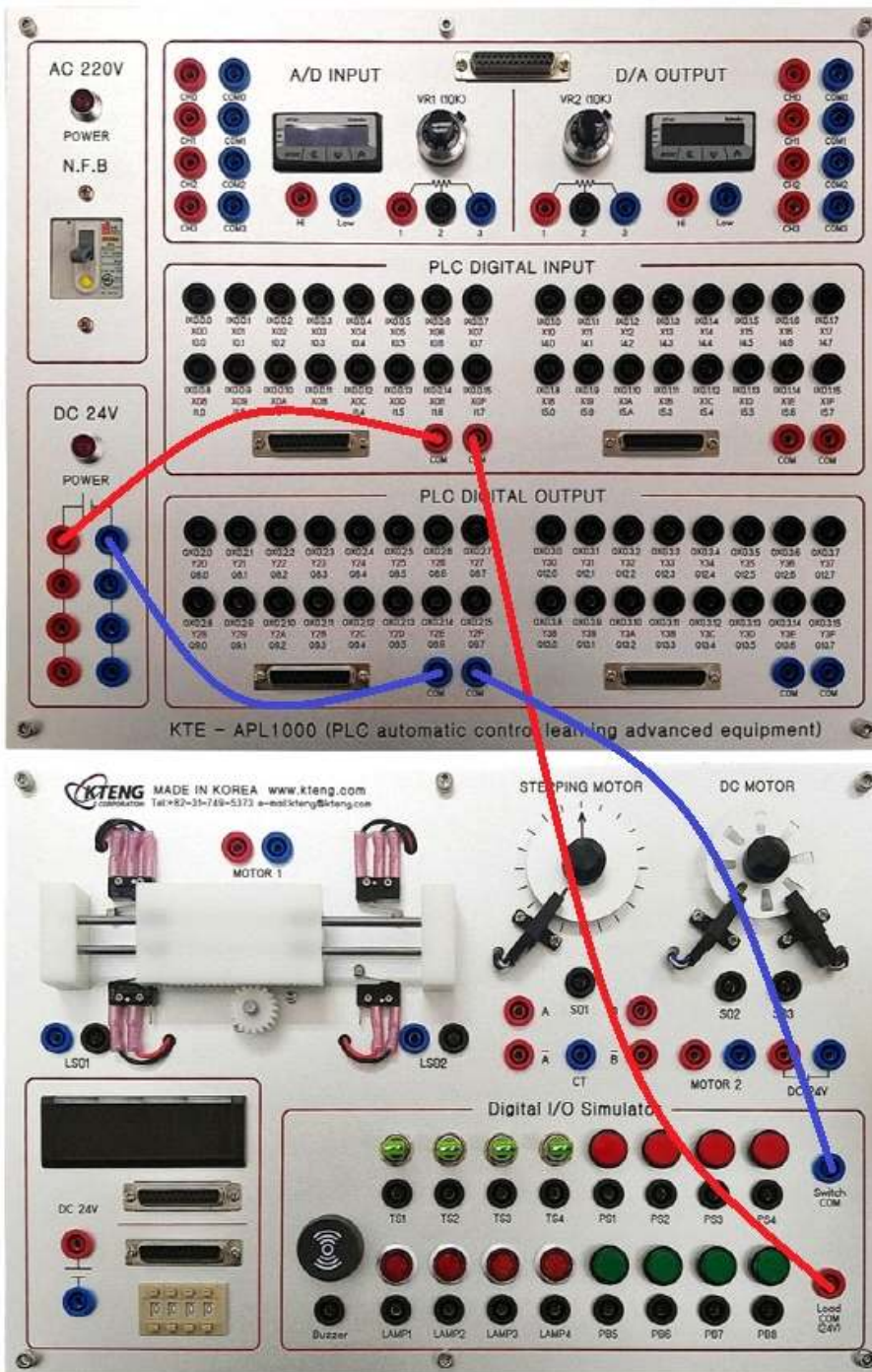
- RELAY1, RELAY2가 ON이 될 때 LAMP1, LAMP2를 점등하도록 한다.



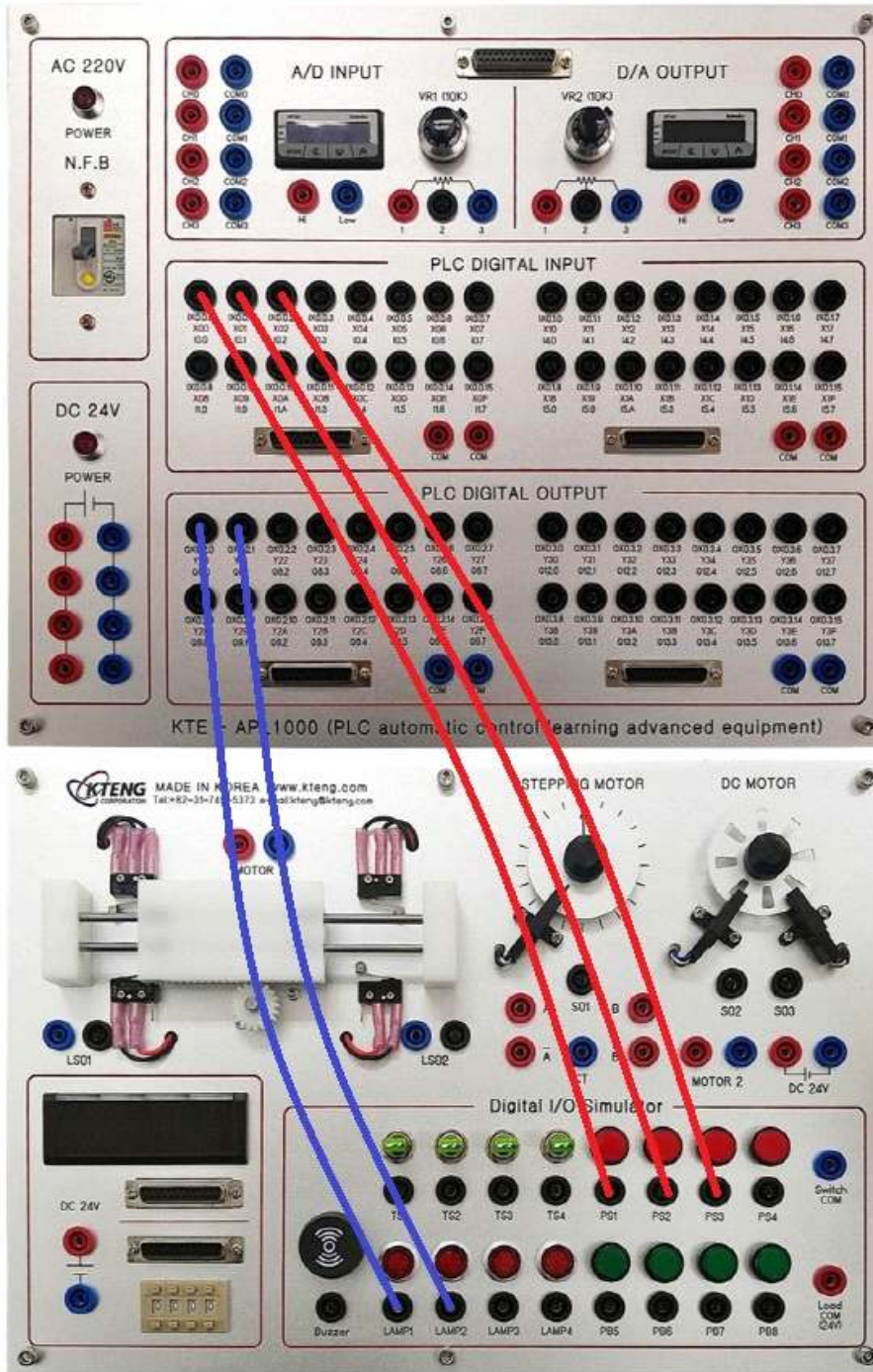
- RELAY1, RELAY2을 b접점으로 추가하여 인터록 회로를 구성한다.

변수 종류 (Variable Kind)	변수 (Variable)	타입 (Type)	메모리 할당 (Address)	초기값 (Initial Value)
VAR	PB1	BOOL	%IX0.0.0	
VAR	PB2	BOOL	%IX0.0.1	
VAR	PB3	BOOL	%IX0.0.2	
VAR	LAMP1	BOOL	%QX0.2.0	
VAR	LAMP2	BOOL	%QX0.2.1	
VAR	RELAY1	BOOL	%MX1	
VAR	RELAY2	BOOL	%MX2	

2) 배선 및 테스트



- (+)단자에서 INPUT COM으로 연결, INPUT COM에서 LOAD COM으로 연결한다.
- (-)단자에서 OUTPUT COM으로 연결, OUTPUT COM에서 Switch COM으로 연결한다.



- 입력접점을 연결합니다. (IX0.0.0 → PB1, IX0.0.1 → PB2, IX0.0.2 → PB3)
- 출력접점을 연결합니다. (QX0.2.0 → LAMP1, QX0.2.1 → LAMP2)

푸시버튼을 눌러 램프 점등을 확인합니다.

과제 평가



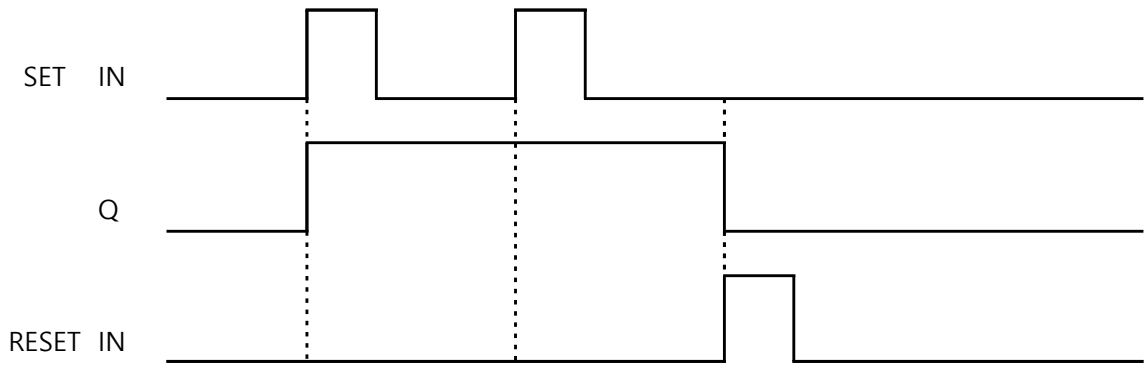
PLC 제어 실습 장비 (KTE-APL1000)
PLC Automatic Control Trainer

[요구사항]

- ① 실습장비, 공구, 재료를 준비 점검한다.
- ② 개인용 컴퓨터(또는 노트북)를 이용하여 프로그래밍 한다.
- ③ PC와 PLC를 연결하고 프로그램을 전송한다.
- ④ 바나나잭을 이용하여 회로를 구성한다.
- ⑤ 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - PB1을 눌러 램프의 점등을 확인한다.
 - PB2를 눌러 동작을 확인한다.
 - PB3을 눌러 램프를 소등하고 PB2를 눌러 동작을 확인한다.

평가 항목		배점	득점	비 고			
작품평가 (70점)	제어회로 프로그램 작성	20					
	입/출력 변수 메모리 할당	10					
	장비 배선 연결 상태	20					
	실습장비 운전 및 동작 설명	20					
작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
	재료 공구 사용 및 정리정돈	5					
시간평가 (20점)	소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점

작업과제명	3-4. 출력 코일 활용			소요시간																				
				2																				
목 표	① XG5000 툴을 이용하여 래더를 작성하고 PLC를 구동시켜 본다. ② 셋(SET) 코일과 리셋(RESET) 코일의 기능을 익히고 사용할 수 있도록 한다. ③ 양 변환 검출 코일과 음 변환 검출 코일의 기능을 비교하여 익힌다.																							
사 용 장 비		공구 및 재료명		규 격																				
· PLC 제어 심화 학습 장비 (KTE-APL1000) · 개인용 컴퓨터 또는 노트북		· 바나나잭 케이블 · PC to PLC 케이블 · 모듈 연결 케이블		· 4∅ / 600mm or 1000mm · USB Mini 5Pin · 25핀 Serial																				
				흑20, 적20 조별 1 조별 4																				
학습 명령어																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">코일</th> <th style="width: 20%;">이름</th> <th style="width: 15%;">단축키</th> <th style="width: 55%;">기능</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">{S} SF3</td> <td>셋(latch) 코일</td> <td>Shift + F3</td> <td>왼쪽 연결선 상태가 1회 ON되었다가 OFF되어도 지정된 BOOL 변수 접점은 ON 상태로 셋트되어 출력이 유지</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">{R} SF4</td> <td>리셋(unlatch) 코일</td> <td>Shift + F4</td> <td>왼쪽 연결선 상태가 ON 시, 지정된 BOOL 변수 접점의 ON 상태를 OFF 상태로 리셋 시킴</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">{P} SF5</td> <td>양 변환 검출 코일</td> <td>Shift + F5</td> <td>왼쪽 연결선 상태가 전 스캔 OFF에서 현재 스캔 ON 시 지정된 BOOL 변수 접점을 현재 1 스캔 동안 ON</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">{N} SF6</td> <td>음 변환 검출 코일</td> <td>Shift + F6</td> <td>왼쪽 연결선 상태가 전 스캔 ON에서 현재 스캔 OFF 시 지정된 BOOL 변수 접점을 현재 1 스캔 동안 ON</td> </tr> </tbody> </table>					코일	이름	단축키	기능	{S} SF3	셋(latch) 코일	Shift + F3	왼쪽 연결선 상태가 1회 ON되었다가 OFF되어도 지정된 BOOL 변수 접점은 ON 상태로 셋트되어 출력이 유지	{R} SF4	리셋(unlatch) 코일	Shift + F4	왼쪽 연결선 상태가 ON 시, 지정된 BOOL 변수 접점의 ON 상태를 OFF 상태로 리셋 시킴	{P} SF5	양 변환 검출 코일	Shift + F5	왼쪽 연결선 상태가 전 스캔 OFF에서 현재 스캔 ON 시 지정된 BOOL 변수 접점을 현재 1 스캔 동안 ON	{N} SF6	음 변환 검출 코일	Shift + F6	왼쪽 연결선 상태가 전 스캔 ON에서 현재 스캔 OFF 시 지정된 BOOL 변수 접점을 현재 1 스캔 동안 ON
코일	이름	단축키	기능																					
{S} SF3	셋(latch) 코일	Shift + F3	왼쪽 연결선 상태가 1회 ON되었다가 OFF되어도 지정된 BOOL 변수 접점은 ON 상태로 셋트되어 출력이 유지																					
{R} SF4	리셋(unlatch) 코일	Shift + F4	왼쪽 연결선 상태가 ON 시, 지정된 BOOL 변수 접점의 ON 상태를 OFF 상태로 리셋 시킴																					
{P} SF5	양 변환 검출 코일	Shift + F5	왼쪽 연결선 상태가 전 스캔 OFF에서 현재 스캔 ON 시 지정된 BOOL 변수 접점을 현재 1 스캔 동안 ON																					
{N} SF6	음 변환 검출 코일	Shift + F6	왼쪽 연결선 상태가 전 스캔 ON에서 현재 스캔 OFF 시 지정된 BOOL 변수 접점을 현재 1 스캔 동안 ON																					



[SET / RESET 코일]

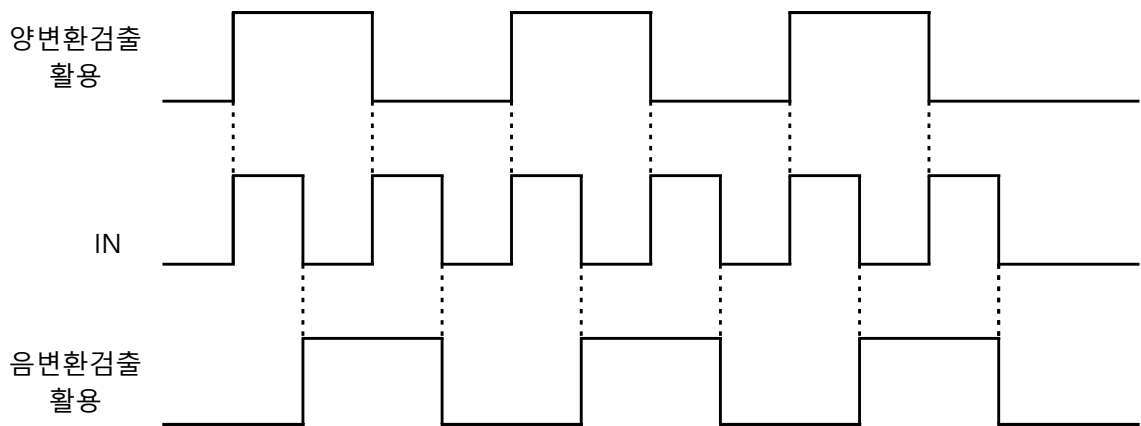
1. SET 코일 : 입력조건이 ON되면 지정된 출력값이 ON이 된다. ON이 된 이후에는 입력 조건을 변경하여도 출력값은 ON 상태를 유지한다.
2. RESET 코일 : 리셋 코일의 입력 조건이 ON 되었을 때, 출력의 현재값이 ON 상태인 경우 출력을 OFF 시킨다.

[플립플롭]

1. D 플립플롭

스위치를 한 번 ON 하면 램프를 점등하고, 다시 한 번 ON 하면 램프를 소등한다.

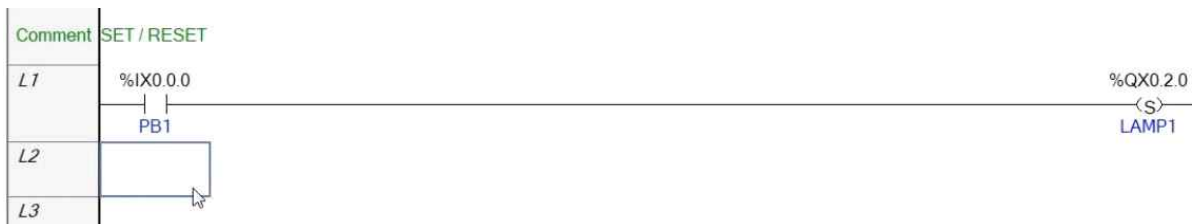
2. 타임차트



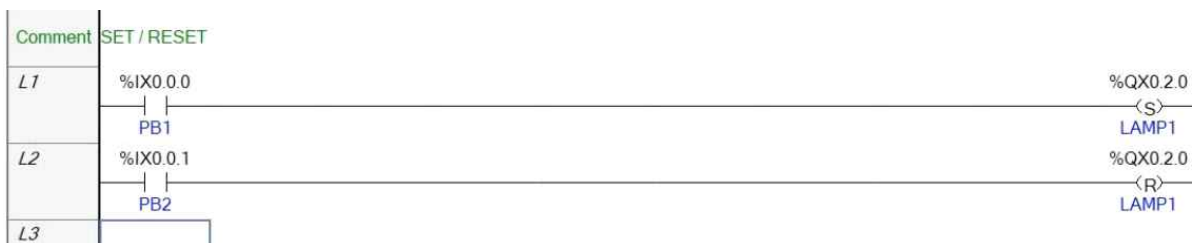
1) 래더 작성



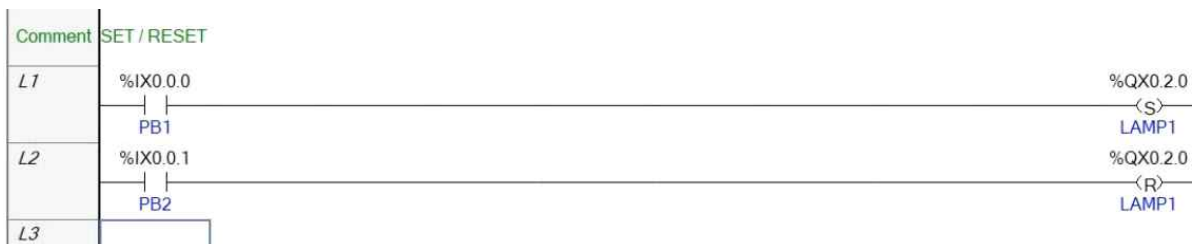
- SET 명령어와 RESET 명령어를 사용해보도록 한다.



- PB1을 입력할 때 SET 되도록 코일을 입력한다.
- 도구모음에서 선택하여 마우스 클릭하거나 단축키 [shift]+[F3]을 사용한다.



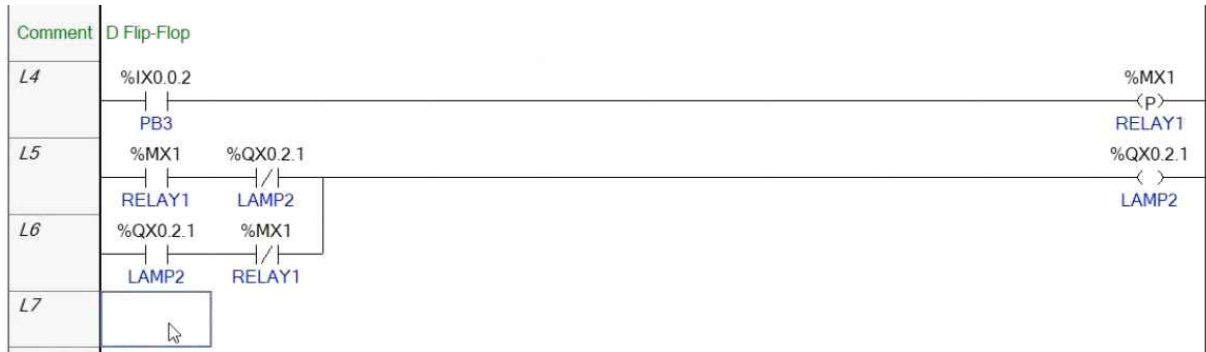
- PB2을 입력하면 RESET 되도록 코일을 입력한다.
- 단축키를 사용하면 [shift]+[F4] 이다.



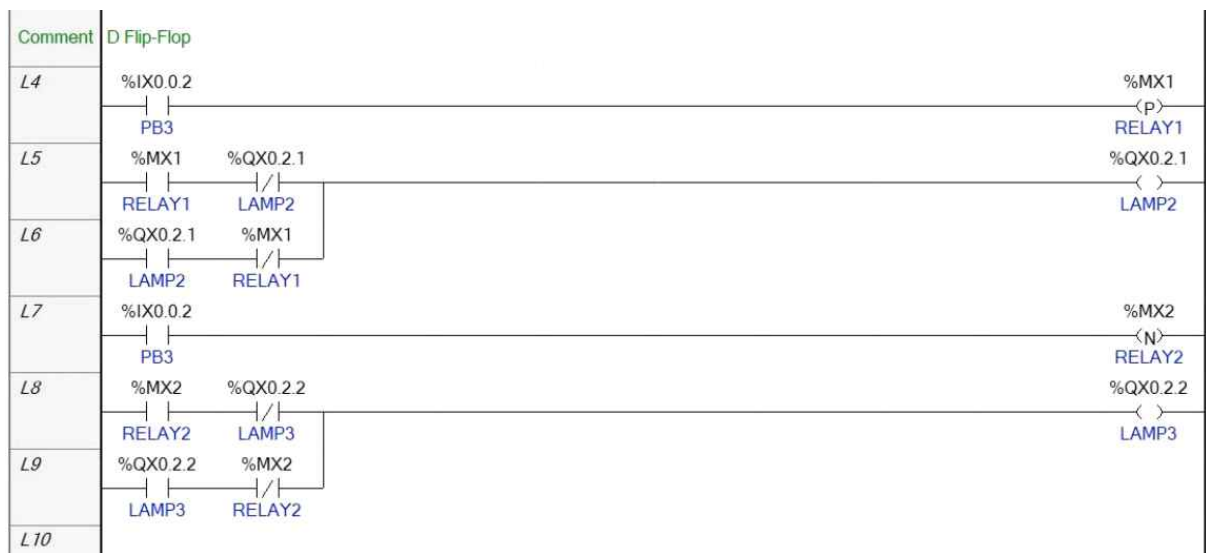
- PB2을 입력하면 RESET 되도록 코일을 입력한다.
- 단축키를 사용하면 [shift]+[F4] 이다.



- 플립플롭을 구성하는 래더를 작성하도록 한다.



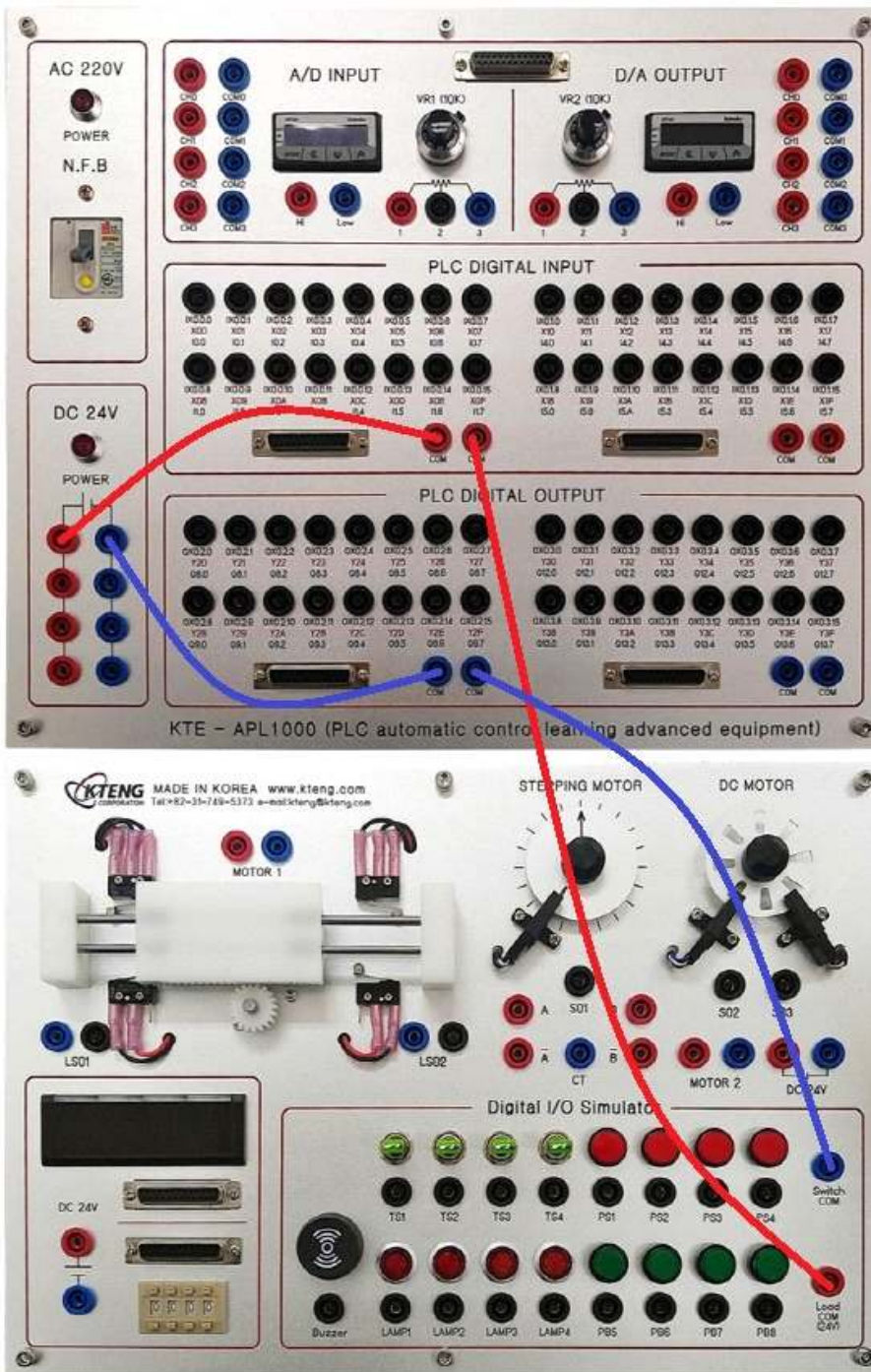
- PB3의 양변환이 검출되면 RELAY1이 ON이 된다.
- RELAY1의 신호에 따라 LAMP2은 자지유지 상태와 소등을 반복하게 된다.



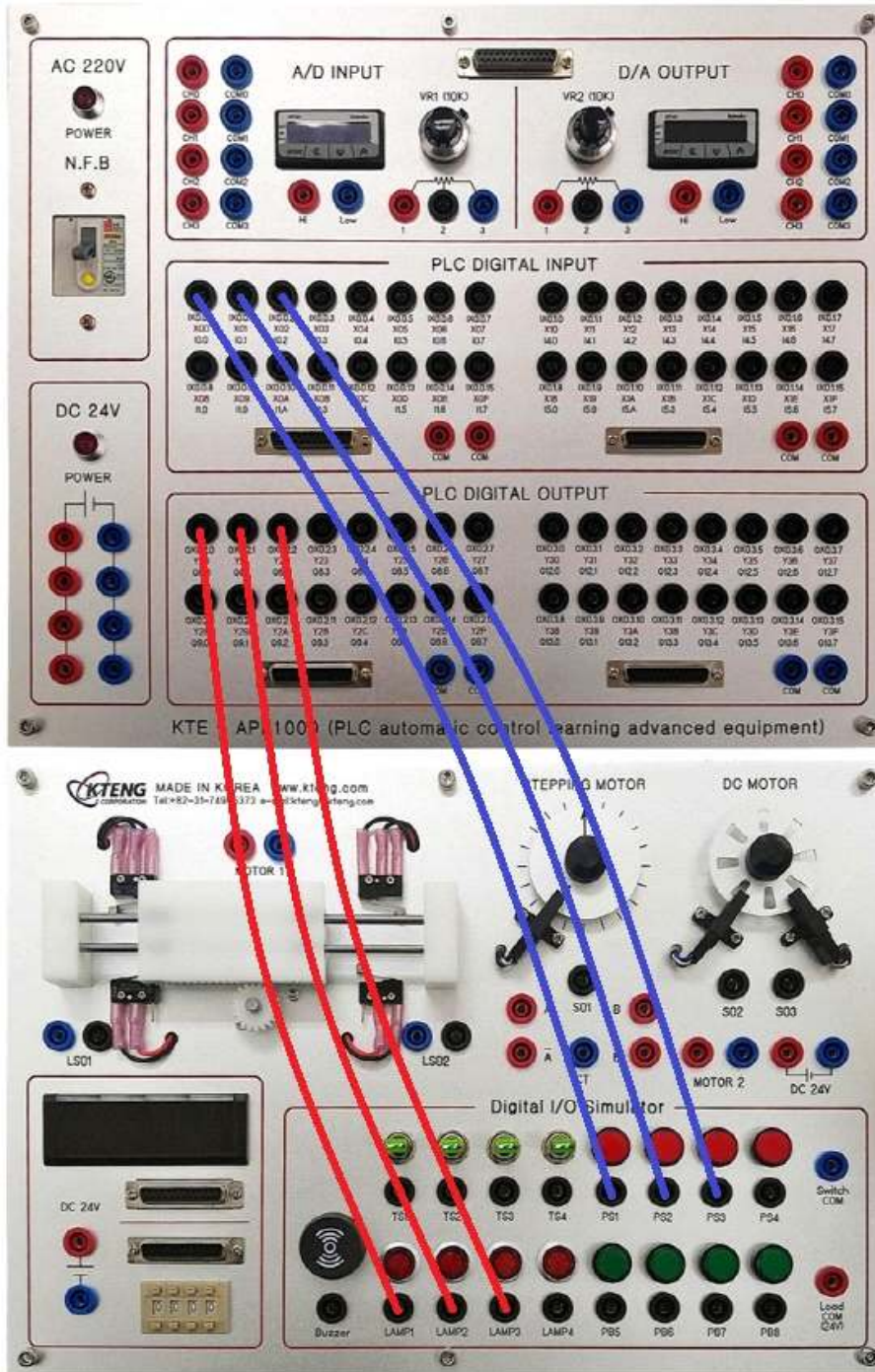
- PB3의 음변환을 검출하는 RELAY2의 회로를 추가한다.
- RELAY2의 신호에 따라 LAMP3은 자지유지 상태와 소등을 반복하게 된다.

변수 종류 (Variable Kind)	변수 (Variable)	타입 (Type)	메모리 할당 (Address)	초기값 (Initial Value)
VAR	PB1	BOOL	%IX0.0.0	
VAR	PB2	BOOL	%IX0.0.1	
VAR	PB3	BOOL	%IX0.0.2	
VAR	LAMP1	BOOL	%QX0.2.0	
VAR	LAMP2	BOOL	%QX0.2.1	
VAR	LAMP3	BOOL	%QX0.2.2	
VAR	RELAY1	BOOL	%MX1	
VAR	RELAY1	BOOL	%MX2	

2) 배선 및 테스트



- (+)단자에서 INPUT COM으로 연결, INPUT COM에서 LOAD COM으로 연결한다.
- (-)단자에서 OUTPUT COM으로 연결, OUTPUT COM에서 Switch COM으로 연결한다.



- 입력접점을 연결합니다. (IX0.0.0 → PB1, IX0.0.1 → PB2, IX0.0.2 → PB3)
- 출력접점을 연결합니다. (QX0.2.0 → LAMP1, QX0.2.1 → LAMP2, QX0.2.2 → LAMP3)

푸시버튼을 눌러 램프 점등을 확인합니다.

과제 평가



PLC 제어 실습 장비 (KTE-APL1000)
PLC Automatic Control Trainer

[요구사항]

- ① 실습장비, 공구, 재료를 준비 점검한다.
- ② 개인용 컴퓨터(또는 노트북)를 이용하여 프로그래밍 한다.
- ③ PC와 PLC를 연결하고 프로그램을 전송한다.
- ④ 바나나잭을 이용하여 회로를 구성한다.
- ⑤ 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - PB1, PB2를 눌러 LAMP1 점등을 확인한다.
 - 램프 점등 상태에서 PB1의 입력이 있을 때 변화가 있는지 확인한다.
 - PB3를 눌러 LAMP2의 점등을 확인한다.
 - PB3를 누를 때와 손을 뗄 때 각 접점의 변화와 램프의 점등 상태를 확인한다.

평가 항목		배점	득점	비 고			
작품평가 (70점)	제어회로 프로그램 작성	20					
	입/출력 변수 메모리 할당	10					
	장비 배선 연결 상태	20					
	실습장비 운전 및 동작 설명	20					
작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
	재료 공구 사용 및 정리정돈	5					
시간평가 (20점)	소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점

작업과제명	3-5. TON, TOF 타이머	소요시간
		2

목 표	① XG5000 틀을 이용하여 래더를 작성하고 PLC를 구동시켜 본다. ② 타이머 함수를 사용하여 회로를 구성해 본다. ③ TON 함수와 TOF 함수를 비교해 본다.
-----	--

사 용 장 비	공구 및 재료명	규 격	수 량
· PLC 제어 심화 학습 장비 (KTE-APL1000) · 개인용 컴퓨터 또는 노트북	· 바나나잭 케이블 · PC to PLC 케이블 · 모듈 연결 케이블	· 4∅ / 600mm or 1000mm · USB Mini 5Pin · 25핀 Serial	흑20, 적20 조별 1 조별 4

동작 조건

1. 입력 접점 1을 ON하면, 설정 시간이 지난 뒤에 램프1을 점등한다.
2. 입력 접점 1을 OFF하면, 즉시 램프1을 소등한다.
3. 입력 접점 2를 ON하면, 즉시 램프2를 점등한다.
4. 입력 접점 2를 OFF하면, 설정 시간이 지난 뒤에 램프 2를 소등한다.

[사용 명령어]

TON (ON-Delay Timer)

평 선	설 명	변수 타입
	입력	
	IN : 타이머의 기동 조건	BOOL
	PT : 설정 시간 (Preset Time)	TIME
	출력	
	Q : 타이머 접점 출력	BOOL
	EV : 경과 시간 (Elapsed Time)	TIME

TOF (OFF-Delay Timer)

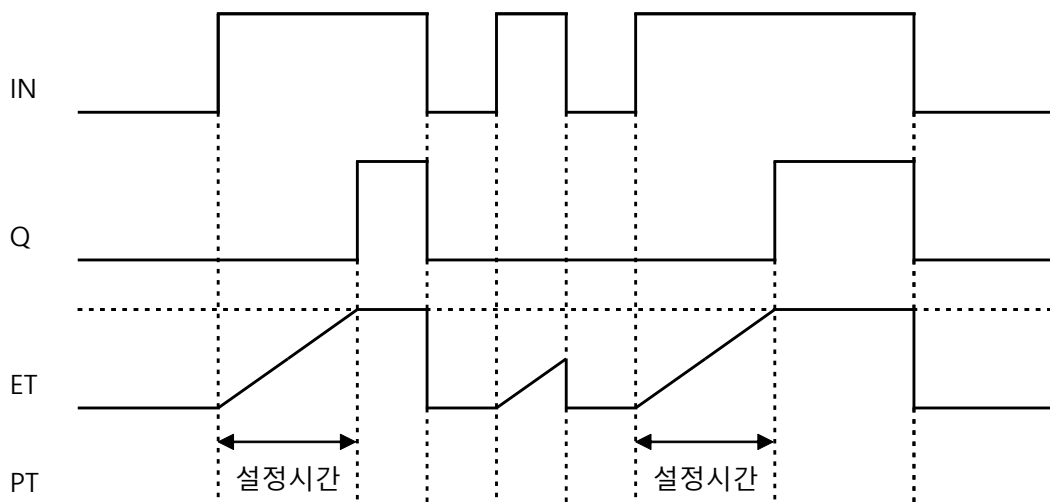
평 선	설 명	변수 타입
	입력	
	IN : 타이머의 기동 조건	BOOL
	PT : 설정 시간 (Preset Time)	TIME
	출력	
	Q : 타이머 접점 출력	BOOL
	EV : 경과 시간 (Elapsed Time)	TIME

1. TON 명령어

가. 기능

- 1) IN 이 1 이 된 후 경과 시간이 ET 로 출력됩니다.
- 2) 만일 경과시간 ET 가 설정 시간에 도달하기 전에 IN 이 0이 되면, 경과시간은 0 으로 됩니다.
- 3) Q 가 1 이 된 후 IN 이 0 이 되면, Q 는 0 이 됩니다.

나. 타임차트



다. 시퀀스 회로

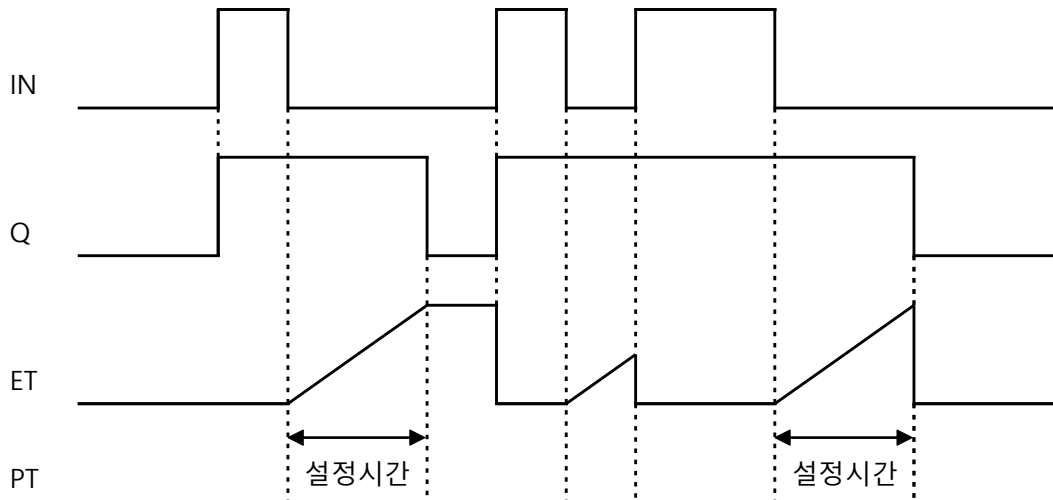


2. TOF 명령어

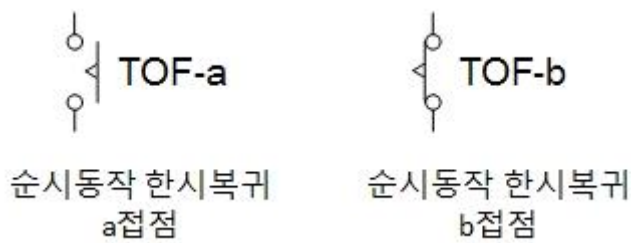
가. 기능

- 1) IN 이 1 이 되면, Q 가 1 이 되고, IN 이 0 이 된 후부터 PT 에 의해서 지정된 설정 시간이 경과한 후 Q 가 0 이 됩니다.
- 2) IN 이 0 이 된 후 경과시간이 ET 로 출력됩니다.
- 3) 만일 경과시간 ET 가 설정시간에 도달하기 전에 IN 이 1 이 되면, 경과시간은 다시 0 으로 됩니다.

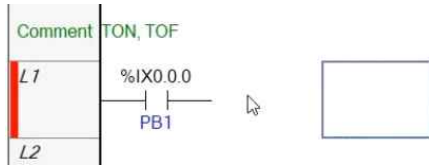
나. 타임차트



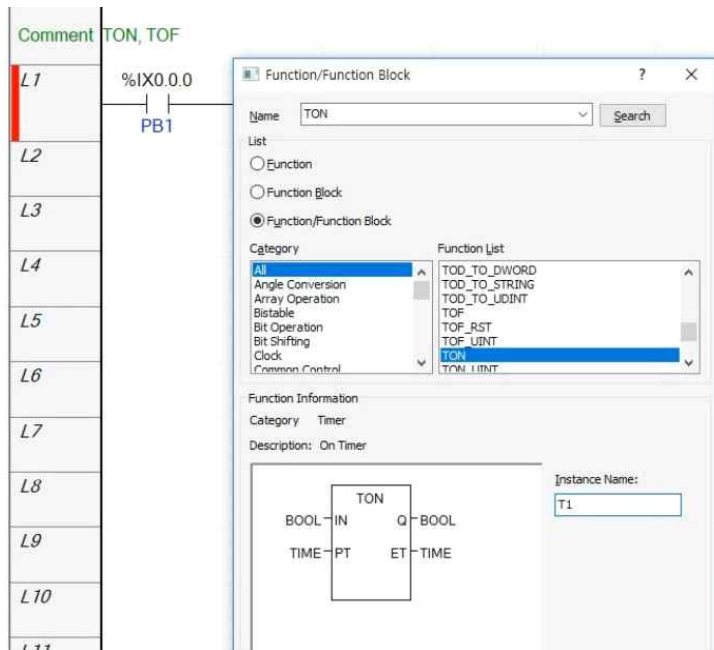
다. 시퀀스 회로



1) 래더 작성



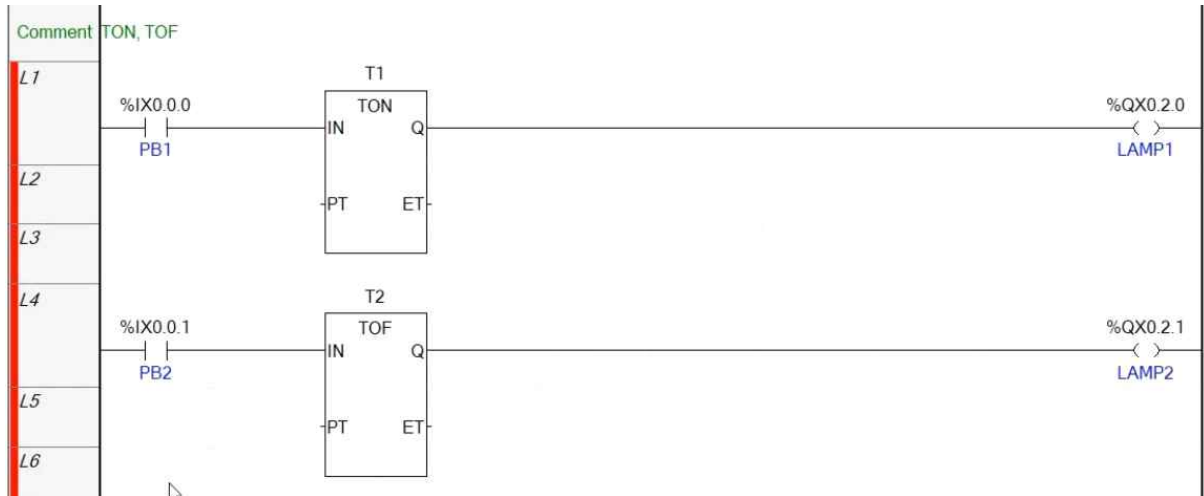
- 설명문을 이용하여 실습하게 될 TON, TOF 명령어를 메모해본다.
- TON 타이머의 입력 조건으로 사용될 PB1을 삽입하고 주소 %IX0.0.0를 입력한다.



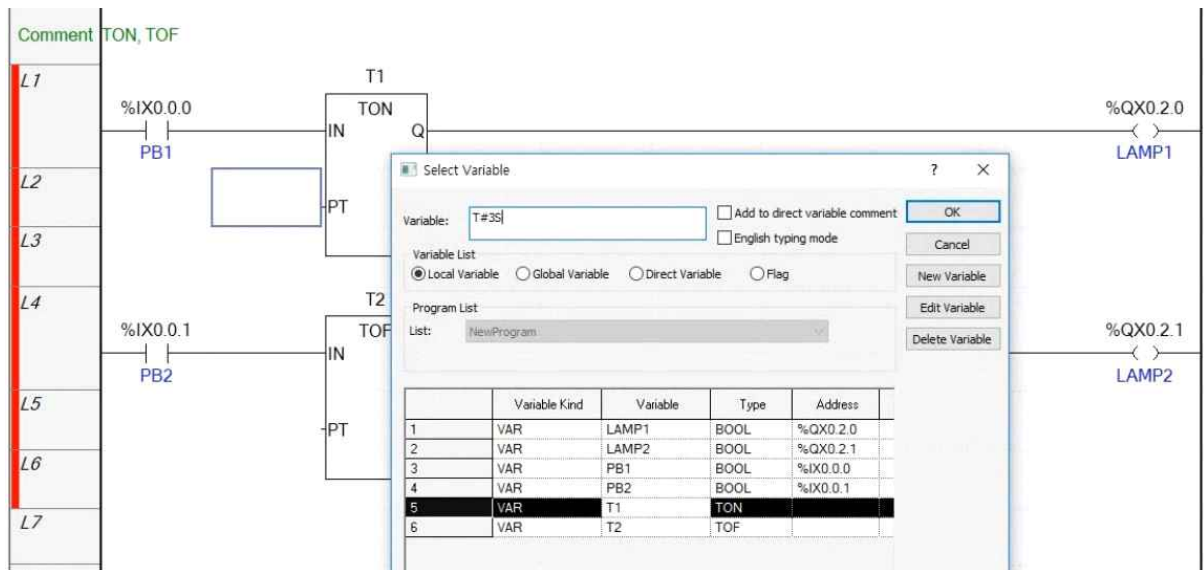
- F10을 눌러 평선/평선블록 입력창을 불러온다.
- TON 명령어를 선택하고, 인스턴스 명은 T1으로 한다.



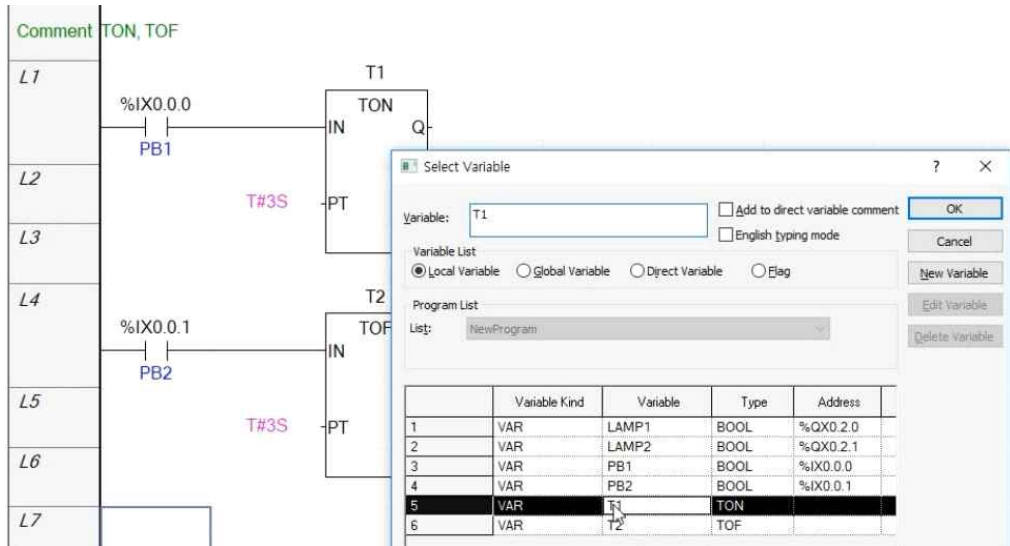
- T1의 Q(출력)를 이용하여 LAMP1을 점등한다.



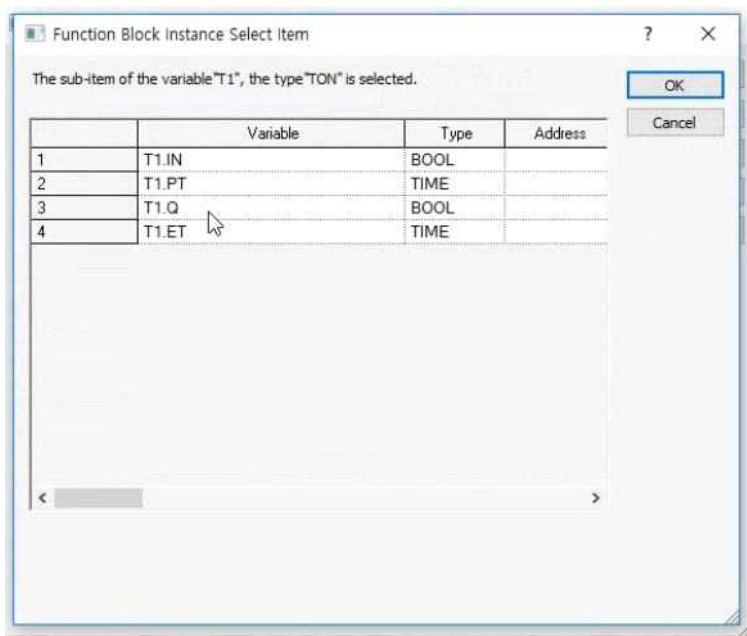
- PB2를 입력으로 사용하는 TOF 명령어로 LAMP2를 점등한다.



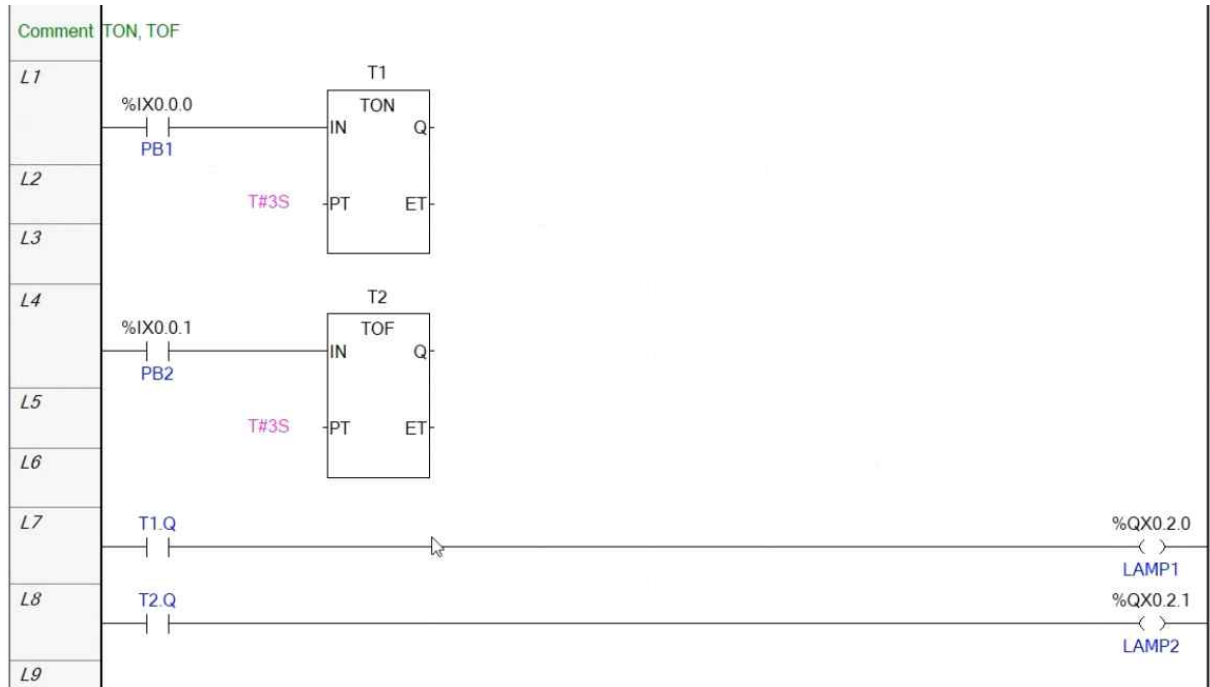
- T1함수의 PT(Preset Time) 앞 셀을 마우스로 더블클릭한다.
- 입력칸에 T#을 넣은 후 원하는 시간을 설정하도록 한다.
- 시간을 입력하는 방법은 1s : 1초 / 1m : 1m / 1h : 1시간이다.



- 함수의 Q 우측의 접점을 지우고, 다음 행에서 접점을 추가한다.
- 상시열린접점을 추가하고 T1을 더블클릭한다.



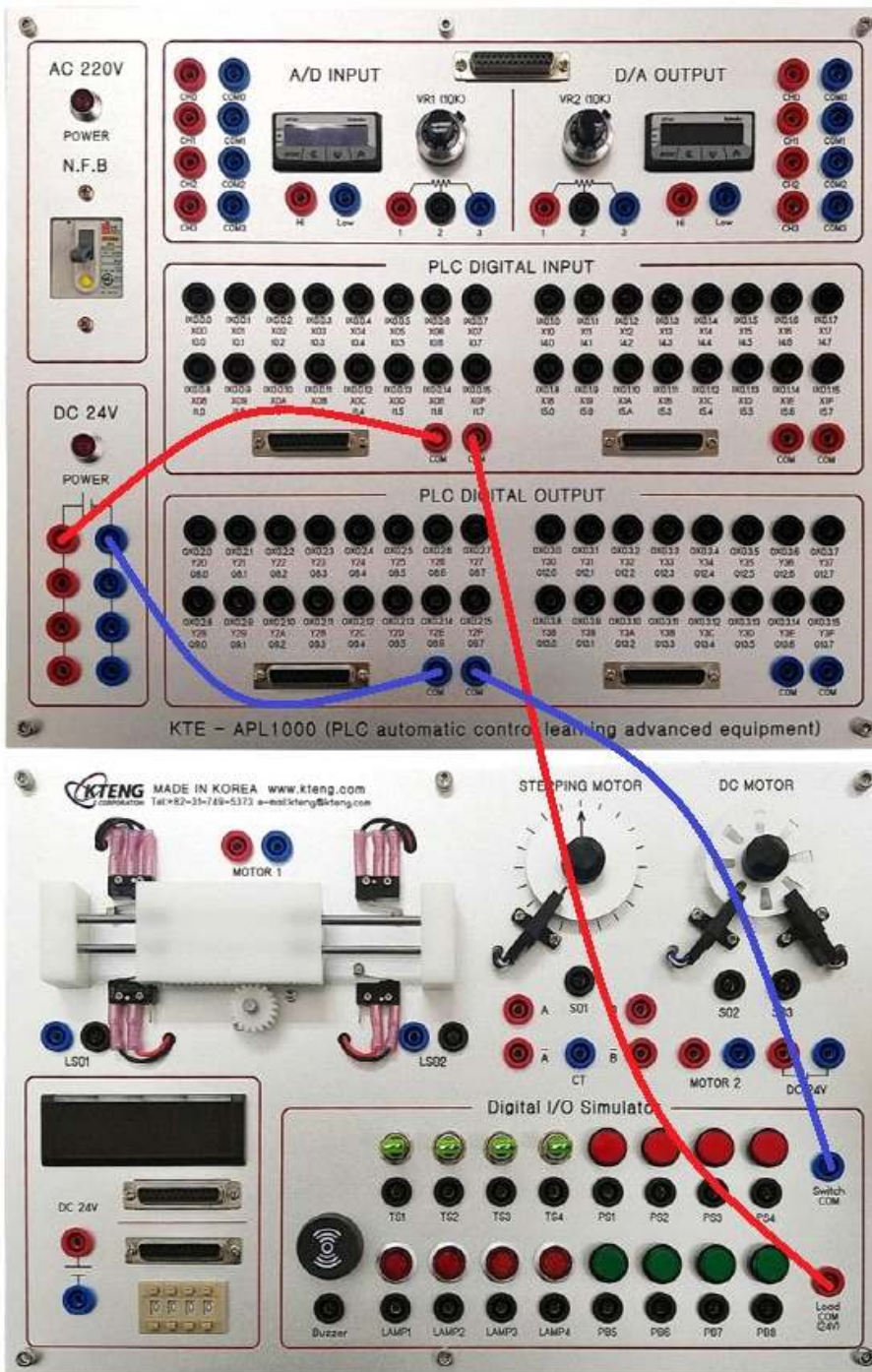
- T1함수의 출력Q를 의미하는 T1.Q를 선택한다.
- 전단계에서 변수명에 T1.Q를 직접 입력할 수도 있다.



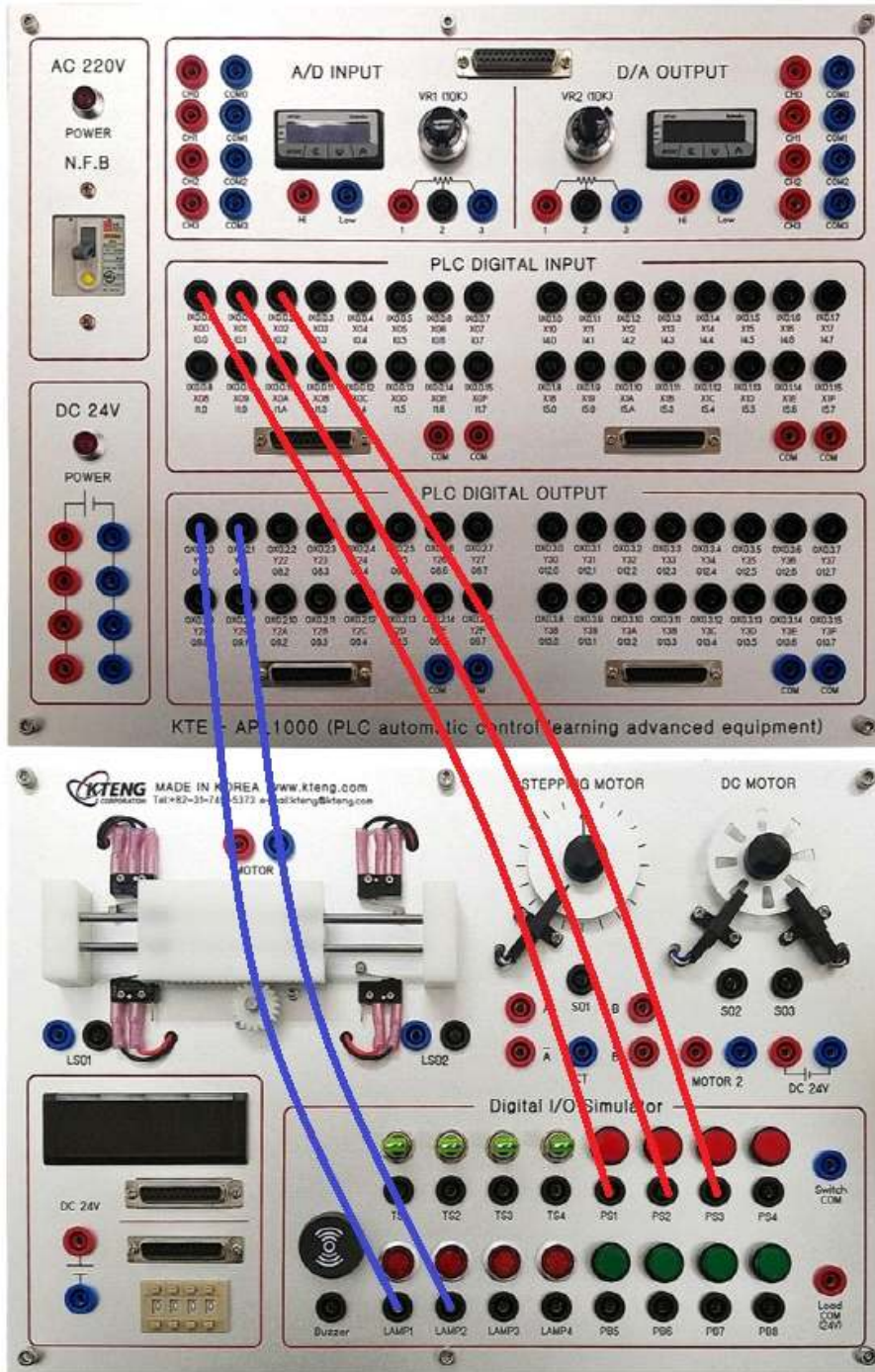
- TON 함수의 출력으로 LAMP1을, TOF 함수의 출력으로 LAMP2를 사용하는 회로를 구성하였다.

변수 종류 (Variable Kind)	변수 (Variable)	타입 (Type)	메모리 할당 (Address)	초기값 (Initial Value)
VAR	PB1	BOOL	%IX0.0.0	
VAR	PB2	BOOL	%IX0.0.1	
VAR	LAMP1	BOOL	%QX0.2.0	
VAR	LAMP2	BOOL	%QX0.2.1	
VAR	T1	TON		
VAR	T2	TOF		

2) 배선 및 테스트



- (+)단자에서 INPUT COM으로 연결, INPUT COM에서 LOAD COM으로 연결한다.
- (-)단자에서 OUTPUT COM으로 연결, OUTPUT COM에서 Switch COM으로 연결한다.



- 입력접점을 연결합니다. (IX0.0.0 → PB1, IX0.0.1 → PB2, IX0.0.2 → PB3)
- 출력접점을 연결합니다. (QX0.2.0 → LAMP1, QX0.2.1 → LAMP2)

푸시버튼을 눌러 램프 점등을 확인합니다.

과제 평가



PLC 제어 실습 장비 (KTE-APL1000)
PLC Automatic Control Trainer

[요구사항]

- ① 실습장비, 공구, 재료를 준비 점검한다.
- ② 개인용 컴퓨터(또는 노트북)를 이용하여 프로그래밍 한다.
- ③ PC와 PLC를 연결하고 프로그램을 전송한다.
- ④ 바나나잭을 이용하여 회로를 구성한다.
- ⑤ 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - PB1을 눌러 램프의 동작을 확인한다.
 - PB1의 입력이 타이머의 설정 시간 전에 OFF될 경우 동작을 확인한다.
 - PB2를 눌러 램프의 동작을 확인한다.
 - PB2에서 손을 뗄 때의 동작을 확인한다.
 - PB2가 설정시간 전에 재 입력 될 때 동작을 확인한다.

평가 항목		배점	득점	비 고			
작품평가 (70점)	제어회로 프로그램 작성	20					
	입/출력 변수 메모리 할당	10					
	장비 배선 연결 상태	20					
	실습장비 운전 및 동작 설명	20					
작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
	재료 공구 사용 및 정리정돈	5					
시간평가 (20점)	소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점

작업과제명	3-6. TP(Pulse Timer) 명령어	소요시간
		2

목 표	① XG5000 틀을 이용하여 래더를 작성하고 PLC를 구동시켜 본다. ② TP 함수를 사용하여 회로를 구성해 본다. ③ TON, TOF 함수를 사용하여 조건과 같은 동작을 구현해본다.
-----	---

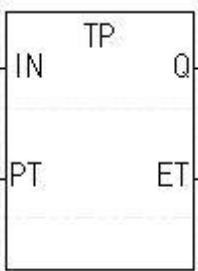
사 용 장 비	공구 및 재료명	규 격	수 량
· PLC 제어 심화 학습 장비 (KTE-APL1000) · 개인용 컴퓨터 또는 노트북	· 바나나잭 케이블 · PC to PLC 케이블 · 모듈 연결 케이블	· 4∅ / 600mm or 1000mm · USB Mini 5Pin · 25핀 Serial	흑20, 적20 조별 1 조별 4

동작 조건

1. 입력 접점이 ON 되면 램프를 점등한다.
2. 점등 10초 후, 램프를 소등한다.
3. 동작 중간에 입력 접점 값에 변동이 있어도 램프 점등 시간에 영향을 주지 않는다.
4. 동작 조건의 회로를 TON 함수를 사용하여 구성해 본다.
5. 동작 조건의 회로를 TOF 함수를 사용하여 구성해 본다.

[사용 명령어]

TP (Pulse Timer)

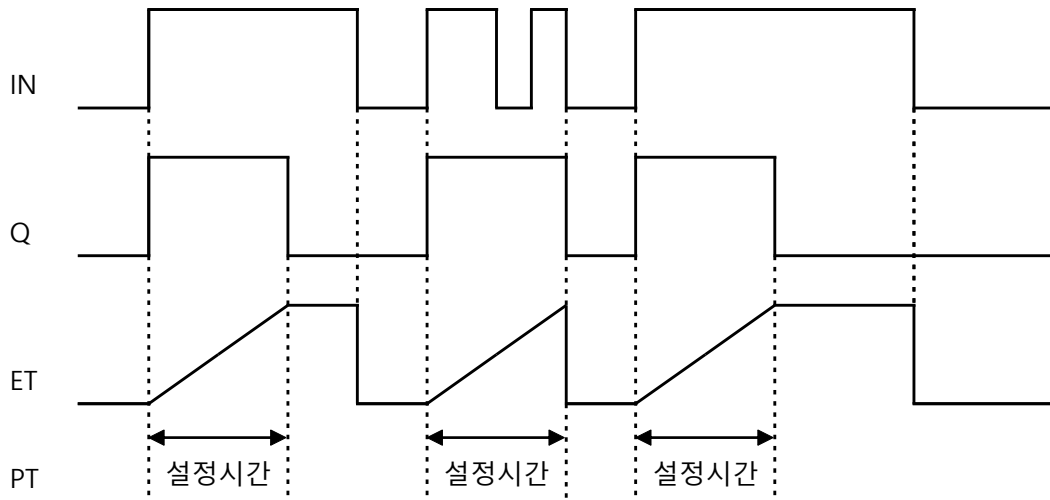
평 선	설 명	변수 타입
	입력	
	IN : 타이머의 기동 조건	BOOL
	PT : 설정 시간 (Preset Time)	TIME
	출력	
	Q : 타이머 접점 출력	BOOL
	EV : 경과 시간 (Elapsed Time)	TIME

1. TP 명령어

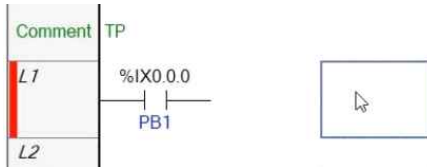
가. 기능

- 1) IN 이 1 이 되면 PT 에 의해서 지정된 설정 시간 동안만 Q 가 1 이 되고, ET 가 PT 에 도달하면 자동으로 0 이 됩니다.
- 2) 경과시간 ET 는 IN 이 1 이 되었을 때부터 증가하며 PT 에 이르면 값을 유지하다가 IN 이 0 이 될 때 0 의 값이 됩니다.
- 3) ET 가 증가할 동안은 IN 이 0 이 되거나 재차 1 이 되어도 영향이 없습니다.

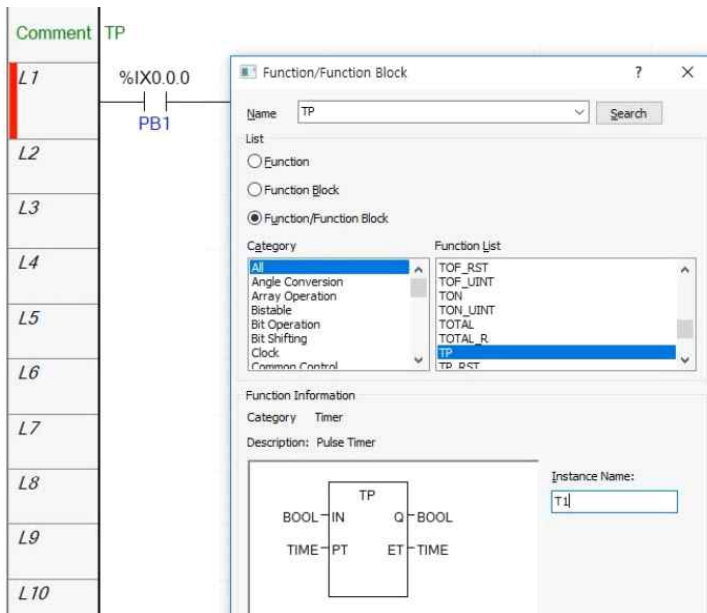
나. 타임차트



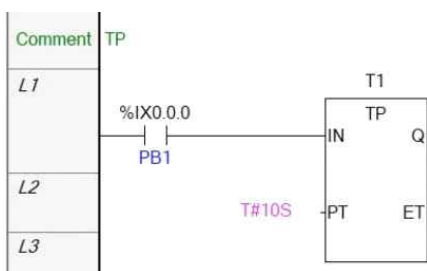
1) 래더 작성



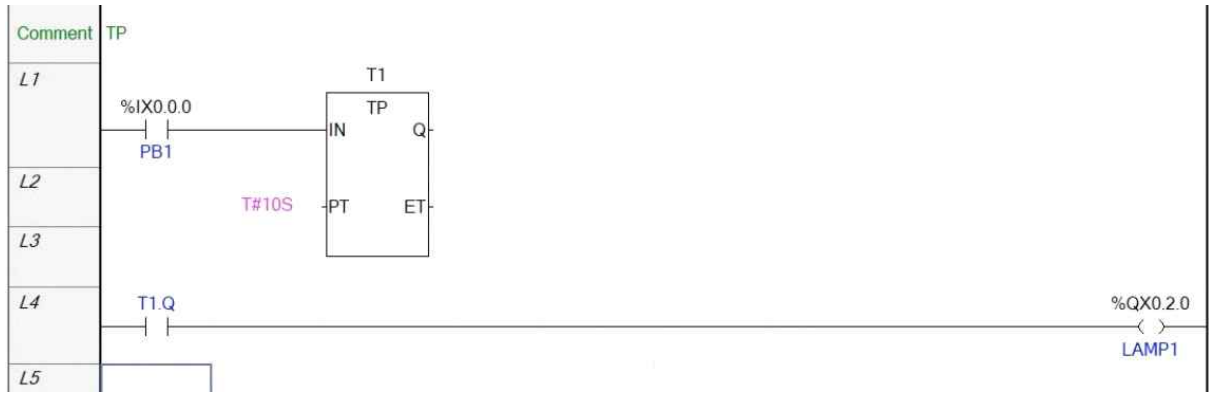
- 설명문을 이용하여 실습하게 될 TP 명령어를 메모한다.
- 타이머의 입력 조건으로 PB1을 입력한다.



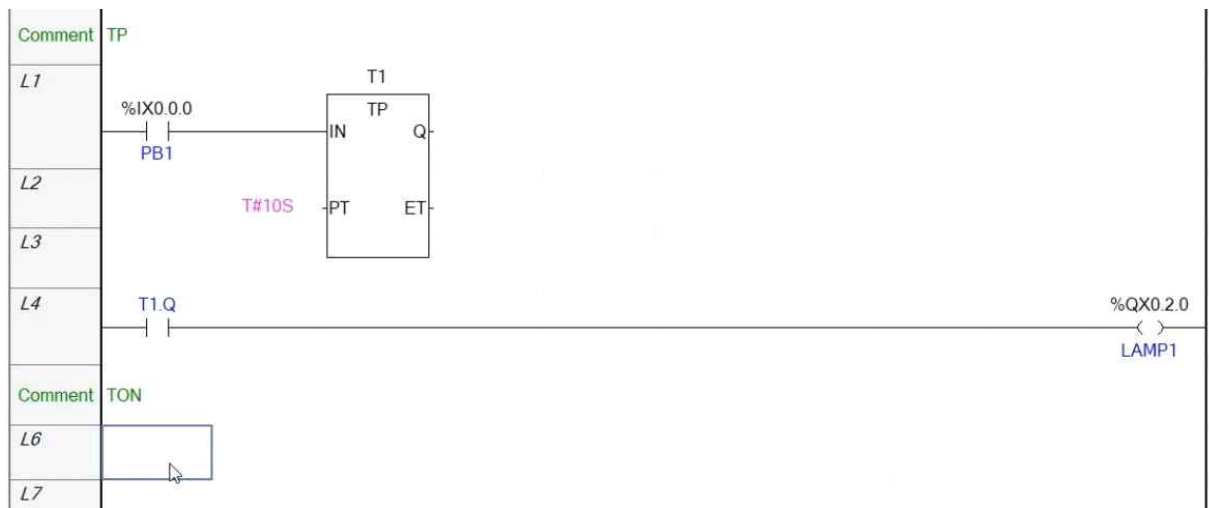
- [F10]을 눌러 평선/평선블록 입력창에서 TP명령어를 선택하고 인스턴스명으로 T1을 입력한다.



- PT 앞의 셀을 더블클릭하여 설정 시간을 입력한다.
- 조건으로 주어진 10초를 입력해 본다. T#10S



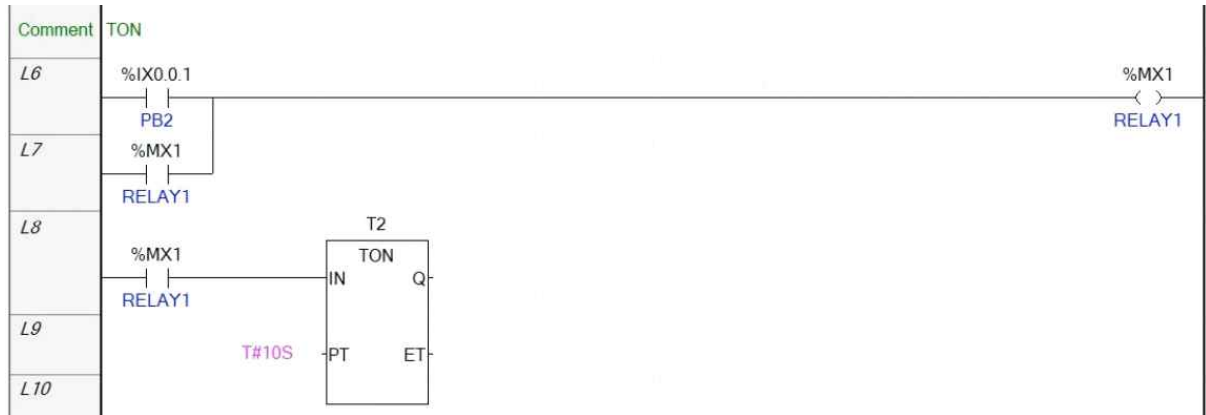
- 타이머가 설정시간 동안 들어와 있을 때 출력으로 LAMP1을 점등한다.



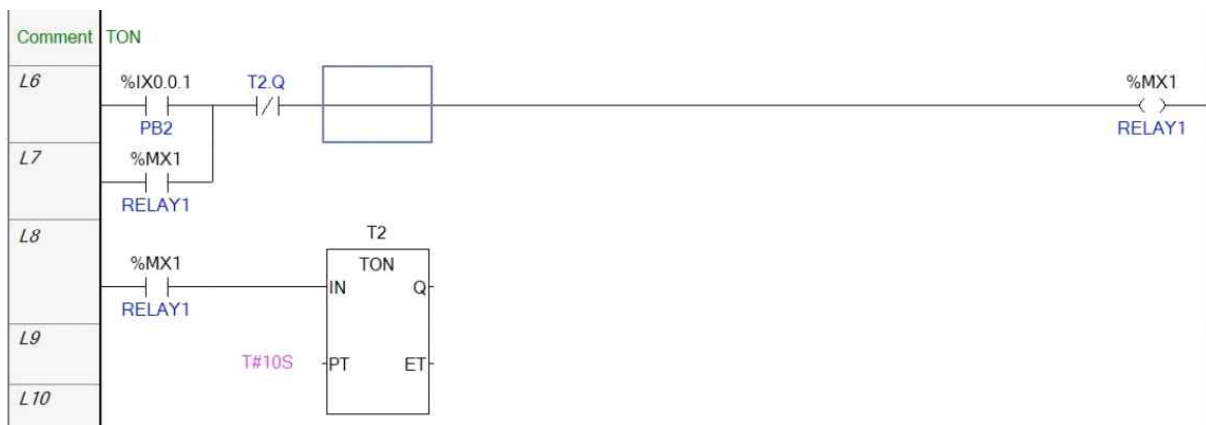
- TP 평선의 동작을 TON 함수를 사용하여 구현하도록 해본다.



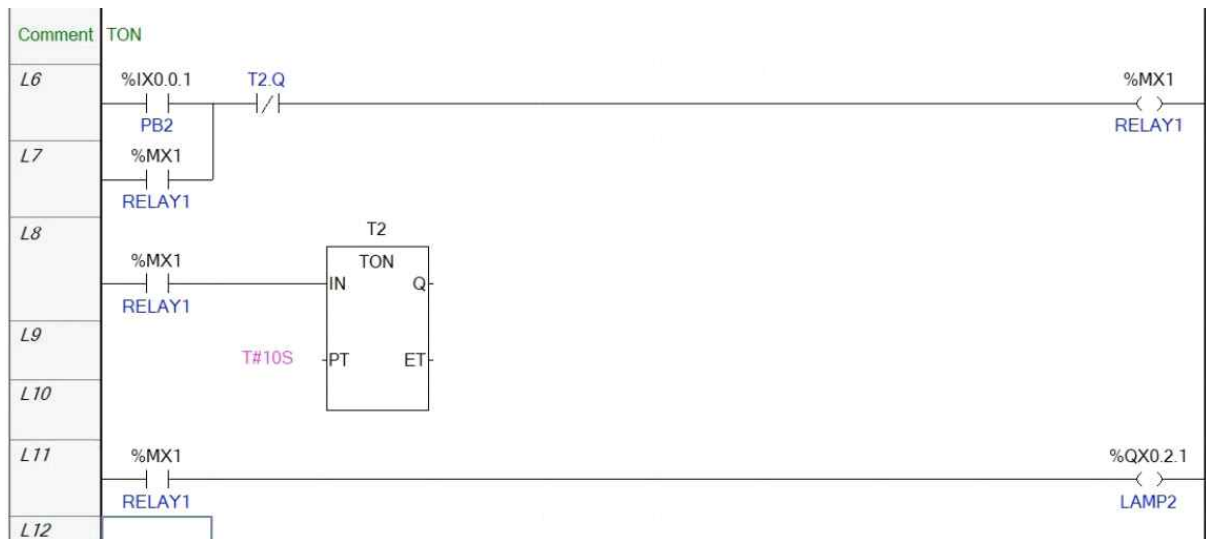
- 지난 과제에서 확인했듯이, TON 평선의 경우 입력이 OFF되면 타이머가 초기화 된다.
- 타이머의 입력 신호로 사용될 PB3가 OFF되어도 타이머가 초기화되지 않도록 RELAY1을 이용해 자기유지 하도록 한다.



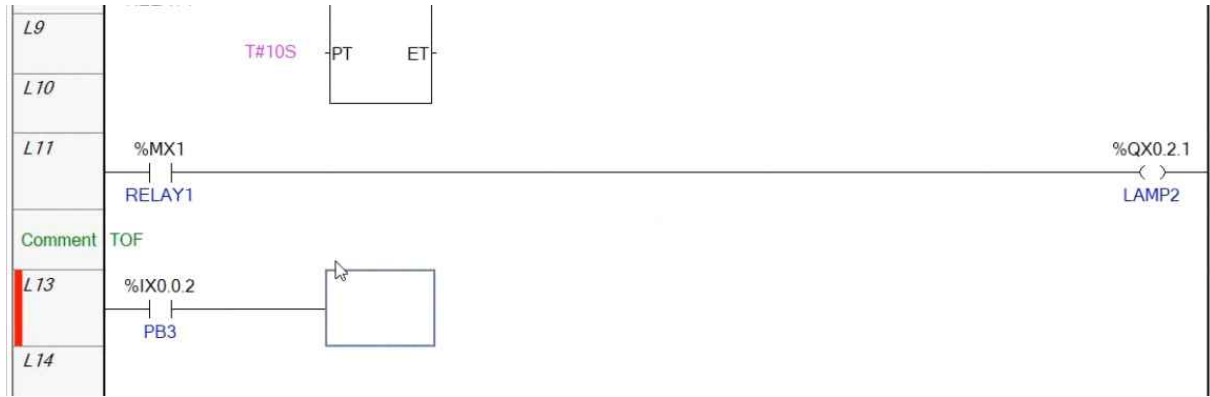
- RELAY1을 입력 조건으로 하는 TON 평선을 작성하고 시간은 T#10S로 한다.



- TP 평선에서처럼 LAMP를 동작시키기 위해 RELAY1을 활용하기로 한다.
- 자기유지 되고 있는 RELAY1이 타이머의 설정 시간 후에 OFF 되도록 b접점으로 T2의 출력 신호를 입력한다.



- RELAY1을 이용하여 LAMP2를 점등한다.



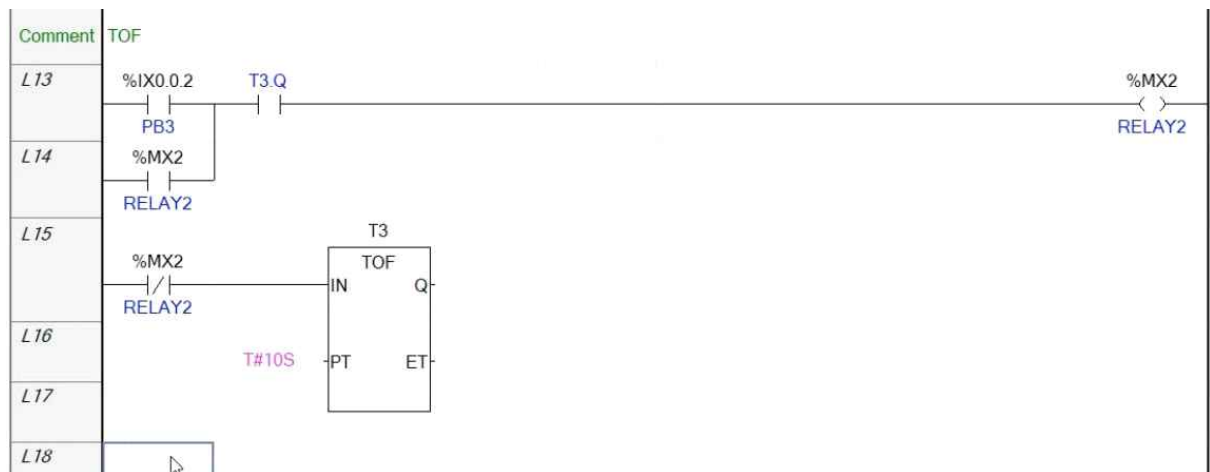
- TOF을 사용하여 TP 평선을 구현하기 위해 PB3을 사용한다.



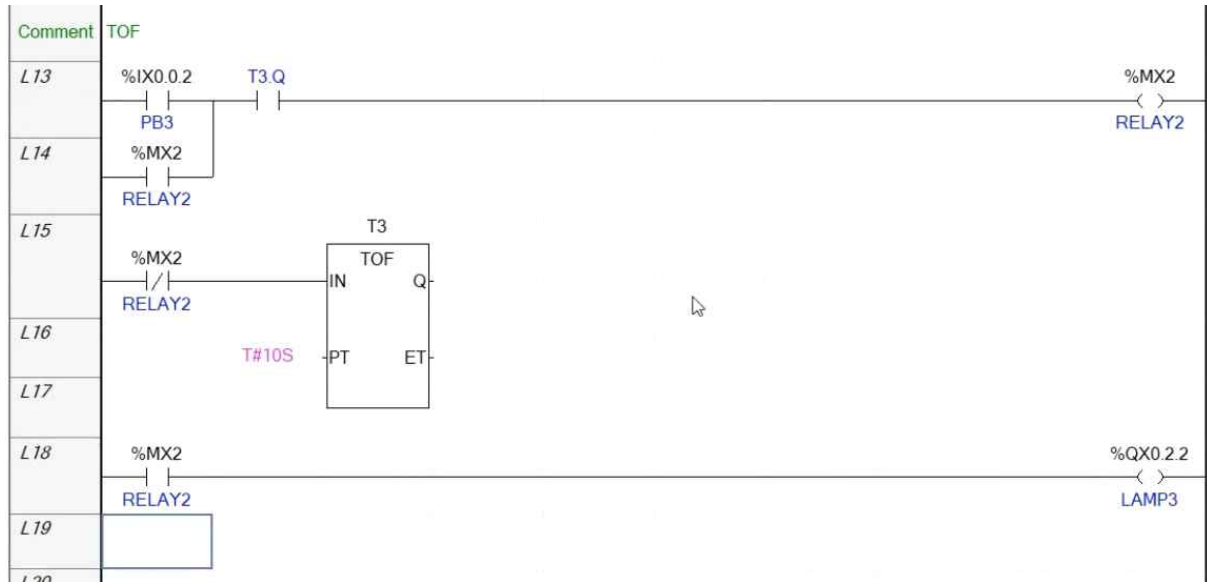
- PB3의 신호를 RELAY2를 이용해 자기유지하도록 한다.



- PB3의 신호를 RELAY2를 이용해 자기유지하도록 한다.



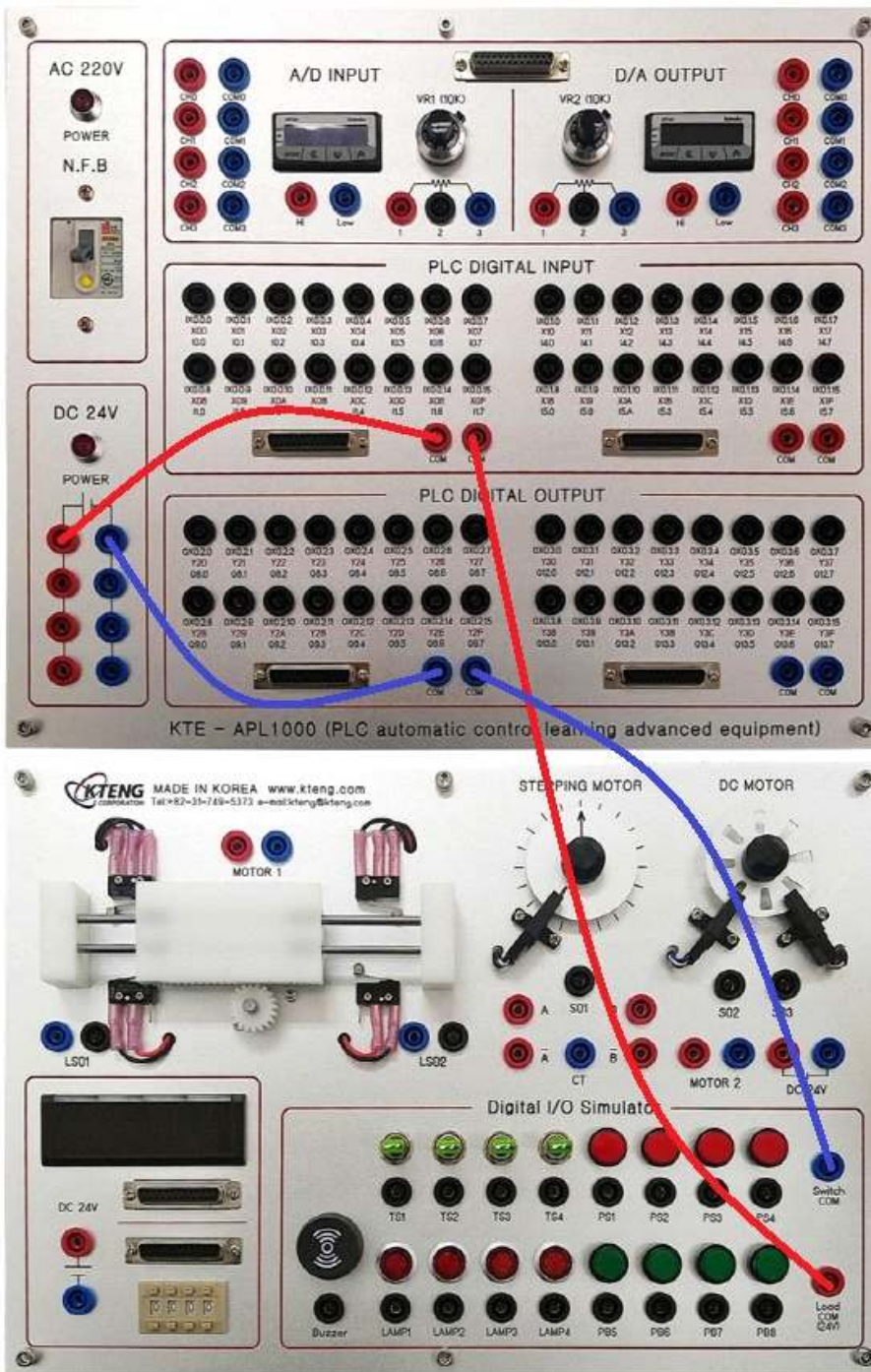
- TOF를 사용하기 위해서는 TON과는 다른 접점이 필요하므로 차분히 생각해본 다음 사용하도록 한다.



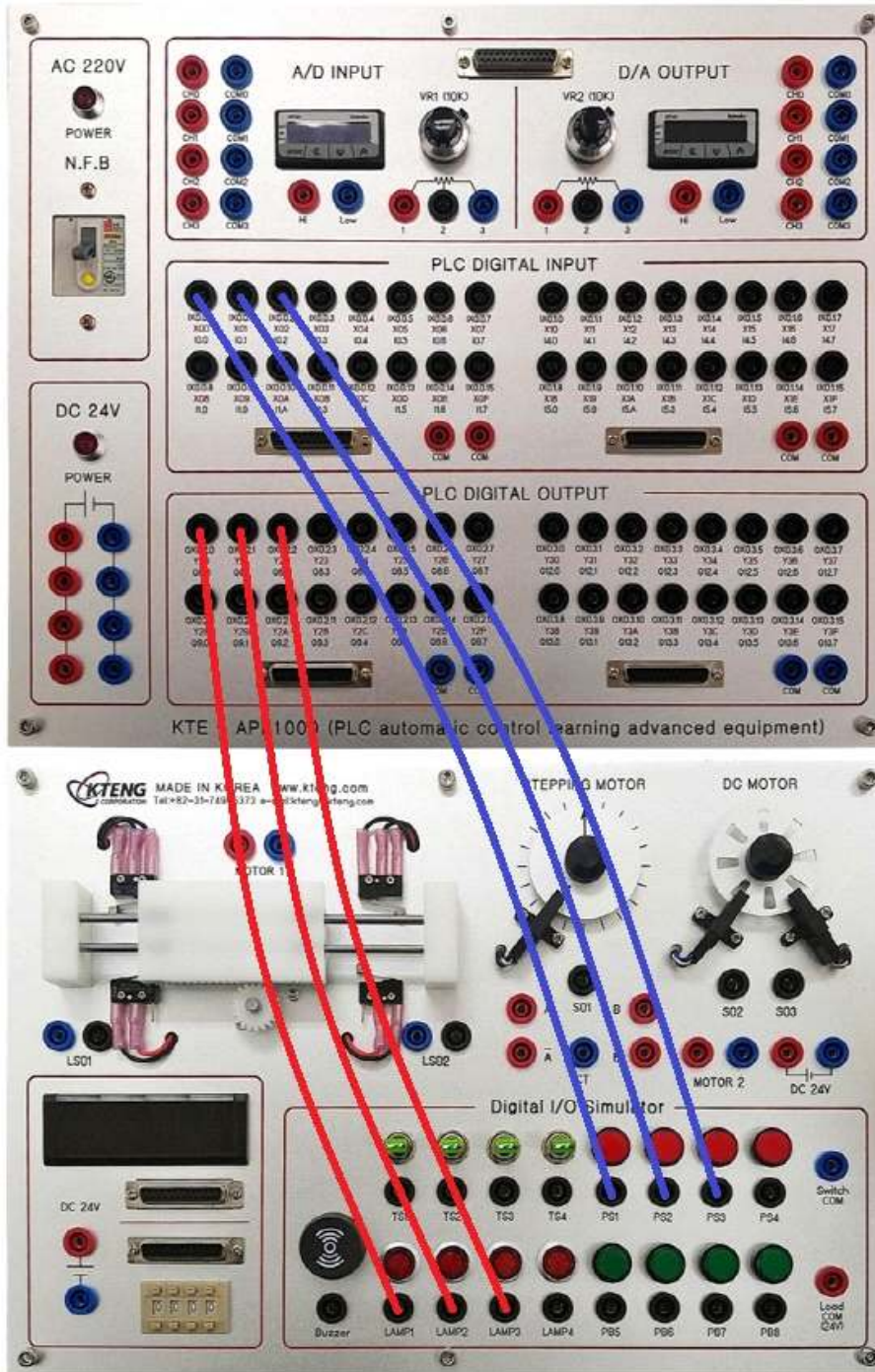
- 설정한 타이머의 시간 뒤에 소등되도록 RELAY2를 사용하여 LAMP3을 점등한다.

변수 종류 (Variable Kind)	변수 (Variable)	타입 (Type)	메모리 할당 (Address)	초기값 (Initial Value)
VAR	PB1	BOOL	%IX0.0.0	
VAR	PB2	BOOL	%IX0.0.1	
VAR	PB3	BOOL	%IX0.0.2	
VAR	LAMP1	BOOL	%QX0.2.0	
VAR	LAMP2	BOOL	%QX0.2.1	
VAR	LAMP3	BOOL	%QX0.2.2	
VAR	RELAY1	BOOL	%MX1	
VAR	RELAY2	BOOL	%MX2	
VAR	T1	TP		
VAR	T2	TON		
VAR	T3	TOF		

2) 배선 및 테스트



- (+)단자에서 INPUT COM으로 연결, INPUT COM에서 LOAD COM으로 연결한다.
- (-)단자에서 OUTPUT COM으로 연결, OUTPUT COM에서 Switch COM으로 연결한다.



- 입력접점을 연결합니다. (IX0.0.0 → PB1, IX0.0.1 → PB2, IX0.0.2 → PB3)
- 출력접점을 연결합니다. (QX0.2.0 → LAMP1, QX0.2.1 → LAMP2, QX0.2.2 → LAMP3)

푸시버튼을 눌러 램프 점등을 확인합니다.

과제 평가



PLC 제어 실습 장비 (KTE-APL1000)
PLC Automatic Control Trainer

[요구사항]

- ① 실습장비, 공구, 재료를 준비 점검한다.
- ② 개인용 컴퓨터(또는 노트북)를 이용하여 프로그래밍 한다.
- ③ PC와 PLC를 연결하고 프로그램을 전송한다.
- ④ 바나나잭을 이용하여 회로를 구성한다.
- ⑤ 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - PB1을 눌러 램프의 동작을 확인한다.
 - PB2를 눌러 램프의 동작을 확인한다.
 - PB3를 눌러 램프의 동작을 확인한다.
 - 타이머의 설정 시간 전에 푸시버튼이 재입력 될 경우에 대해 생각해본다.

평가 항목		배점	득점	비 고			
작품평가 (70점)	제어회로 프로그램 작성	20					
	입/출력 변수 메모리 할당	10					
	장비 배선 연결 상태	20					
	실습장비 운전 및 동작 설명	20					
작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
	재료 공구 사용 및 정리정돈	5					
시간평가 (20점)	소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점

작업과제명	3-7. TMR(적산타이머) 명령어	소요시간
		2

목 표	① XG5000 틀을 이용하여 래더를 작성하고 PLC를 구동시켜 본다. ② 적산 타이머를 사용하여 회로를 구성해 본다. ③ TMR, TP를 응용하여 반복 사이클의 회로를 구성해 본다.
-----	--

사 용 장 비	공구 및 재료명	규 격	수 량
· PLC 제어 심화 학습 장비 (KTE-APL1000) · 개인용 컴퓨터 또는 노트북	· 바나나잭 케이블 · PC to PLC 케이블 · 모듈 연결 케이블	· 4∅ / 600mm or 1000mm · USB Mini 5Pin · 25핀 Serial	흑20, 적20 조별 1 조별 4

동작 조건

1. PB1을 누르면 램프를 점등한다.
2. PB2를 누르면 램프를 소등한다.
3. 누적 점등 시간이 10초를 초과하면 더 이상 켜지지 않도록 한다.
4. 램프를 소등하고 10초 이상 지나면 누적 점등 시간을 초기화한다.

[사용 명령어]

TMR

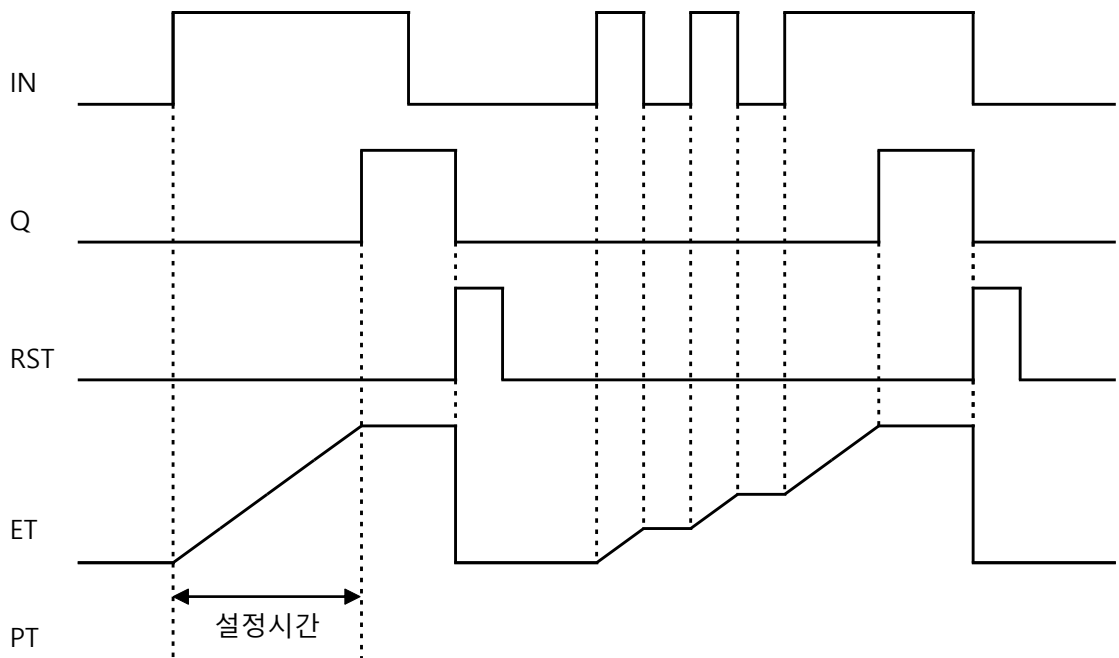
평 선	설 명	변수 타입
	입력	
	IN : 타이머의 기동 조건	BOOL
	PT : 설정 시간 (Preset Time)	TIME
	RST : 리셋 입력 (Reset)	BOOL
	출력	
	Q : 타이머 점점 출력	BOOL
EV : 경과 시간 (Elapsed Time)	TIME	

1. TMR 평선

가. 기능

- 1) TMR 평선 블록은 IN 이 1 이 된 후 경과 시간이 ET 로 출력됩니다.
- 2) 경과 시간 ET 가 설정시간에 도달하기 전에 IN 이 0 이 되어도 현재의 경과 시간을 유지하다가 IN 이 다시 1 이 되면 경과 시간을 다시 증가시킵니다.
- 3) 경과 시간이 설정 시간에 도달하면 Q 가 1 이 됩니다.
- 4) Reset 입력 조건이 성립되면 Q 는 0 이 되며 경과 시간도 0 이 됩니다.

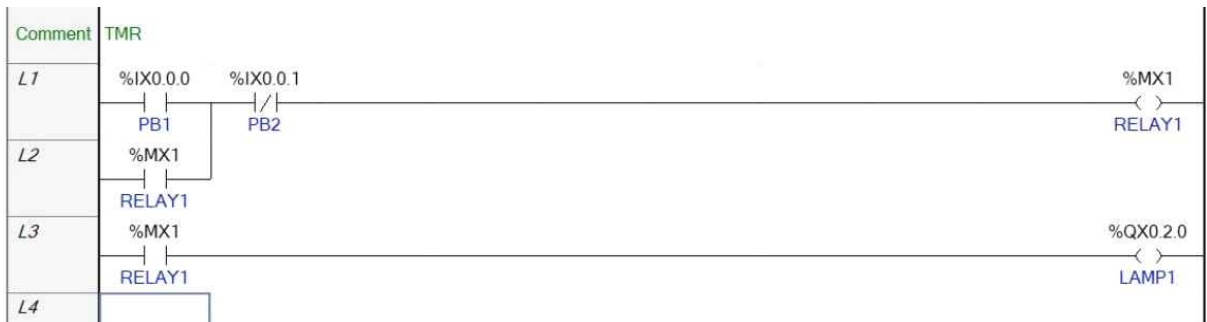
나. 타임차트



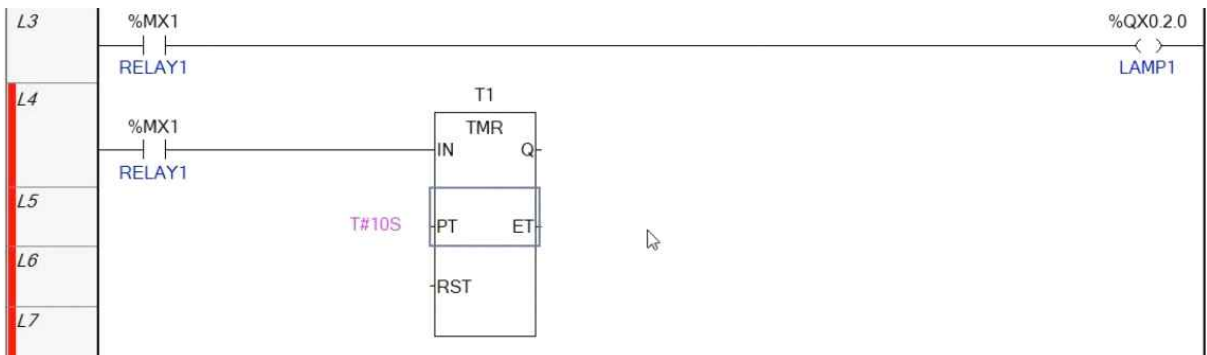
1) 래더 작성



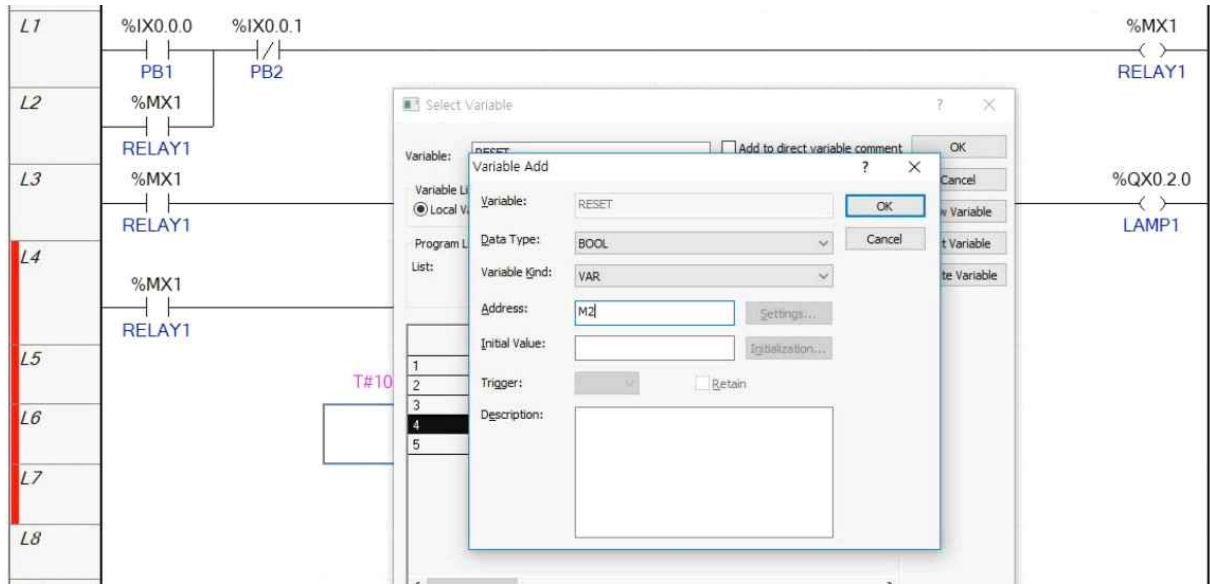
- 설명문을 이용하여 실습하게 될 TMR 명령어를 메모한다.
- PB1, PB2를 사용하여 자기유지회로를 구성한다.



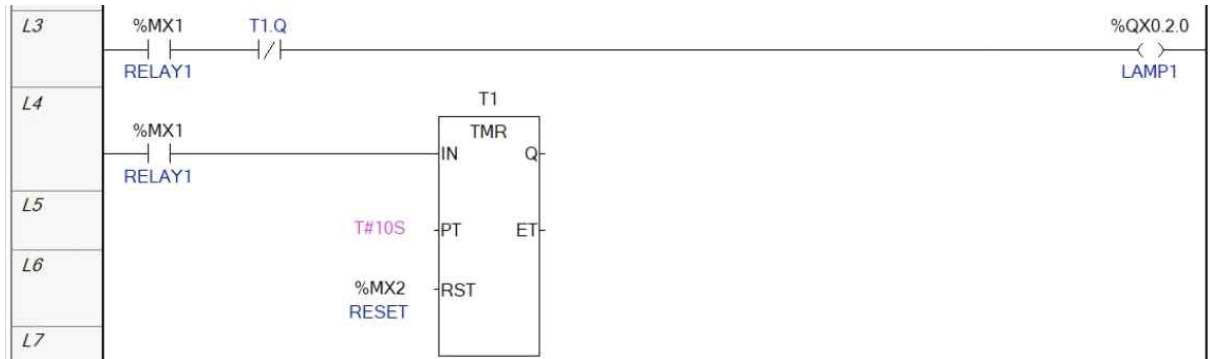
- 자기유지회로의 릴레이를 사용하여 램프를 점등한다.



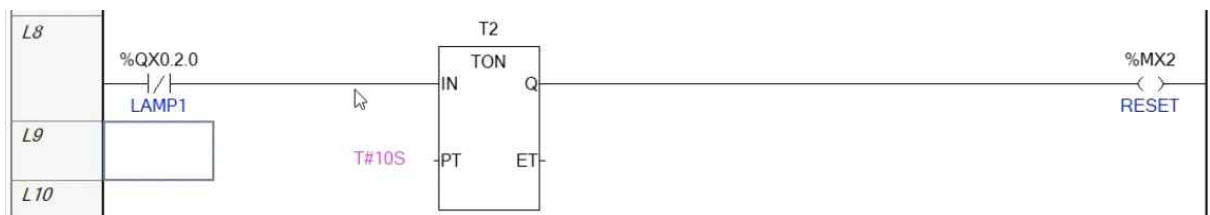
- TMR 명령어를 사용하여 램프의 누적 점등 시간을 체크하도록 한다.



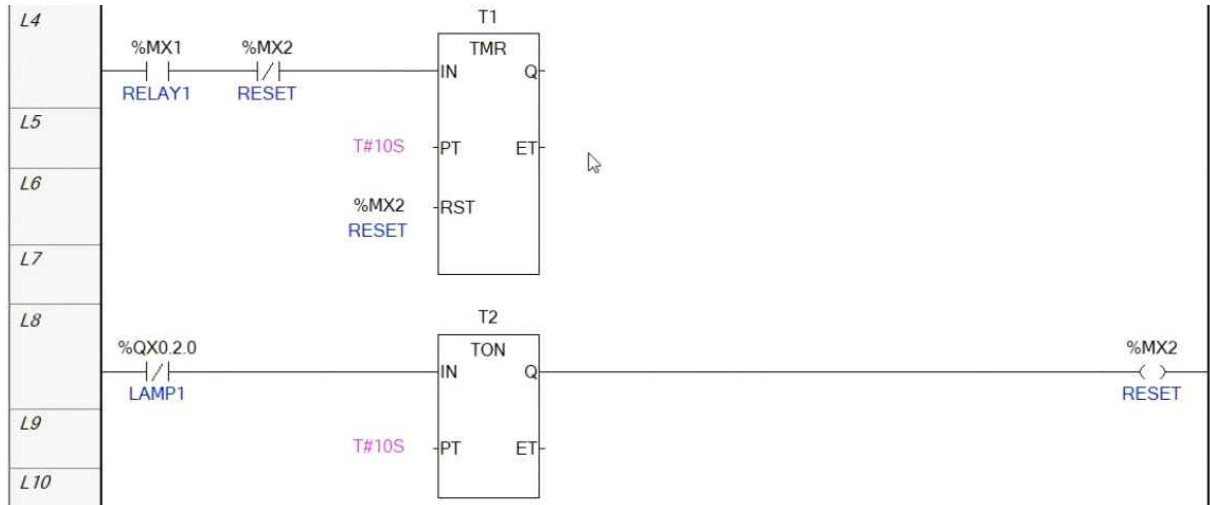
- TMR 함수의 RST에 'RESET' 변수를 넣어준다.



- RELAY1의 설정시간만큼 ON 상태에 있으면, b점점을 사용하여 LAMP1를 소등하도록 한다.



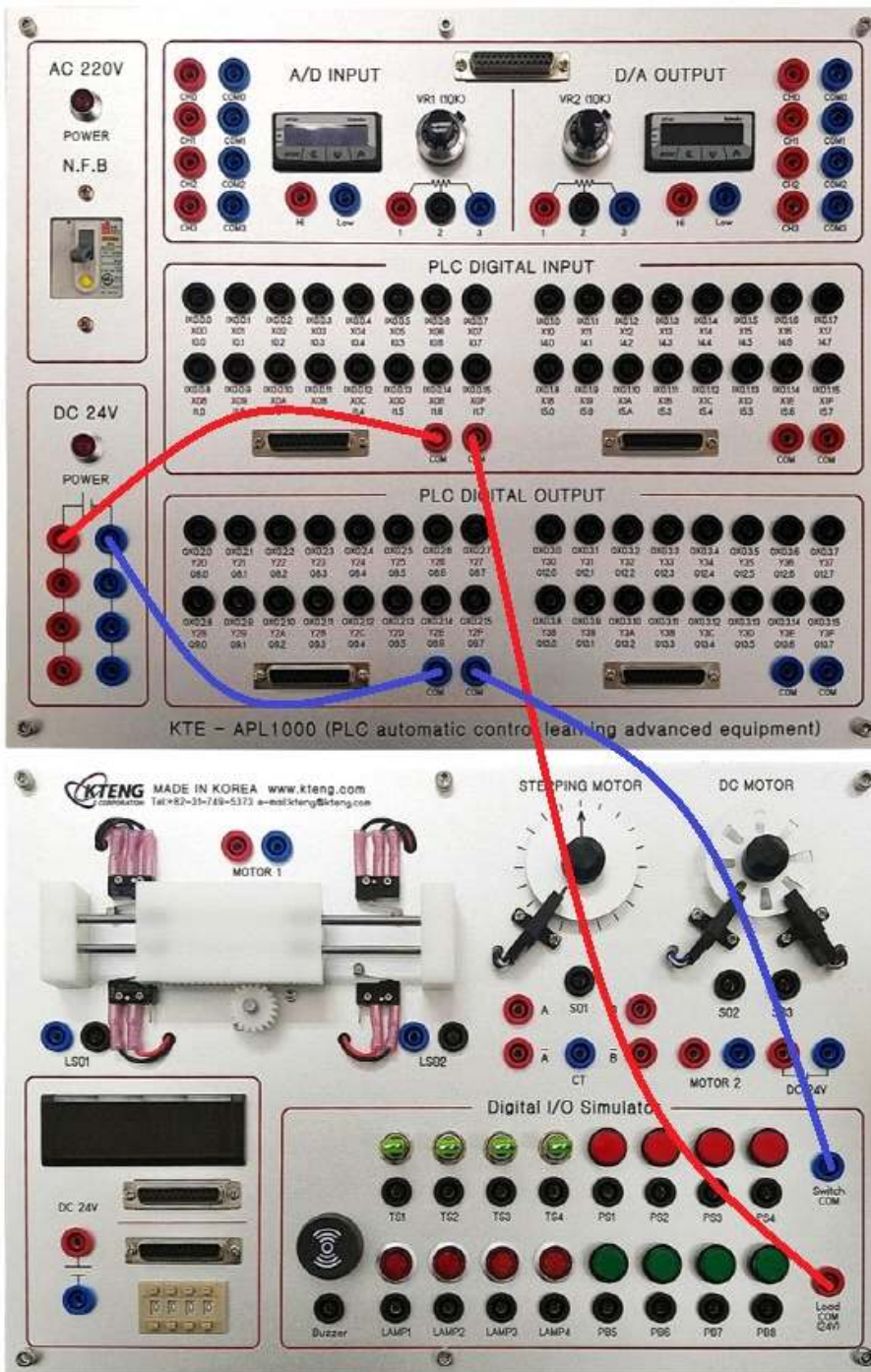
- TON 함수를 사용하여 LAMP1의 소등한 상태로 설정시간이 지나면 RESET 신호를 줄 수 있도록 설정한다.



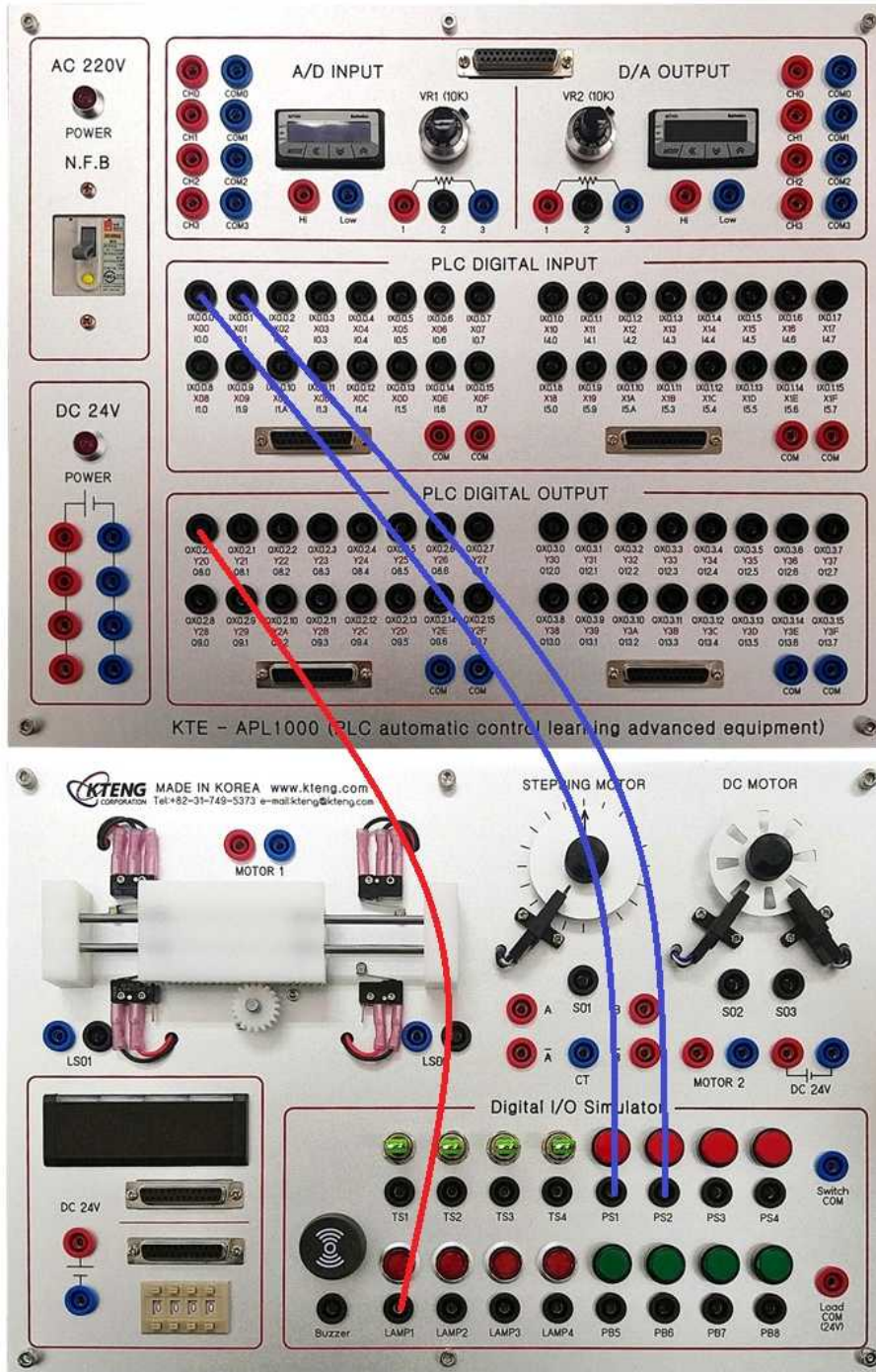
- TMR 함수의 입력에도 RESET을 b접점으로 삽입한다.
- 실제 PLC를 동작시켜보고 b접점이 있는 때와 없을 때의 차이점을 확인해본다.

변수 종류 (Variable Kind)	변수 (Variable)	타입 (Type)	메모리 할당 (Address)	초기값 (Initial Value)
VAR	PB1	BOOL	%IX0.0.0	
VAR	PB2	BOOL	%IX0.0.1	
VAR	LAMP1	BOOL	%QX0.2.0	
VAR	RELAY1	BOOL	%MX1	
VAR	RESET	BOOL	%MX2	
VAR	T1	TMR		
VAR	T2	TON		

2) 배선 및 테스트



- (+)단자에서 INPUT COM으로 연결, INPUT COM에서 LOAD COM으로 연결한다.
- (-)단자에서 OUTPUT COM으로 연결, OUTPUT COM에서 Switch COM으로 연결한다.



- 입력점점을 연결합니다. (IX0.0.0 → PB1, IX0.0.1 → PB2)
- 출력점점을 연결합니다. (QX0.2.0 → LAMP1)

푸시버튼을 눌러 램프 점등을 확인합니다.

과제 평가



PLC 제어 실습 장비 (KTE-APL1000)
PLC Automatic Control Trainer

[요구사항]

- ① 실습장비, 공구, 재료를 준비 점검한다.
- ② 개인용 컴퓨터(또는 노트북)를 이용하여 프로그래밍 한다.
- ③ PC와 PLC를 연결하고 프로그램을 전송한다.
- ④ 바나나잭을 이용하여 회로를 구성한다.
- ⑤ 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - PB1, PB2를 눌러 램프의 동작을 확인한다.
 - 누적 점등 시간이 채워지면 ON이 되는 타이머를 확인한다.
 - RESET 하는 타이머의 동작을 확인한다.
 - TMR 함수의 입력에 RESET이 있을 때와 없을 때의 차이를 확인한다.

평가 항목		배점	득점	비 고			
작품평가 (70점)	제어회로 프로그램 작성	20					
	입/출력 변수 메모리 할당	10					
	장비 배선 연결 상태	20					
	실습장비 운전 및 동작 설명	20					
작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
	재료 공구 사용 및 정리정돈	5					
시간평가 (20점)	소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점

작업과제명	3-8. TMR_FLK(플리커 타이머) 명령어	소요시간
		2

목 표	① XG5000 틀을 이용하여 래더를 작성하고 PLC를 구동시켜 본다. ② TMR_FLK 함수의 사용 방법을 익히고 회로를 구성해 본다. ③ TON 함수를 사용하여 플리커 회로를 구성해 본다. ④ TP 함수를 사용하여 플리커 회로를 구성해 본다.
-----	--

사 용 장 비	공구 및 재료명	규 격	수 량
· PLC 제어 심화 학습 장비 (KTE-APL1000) · 개인용 컴퓨터 또는 노트북	· 바나나잭 케이블 · PC to PLC 케이블 · 모듈 연결 케이블	· 4∅ / 600mm or 1000mm · USB Mini 5Pin · 25핀 Serial	흑20, 적20 조별 1 조별 4

동작 조건

1. PB1을 누르면 0.5초 간격으로 LAMP1을 점멸한다.
2. PB2를 누르면 0.5초 간격으로 LAMP2를 점멸한다.
3. PB3를 누르면 0.5초 간격으로 LAMP3를 점멸한다.
4. PB1의 동작을 TMR_FLK 함수를 사용하여 구성한다.
5. PB2의 동작을 TON 함수를 사용하여 구성한다.
6. PB3의 동작을 TP 함수를 사용하여 구성한다.

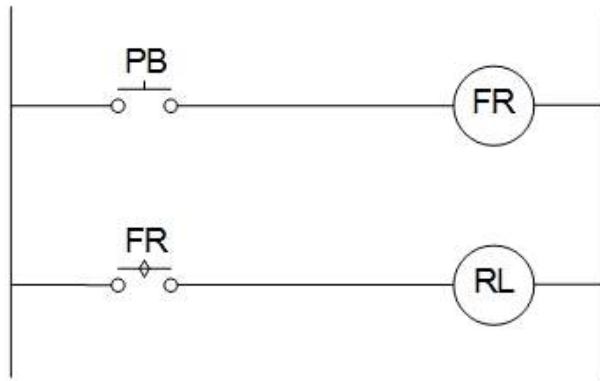
[사용 명령어]

TMR_FLK

평 선	설 명	변수 타입
	입력	
	IN : 타이머의 기동 조건	BOOL
	ON : On 타이머 설정 시간	TIME
	OFF : Off 타이머 설정 시간	BOOL
	RST : 리셋 입력	BOOL
	출력	
	Q : 타이머 출력	BOOL
EV : 경과 시간 (Elapsed Time)	TIME	

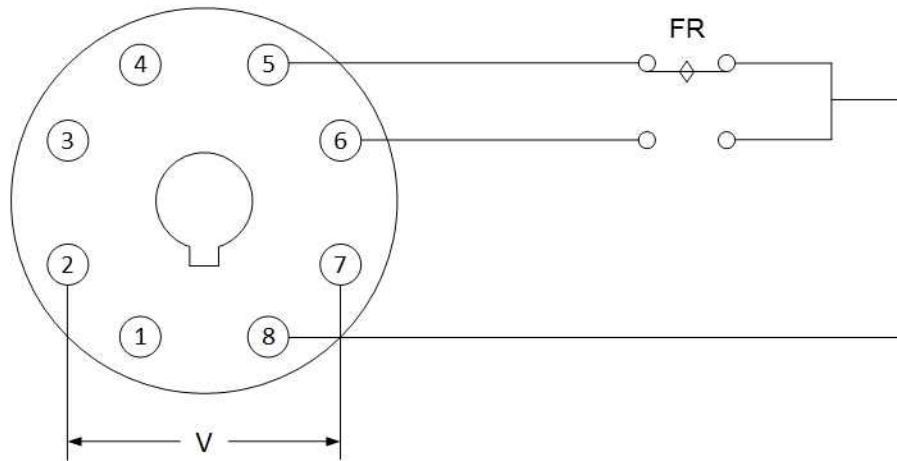
1. 플리커 릴레이

타이머의 일종으로 전원을 공급하면 설정된 시간 간격으로 접점이 반복하여 점멸하는 계전기로서 주로 경보 및 신호용으로 사용한다.



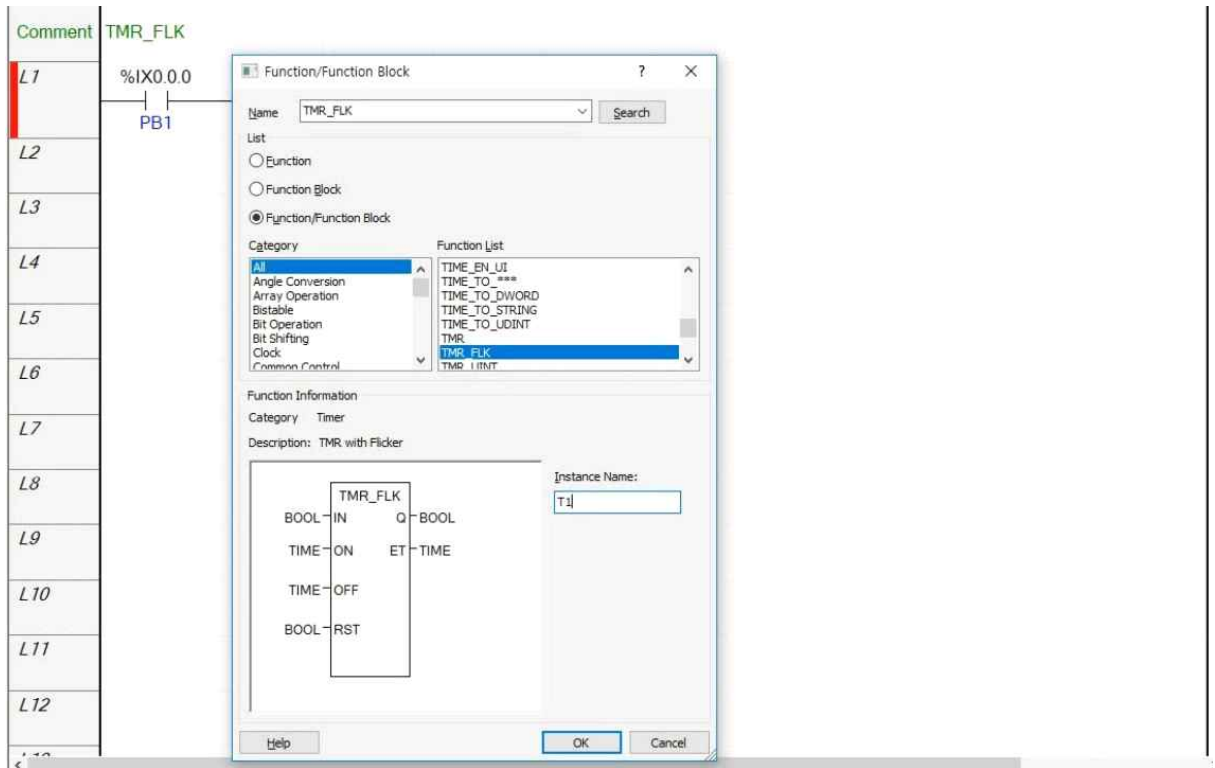
「시퀀스 기호」

a,b접점 양방향으로 한시동작 형태를 가진다.

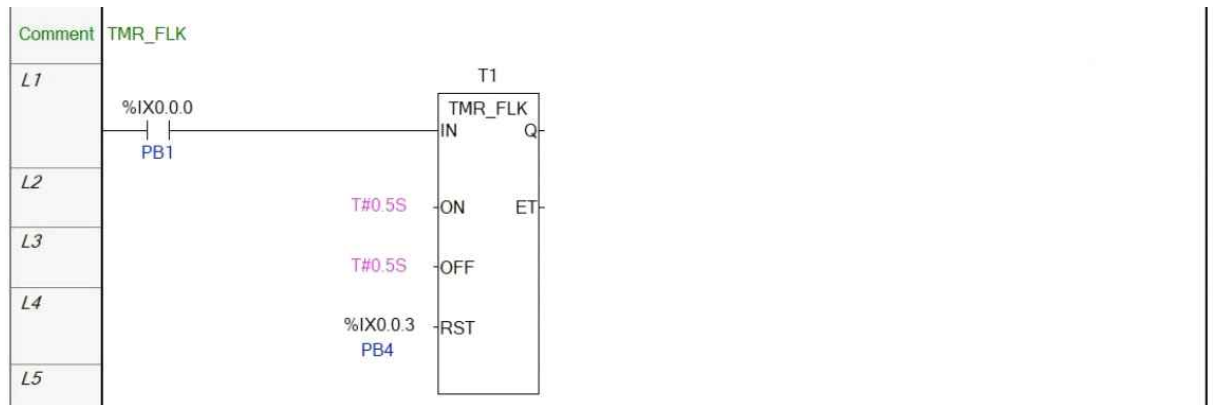


「시퀀스 회로」

1) 래더 작성



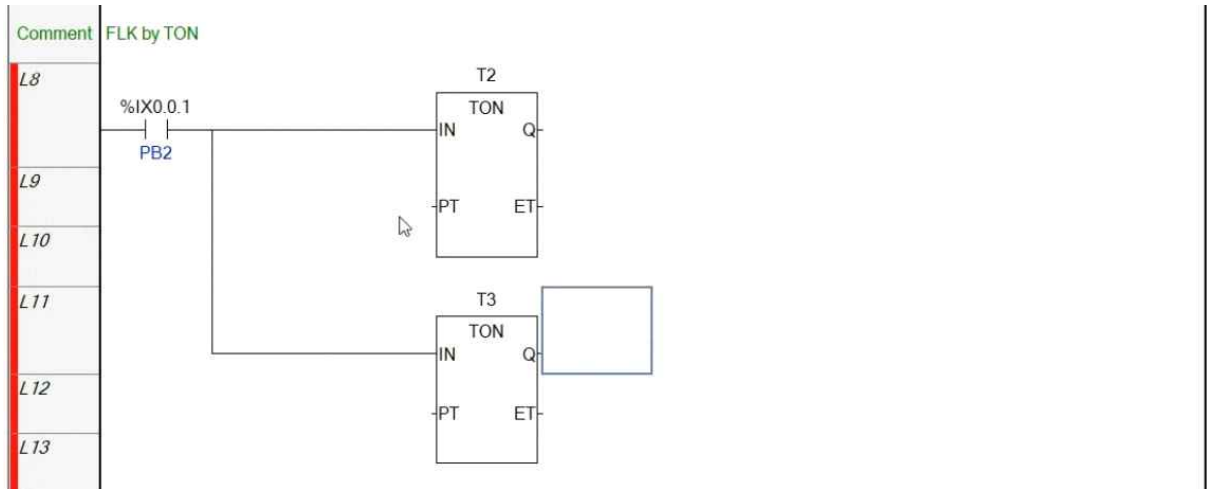
- 설명문을 이용하여 실습하게 될 TMR_FLK 명령어를 메모한다.
- PB1을 입력으로 하고 TMR_FLK 함수를 불러온다.



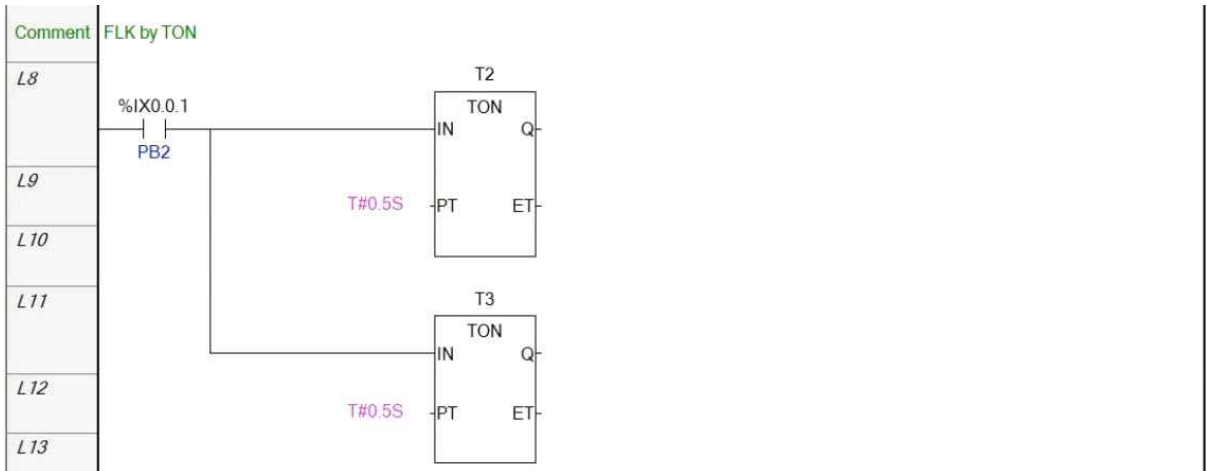
- ON/OFF 시간을 각각 0.5초로 설정한다.
- RST 의 앞 셀에는 PB4를 입력한다.



- T1의 출력으로 LAMP1을 점등한다.



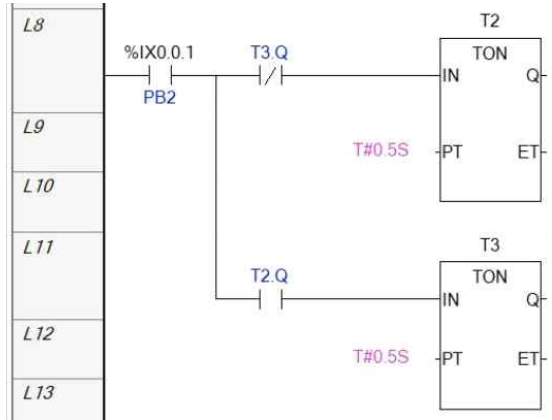
- 플리커 함수를 TON을 사용해서 구현해 보도록 한다.
- PB2의 입력이 있을 때 TON 타이머 2개를 ON 한다.



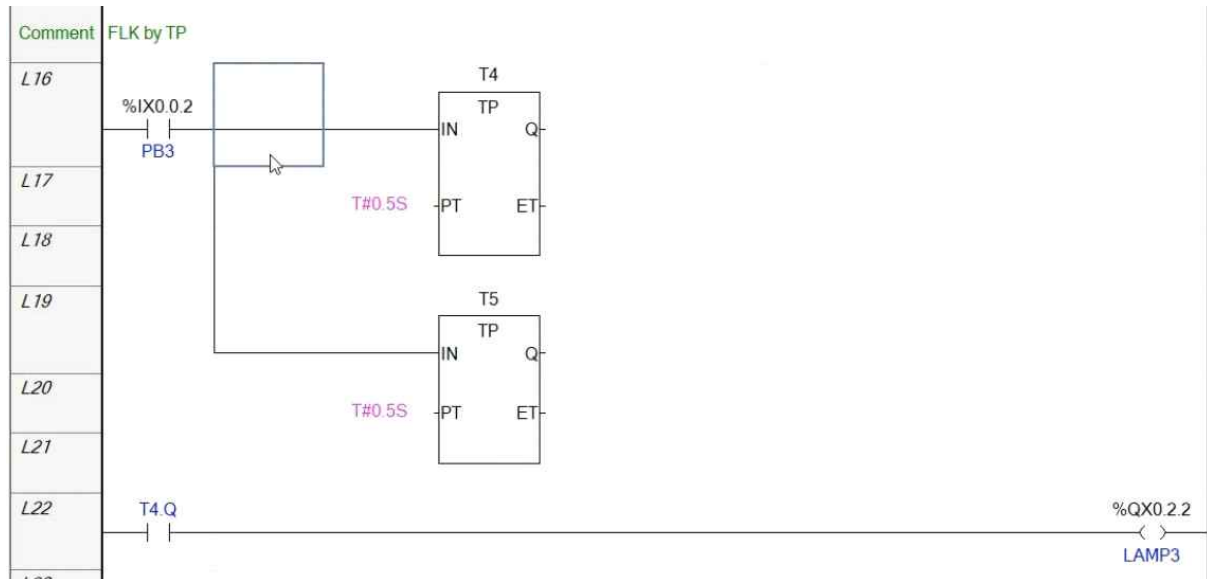
- T2와 T3의 설정 시간에는 ON/OFF 시간을 넣는다.



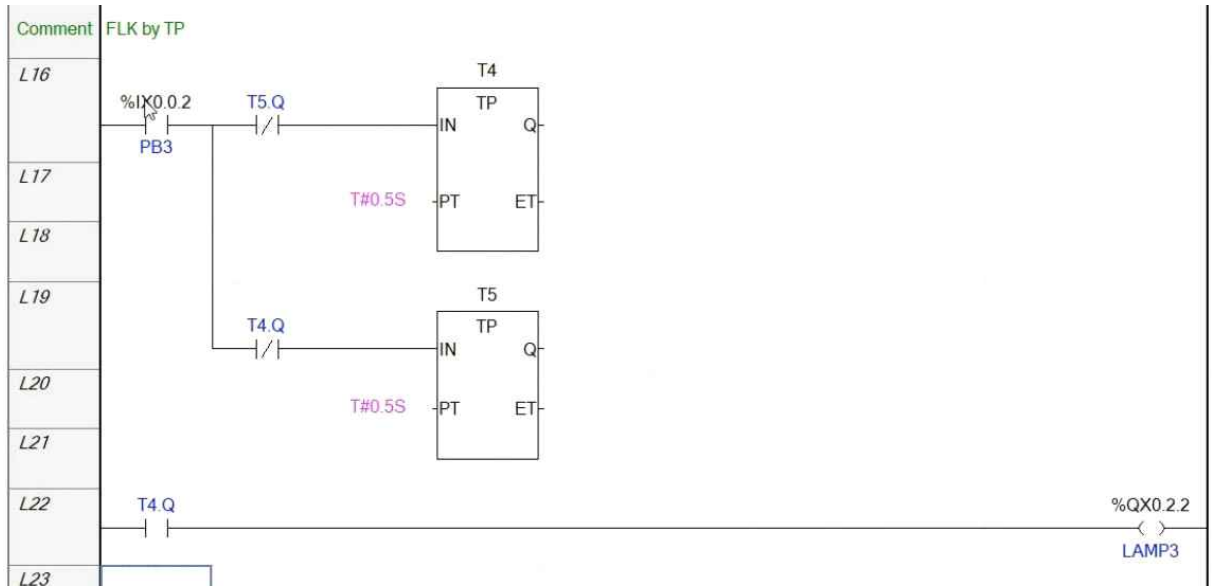
- T2의 출력을 사용하여 LAMP2를 점등한다.



- T2와 T3가 반복적으로 켜지도록 입력 조건을 설정한다.
- T2의 설정시간이 지난 뒤에 T3이 켜지도록 a접점으로 입력을 설정한다.
- T3의 설정시간이 지난 뒤에 T2에 b접점으로 입력하여 타이머를 초기화 한다.
- T2의 입력이 OFF가 되면 T2.Q도 OFF가 되고, T3.3도 OFF가 된다.



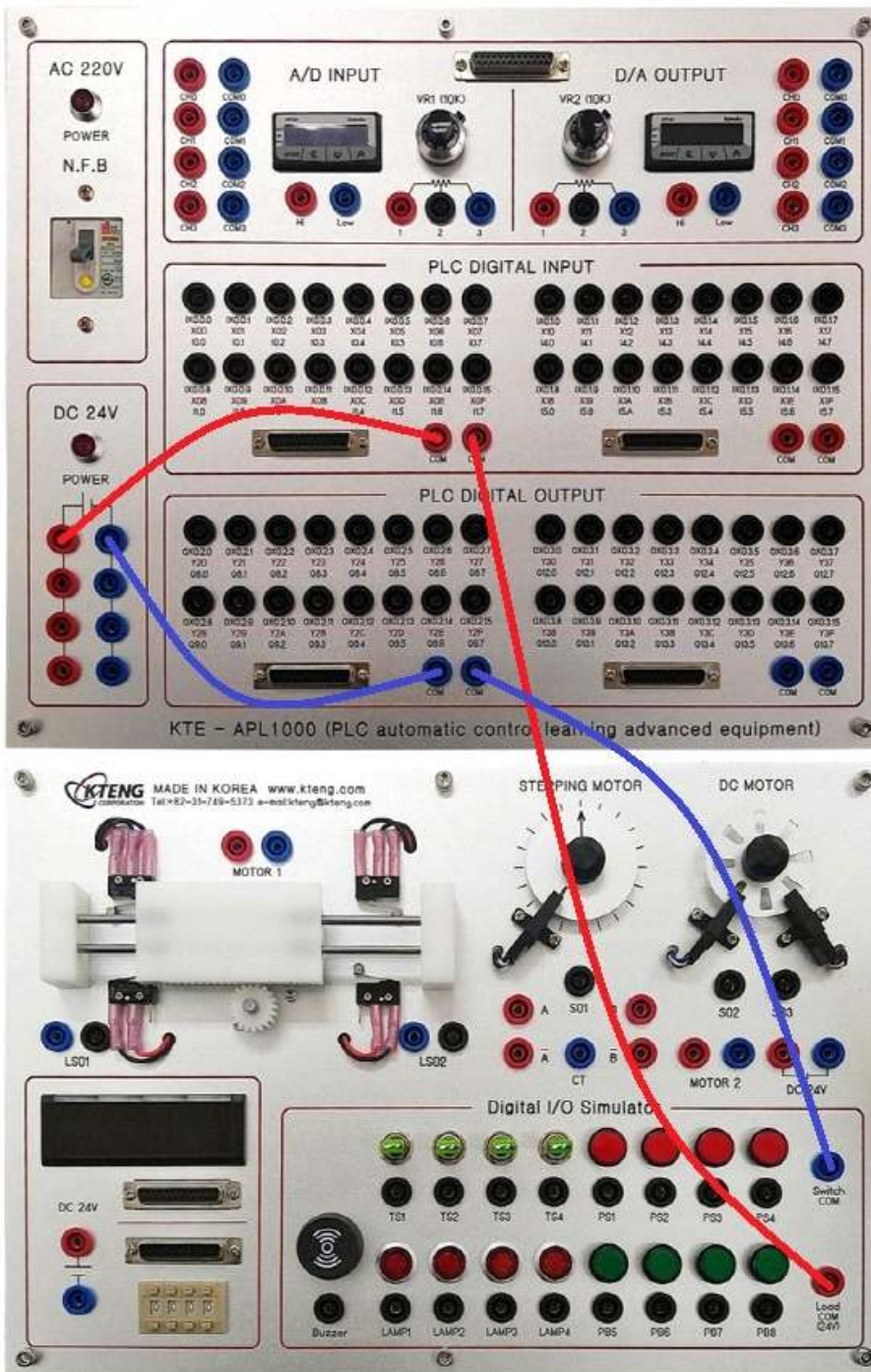
- 플리커 함수를 TP 명령어를 사용하여 구현해 보도록 한다.
- PB3의 입력이 있을 때 TP 타이머 2개를 동작시킨다.
- T4의 출력이 있을 때 LAMP3을 점등한다.



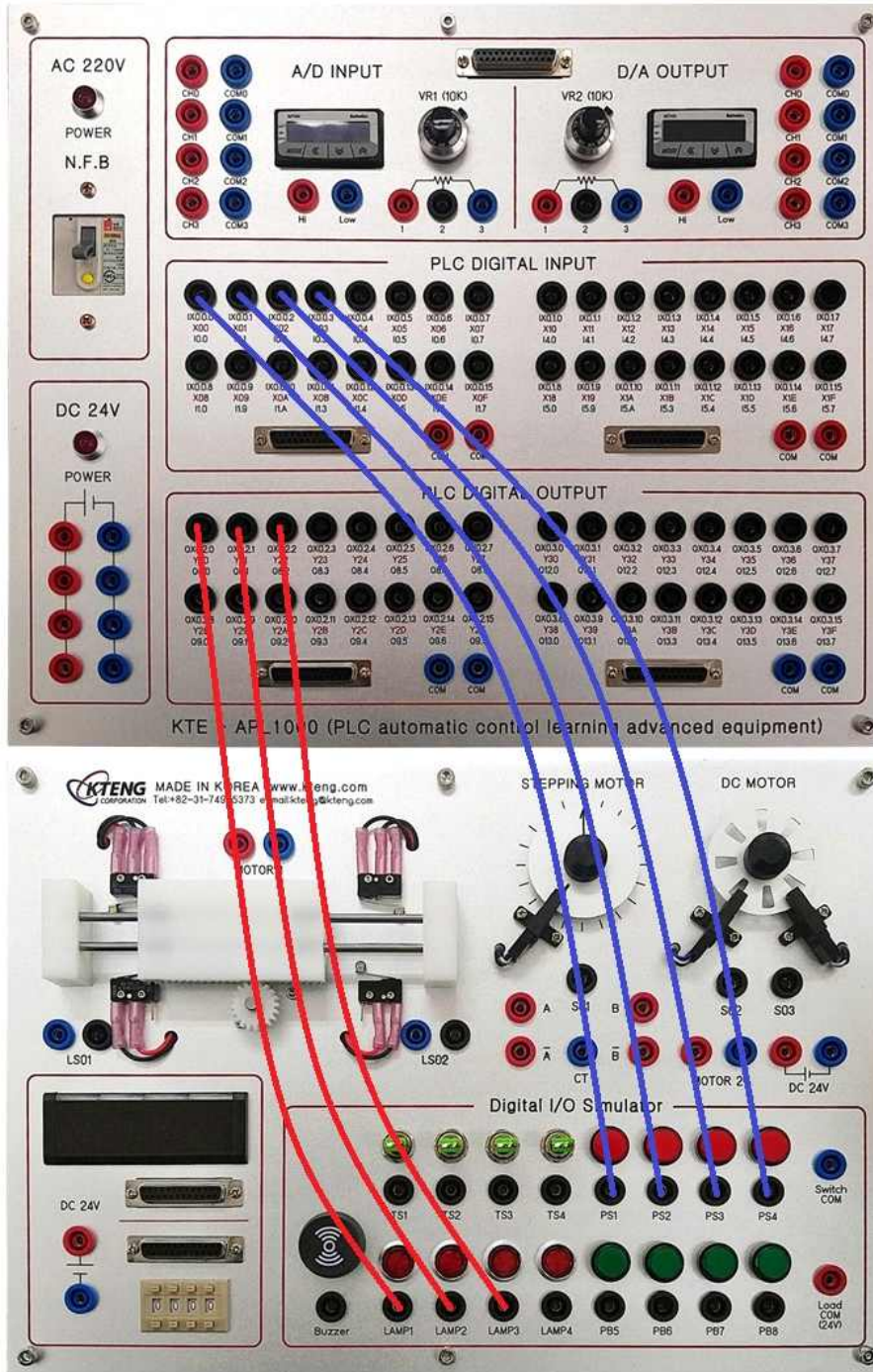
- 타이머 번갈아가며 동작 시킬 수 있도록 타이머의 출력 값을 적절한 접점으로 입력한다.
- TON의 경우와는 다른 접점 방식으로 사용되므로 주의하도록 한다.

변수 종류 (Variable Kind)	변수 (Variable)	타입 (Type)	메모리 할당 (Address)	초기값 (Initial Value)
VAR	PB1	BOOL	%IX0.0.0	
VAR	PB2	BOOL	%IX0.0.1	
VAR	PB3	BOOL	%IX0.0.2	
VAR	PB4	BOOL	%IX0.0.3	
VAR	LAMP1	BOOL	%QX0.2.0	
VAR	LAMP2	BOOL	%QX0.2.1	
VAR	LAMP3	BOOL	%QX0.2.2	
VAR	T1	TMR_FLK		
VAR	T2	TON		
VAR	T3	TON		
VAR	T4	TP		
VAR	T5	TP		

2) 배선 및 테스트



- (+)단자에서 INPUT COM으로 연결, INPUT COM에서 LOAD COM으로 연결한다.
- (-)단자에서 OUTPUT COM으로 연결, OUTPUT COM에서 Switch COM으로 연결한다.



- 입력접점을 연결합니다.
(IX0.0.0 → PB1, IX0.0.1 → PB2, IX0.0.2 → PB3, IX0.0.3 → PB4)
- 출력접점을 연결합니다.
(QX0.2.0 → LAMP1, QX0.2.1 → LAMP2, QX0.2.2 → LAMP3)

푸시버튼을 눌러 램프 점등을 확인합니다.

과제 평가

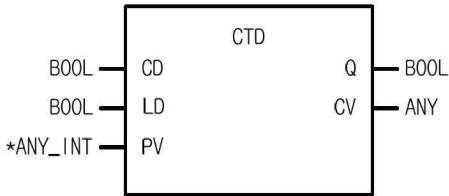
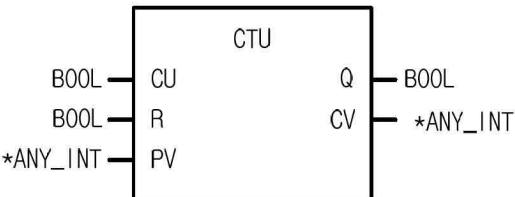


PLC 제어 실습 장비 (KTE-APL1000)
PLC Automatic Control Trainer

[요구사항]

- ① 실습장비, 공구, 재료를 준비 점검한다.
- ② 개인용 컴퓨터(또는 노트북)를 이용하여 프로그래밍 한다.
- ③ PC와 PLC를 연결하고 프로그램을 전송한다.
- ④ 바나나잭을 이용하여 회로를 구성한다.
- ⑤ 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - PB1, PB2, PB3를 눌러 램프의 동작을 확인한다.
 - 타이머의 입력 접점을 바꿔보며 동작을 확인해본다.
 - 타이머를 사용하여 플리커 회로를 구성하는 다른 방법을 연구해 본다.

평가 항목		배점	득점	비 고			
작품평가 (70점)	제어회로 프로그램 작성	20					
	입/출력 변수 메모리 할당	10					
	장비 배선 연결 상태	20					
	실습장비 운전 및 동작 설명	20					
작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
	재료 공구 사용 및 정리정돈	5					
시간평가 (20점)	소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점

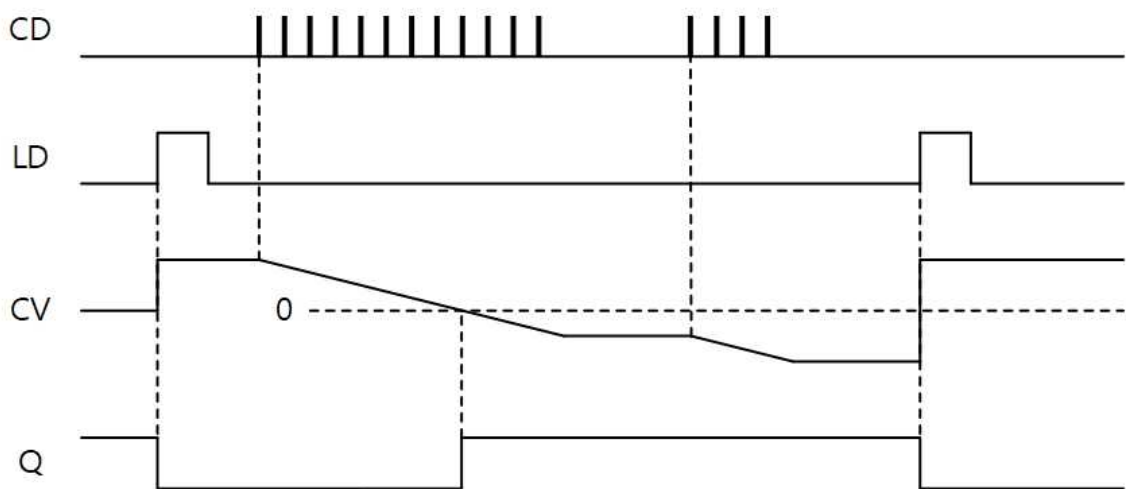
작업과제명	3-9. CTD, CTU 카운터			소요시간
				2
목 표	① XG5000 틀을 이용하여 래더를 작성하고 PLC를 구동시켜 본다. ② 카운터의 사용 방법을 익히고 회로를 구성한다. ③ CTD와 CTU의 차이를 확인한다.			
사 용 장 비		공구 및 재료명	규 격	수 량
· PLC 제어 심화 학습 장비 (KTE-APL1000) · 개인용 컴퓨터 또는 노트북		· 바나나잭 케이블 · PC to PLC 케이블 · 모듈 연결 케이블	· 4∅ / 600mm or 1000mm · USB Mini 5Pin · 25핀 Serial	흑20, 적20 조별 1 조별 4
동작 조건				
1. PB1을 누르면 설정값을 감산카운터에 로드한다. 2. PB2를 3번 누르면 LAMP1을 점등한다. 3. PB3를 3번 누르면 LAMP2를 점등한다. 4. PB4를 누르면 가산카운터의 현재값을 리셋한다.				
[사용 명령어]				
CTD : 감산카운터 (평선 블록)				
평선 블록		설명		
		입력		
		CD : 다운_카운트(Down_Count) 펄스입력 LD : 설정값 입력(Load) PV : 설정값(Preset Value)		
		출력		
		Q : 카운트_다운(Count_Down) 출력 CV : 현재값(Current Value)		
CTU : 가산카운터 (평선 블록)				
평선 블록		설명		
		입력		
		CU : 업_카운트(Up_Count) 펄스입력 R : 리셋 입력(Reset) PV : 설정값(Preset Value)		
		출력		
		Q : 카운트_업(Count_Up) 출력 CV : 현재값(Current Value)		

1. 감산 카운터

가. 기능

- 1) 감산 카운터 평선 블록 CTD 는 다운 카운터 펄스입력 CD 가 0 에서 1 이 되면, 현재 값 CV 가 이전값보다 1 만큼 감소하는 카운터입니다.
- 2) 단, CV 는 PV 의 최소보다 클 때만 감소하고, 최소값이 되면 더이상 감소하지 않습니다.
- 3) 설정값 입력 LD 가 1 이 되면 현재값 CV 에는 설정값 PV 값이 로드 됩니다.
- 4) 출력 Q 는 CV 가 0 이하일 때만 1 이 됩니다.

나. 타임차트

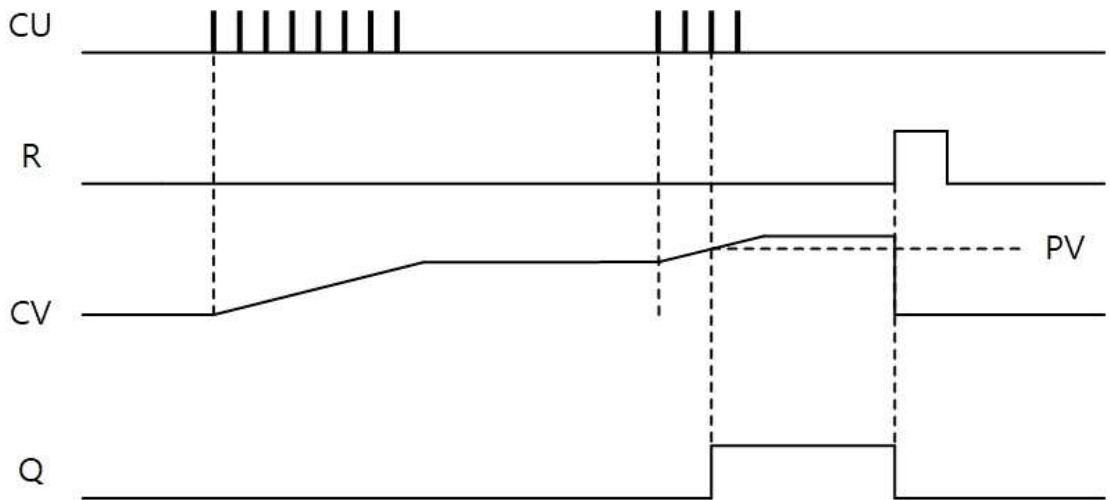


2. 가산 카운터

가. 기능

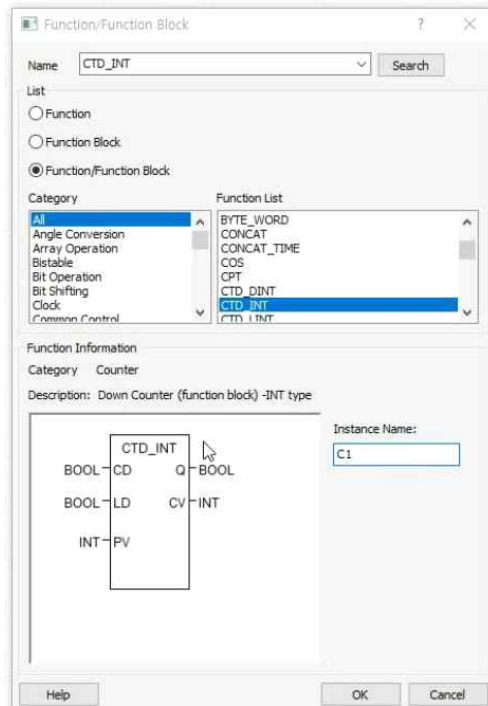
- 1) 가산 카운터 평선 블록 CTU 는 업 카운터 펄스입력 CU 가 0 에서 1 이 되면 현재값 CV 가 이전값 보다 1 만큼 증가하는 카운터입니다.
- 2) 단, CV 가 PV 의 최대값 미만일 때만 증가하고, 최대값이 되면 더이상 증가하지 않습니다.
- 3) 리셋 입력 R 이 1 이 되면 현재값 CV 는 0 으로 클리어(Clear)됩니다.
- 4) 출력 Q 는 CV 가 PV 이상이 될 때만 1 이 됩니다.
- 5) PV 값은 CTU 평선 블록을 수행 시 설정값을 새롭게 가져와 연산합니다.

나. 타임차트



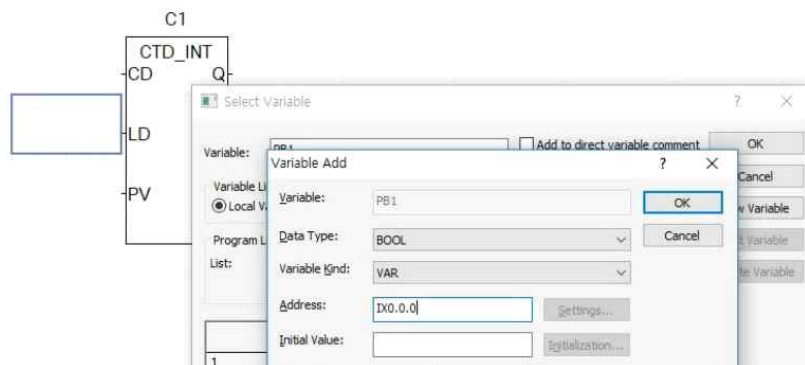
1) 래더 작성

Comment	CTD
L1	
L2	
L3	
L4	
L5	
L6	
L7	
L8	
L9	
L10	
L11	
L12	
L13	



- CTD_INT 함수를 불러온다.
- 다운카운터 명령어 중 INT를 사용하는 것으로 CTD_ 뒤의 문자는 변수의 타입을 설정하여 숫자의 범위에 영향을 미치게 된다.

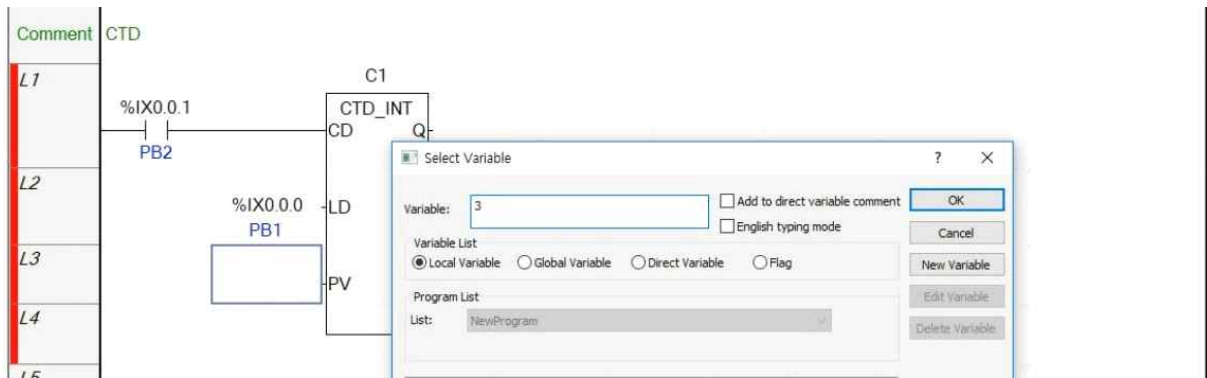
Comment	CTD
L1	
L2	
L3	
L4	
L5	
L6	



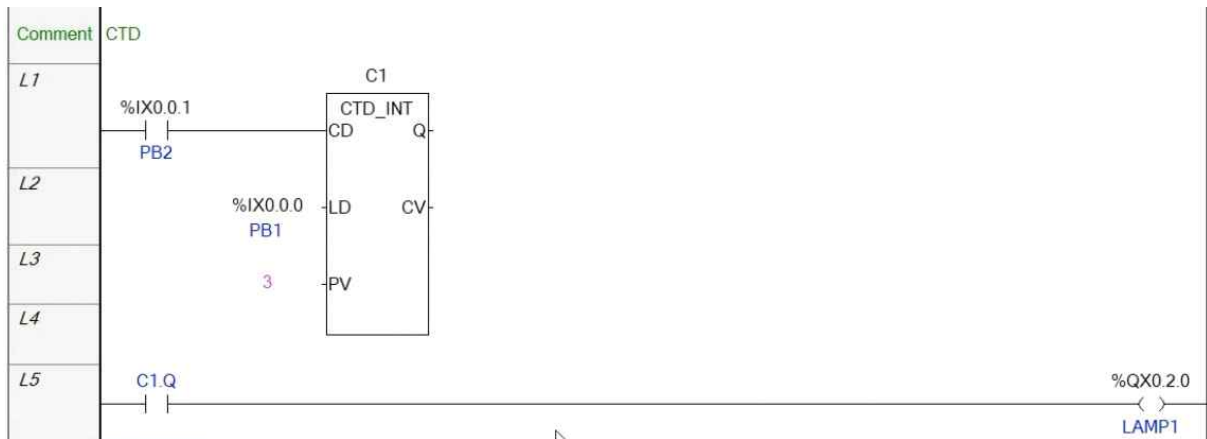
- PB1을 누르면 설정값을 LOAD 하므로 LD 앞의 셀을 더블클릭하여 PB1을 입력한다.



- PB2를 CD 앞에 a접점으로 입력하여 Count Down 신호로 사용한다.



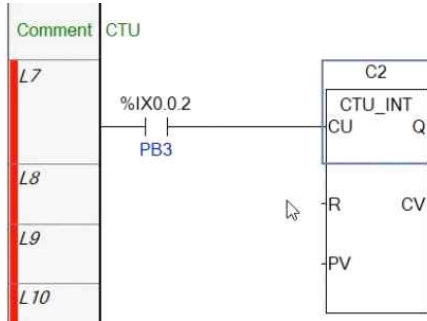
- PV 앞 셀을 더블클릭하여 Preset Value로 3을 입력한다.



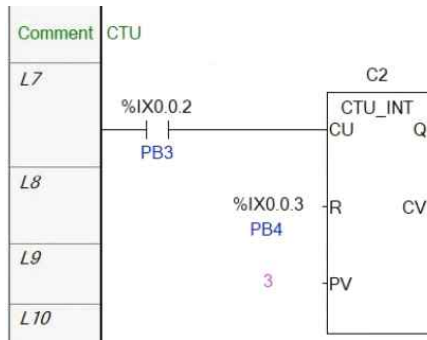
- 감산카운터의 출력을 이용하여 LAMP1을 점등한다.



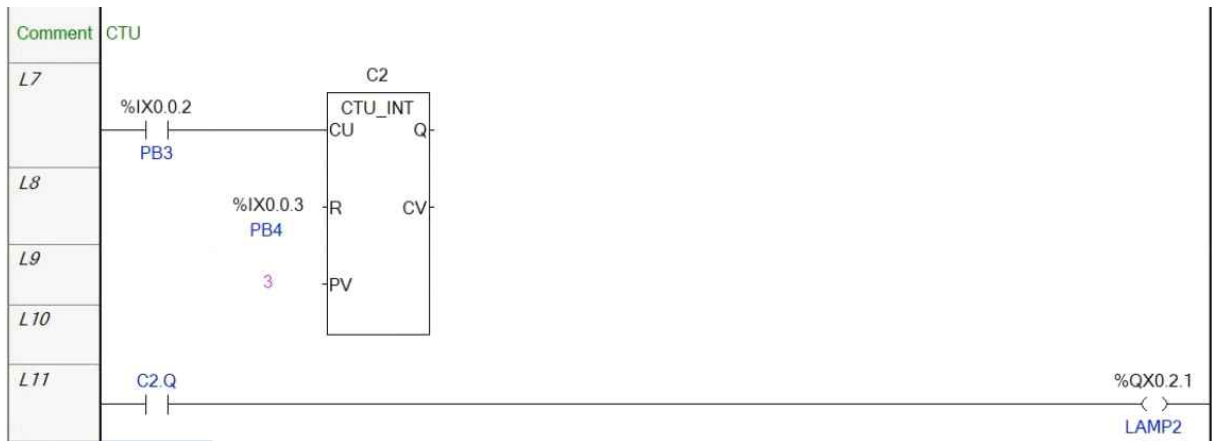
- CTU_INT 함수를 불러온다.



- PB3의 a접점을 Count Up 신호로 사용한다.



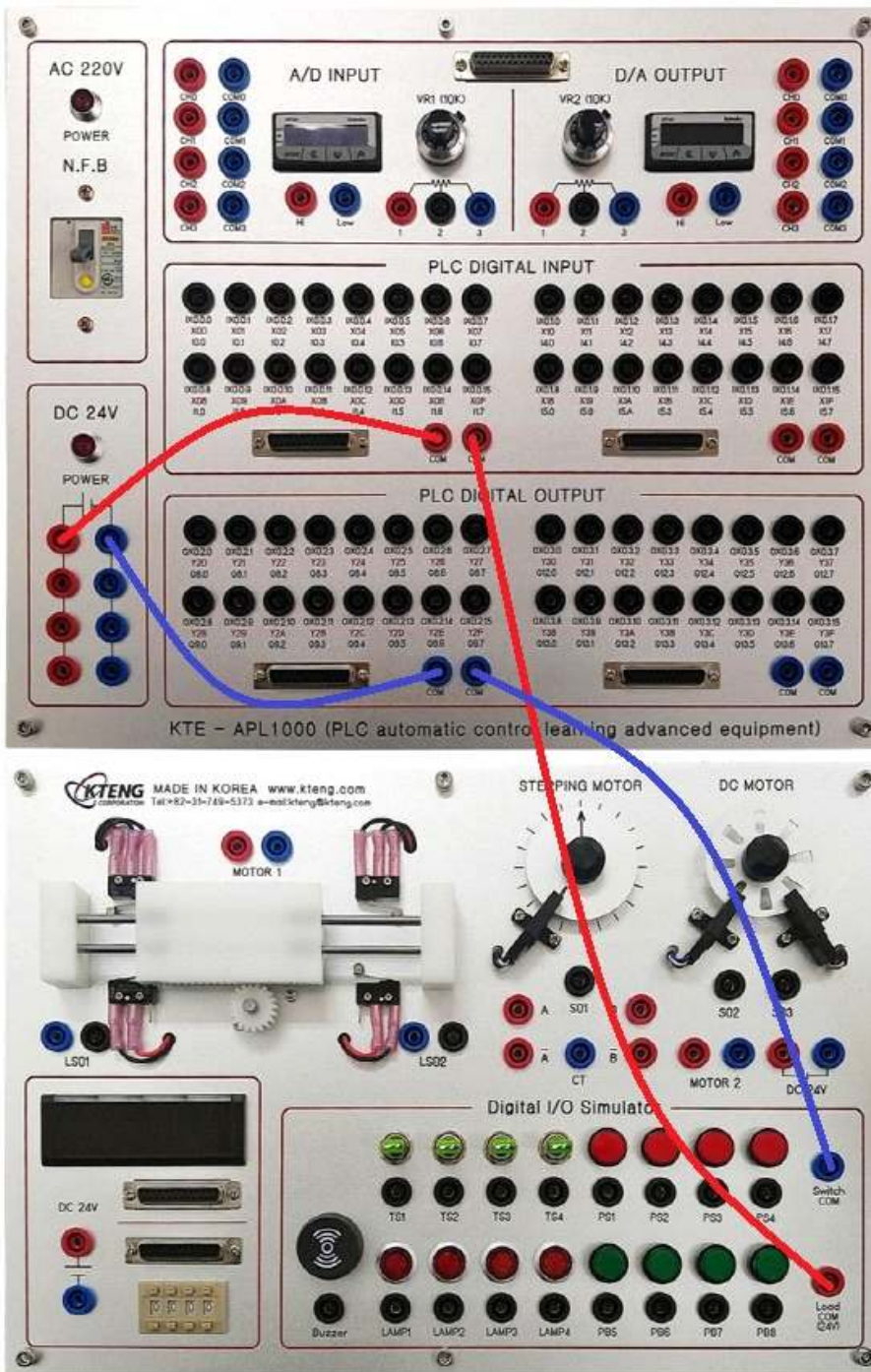
- PB4를 RESET 신호로 사용한다.
- Preset Value는 3으로 설정한다.



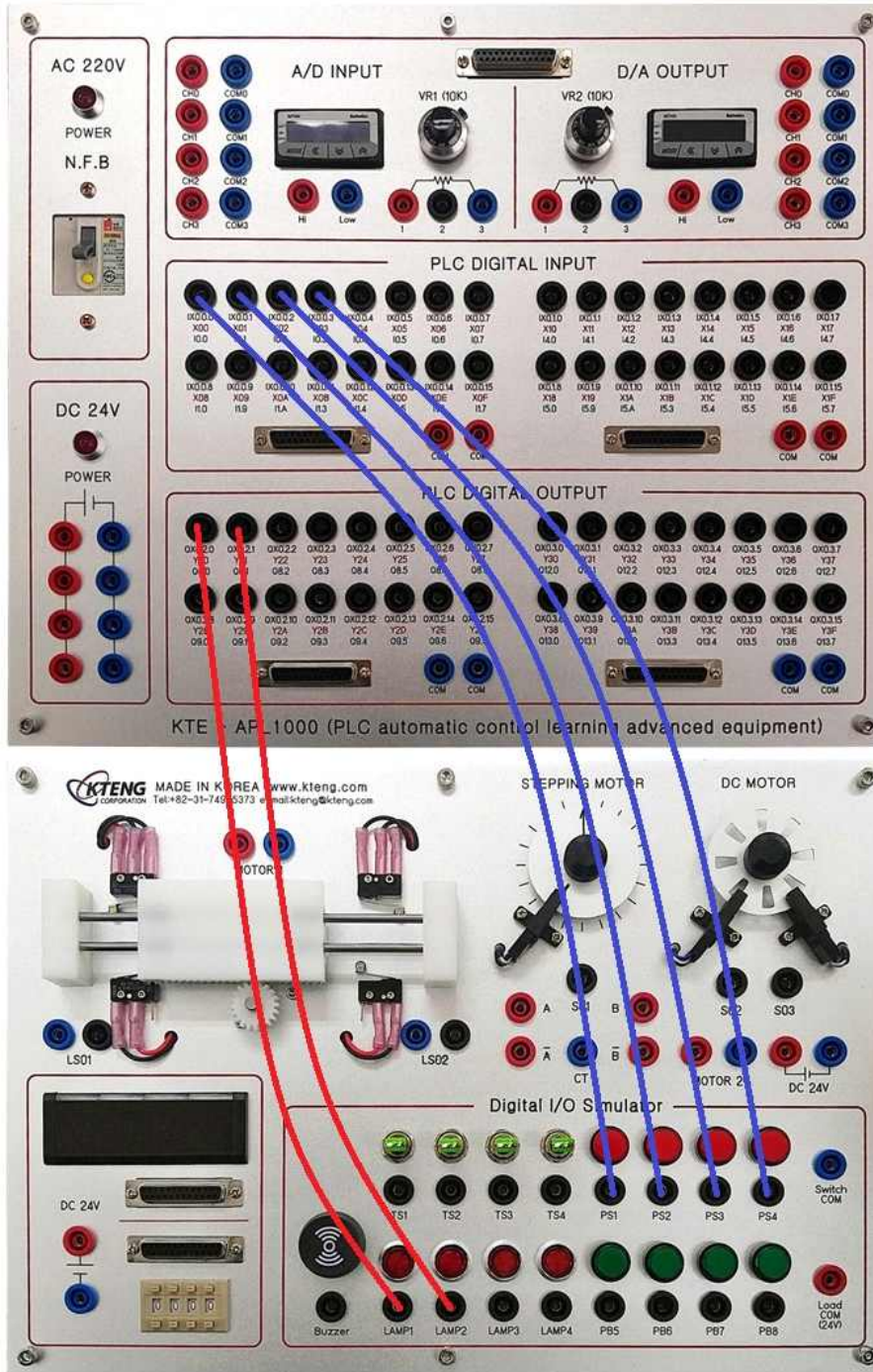
- 가산카운터의 출력을 이용해 LAMP2를 점등한다.

변수 종류 (Variable Kind)	변수 (Variable)	타입 (Type)	메모리 할당 (Address)	초기값 (Initial Value)
VAR	PB1	BOOL	%IX0.0.0	
VAR	PB2	BOOL	%IX0.0.1	
VAR	PB3	BOOL	%IX0.0.2	
VAR	PB4	BOOL	%IX0.0.3	
VAR	LAMP1	BOOL	%QX0.2.0	
VAR	LAMP2	BOOL	%QX0.2.1	
VAR	C1	CTD_INT		
VAR	C2	CTU_INT		

2) 배선 및 테스트



- (+)단자에서 INPUT COM으로 연결, INPUT COM에서 LOAD COM으로 연결한다.
- (-)단자에서 OUTPUT COM으로 연결, OUTPUT COM에서 Switch COM으로 연결한다.



- 입력접점을 연결합니다.
(IX0.0.0 → PB1, IX0.0.1 → PB2, IX0.0.2 → PB3, IX0.0.3 → PB4)
- 출력접점을 연결합니다.
(QX0.2.0 → LAMP1, QX0.2.1 → LAMP2)

푸시버튼을 눌러 램프 점등을 확인합니다.

과제 평가



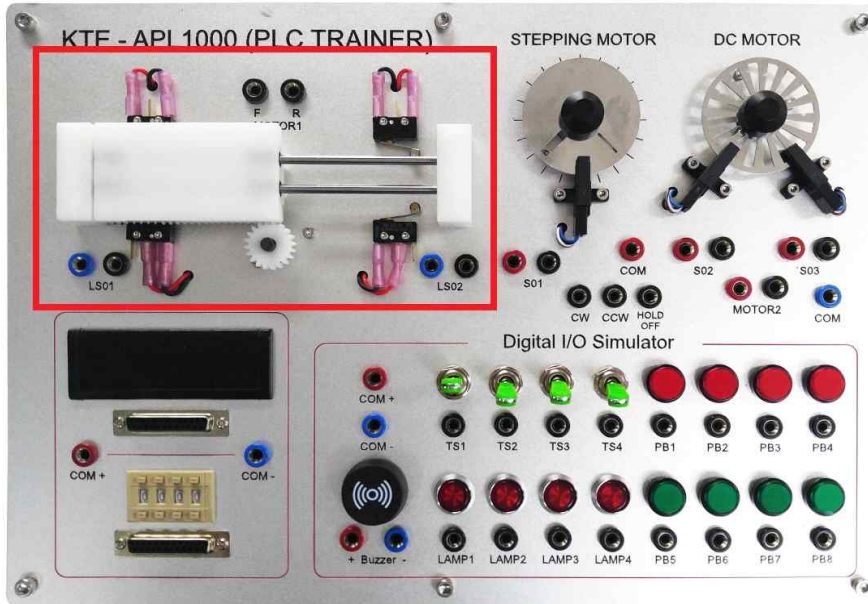
PLC 제어 실습 장비 (KTE-APL1000)
PLC Automatic Control Trainer

[요구사항]

- ① 실습장비, 공구, 재료를 준비 점검한다.
- ② 개인용 컴퓨터(또는 노트북)를 이용하여 프로그래밍 한다.
- ③ PC와 PLC를 연결하고 프로그램을 전송한다.
- ④ 바나나잭을 이용하여 회로를 구성한다.
- ⑤ 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - 버튼 입력이 없을 때 각 램프의 점등 상태를 확인한다.
 - PB1을 눌렀을 때 PV 값이 Load 되는지 확인한다.
 - PB2, PB3를 눌러 카운터를 동작시키고 CV, Q 값과 램프의 상태를 확인한다.
 - 설정값을 초과하여 입력이 발생하였을 때 CV, Q 값을 확인한다.
 - PB4를 눌러 CV 값이 Reset 되는지 확인한다.

평가 항목		배점	득점	비 고			
작품평가 (70점)	제어회로 프로그램 작성	20					
	입/출력 변수 메모리 할당	10					
	장비 배선 연결 상태	20					
	실습장비 운전 및 동작 설명	20					
작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
	재료 공구 사용 및 정리정돈	5					
시간평가 (20점)	소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점

3-10. 포지션 시뮬레이터



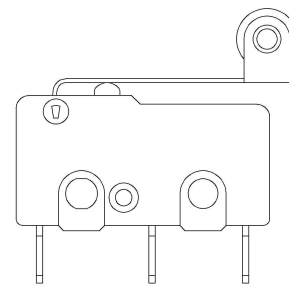
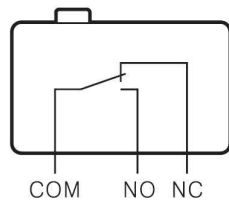
1) 기구 구성

MOTOR1 의 두 단자 (F),(R) 에 전원을 넣으면 모터의 회전에 의해 포지션 플레이트가 좌우로 이동한다.

(+),(-) : 모터 정회전 - 포지션 유닛 우측으로 이동

(-),(+) : 모터 역회전 - 포지션 유닛 좌측으로 이동

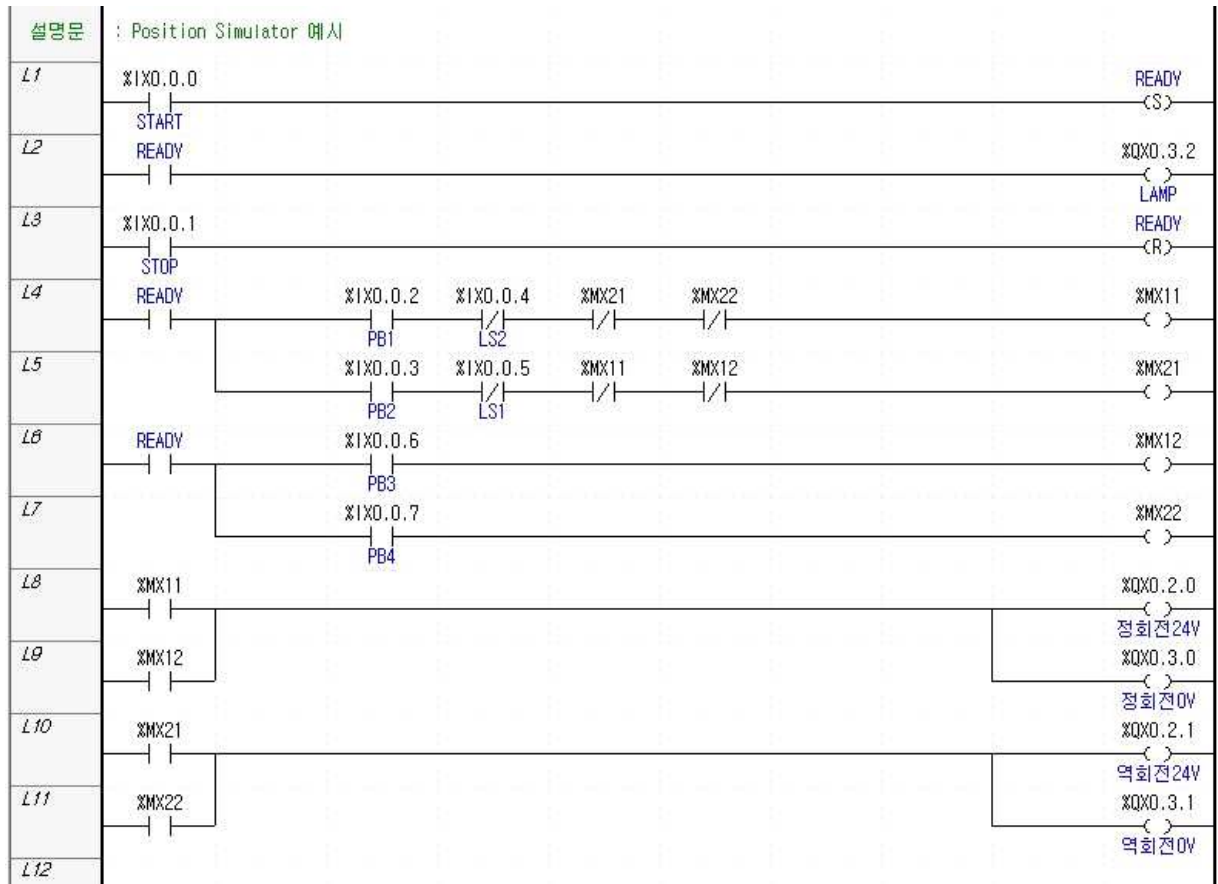
● 1c타입 (쌍투형)



상단 리미트 센서 : NC(Normal Close) 동작. 플레이트가 한계점에 도달하면 이동방향으로의 전원 인가를 차단하고 반대 회전을 위한 대기 상태로 회로를 구성한다.

하단 리미트 센서 : NO(Normal Open) 동작. 플레이트가 접근하면 a접점 스위치로 동작하여 두 개의 단자에 신호가 도통된다.

2) 래더 작성 예시

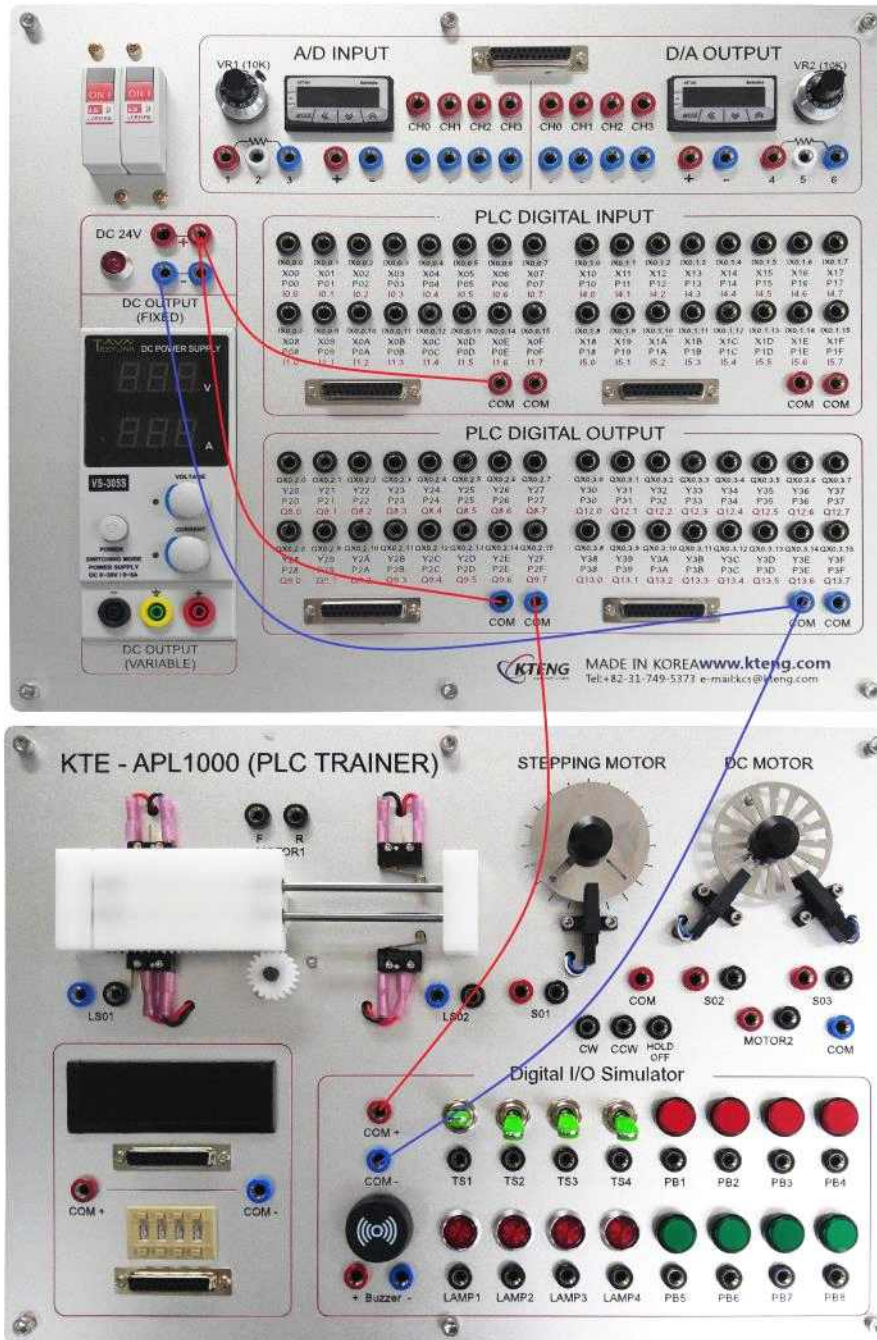


START 스위치를 누르면 READY 상태로 대기하고, 확인용 램프를 점등한다.
 STOP 스위치를 누르면 램프를 소등하고 모든 동작을 차단한다.

PB1을 누르면 모터를 정회전 동작 시키고, 리미트 센서 신호시 차단한다.
 PB2를 누르면 모터를 역회전 동작 시키고, 리미트 센서 신호시 차단한다.
 정·역회전 동시 동작을 방지하기 위하여 인터록 회로를 구성한다.

한계점까지의 시험을 위해 리미트 센서와 별개로 동작하는 래더를 작성한다.
 PB3를 누르면 정회전 동작 시킨다.
 PB4를 누르면 역회전 동작 시킨다.

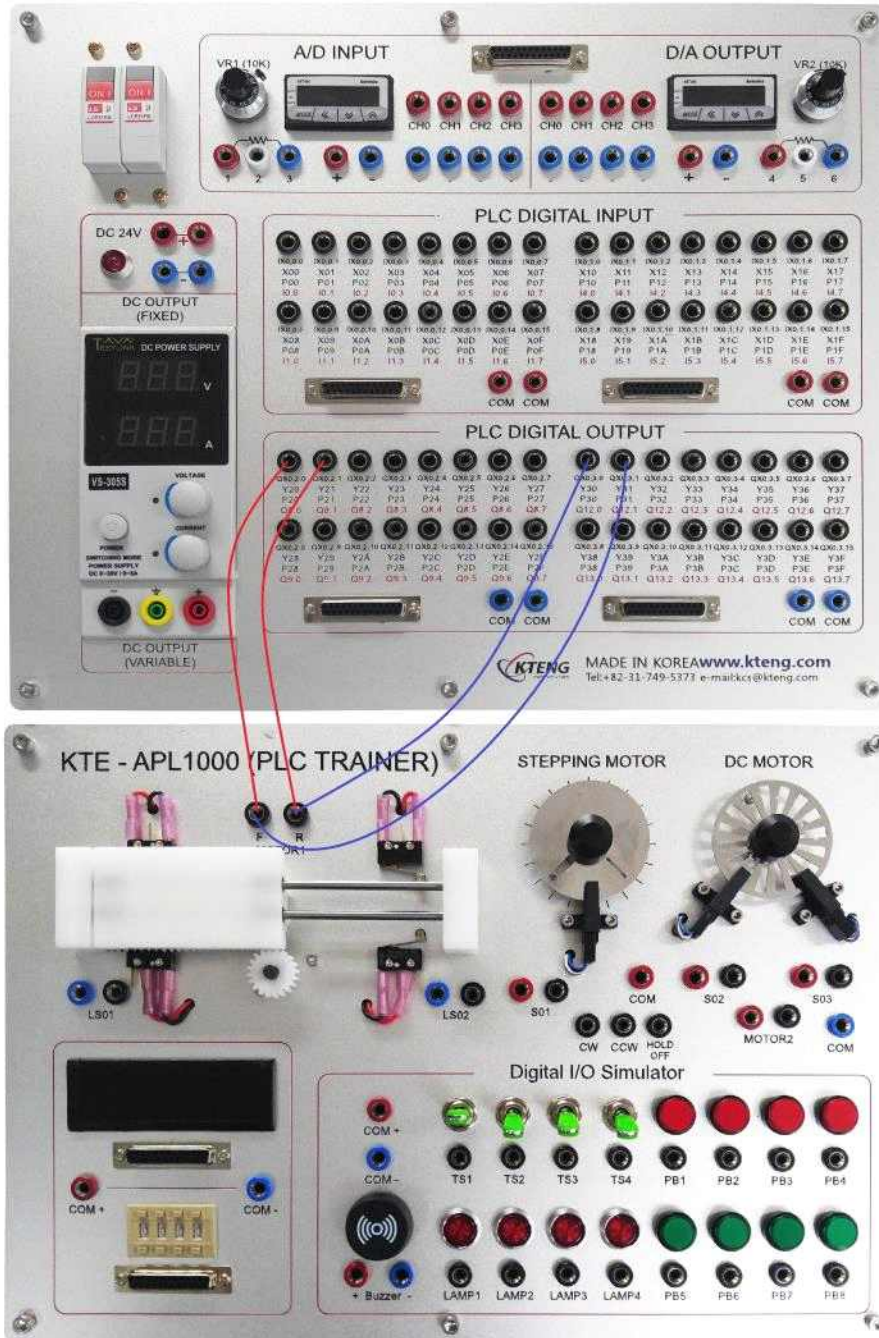
3) 장비 배선



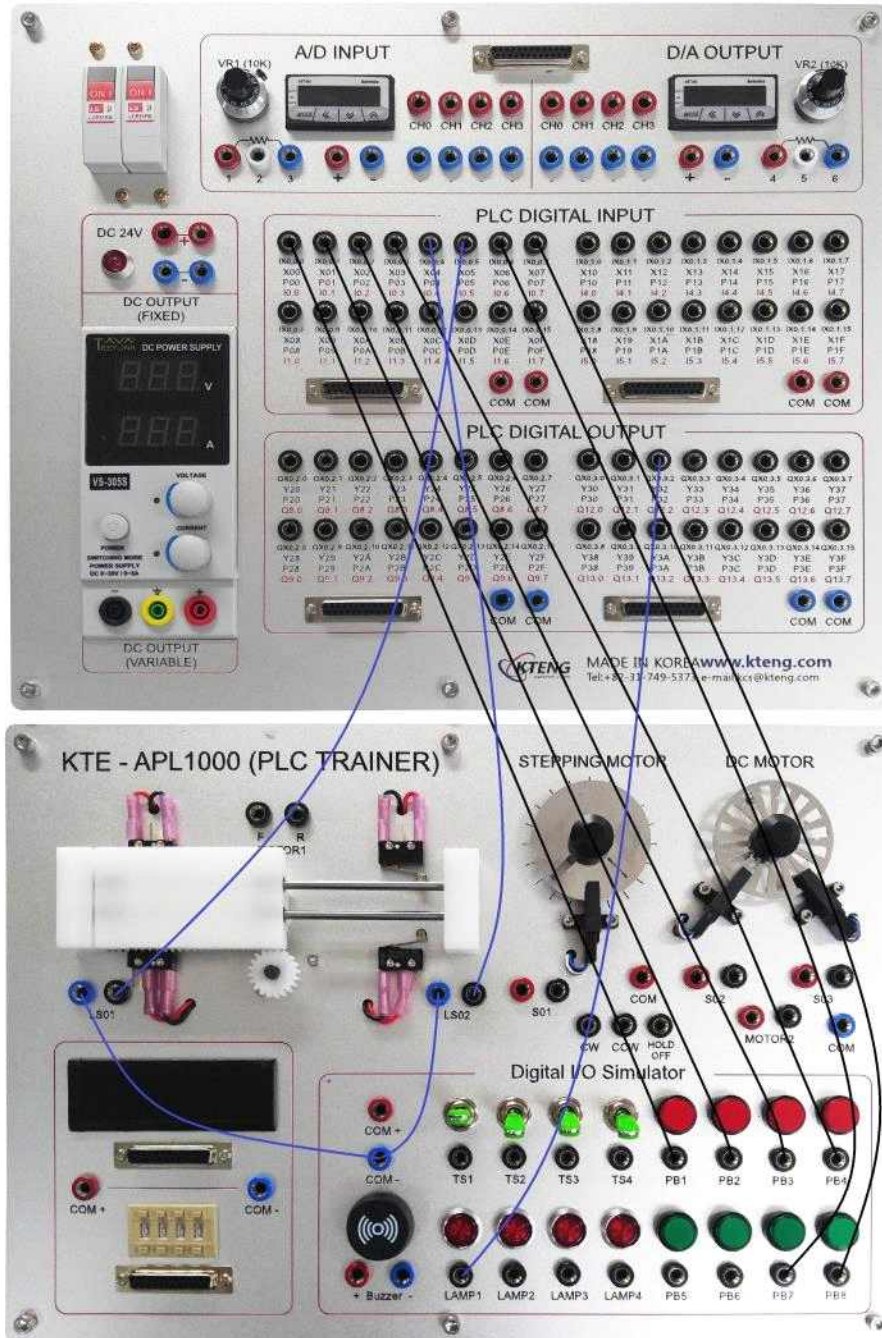
INPUT 모듈의 COM 에 (+)

OUTPUT 모듈의 COM 에 각각 (+),(-)를 인가.

I/O Simulator를 사용하기 위한 (+),(-) COM을 연결한다.

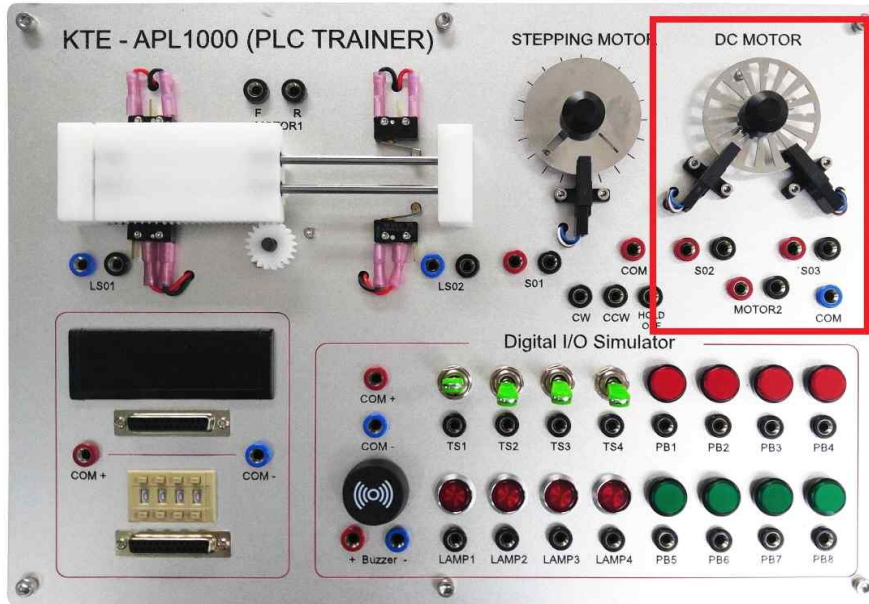


모터 정회전 구동 [QX0.2.0], [QX0.3.0]
 모터 역회전 구동 [QX0.2.1], [QX0.3.1]
 에 맞춰 배선한다.



[IX0.0.0] ~ [IX0.0.3] , [IX0.0.6] ~ [IX0.0.7] : 사용 가능한 버튼 연결.
 리미트 센서의 COM으로 (-)신호 인가.
 a점점 신호를 [IX0.0.4], [IX0.0.5] 으로 연결.
 READY 상태 확인용 램프를 위해 [QX0.3.2]를 사용하려는 LAMP에 연결.

3-11. 카운터 시뮬레이터



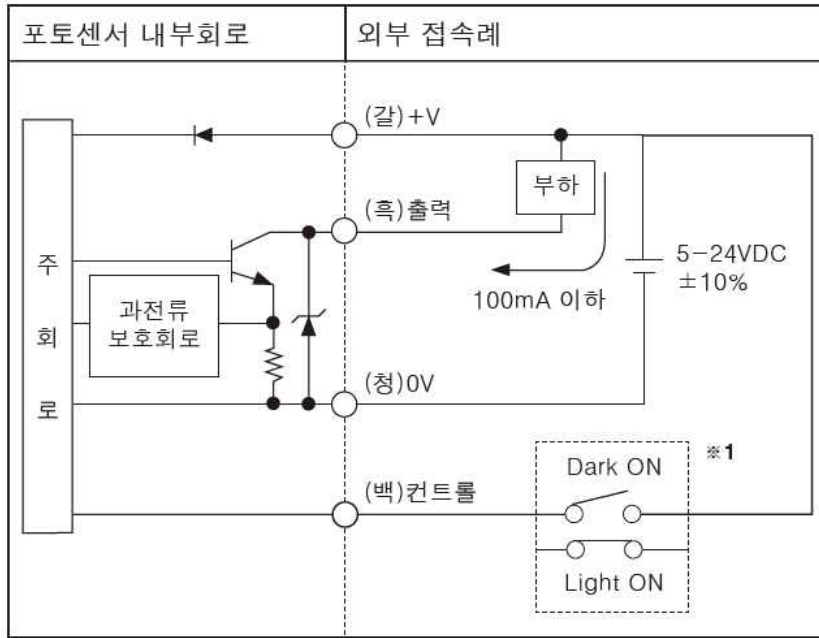
1) 기구 구성

① 포토 센서

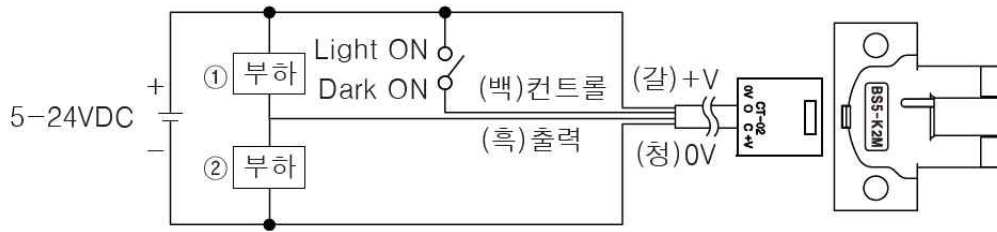


회전 감지용 원판을 포토 센서로 감지하여 PLC에서 인식 가능한 신호를 출력한다.
센서 컨트롤 선의 신호를 통해 입광 시 ON(Light ON), 차광 시 ON(Dark ON) 동작을 선택할 수 있다. 현재 장비의 배선은 Light ON 으로 구성 됨.

② 제어 회로



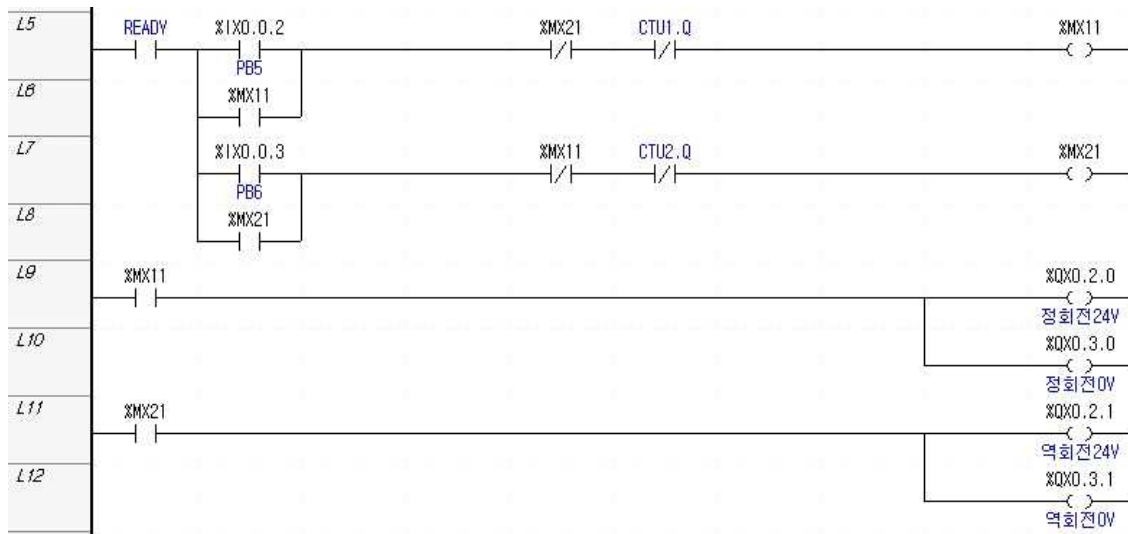
③ 결선도



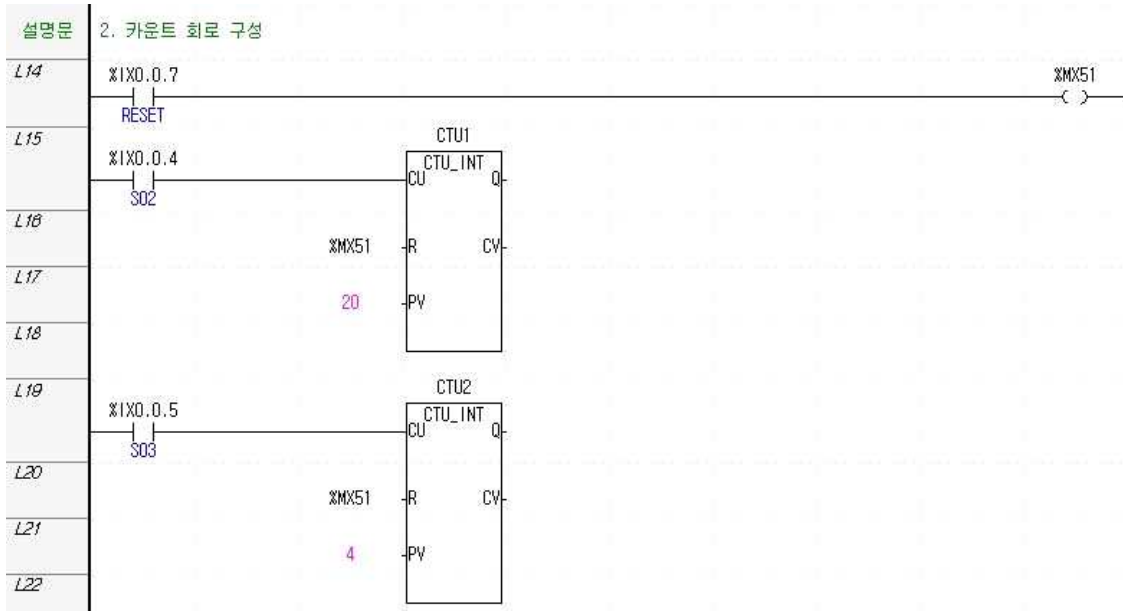
2) 래더 작성 예시

설명문	: Count Simulator (DC Motor) 예시	
설명문	1. 준비상태 설정, 정역방향 동작 및 정지 조건 입력	
L2	%IX0.0.0 START	READY (CS)
L3	READY	%QX0.3.2 () LAMP
L4	%IX0.0.1 STOP	READY (CR)

START 스위치를 누르면 READY 상태로 대기하고, 확인용 램프를 점등한다.
STOP 스위치를 누르면 램프를 소등하고 모든 동작을 차단한다.

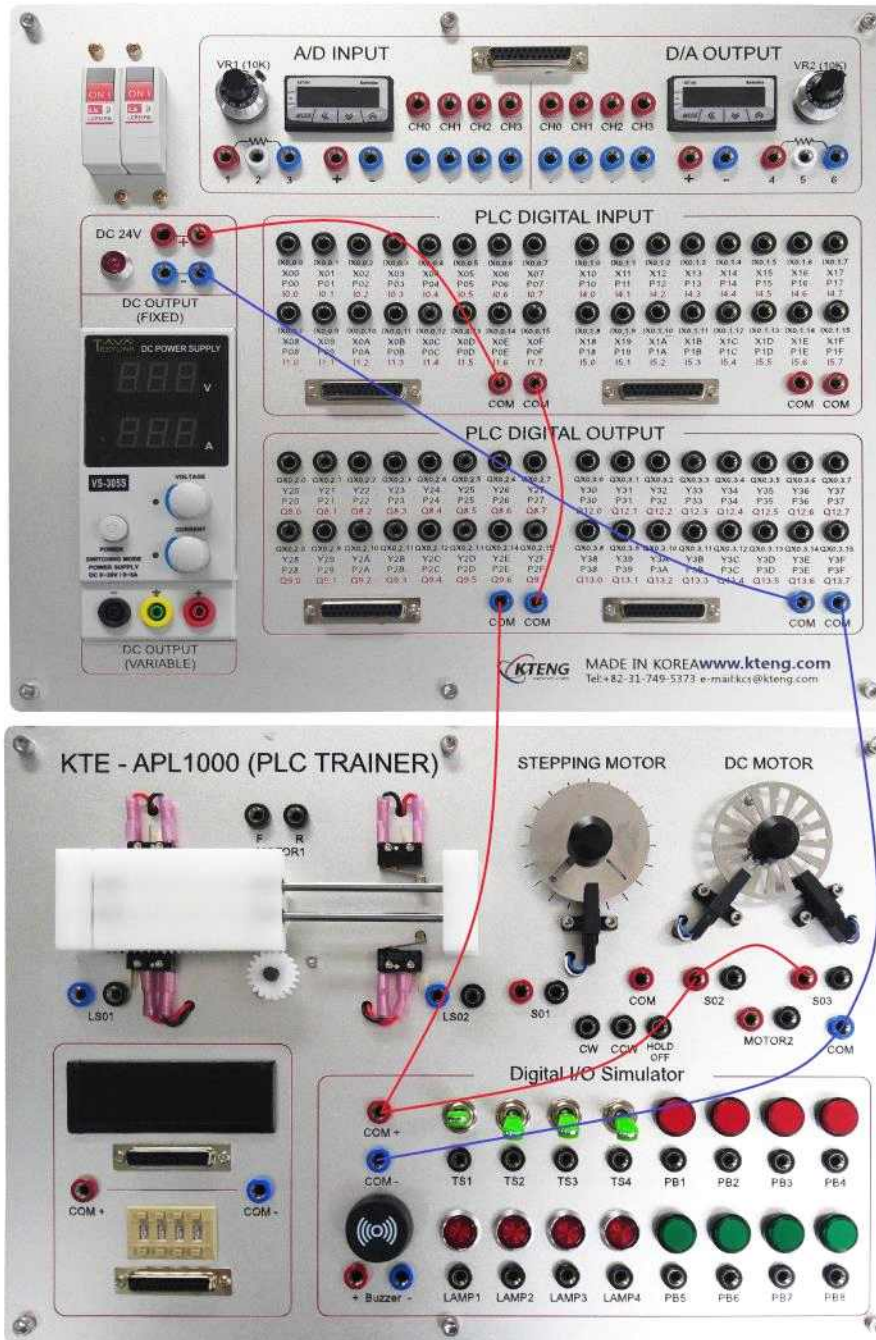


READY 상태에서 PB5, PB6을 누르면 자기 위치하며 모터를 정·역회전 시킨다.
COUNT 함수의 출력을 b접점으로 활용하여 센서에 일정 횟수 입력이 있으면 동작을 정지시키도록 한다.



CTU_INT 함수를 사용하여 S02, S03 의 ON 신호를 카운트 한다.
 [IX0.0.7]에 입력 신호를 받아 카운트 함수를 리셋 한다.

3) 장비 배선



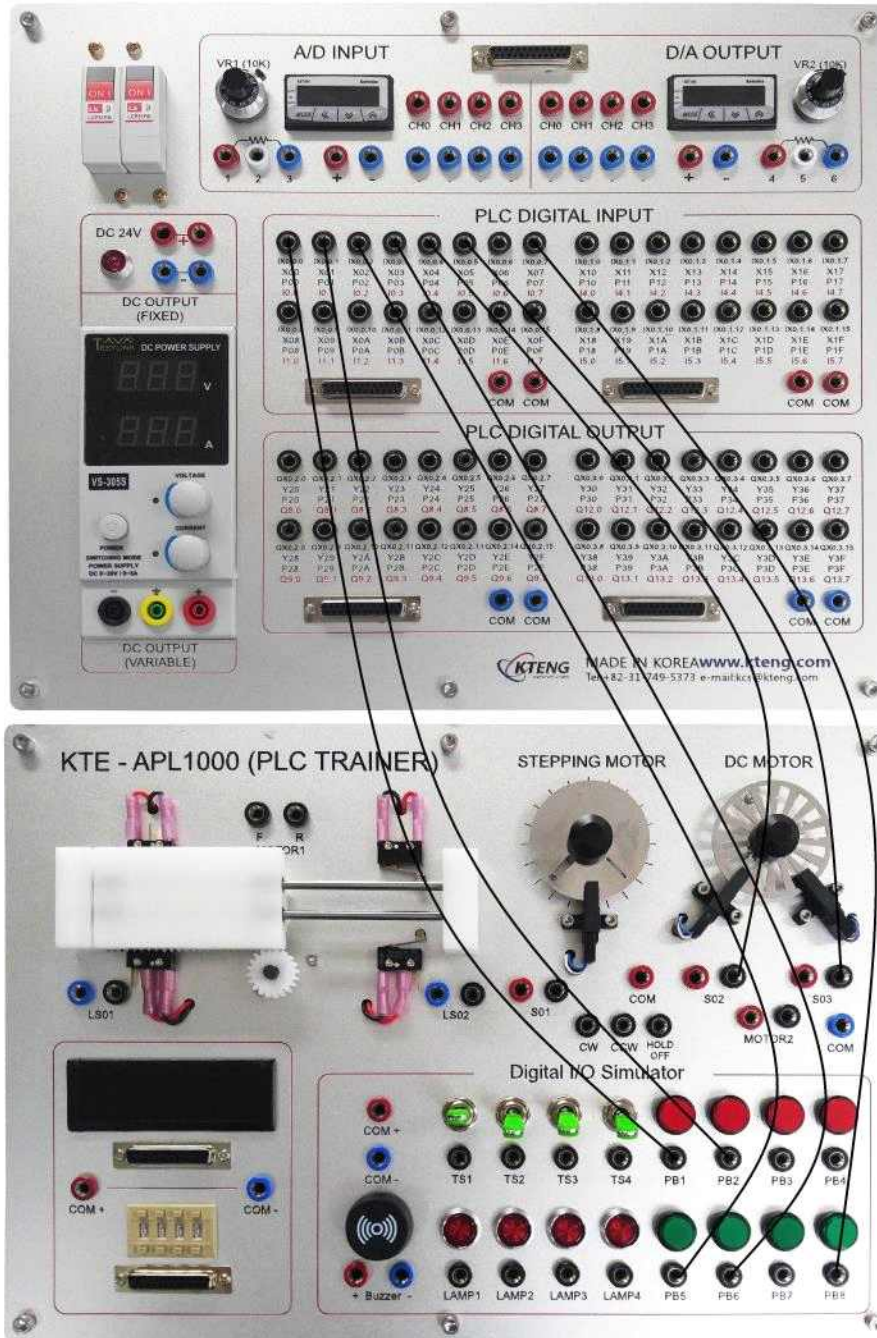
입력모듈 1의 COM에 (+), 출력모듈 1의 COM에 (+)를 연결한다.

출력모듈 2의 COM에 (-)를 연결한다.

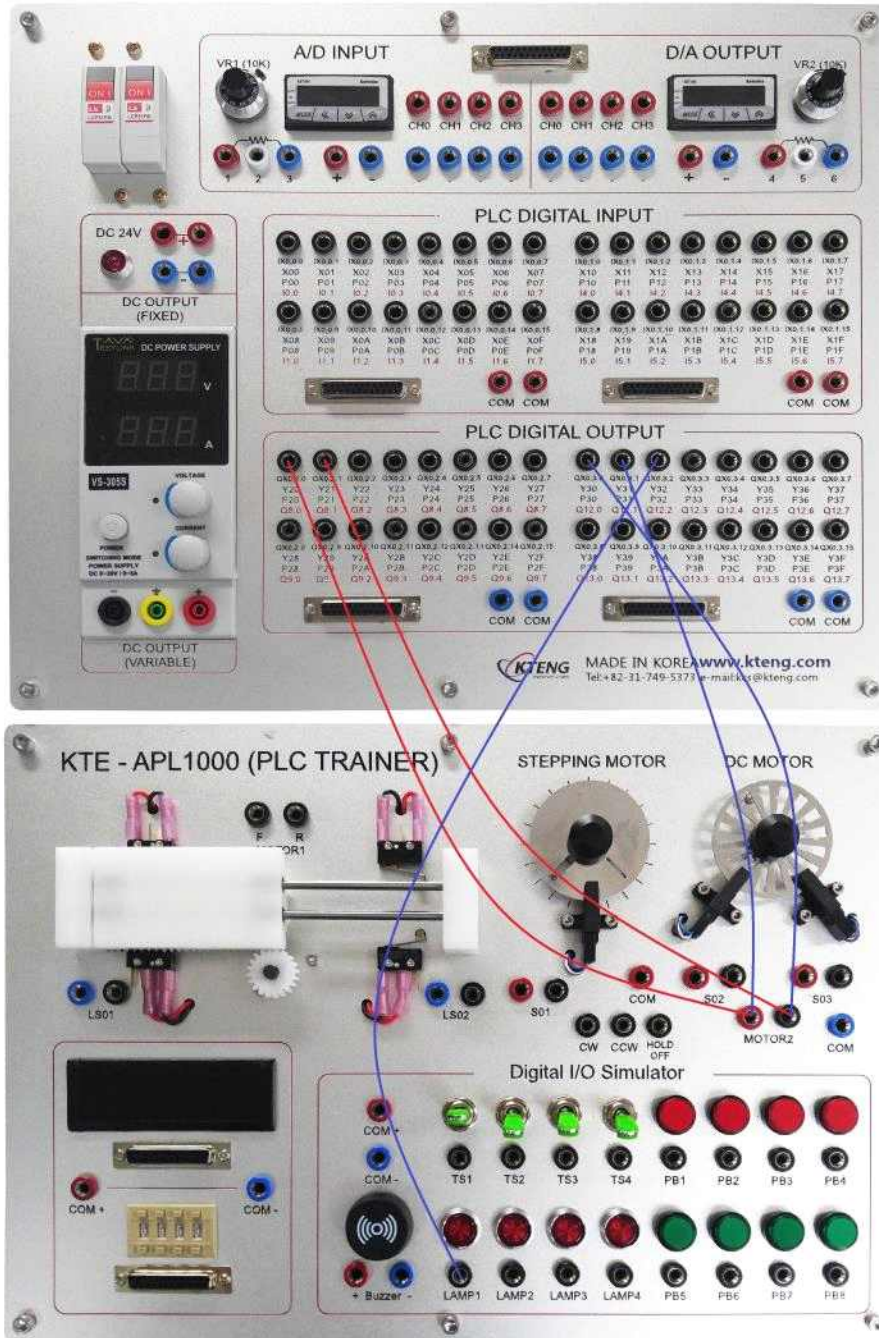
I/O Simulator 의 (+),(-)를 연결한다.

DC MOTOR 부의 COM에 (-)를 연결한다.

각 SENSOR의 적색 단자에 (+)를 연결한다.



[IX0.0.0]에 PB1, [IX0.0.1]에 PB2, [IX0.0.2]에 PB5, [IX0.0.3]에 PB6을 연결한다.
 SENSOR S02, S03의 출력을 [IX0.0.4], [IX0.0.5]에 연결한다.
 RESET 용 푸시버튼 PB8을 [IX0.0.7]에 연결한다.



모터 정회전시의 (+)출력 [QX0.2.0]을 MOTOR2의 좌측 단자에, (-)출력 [QX0.3.0]을 우측 단자에 연결 한다.

모터 역회전시의 (+)출력 [QX0.2.1]을 MOTOR2의 우측 단자에, (-)출력 [QX0.3.1]을 좌측 단자에 연결 한다.

READY 상태의 램프 출력을 위해 [QX0.3.2]를 LAMP1에 연결 한다.

3-12. 스텝모터 시뮬레이터

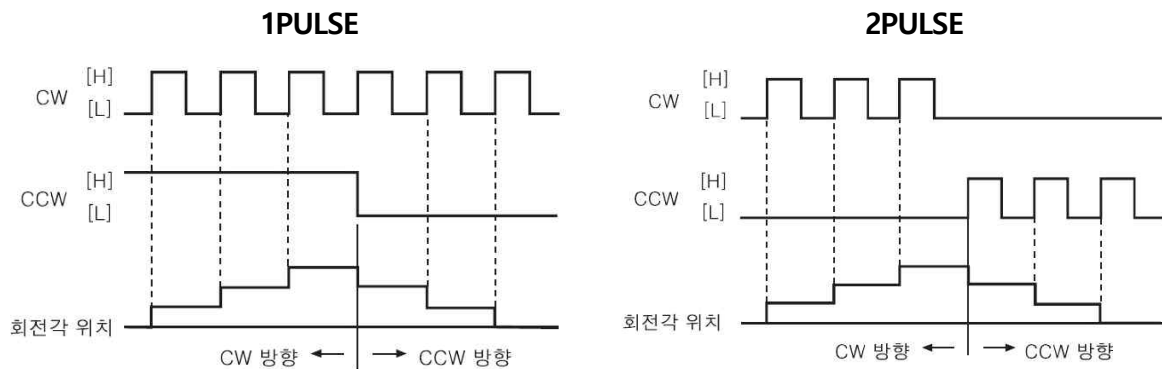


1) 기구 구성

① 모터 정격/성능

항 목	데이터
정격전류 (A/Phase)	1.2
최대 정지 토크 (kgf·cm)	2.06kgf·cm (0.202N.m)
Rotor 관성 Moment (g·cm ²)	33g·cm ²
기본 스텝각	1.8°/ 0.9°(Full/Half 스텝각)

② 동작



③ 드라이버

	No.	명판 표시	기능	스위치 위치			
				ON	OFF		
	1	MS1	마이크로 스텝 설정	MS1	MS2	MS3	분해능
				ON	ON	ON	1(Full-step)
				ON	ON	OFF	2분할
				ON	OFF	ON	4분할
				ON	OFF	OFF	5분할
				OFF	ON	ON	8분할
				OFF	ON	OFF	10분할
				OFF	OFF	ON	16분할
				OFF	OFF	OFF	20분할
	4	1P/2P		펄스 입력방식	1 펄스 입력방식	2 펄스 입력방식	

● 분해능 설정(MS1/ MS2 / MS3)

※2상 스테핑 모터의 기준 스텝각 1.8° 를 설정값으로 분할하여 모터를 구동합니다.

※분할된 스텝각은 다음 식에 따릅니다.

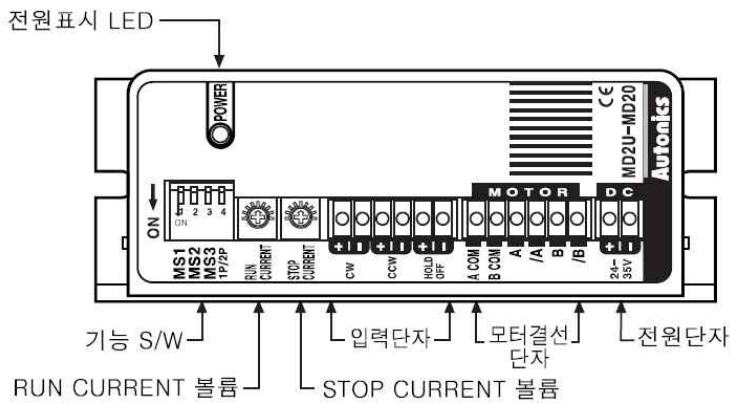
$$2\text{상 펄스당 회전 각도}[\text{°}] = \frac{1.8^\circ}{\text{분해능}}$$

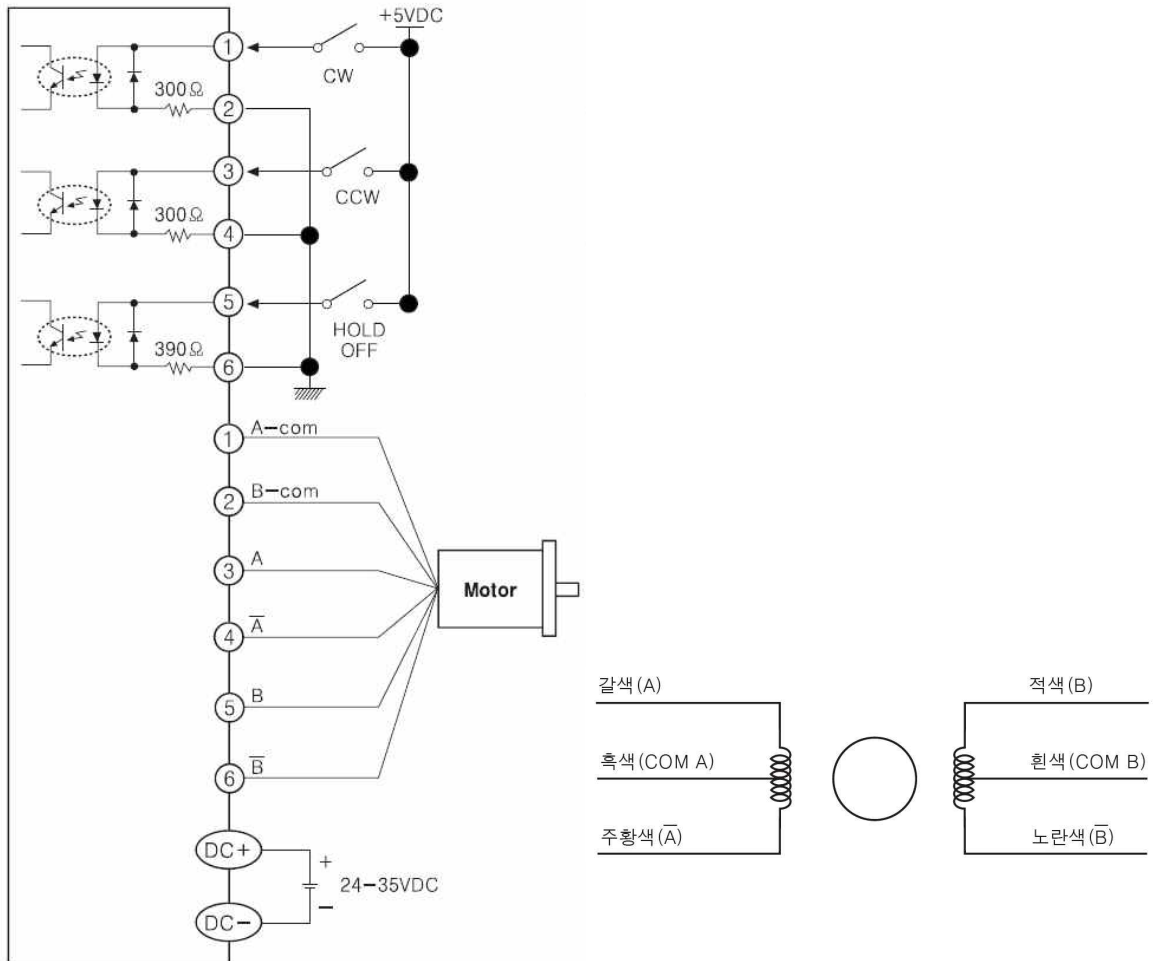
※스테핑 모터의 구동 중에 분해능 변경 시 모터의 탈조가 발생할 수 있습니다.

드라이버의 기본 설정

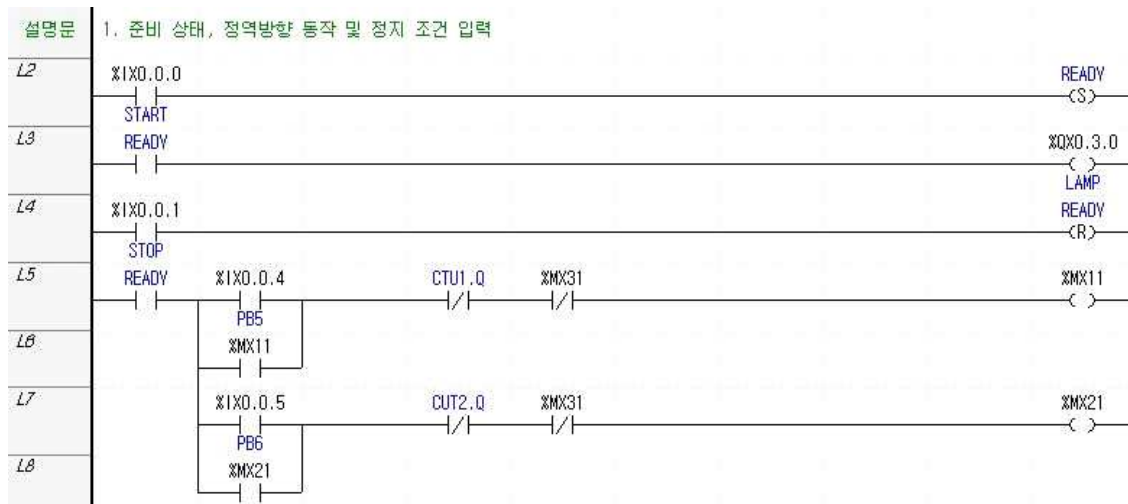
2PULSE / Full STEP

④ 모터 / 드라이버 결선





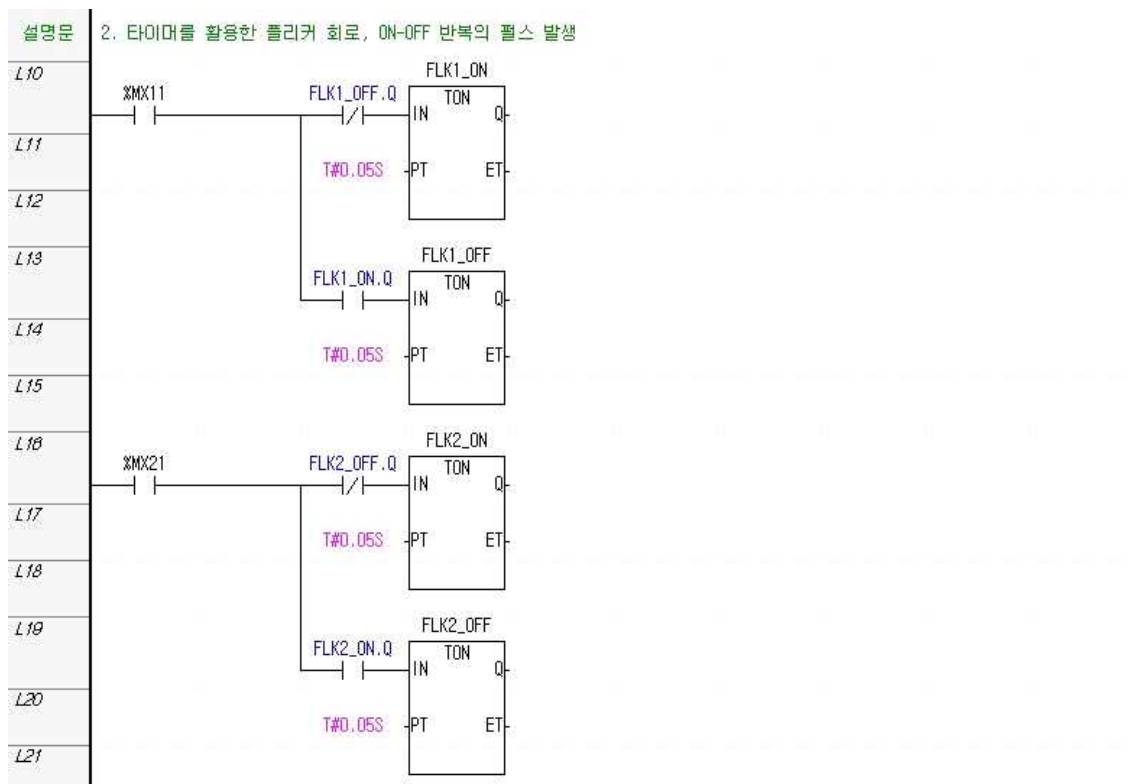
2) 래더 작성 예시



START 스위치를 누르면 READY 상태로 대기하고, 확인용 램프를 점등한다.

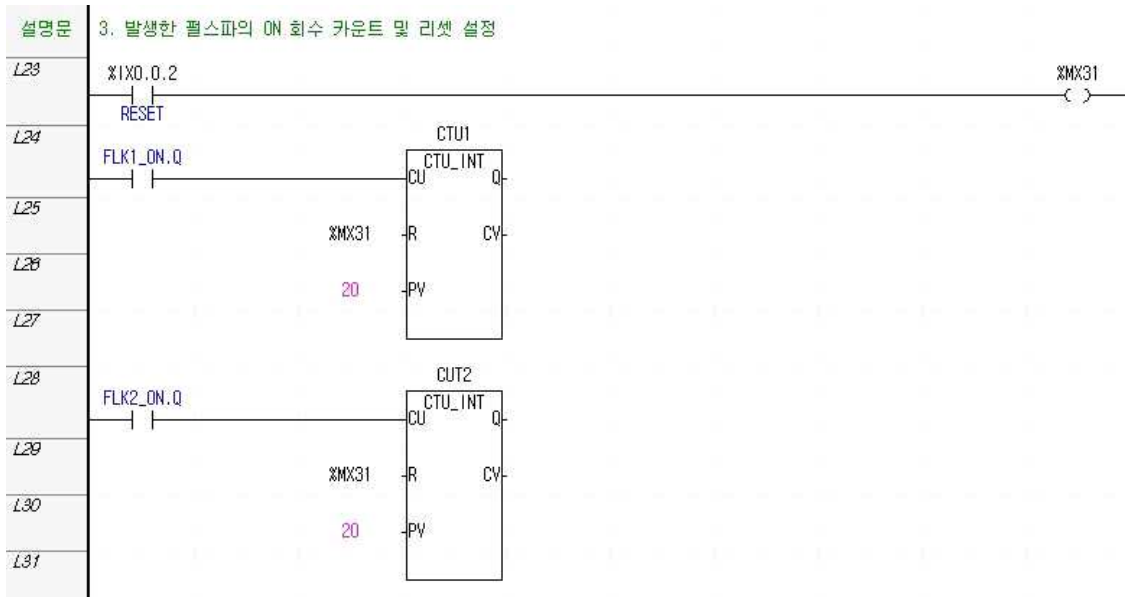
STOP 스위치를 누르면 램프를 소등하고 모든 동작을 차단한다.

READY 상태에서 PB5, PB6를 누르면 설정한 카운트 함수의 횟수만큼 펄스 신호가 들어갈 때까지, 또는 리셋 버튼을 누를 때까지 정방향·역방향으로 동작시키는 내부 릴레이를 ON 시킨다.

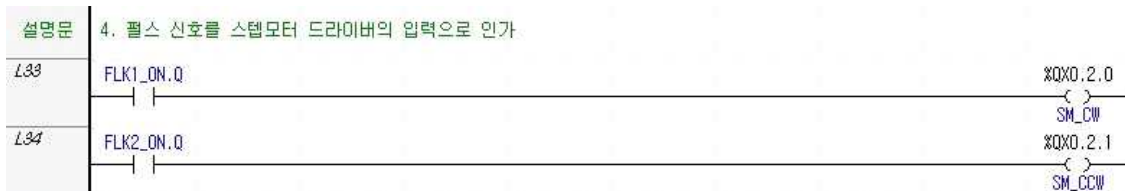


정·역방향 동작을 위한 내부 릴레이의 신호를 ON / OFF 가 반복적으로 실행되는 플리커 함수 형태로 변환하기 위한 회로를 작성한다.

‘TMR_FLK’ 함수를 사용하여도 펄스 형태의 신호를 만들어 사용할 수도 있다.

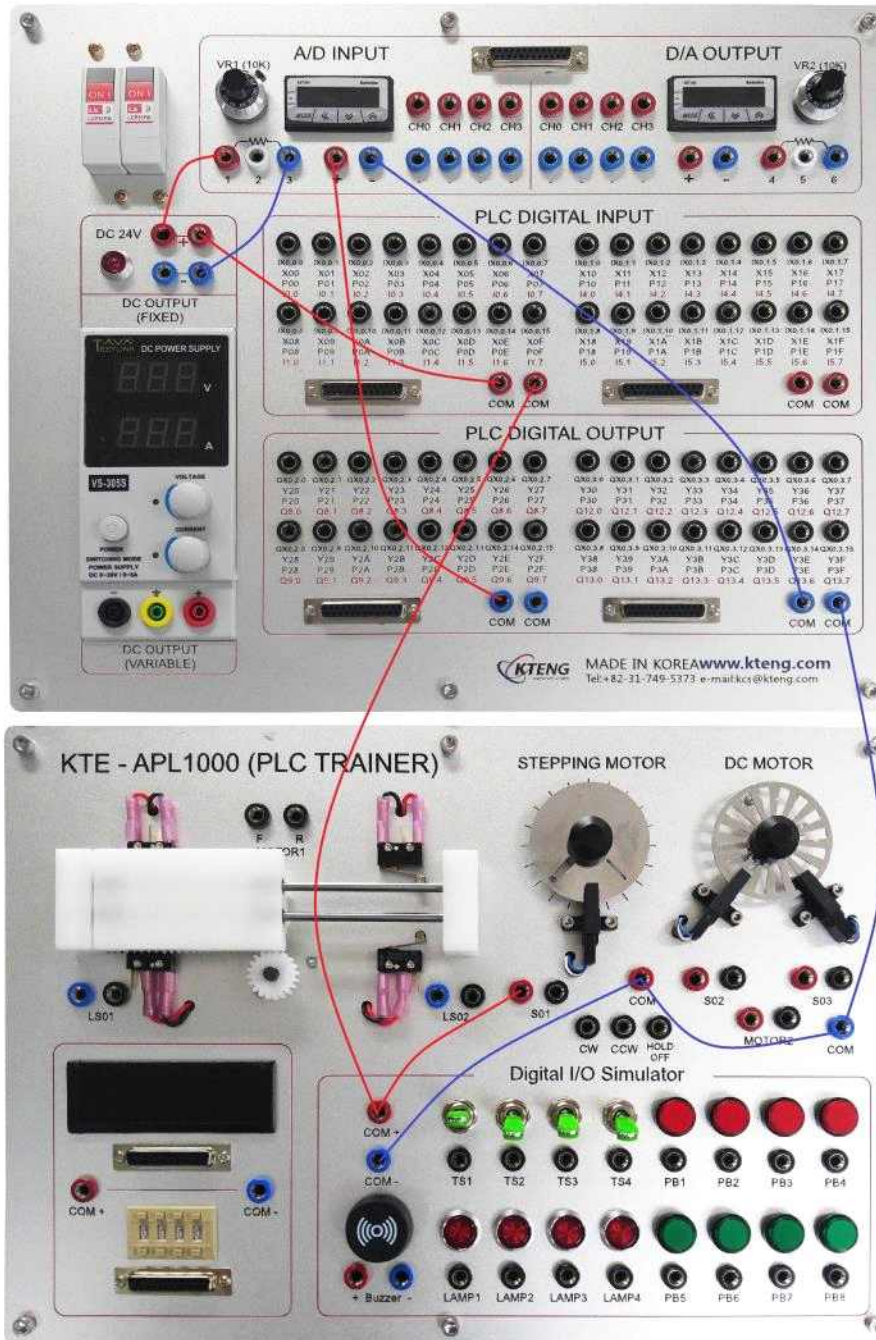


플리커 함수의 ON 신호를 카운트한다.

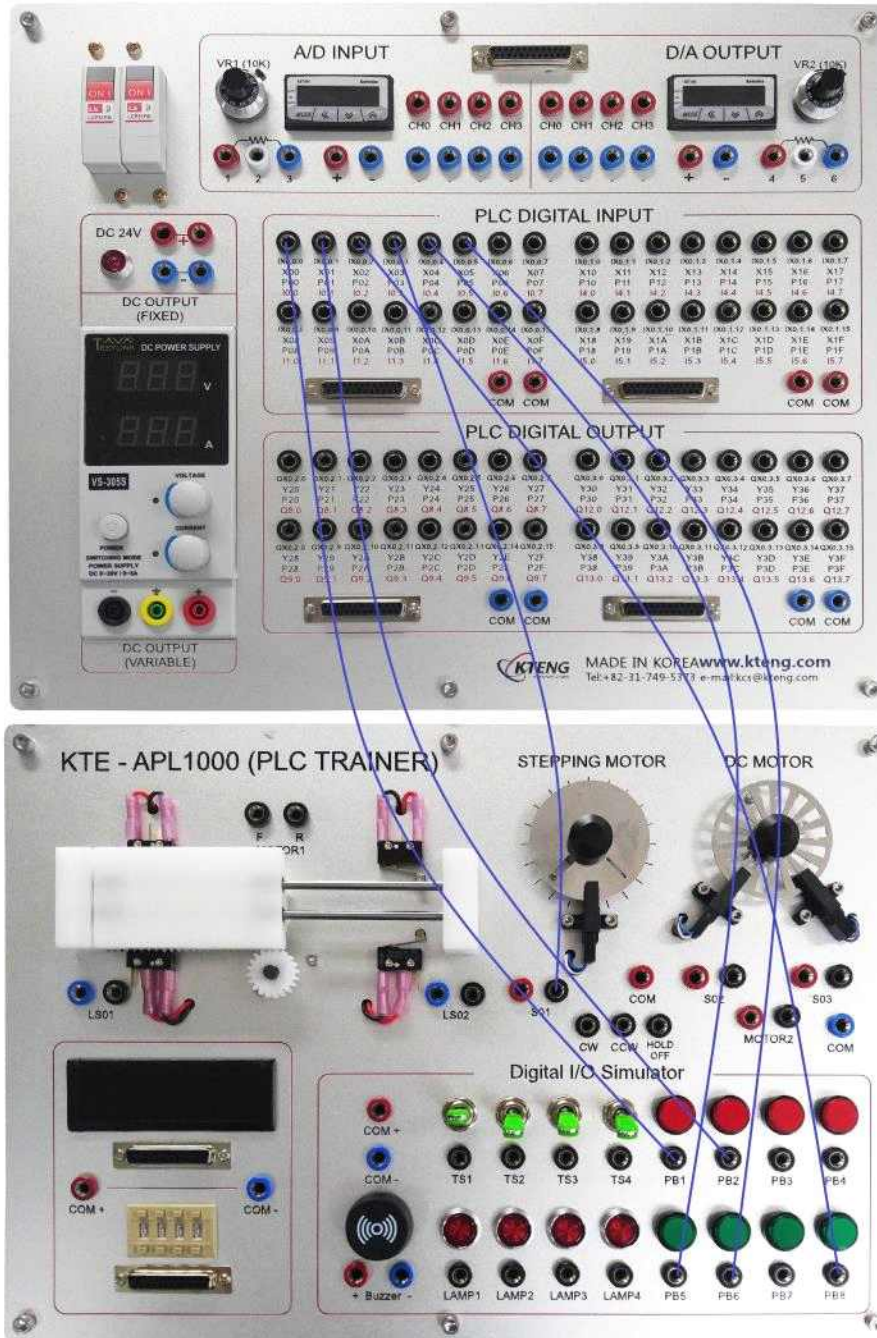


플리커 함수를 통한 펄스 신호를 출력 모듈의 신호로 인가하여 모터를 구동한다.

3) 장비 배선

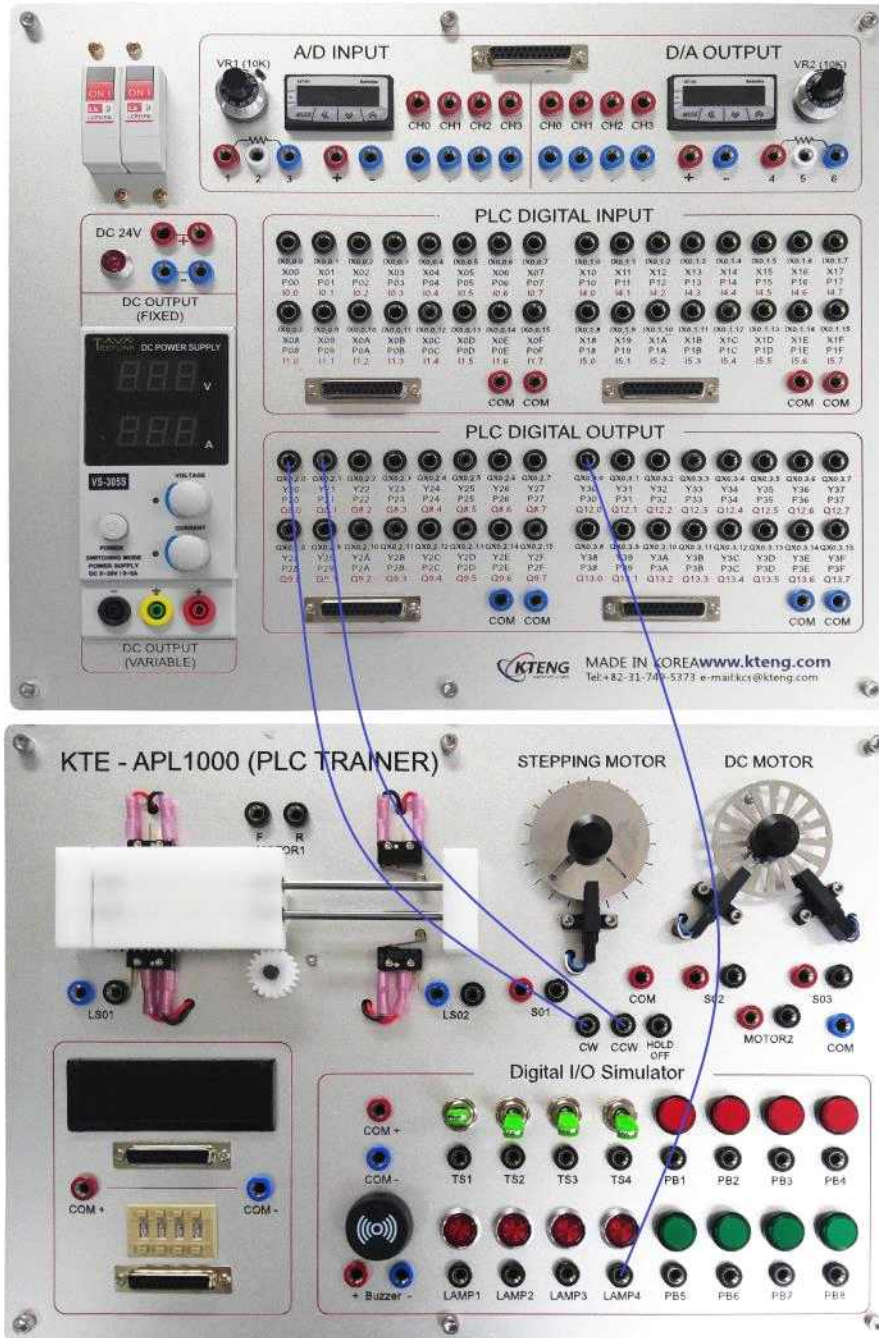


- 입력모듈1의 COM에 24V 연결
- 출력모듈1의 COM에 가변저항을 통해 5V 연결, 출력모듈2의 COM에 0V 연결
- I/O Simulator 의 COM+, Sensor(+)에 24V 연결
- I/O Simulator 의 COM-, Stepping 모터의 COM, Sensor(COM)에 0V 연결



IX0.0.0	IX0.0.1	IX0.0.2	IX0.0.3	IX0.0.4	IX0.0.5
PB1	PB2	PB8	S01	PB5	PB6
시작	정지	리셋	센서	정회전	역회전

입력 모듈1을 작성한 래더 프로그램에 맞도록 배선한다.

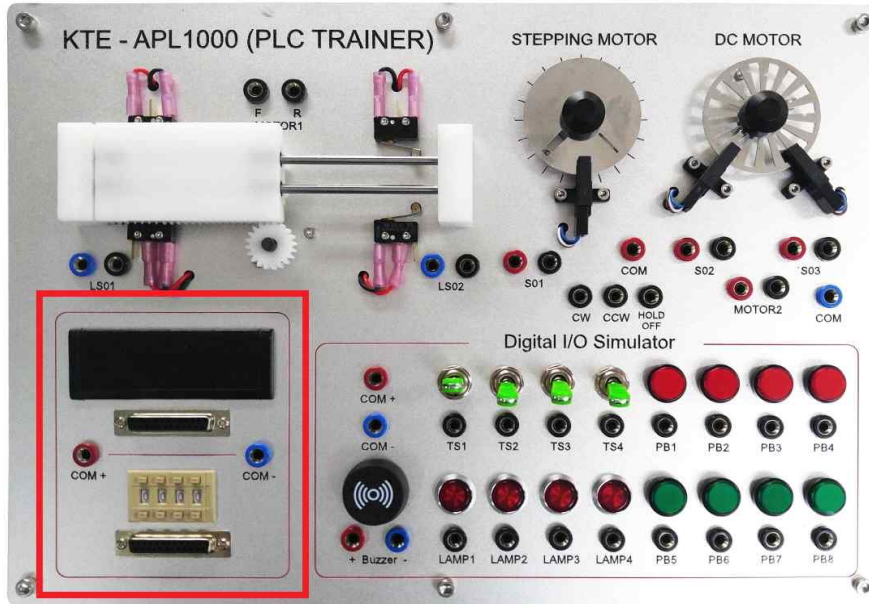


출력 모듈1에서 나오는 5V 신호를 사용하여 STEPPING Motor를 동작 시킨다.

QX0.2.0 → CW , QX0.2.1 → CCW

출력 모듈2에서 나오는 0V 신호를 (I/O COM+ : 24V) 사용하여 램프를 동작 시킨다.

3-13. 7-세그먼트 / 디지털 스위치



1) 기구 구성

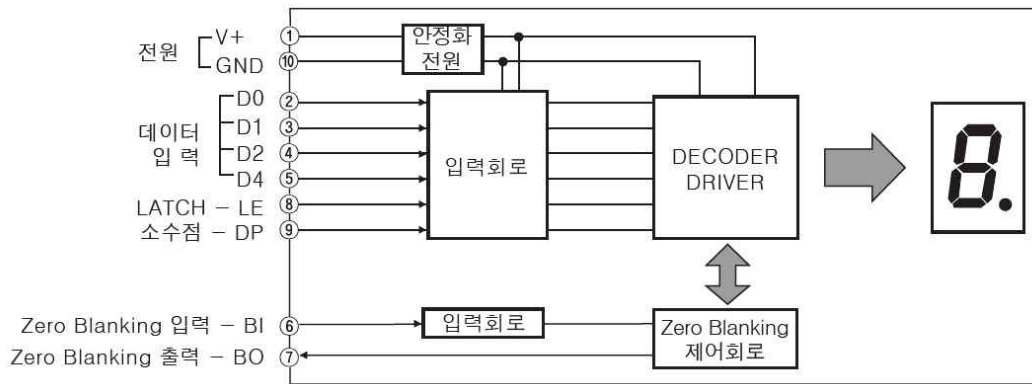
① 7-SEGMENT



- 정격/성능

모델명	D1SA-RN
표시방식	7 세그먼트 LED(적색)
전원전압	12-24VDC
허용전압변동범위	전원전압의 90~110%
소비전류	35mA 이하
표시문자	10진수 : 0~9, 소수점, Minus 16진수 : 0~9, A~F, 소수점, Minus
입력	병렬(Parallel): 병렬 4Bit 데이터, LATCH, Zero Blanking, 소수점 직렬(Serial): 직렬 4/5Bit 데이터, CLOCK, Zero Blanking, LATCH, 소수점(4Bit 입력 시)
최대 Clock	3kHz 이하
출력	데이터 출력(직렬 입력), Zero Blanking 출력
입력논리	정논리(PNP), 부논리(NPN) 선택(D1SC-N : 기능 설정 스위치로 변경, D1SA 시리즈 : 내부 납땜으로 변경)

- 데이터 입력 방법



- 입력 DATA표

표시				부논리 입력				정논리 입력			
Minus 표시		7세그먼트 표시		D	C	B	A	D	C	B	A
16진	10진	16진	10진								
Blank	Blank	0	0	H	H	H	H	L	L	L	L
Blank	Blank	1	1	H	H	H	L	L	L	L	H
-	-	2	2	H	H	L	H	L	L	H	L
-	-	3	3	H	H	L	L	L	L	H	H
-	-	4	4	H	L	H	H	L	H	L	L
-	-	5	5	H	L	H	L	L	H	L	H
-	-	6	6	H	L	L	H	L	H	H	L
Blank	Blank	7	7	H	L	L	L	L	H	H	H
-	-	8	8	L	H	H	H	H	L	L	L
-	-	9	9	L	H	H	L	H	L	L	H
-	Blank	A	Blank	L	H	L	H	H	L	H	L
-	Blank	b	Blank	L	H	L	L	H	L	H	H
Blank	Blank	c	Blank	L	L	H	H	H	H	L	L
-	Blank	d	Blank	L	L	H	L	H	H	L	H
-	Blank	E	Blank	L	L	L	H	H	H	H	L
-	Blank	F	Blank	L	L	L	L	H	H	H	H

- 출력

PLC	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
입력방식 2진수	2^4	2^2	2^1	2^0	2^4	2^2	2^1	2^0	2^4	2^2	2^1	2^0	2^4	2^2	2^1	2^0
출력방식 10진수	10^3			10^2			10^1			10^0						

② 디지털 스위치



- 정격/성능

모델명		AD604-IN
조작력		550gf(5.39N) 이하
개폐부하용량		5-28VDC, 50VAC 50/60Hz 1mA~0.1A
연속통전전류		1A 이하
접촉저항		200mΩ 이하
절연저항	비통전 단자간	100MΩ 이상(250VDC 1분간)
	각 단자와 비통전구간	100MΩ 이상(500VDC 1분간)
내전압	비통전 단자간	600VAC 50/60Hz에서 1분간
	각 단자와 비통전구간	1000VAC 50/60Hz에서 1분간
수명	전기적	20,000회 이상
	기계적	30,000회 이상

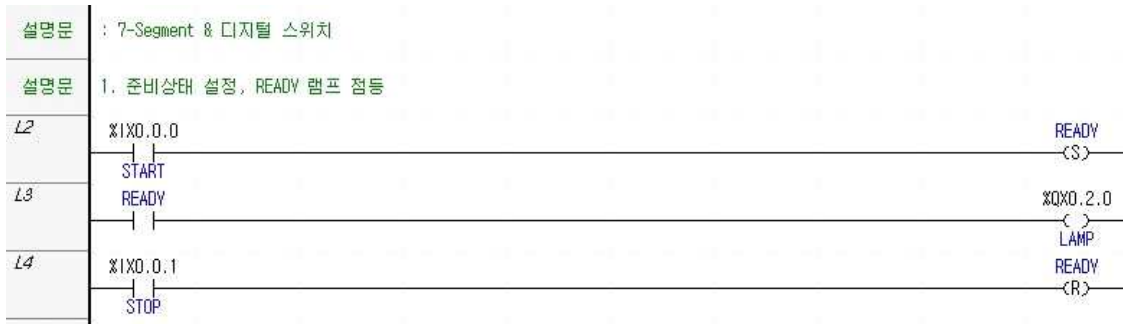
- 출력코드표

다이얼 설정	COM(C) 단자와 접속되는 단자				COM
	1	2	4	8	C
0					●
1	●				●
2		●			●
3	●	●			●
4			●		●
5	●		●		●
6		●	●		●
7	●	●	●		●
8				●	●
9	●			●	●

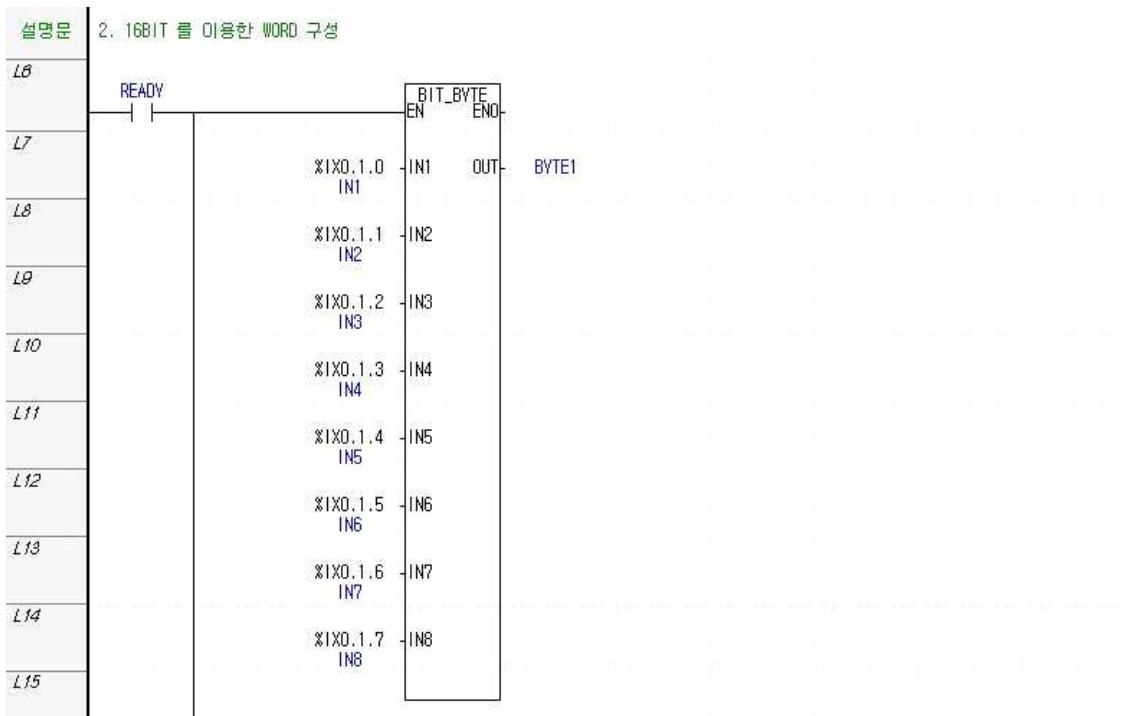
- 입력

PLC	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
입력방식 10진수	10^3				10^2				10^1				10^0			
출력방식 2진수	2^4	2^2	2^1	2^0	2^4	2^2	2^1	2^0	2^4	2^2	2^1	2^0	2^4	2^2	2^1	2^0

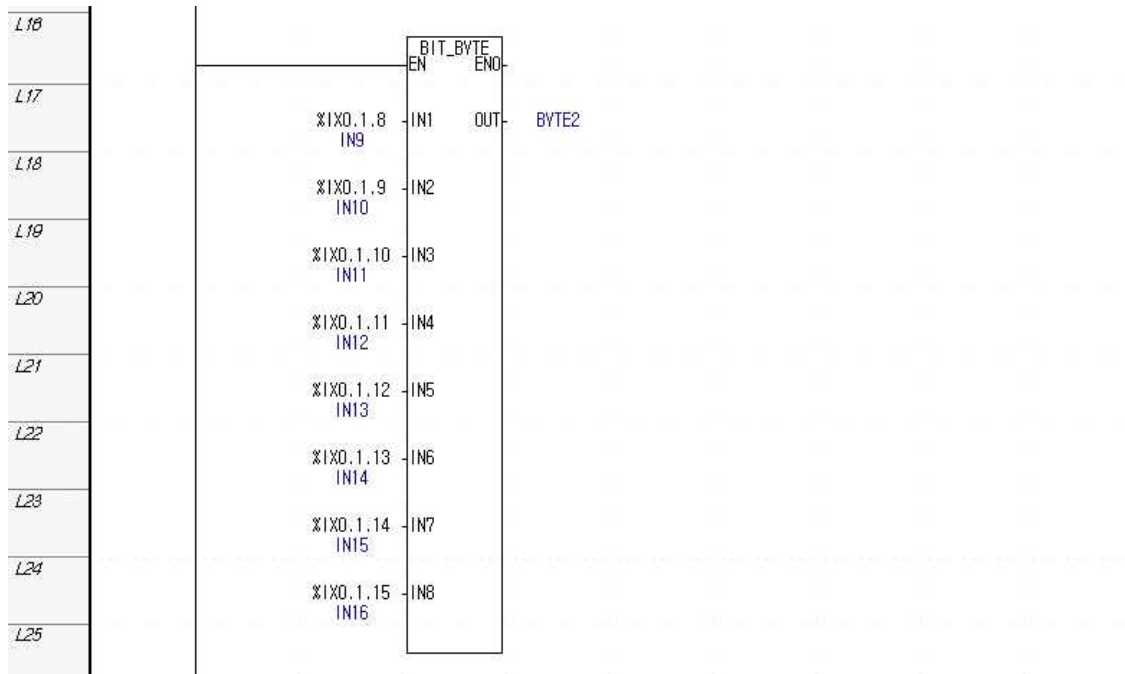
2) 래더 작성 예시



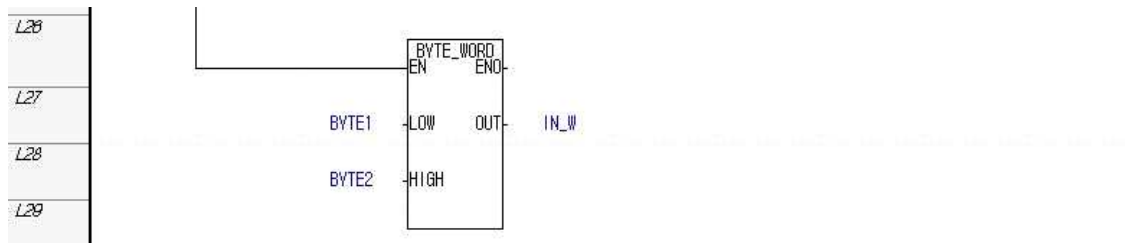
START 스위치를 누르면 READY 상태로 대기하고, 확인용 램프를 점등한다.
STOP 스위치를 누르면 램프를 소등하고 모든 동작을 차단한다.



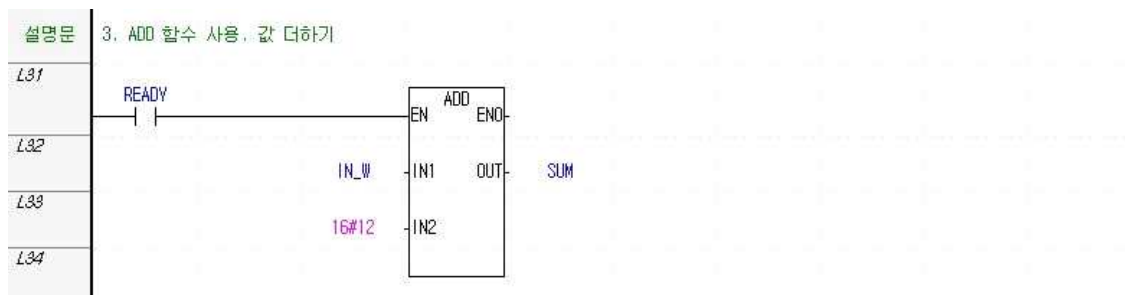
DIGITAL INPUT 2 [IX0.1.0] ~ [IX0.1.7] 의 8bit를 활용하여 하위 BYTE를 구성한다.



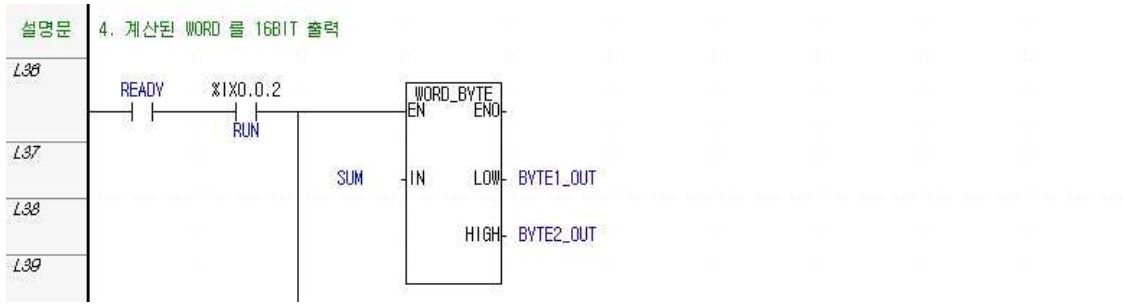
DIGITAL INPUT 2 [IX0.1.8] ~ [IX0.1.15] 의 8bit를 활용하여 상위 BYTE를 구성한다.



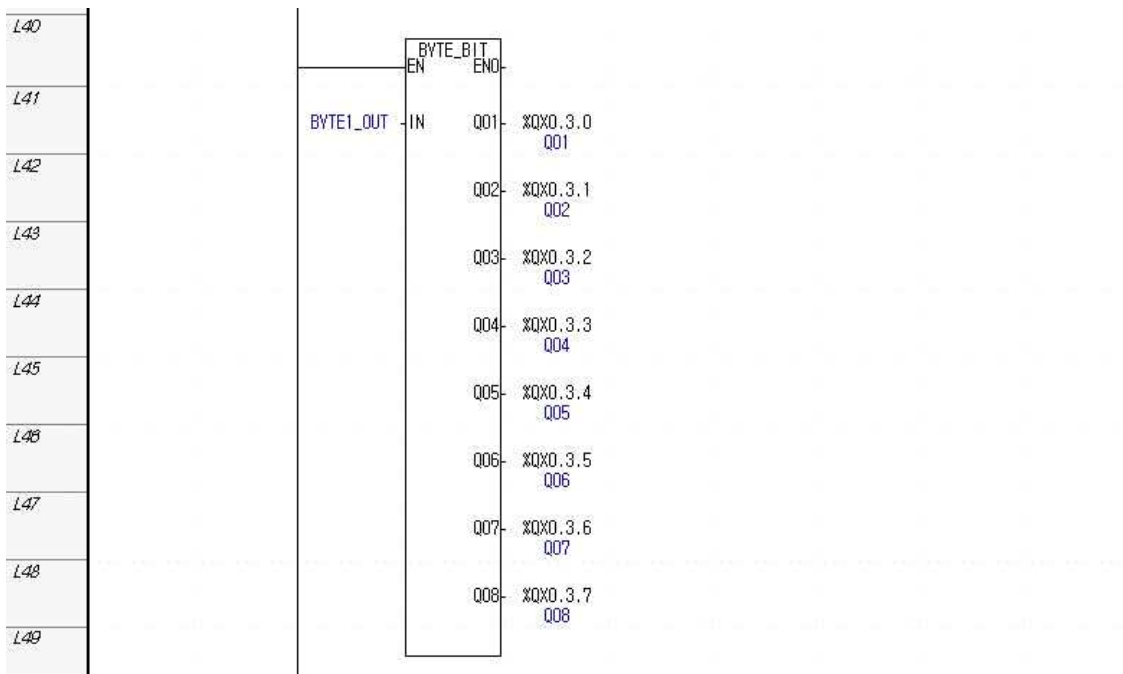
상위, 하위 2개의 BYTE를 합쳐서 1개의 WORD를 구성한다.



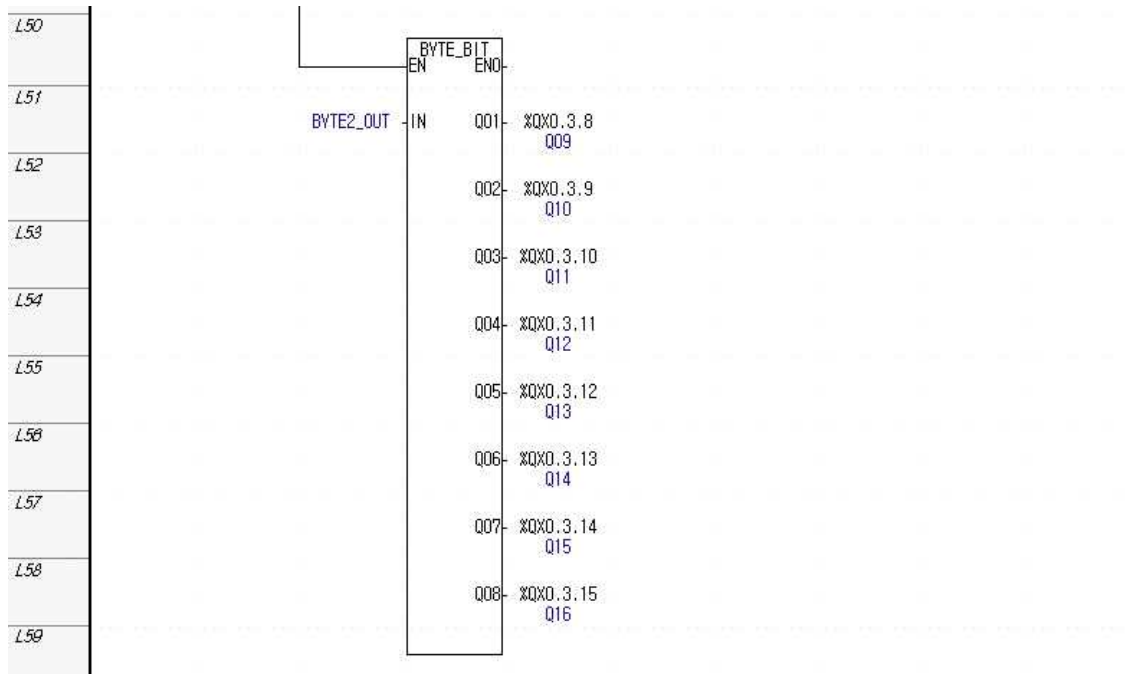
ADD 함수를 사용하여 WORD 에 원하는 숫자를 가산한다.



RUN 입력이 있을 때 7-SEGMENT 에 출력을 발생하도록 하며,
ADD 함수로 계산된 WORD 값을 2개의 BYTE로 분리한다.

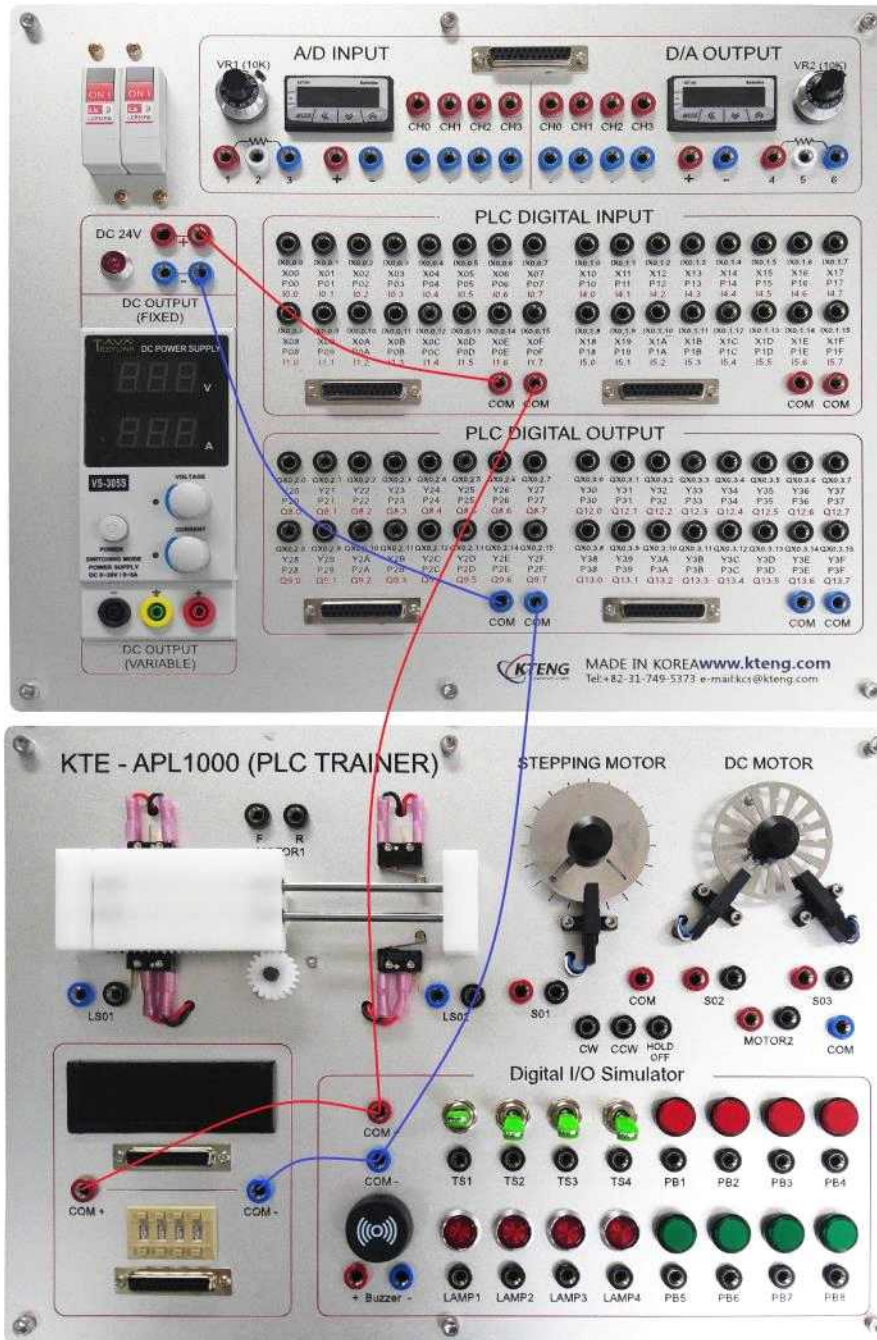


하위 BYTE를 8개의 bit로 사용하여 7-SEGMENT 1,10의 자리에 출력 신호를 인가한다.
DIGITAL OUTPUT 2 [QX0.3.0] ~ [QX0.3.7] 사용.

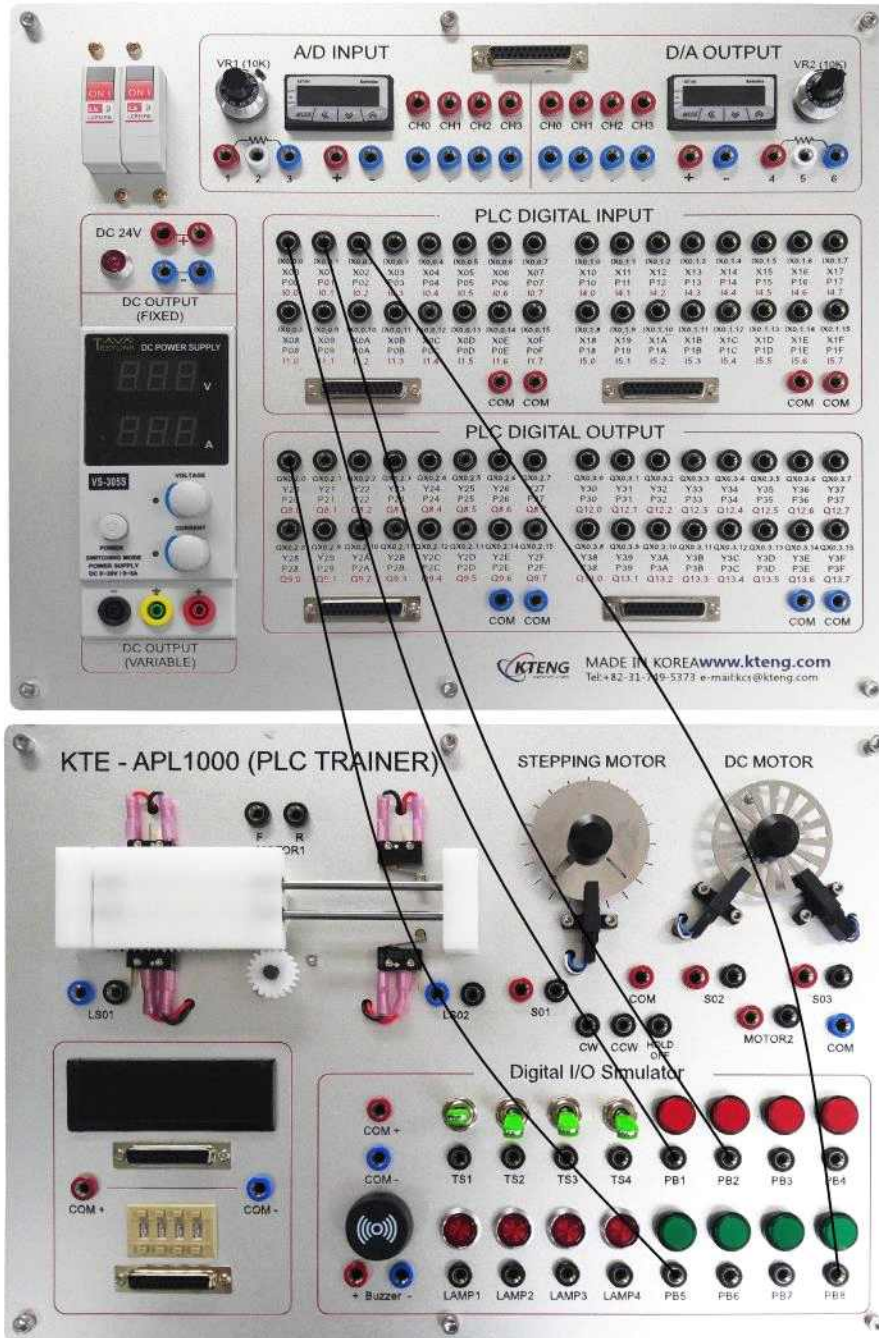


상위 BYTE를 8개의 bit로 사용하여 7-SEGMENT 1,10의 자리에 출력 신호를 인가한다.
 DIGITAL OUTPUT 2 [QX0.3.8] ~ [QX0.3.15] 사용.

3) 장비 배선



사용하게 될 입·출력 모듈의 COM에 (+),(-) 전압을 인가한다.
 스위치, 램프의 사용을 위해 I/O Simulator의 COM+, COM-에 전압을 인가한다.
 7-SEGMENT와 디지털 스위치 사용을 위한 (+),(-) 전압을 인가한다.



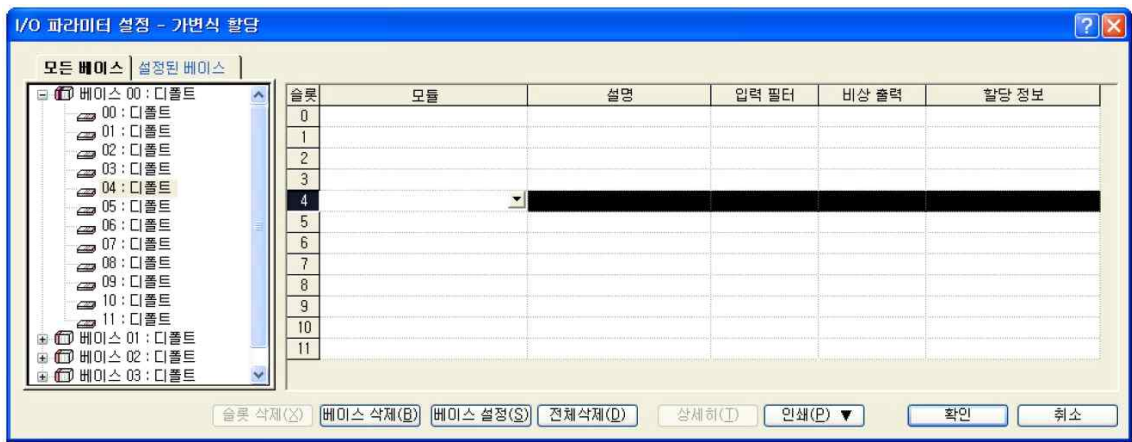
START, STOP에 사용할 [IX0.0.0], [IX0.0.1]에 PB1, PB2를 연결한다.
 덧셈 계산값 출력을 위해 사용할 [IX0.0.2]에 PB8을 연결한다.
 READY LAMP에 사용할 [QX0.2.0]에 PB5를 연결한다.

3-14. 아날로그 입력

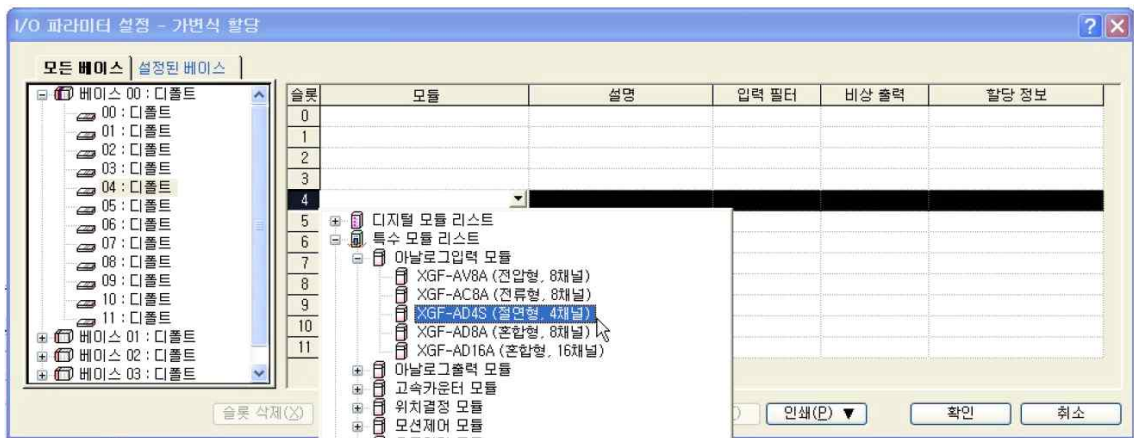
1) 모듈 사용법

① [I/O 파라미터] 사용 방법

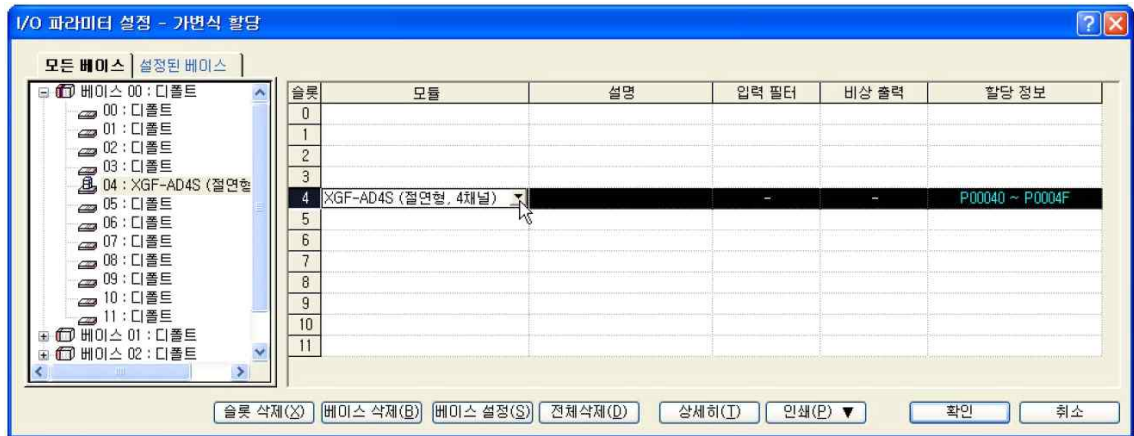
‘I/O 파라미터 설정’ 화면에서 아날로그 입력 모듈이 장착되어 있는 베이스의 슬롯을 찾아 클릭합니다. 본 설명에서는 4채널 절연형 아날로그 입력 모듈이 0번 베이스 4번 슬롯에 장착되어 있습니다.



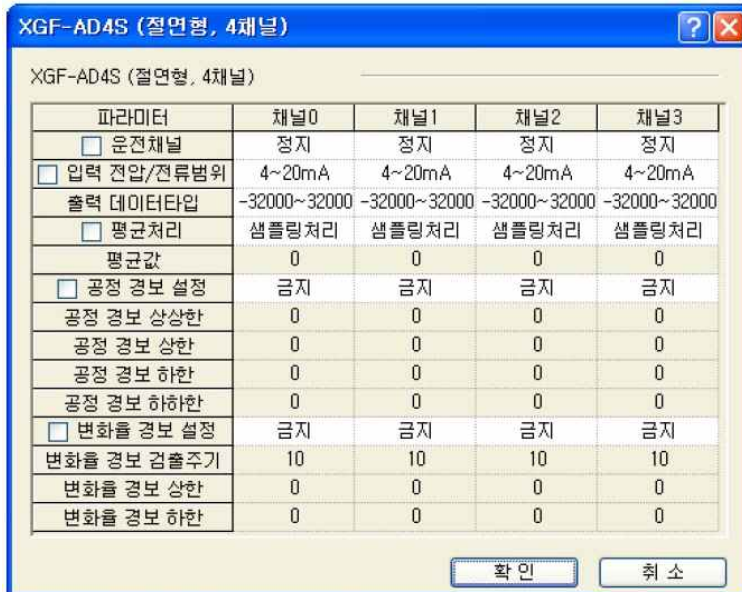
위 화면에서 화살표 버튼을 클릭하면 해당 모듈을 선택할 수 있는 화면이 나옵니다. 해당 모듈을 찾아 선택합니다.



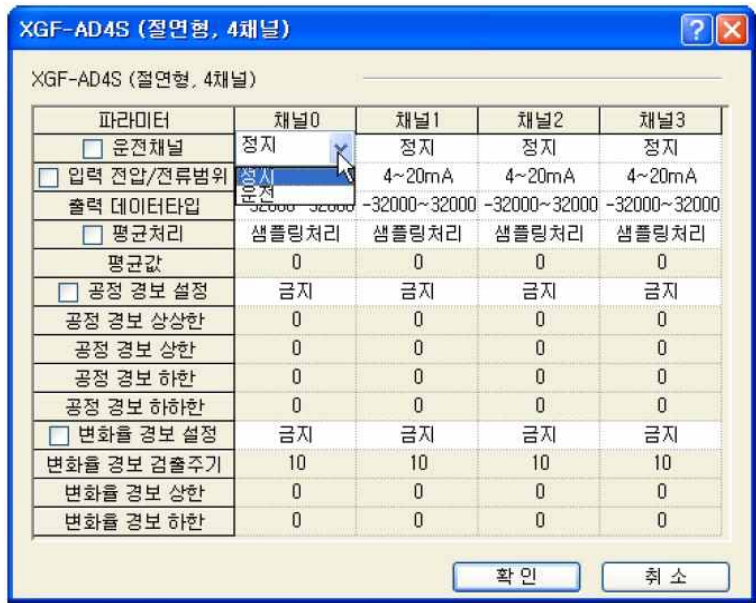
모듈이 선택된 상태에서 [상세히] 버튼을 클릭합니다.



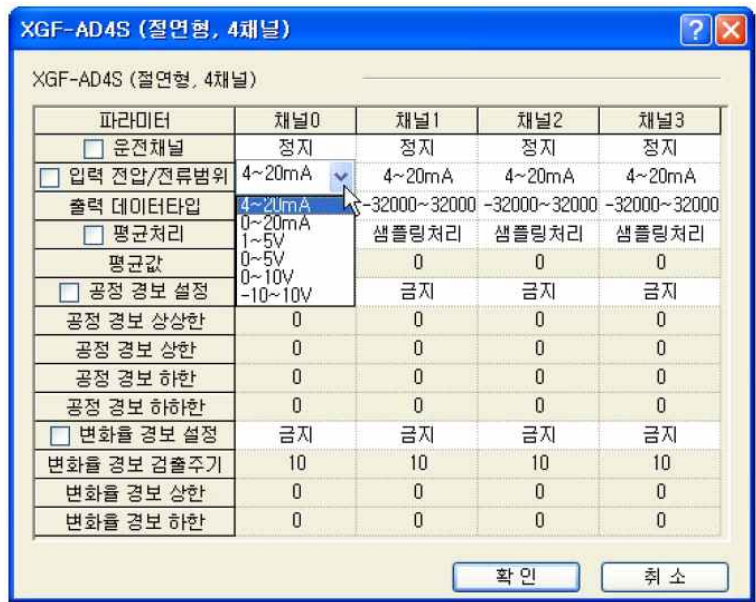
아래 그림과 같이 채널별로 파라미터를 설정할 수 있는 화면이 나타납니다. 설정하고자 하는 항목을 클릭하면, 각 항목별로 설정할 수 있는 파라미터가 표시됩니다.



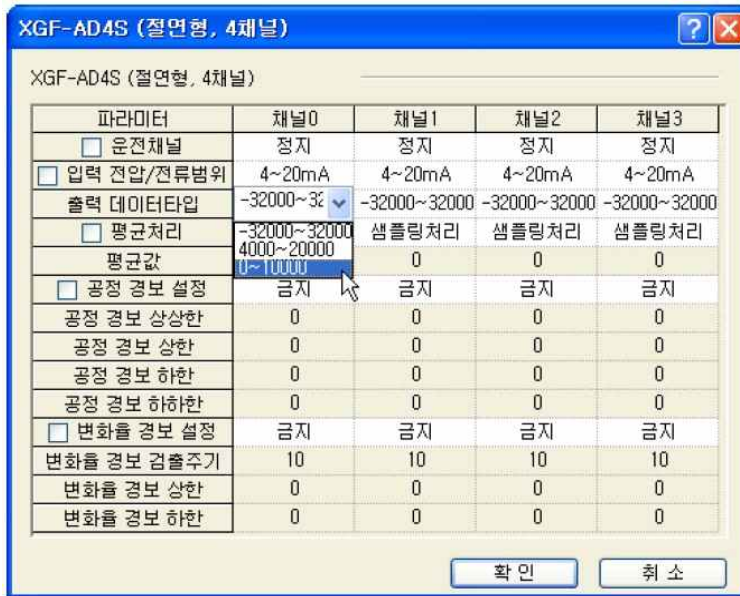
① 운전 채널: 정지 또는 운전 선택



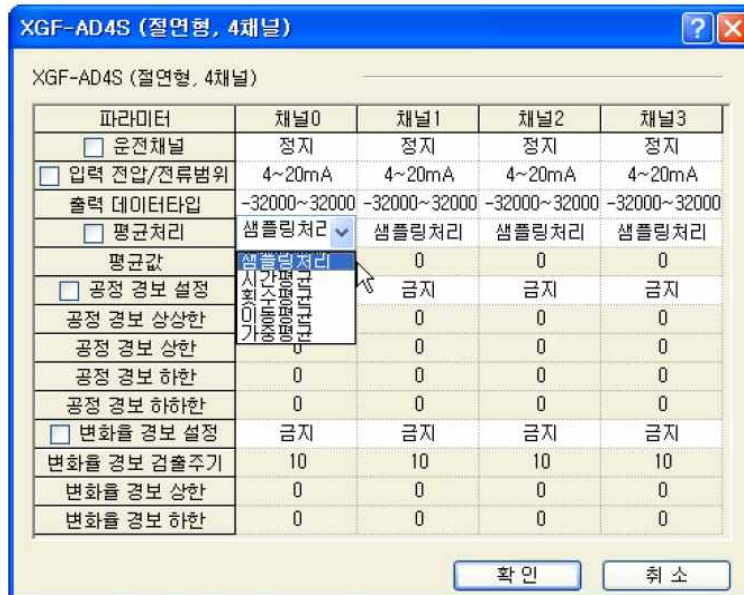
② 입력 범위: 사용하고자 하는 아날로그 입력 전압 범위를 선택합니다. XGF-AD4S에서는 4가지 전압 입력범위와 2가지 전류 입력 범위를 제공합니다.



③ 출력 데이터 타입: 출력 데이터 타입을 선택합니다. 선택할 수 있는 범위는 총 3가지입니다.

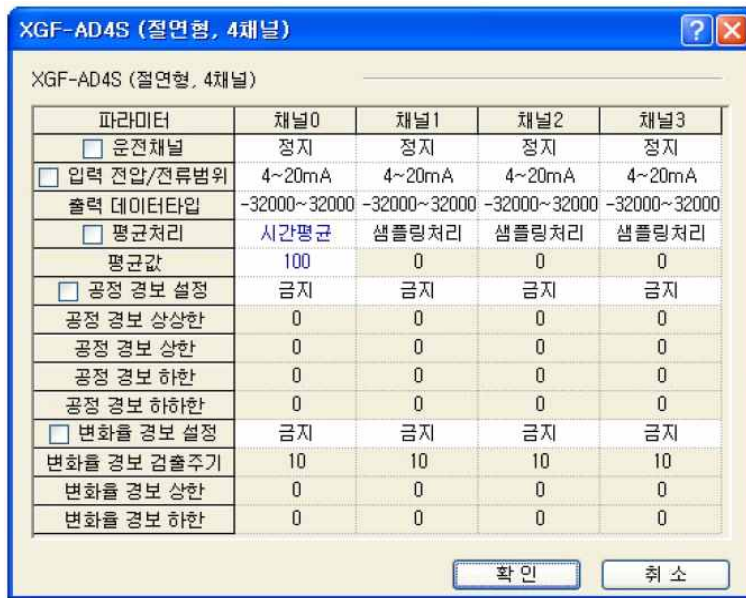


④ 평균 처리: 평균 처리의 종류를 선택할 수 있습니다.

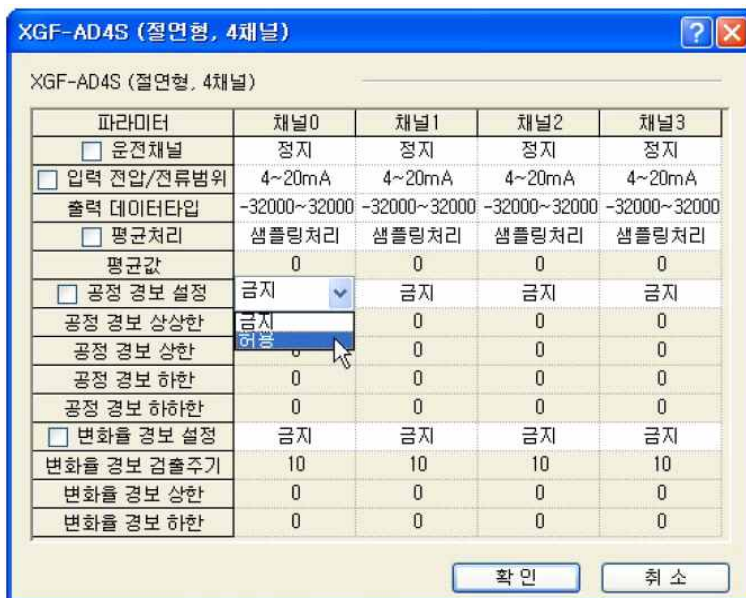


⑤ 평균 값: 이 필드는 평균 처리를 [샘플링처리]이외의 값으로 설정해 놓아야만 평균 값을 입력할 수 있습니다. 평균 처리를 선택한 상태에서 평균 값을 더블 클릭하면 값을 입력할 수 있는 상태가 됩니다. 이 필드에 입력할 수 있는 값의 범위는 표와 같습니다.

평균처리방법	설정 값
시간평균	16 ~ 5000 (ms)
횟수평균	2 ~ 500 (회)
이동평균	2 ~ 100 (회)
가중평균	1 ~ 99 (%)



⑥ 공정 경보 설정: 공정 경보 허용 또는 금지를 선택할 수 있습니다.



⑦ 공정 경고 상상한 ~ 공정 경고 하하한: 이 필드는 공정 경고 설정을 [허용]으로 한 상태에서만 값을 변경할 수 있습니다. 입력 값의 범위는 출력 데이터 타입의 범위와 동일합니다.

XGF-AD4S (절연형, 4채널)

XGF-AD4S (절연형, 4채널)

파라미터	채널0	채널1	채널2	채널3
<input type="checkbox"/> 운전채널	정지	정지	정지	정지
<input type="checkbox"/> 입력 전압/전류범위	4~20mA	4~20mA	4~20mA	4~20mA
출력 데이터타입	-32000~32000	-32000~32000	-32000~32000	-32000~32000
<input type="checkbox"/> 평균처리	샘플링처리	샘플링처리	샘플링처리	샘플링처리
평균값	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> 공정 경고 설정	허용	금지	금지	금지
공정 경고 상상한	32000	0	0	0
공정 경고 상한	30000	0	0	0
공정 경고 하한	-30000	0	0	0
공정 경고 하하한	-32000	0	0	0
<input type="checkbox"/> 변화율 경고 설정	금지	금지	금지	금지
변화율 경고 검출주기	10	10	10	10
변화율 경고 상한	0	0	0	0
변화율 경고 하한	0	0	0	0

확인 취소

⑧ 변화율 경고 설정: 변화율 경고 허용 또는 금지를 설정할 수 있습니다.

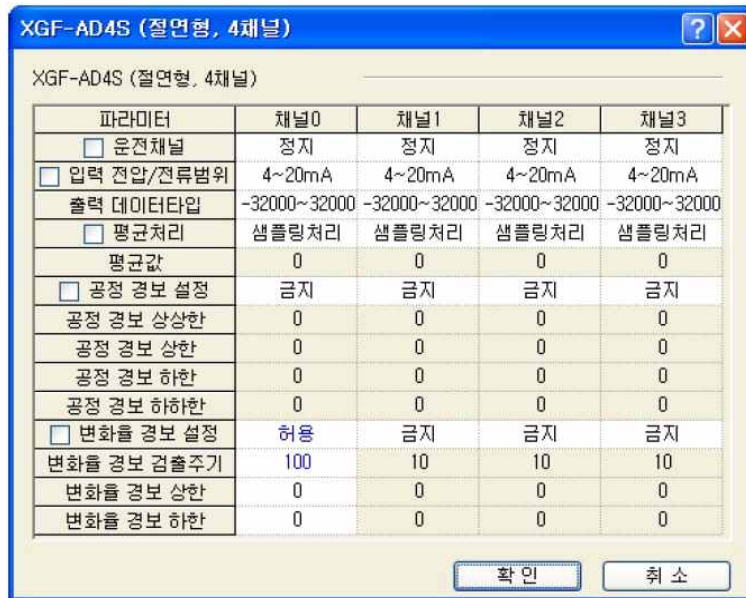
XGF-AD4S (절연형, 4채널)

XGF-AD4S (절연형, 4채널)

파라미터	채널0	채널1	채널2	채널3
<input type="checkbox"/> 운전채널	정지	정지	정지	정지
<input type="checkbox"/> 입력 전압/전류범위	4~20mA	4~20mA	4~20mA	4~20mA
출력 데이터타입	-32000~32000	-32000~32000	-32000~32000	-32000~32000
<input type="checkbox"/> 평균처리	샘플링처리	샘플링처리	샘플링처리	샘플링처리
평균값	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> 공정 경고 설정	금지	금지	금지	금지
공정 경고 상상한	0	0	0	0
공정 경고 상한	0	0	0	0
공정 경고 하한	0	0	0	0
공정 경고 하하한	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> 변화율 경고 설정	금지	허용	금지	금지
변화율 경고 검출주기	10	10	10	10
변화율 경고 상한	0	0	0	0
변화율 경고 하한	0	0	0	0

확인 취소

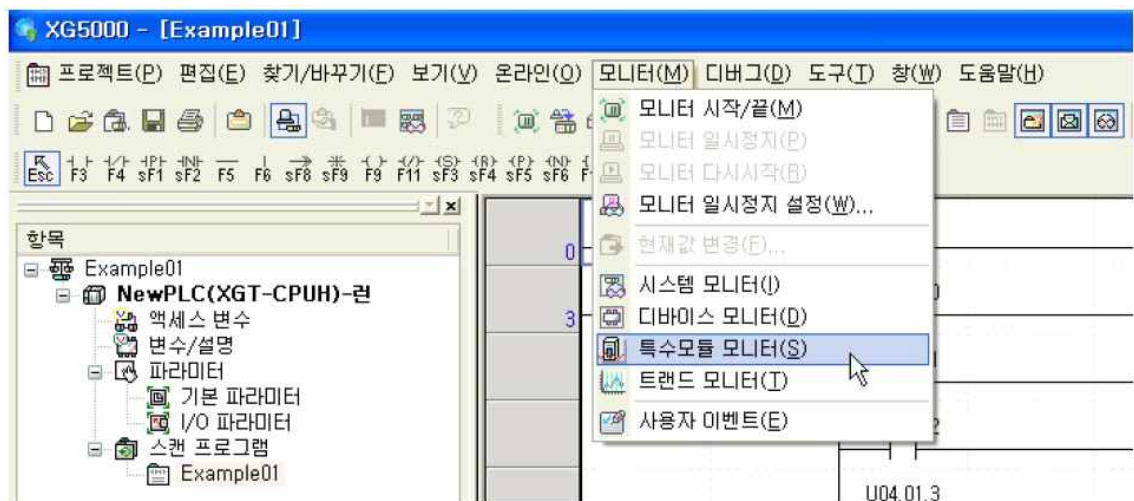
⑨ 변화율 경보 검출주기: 이 필드는 변화율 경보 설정을 [허용]으로 한 상태에서만 값을 변경할 수 있습니다. 변화율 경보 설정을 [허용]으로 한 상태에서 평균값을 더블 클릭하면 값을 입력할 수 있는 상태가 됩니다. 이 필드에 입력할 수 있는 값의 범위는 10 (ms) ~ 5000 (ms)입니다. 범위를 벗어난 값은 입력되지 않습니다.



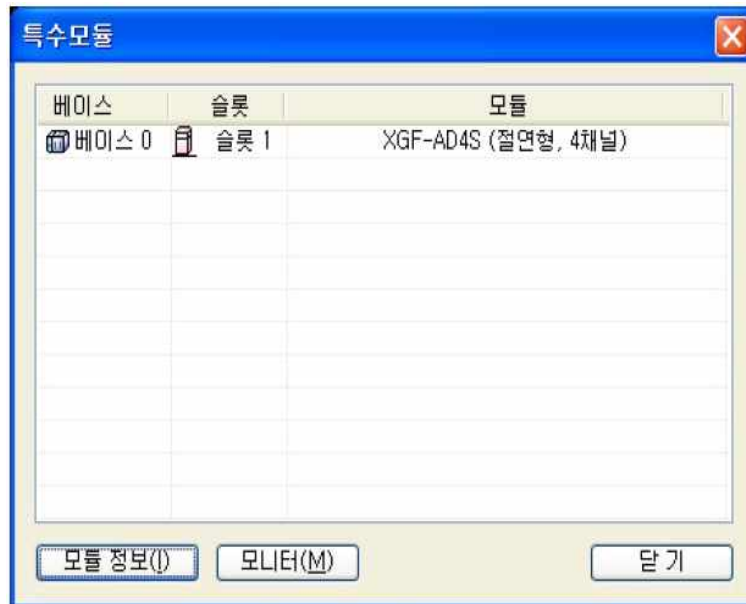
⑩ 변화율 경보 상한, 변화율 경보 하한: 이 필드는 변화율 경보 설정을 [허용]으로 한 상태에서만 값을 변경할 수 있습니다. 입력 값의 범위는 출력 데이터 타입의 범위와 동일합니다.

② [특수모듈 모니터] 기동

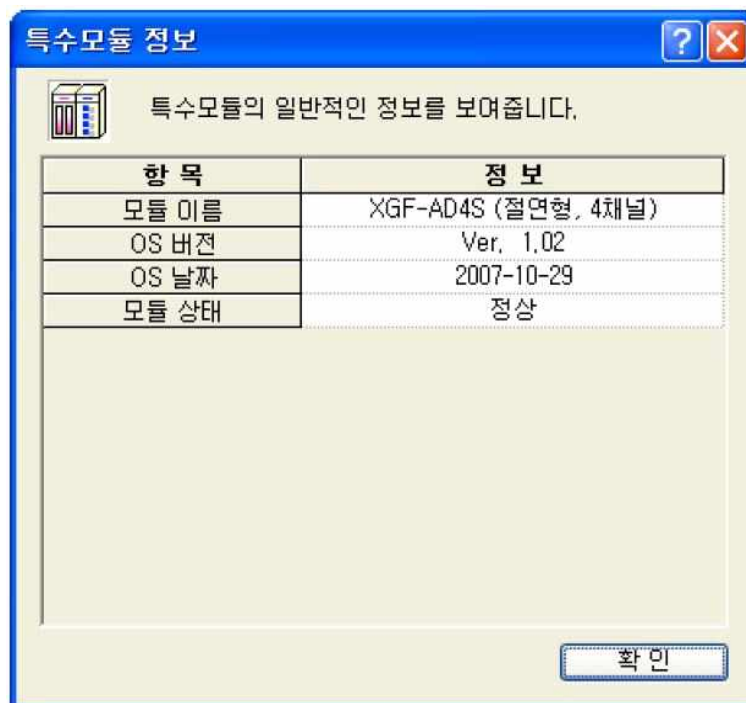
[온라인] -> [접속] 상태에서, [모니터] -> [특수모듈 모니터]로 기동합니다. [온라인] 상태가 아닌 경우에 [특수모듈 모니터] 메뉴는 활성화되지 않습니다.



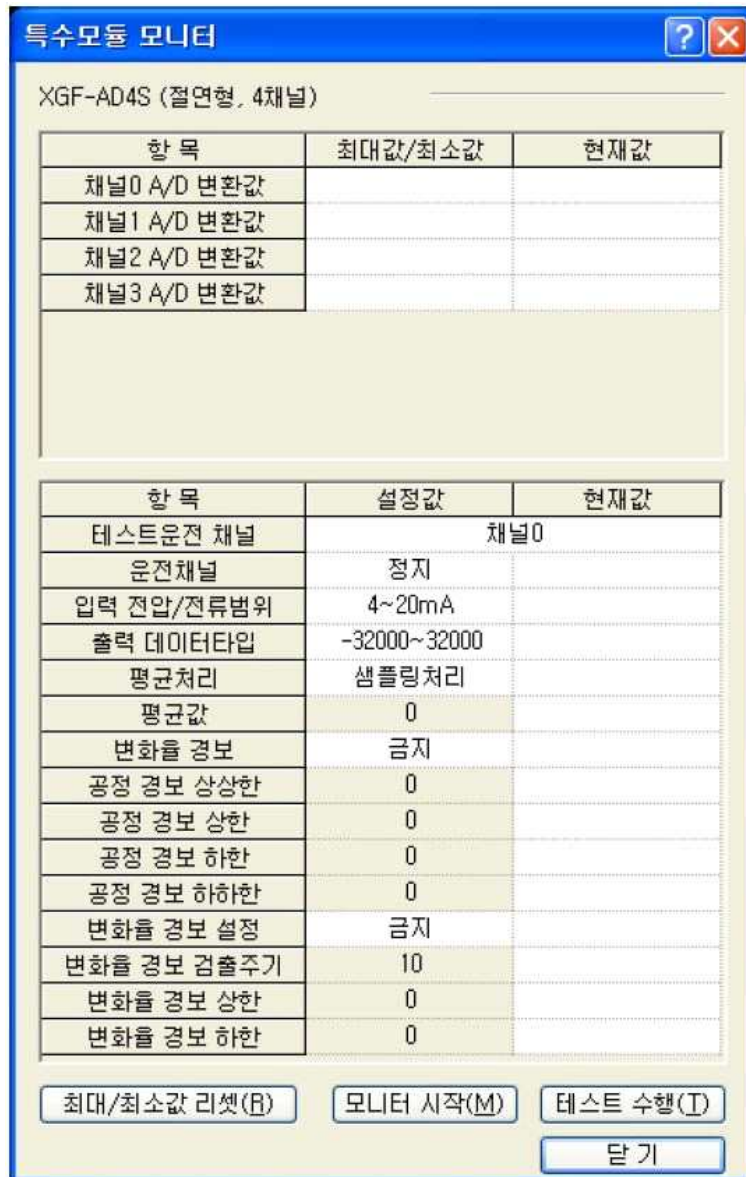
① XG5000을 PLC CPU와 연결한 상태 (온라인 상태)에서 [모니터] -> [특수모듈 모니터]를 클릭합니다. 그림 5.1과 같이 ‘특수모듈 선택’ 화면이 나타나면서, 특수모듈 종류와 함께 베이스/슬롯 정보를 보여줍니다. 리스트 대화상자에는 현재 PLC 시스템에 장착되어 있는 모듈이 표시됩니다.



② 특수 모듈을 선택하고 [모듈 정보]를 클릭하면 정보가 나타납니다.



③ “특수모듈” 화면에서 [모니터] 버튼을 클릭하면 그림 5.3과 같이 ‘특수모듈 모니터’ 화면이 나타납니다. 이 화면에는 [최대/최소값 리셋], [모니터 시작], [테스트 수행], [닫기]의 4가지 버튼이 있습니다. 화면 상단의 모니터 화면에서는 아날로그 입력 모듈의 출력값과 최대/최소값을 보여주고 화면 하단의 테스트 화면에서는 각 모듈의 파라미터 항목을 개별적으로 설정할 수 있도록 구성되어 있습니다.



[모니터 시작]: [모니터 시작]을 클릭하면 현재 운전되고 있는 채널의 A/D 변환값을 보여줍니다. 그림은 XGF-AD4S가 전 채널 정지 상태로 있을 때 보이는 모니터링 화면입니다. 화면 하단의 현재값 필드에는 현재 설정된 아날로그 입력 모듈의 파라미터가 표시됩니다.

특수모듈 모니터 [?] [X]

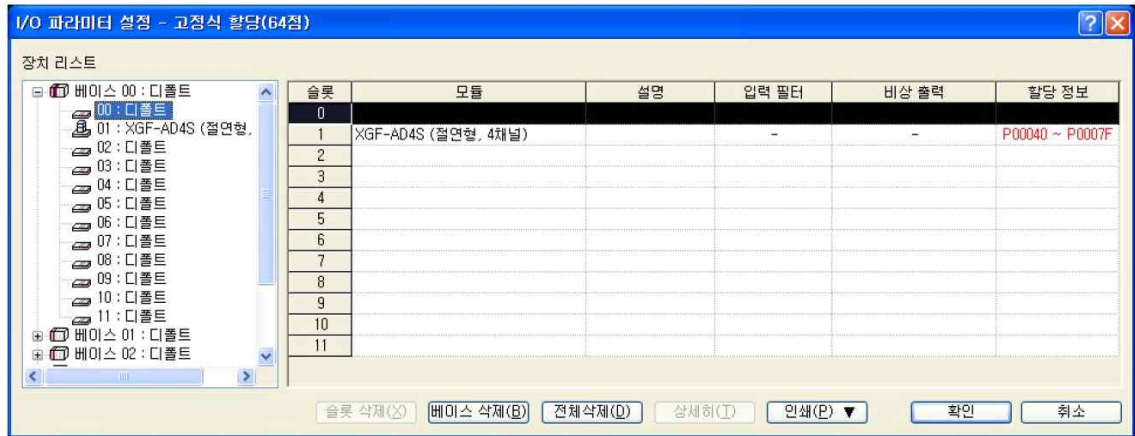
XGF-AD4S (절연형, 4채널)

항목	최대값/최소값	현재값
채널0 A/D 변환값	0 / 0	0
채널1 A/D 변환값	0 / 0	0
채널2 A/D 변환값	0 / 0	0
채널3 A/D 변환값	0 / 0	0

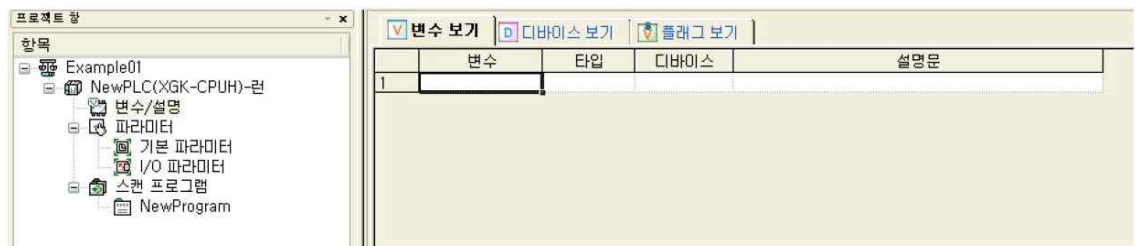
항목	설정값	현재값
테스트운전 채널	채널0	
운전채널	정지	정지
입력 전압/전류범위	4~20mA	4~20mA
출력 데이터타입	-32000~32000	-32000~32000
평균처리	샘플링처리	샘플링처리
평균값	0	0
변화율 경고	금지	금지
공정 경고 상상한	0	0
공정 경고 상한	0	0
공정 경고 하한	0	0
공정 경고 하하한	0	0
변화율 경고 설정	금지	금지
변화율 경고 검출주기	10	10
변화율 경고 상한	0	0
변화율 경고 하한	0	0

③ 디바이스 등록

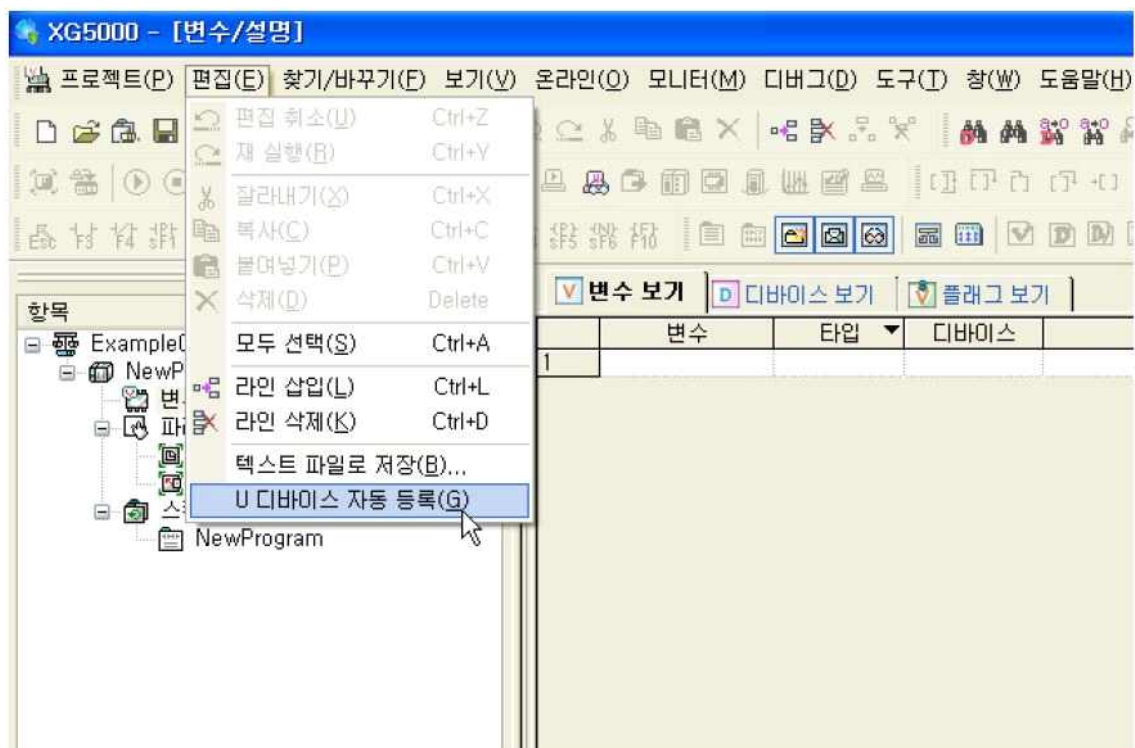
① [I/O 파라미터]에서 슬롯에 특수 모듈을 설정합니다.



② [변수/설명]을 더블 클릭 합니다.



③ 메뉴 '편집' 에서 'U 디바이스 자동 등록' 을 선택합니다.

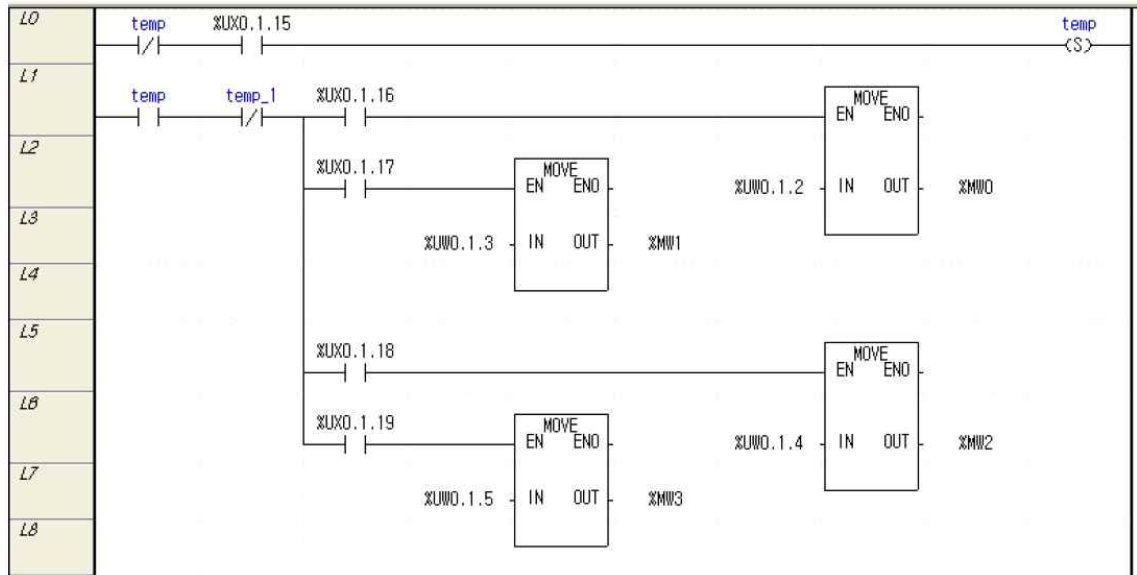


④ 변수 등록

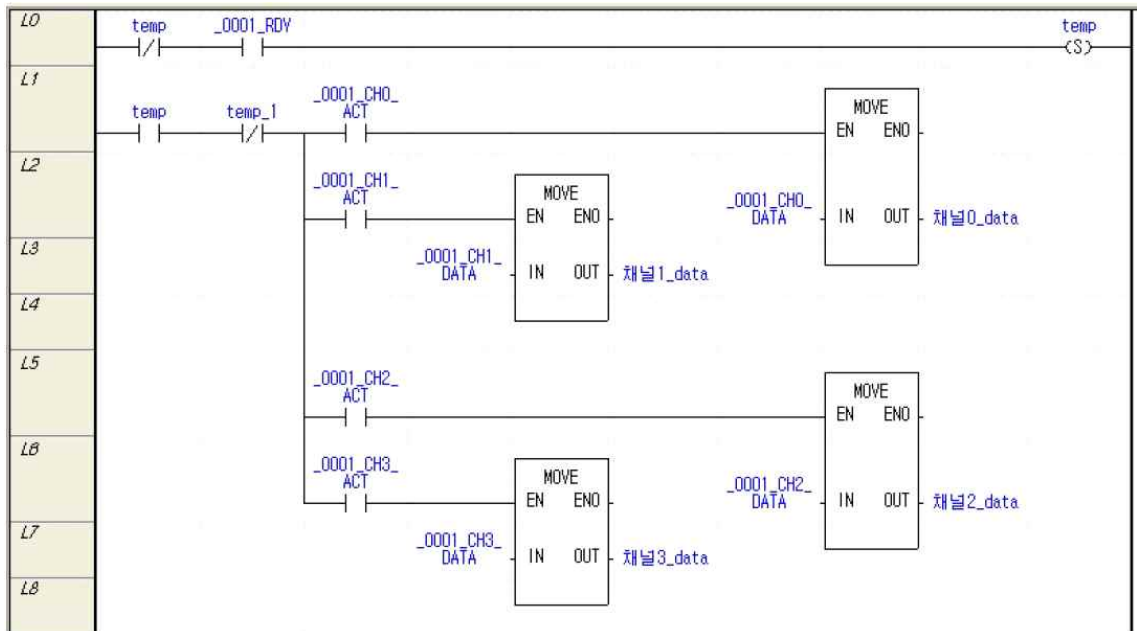
▼ 변수 보기		▶ 디바이스 보기		▶ 플래그 보기	
번호	변수	타입	디바이스	주소	설명문
1	_01_ERR	BIT	U01.00.0	절연형	아날로그입력 모듈: 모듈 에러
2	_01_RDY	BIT	U01.00.F	절연형	아날로그입력 모듈: 모듈 Ready
3	_01_CH0_ACT	BIT	U01.01.0	절연형	아날로그입력 모듈: 채널0 운전중
4	_01_CH1_ACT	BIT	U01.01.1	절연형	아날로그입력 모듈: 채널1 운전중
5	_01_CH2_ACT	BIT	U01.01.2	절연형	아날로그입력 모듈: 채널2 운전중
6	_01_CH3_ACT	BIT	U01.01.3	절연형	아날로그입력 모듈: 채널3 운전중
7	_01_CH0_PALL	BIT	U01.08.0	절연형	아날로그입력 모듈: 채널0 공정 정보 하하한
8	_01_CH0_PAL	BIT	U01.08.1	절연형	아날로그입력 모듈: 채널0 공정 정보 하한
9	_01_CH0_PAH	BIT	U01.08.2	절연형	아날로그입력 모듈: 채널0 공정 정보 상한
10	_01_CH0_PAHH	BIT	U01.08.3	절연형	아날로그입력 모듈: 채널0 공정 정보 상상한
11	_01_CH1_PALL	BIT	U01.08.4	절연형	아날로그입력 모듈: 채널1 공정 정보 하하한
12	_01_CH1_PAL	BIT	U01.08.5	절연형	아날로그입력 모듈: 채널1 공정 정보 하한
13	_01_CH1_PAH	BIT	U01.08.6	절연형	아날로그입력 모듈: 채널1 공정 정보 상한
14	_01_CH1_PAHH	BIT	U01.08.7	절연형	아날로그입력 모듈: 채널1 공정 정보 상상한
15	_01_CH2_PALL	BIT	U01.08.8	절연형	아날로그입력 모듈: 채널2 공정 정보 하하한
16	_01_CH2_PAL	BIT	U01.08.9	절연형	아날로그입력 모듈: 채널2 공정 정보 하한
17	_01_CH2_PAH	BIT	U01.08.A	절연형	아날로그입력 모듈: 채널2 공정 정보 상한
18	_01_CH2_PAHH	BIT	U01.08.B	절연형	아날로그입력 모듈: 채널2 공정 정보 상상한
19	_01_CH3_PALL	BIT	U01.08.C	절연형	아날로그입력 모듈: 채널3 공정 정보 하하한
20	_01_CH3_PAL	BIT	U01.08.D	절연형	아날로그입력 모듈: 채널3 공정 정보 하한
21	_01_CH3_PAH	BIT	U01.08.E	절연형	아날로그입력 모듈: 채널3 공정 정보 상한
22	_01_CH3_PAHH	BIT	U01.08.F	절연형	아날로그입력 모듈: 채널3 공정 정보 상상한
23	_01_CH0_RAL	BIT	U01.09.0	절연형	아날로그입력 모듈: 채널0 변화율 정보 하한
24	_01_CH0_RAH	BIT	U01.09.1	절연형	아날로그입력 모듈: 채널0 변화율 정보 상한
25	_01_CH1_RAL	BIT	U01.09.2	절연형	아날로그입력 모듈: 채널1 변화율 정보 하한
26	_01_CH1_RAH	BIT	U01.09.3	절연형	아날로그입력 모듈: 채널1 변화율 정보 상한
27	_01_CH2_RAL	BIT	U01.09.4	절연형	아날로그입력 모듈: 채널2 변화율 정보 하한
28	_01_CH2_RAH	BIT	U01.09.5	절연형	아날로그입력 모듈: 채널2 변화율 정보 상한
29	_01_CH3_RAL	BIT	U01.09.6	절연형	아날로그입력 모듈: 채널3 변화율 정보 하한
30	_01_CH3_RAH	BIT	U01.09.7	절연형	아날로그입력 모듈: 채널3 변화율 정보 상한
31	_01_CH0_IDD	BIT	U01.10.0	절연형	아날로그입력 모듈: 채널0 입력단선검출
32	_01_CH1_IDD	BIT	U01.10.1	절연형	아날로그입력 모듈: 채널1 입력단선검출
33	_01_CH2_IDD	BIT	U01.10.2	절연형	아날로그입력 모듈: 채널2 입력단선검출
34	_01_CH3_IDD	BIT	U01.10.3	절연형	아날로그입력 모듈: 채널3 입력단선검출
35	_01_ERR_CLR	BIT	U01.11.0	절연형	아날로그입력 모듈: 에러클리어요청
36	_01_CH0_DATA	WORD	U01.02	절연형	아날로그입력 모듈: 채널0 변환값
37	_01_CH1_DATA	WORD	U01.03	절연형	아날로그입력 모듈: 채널1 변환값
38	_01_CH2_DATA	WORD	U01.04	절연형	아날로그입력 모듈: 채널2 변환값
39	_01_CH3_DATA	WORD	U01.05	절연형	아날로그입력 모듈: 채널3 변환값

④ 프로그램 변수 보기

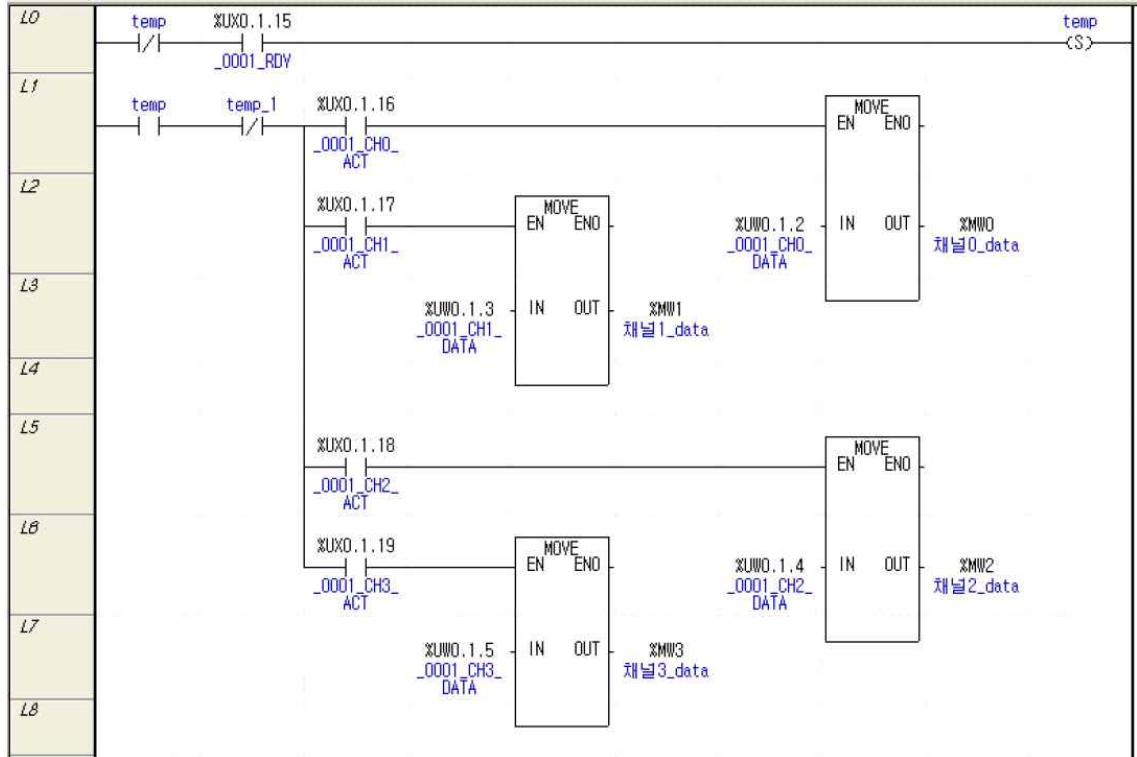
① XG5000의 예제 프로그램



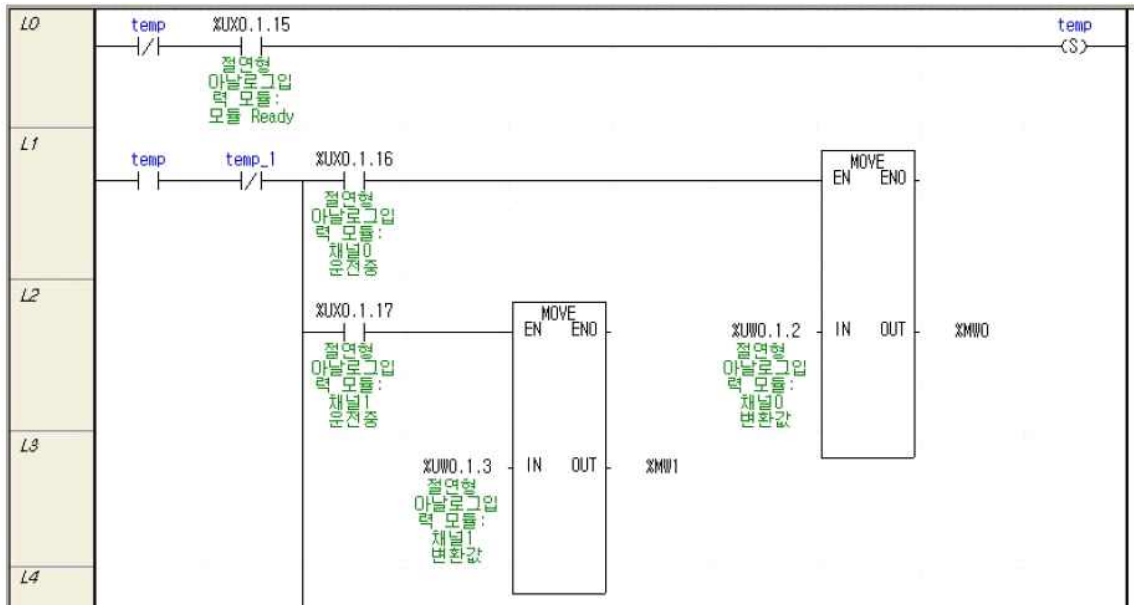
② 메뉴의 ‘보기’ 에서 ‘변수 보기’ 를 클릭합니다. 디바이스들이 변수들로 변경됩니다.



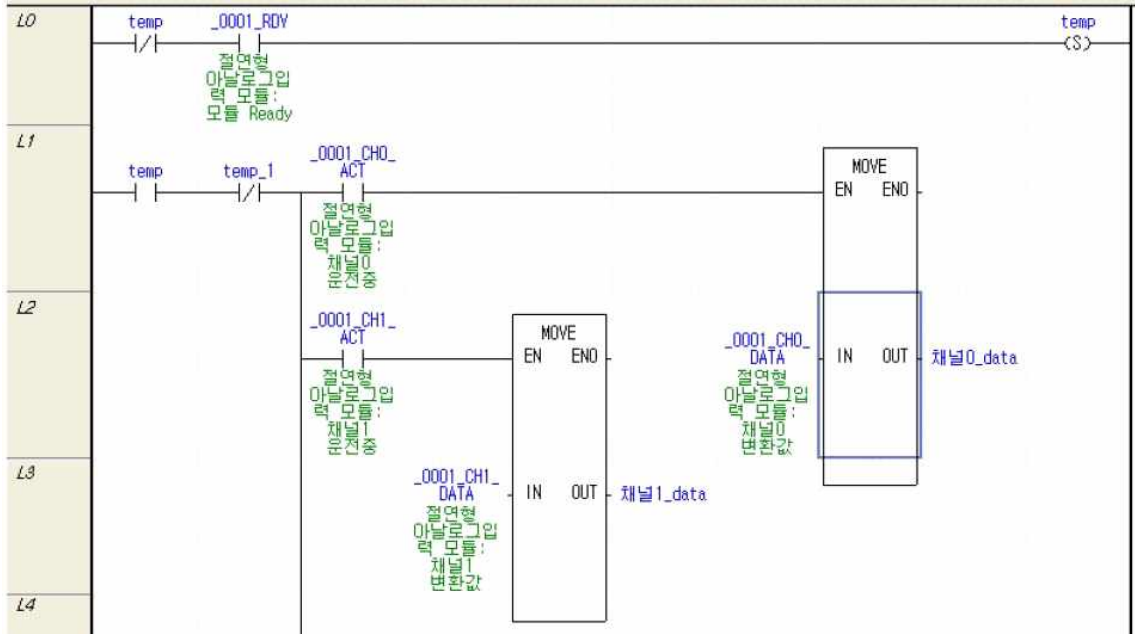
③ 메뉴의 ‘보기’ 에서 ‘디바이스/변수 보기’ 를 클릭합니다. 디바이스와 변수를 동시에 볼 수 있습니다.



④ 메뉴의 ‘보기’ 에서 ‘디바이스/설명문 보기’ 를 클릭합니다. 디바이스와 설명문을 동시에 볼 수 있습니다.



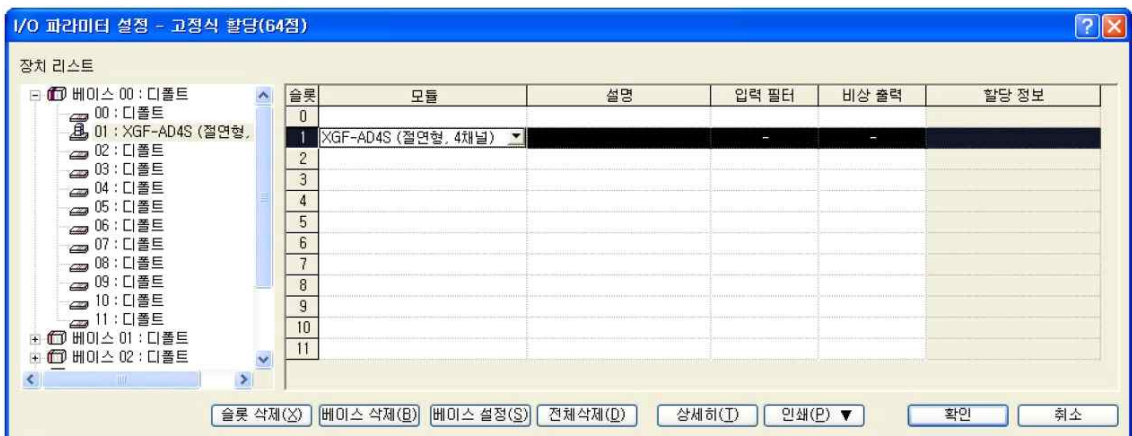
⑤ 메뉴의 ‘보기’ 에서 ‘변수/설명문 보기’ 를 클릭합니다. 변수와 설명문을 동시에 볼 수 있습니다.



⑤ 프로그래밍

아날로그 입력 모듈의 내부 메모리에 운전 조건에 대한 내용을 설정하는 방법에 대해 설명합니다. 초기 설정 조건은 1회 입력으로 초기치 설정이 아날로그 입력 모듈의 내부 메모리에 저장됩니다.

① [I/O 파라미터] 설정을 사용한 프로그램 예

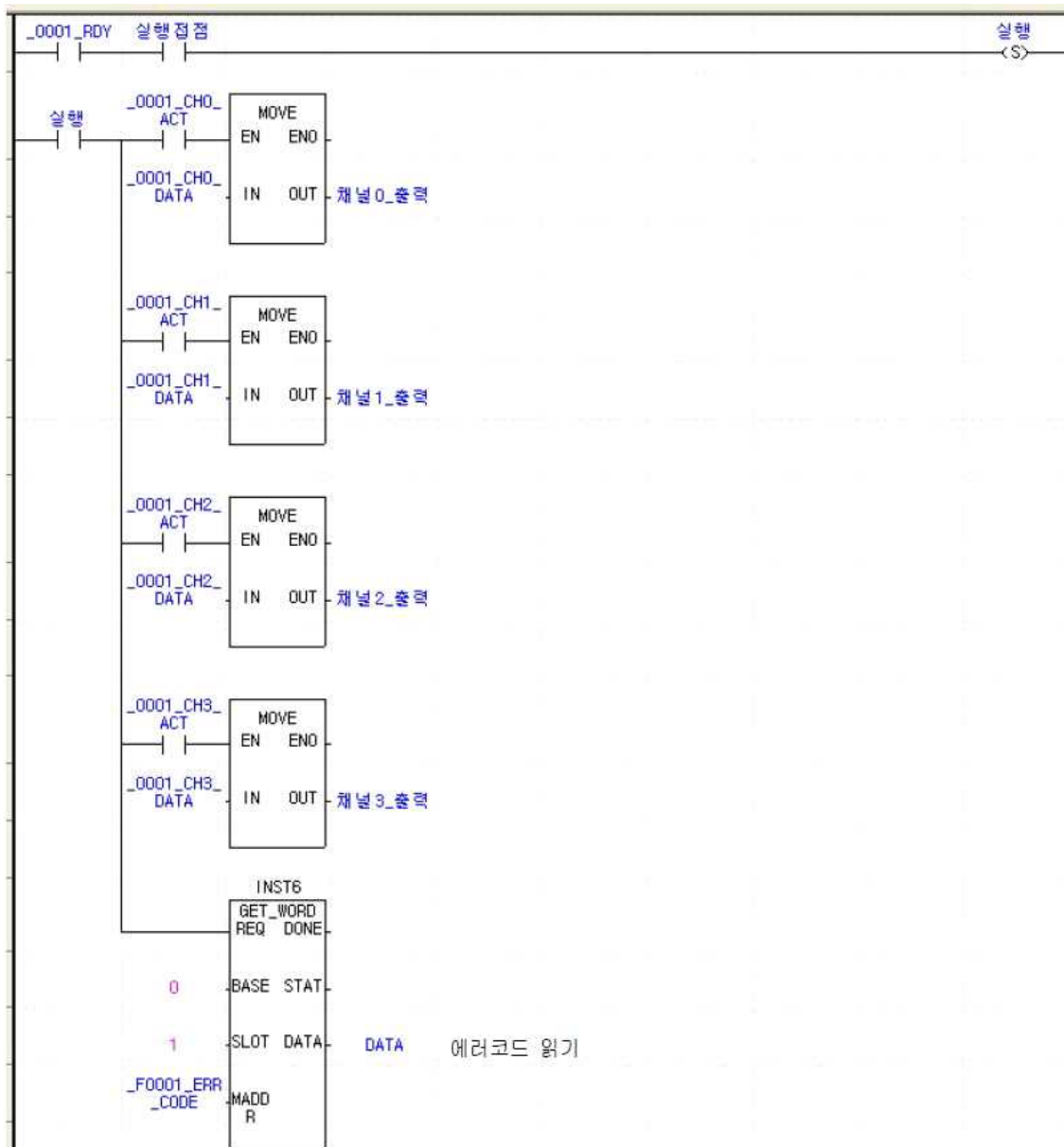


XGF-AD4S (절연형, 4채널) ? X

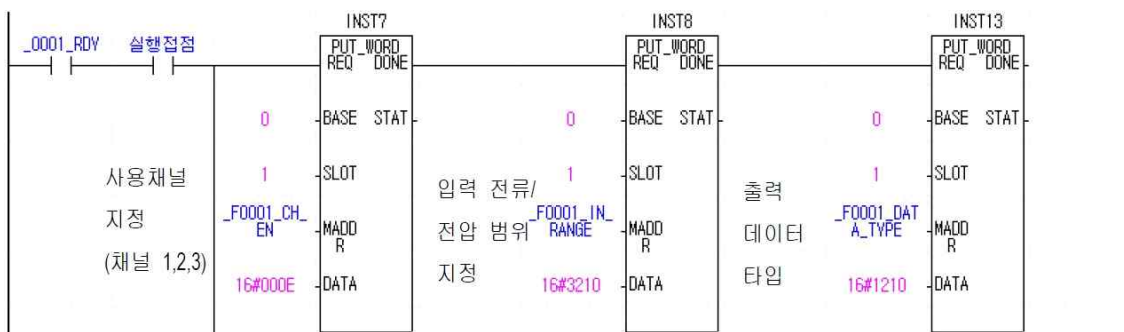
XGF-AD4S (절연형, 4채널)

파라미터	채널0	채널1	채널2	채널3
<input type="checkbox"/> 운전 채널	운전	운전	운전	운전
<input type="checkbox"/> 입력 전압(전류) 범위	4~20mA	4~20mA	4~20mA	4~20mA
출력 데이터 타입	4000~20000	4000~20000	4000~20000	0~10000
<input type="checkbox"/> 평균처리	샘플링처리	샘플링처리	샘플링처리	샘플링처리
평균값	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> 공정 경고	금지	금지	금지	금지
공정 경고 상한	0	0	0	0
공정 경고 상한	0	0	0	0
공정 경고 하한	0	0	0	0
공정 경고 하하한	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> 변화율 경고	금지	금지	금지	금지
변화율 경고 검출주기	10	10	10	10
변화율 경고 상한	0	0	0	0
변화율 경고 하한	0	0	0	0

② [I/O 파라미터] 설정을 이용한 프로그램 예



③ PUT/GET 명령을 사용한 프로그램 예

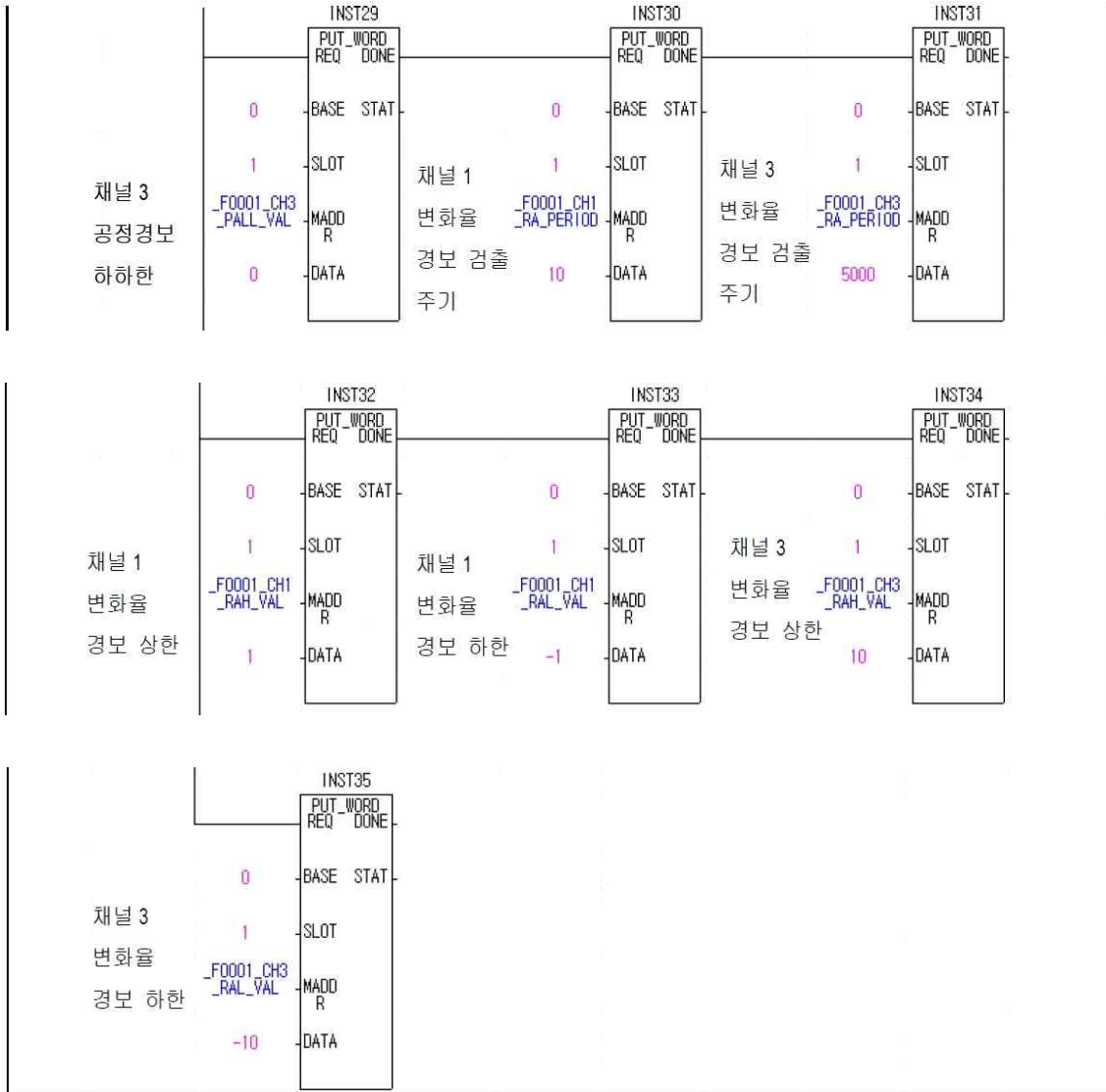


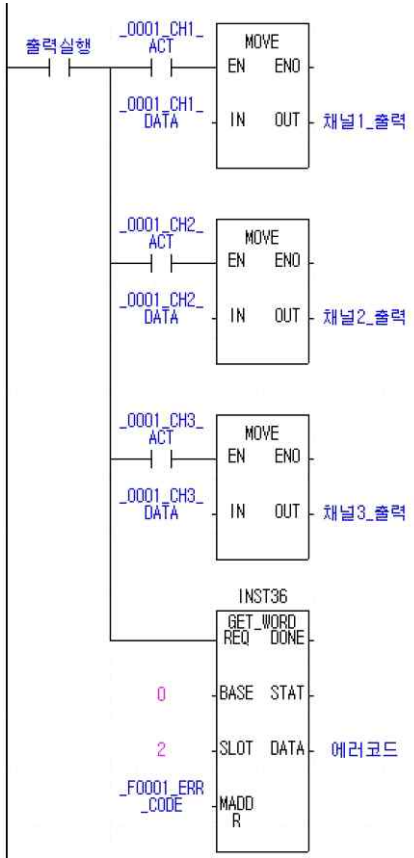
	INST9		INST10		INST14		
	PUT_WORD REQ	DONE	PUT_WORD REQ	DONE	PUT_WORD REQ	DONE	
평균 처리 지정	0	BASE STAT	0	BASE STAT	0	BASE STAT	
	1	SLOT	1	SLOT	1	SLOT	
	<u>_F0001_AVG_SEL</u>	MADD R	채널 1 평균 값	<u>_F0001_CH1_AVG_VAL</u>	MADD R	채널 2 평균 값	<u>_F0001_CH2_AVG_VAL</u>
	16#3210	DATA	5000	DATA	500	DATA	

	INST15		INST16		INST17		
	PUT_WORD REQ	DONE	PUT_WORD REQ	DONE	PUT_WORD REQ	DONE	
채널 3 평균 값 지정	0	BASE STAT	0	BASE STAT	0	BASE STAT	
	1	SLOT	1	SLOT	1	SLOT	
	<u>_F0001_CH3_AVG_VAL</u>	MADD R	경보 처리	<u>_F0001_ALM_EN</u>	MADD R	채널 1 공정경보	<u>_F0001_CH1_PAHH_VAL</u>
	100	DATA	16#00AA	DATA	상상한 20000	DATA	

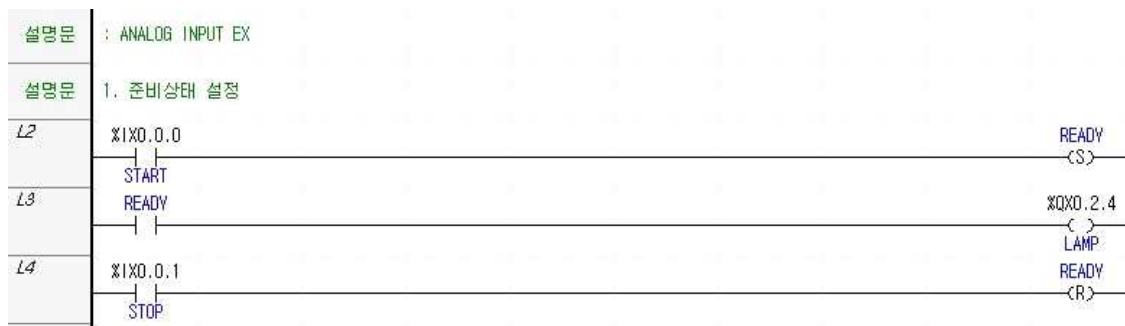
	INST18		INST19		INST20		
	PUT_WORD REQ	DONE	PUT_WORD REQ	DONE	PUT_WORD REQ	DONE	
채널 1 공정경보 상한	0	BASE STAT	0	BASE STAT	0	BASE STAT	
	1	SLOT	1	SLOT	1	SLOT	
	<u>_F0001_CH1_RAH_VAL</u>	MADD R	채널 1 공정경보	<u>_F0001_CH1_RAL_VAL</u>	MADD R	채널 1 공정경보	<u>_F0001_CH1_PALL_VAL</u>
	1900	DATA	하한 10000	DATA	하하한 0	DATA	

	INST23		INST27		INST28		
	PUT_WORD REQ	DONE	PUT_WORD REQ	DONE	PUT_WORD REQ	DONE	
채널 3 공정경보 상상한	0	BASE STAT	0	BASE STAT	0	BASE STAT	
	1	SLOT	1	SLOT	1	SLOT	
	<u>_F0001_CH3_PAHH_VAL</u>	MADD R	채널 3 공정경보	<u>_F0001_CH3_RAH_VAL</u>	MADD R	채널 3 공정경보	<u>_F0001_CH3_RAL_VAL</u>
	5000	DATA	상한 4950	DATA	하하한 50	DATA	

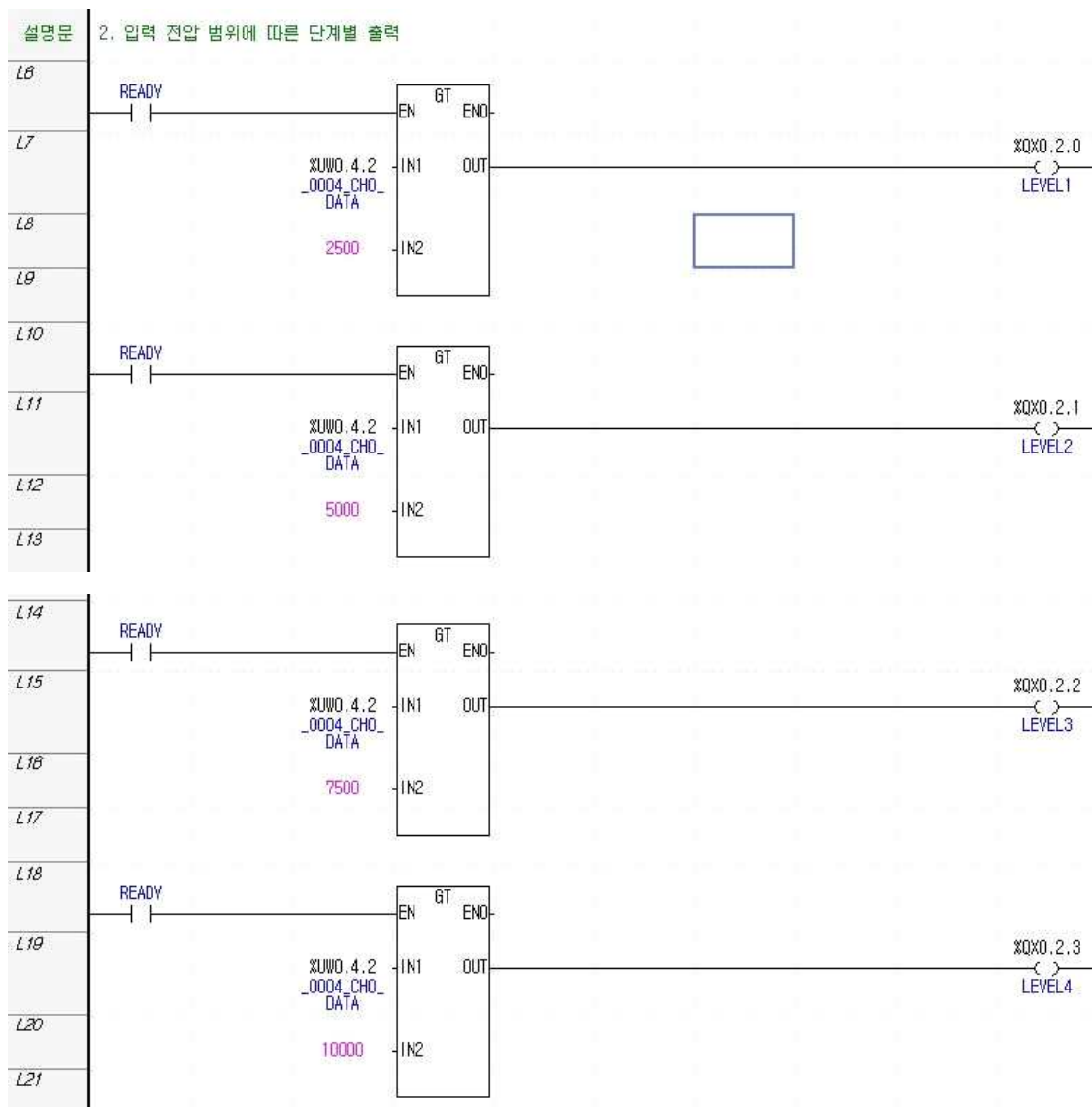




2) 래더 작성 예시



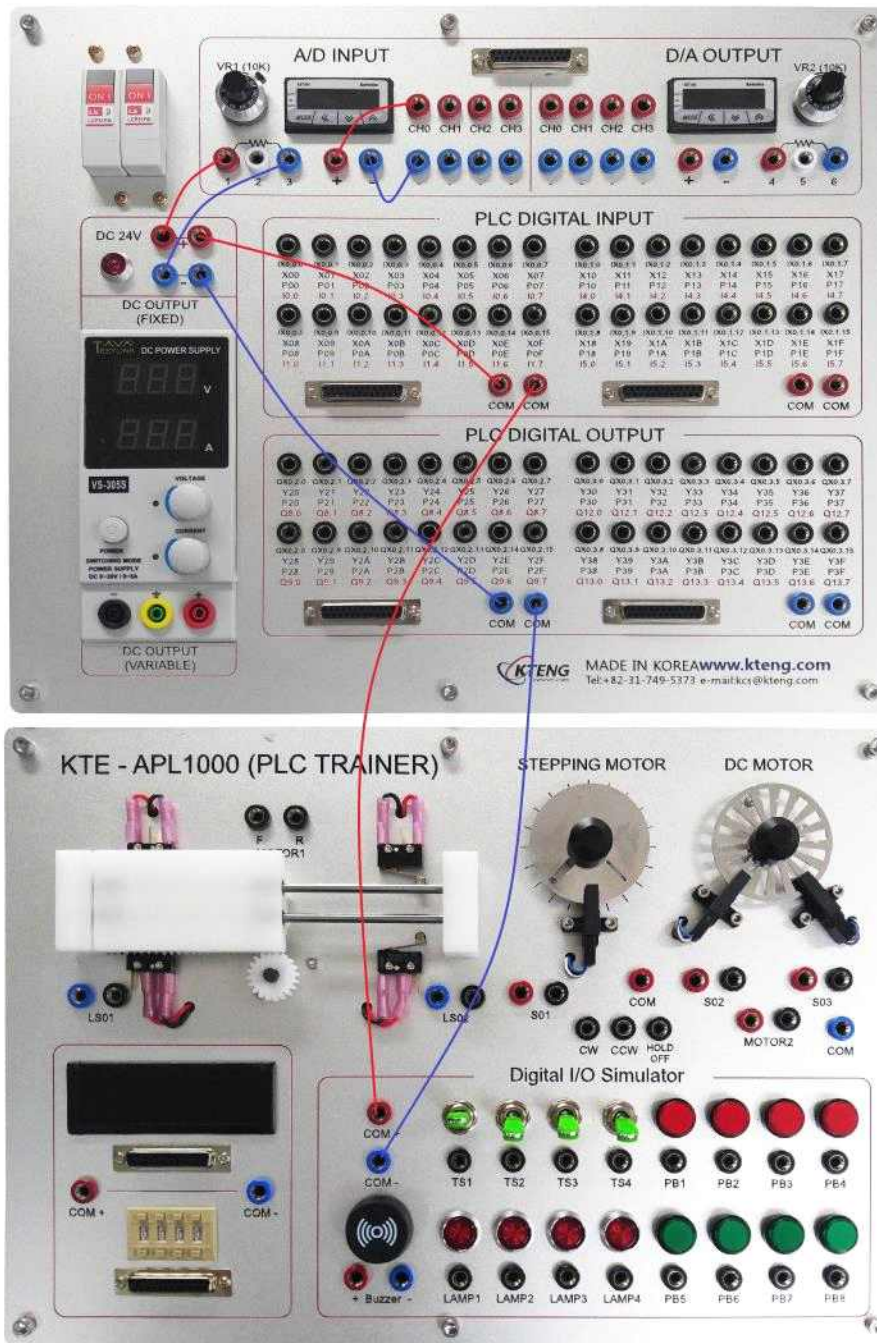
START 스위치를 누르면 READY 상태로 대기하고, 확인용 램프를 점등한다.
 STOP 스위치를 누르면 램프를 소등하고 모든 동작을 차단한다.



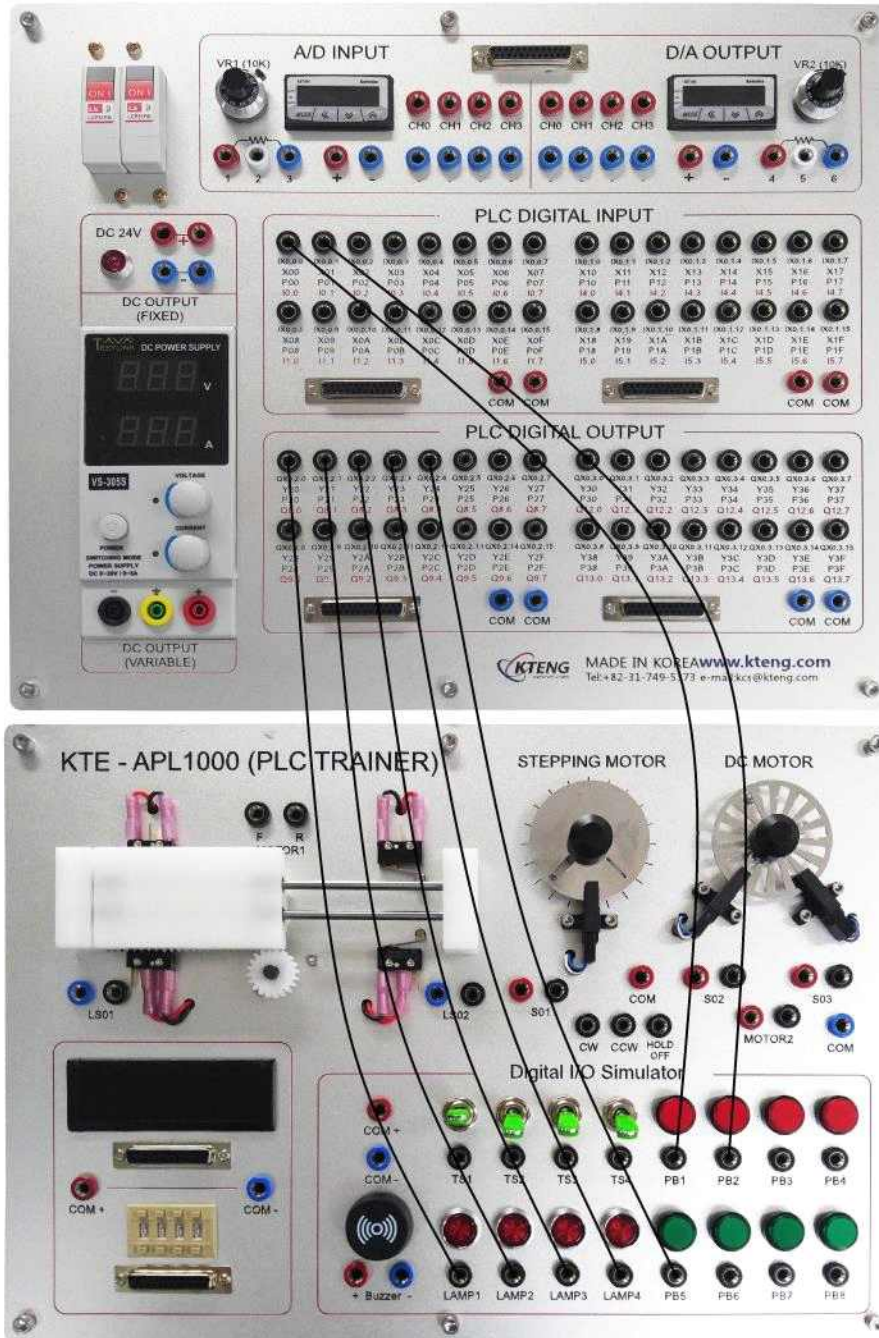
‘0~10V’ 범위의 아날로그 신호를 ‘CHO’ 으로 받아 ‘0~10000’ 으로 신호 처리한다.
 비교 함수를 사용하여 2.5V를 넘을 때 LAMP 1개, 5.0V를 넘을 때 LAMP 2개, 7.5V를 넘을

때 LAMP 3개, 10.0V를 넘을 때 4개 모두를 켜도록 한다.

3) 장비 배선



가변저항을 거친 아날로그 전압 출력을 CH0 의 (+),(-) 단자에 연결한다.
 사용할 입출력 모듈의 COM 단자에 (+),(-) 전압을 인가한다.
 스위치와 램프의 COM 단자에 (+),(-) 전압을 인가한다.



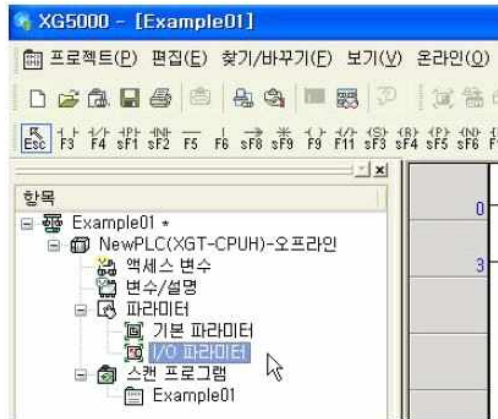
START, STOP 에 사용할 [IX0.0.0], [IX0.0.1]에 PB1,PB2를 연결한다.
 LEVEL1~4까지 들어올 LAMP1~4를 [QX0.2.0]~[QX0.2.3]에 차례로 연결한다.
 READY 상태를 알려주는 LAMP는 PB5를 활용하도록 한다.

3-15. 아날로그 출력

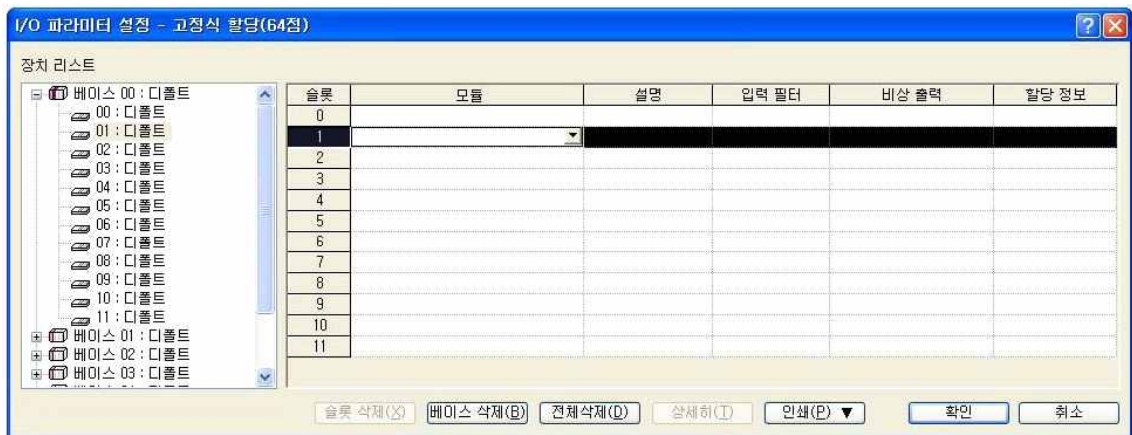
1) 모듈 사용법

① 파라미터 설정

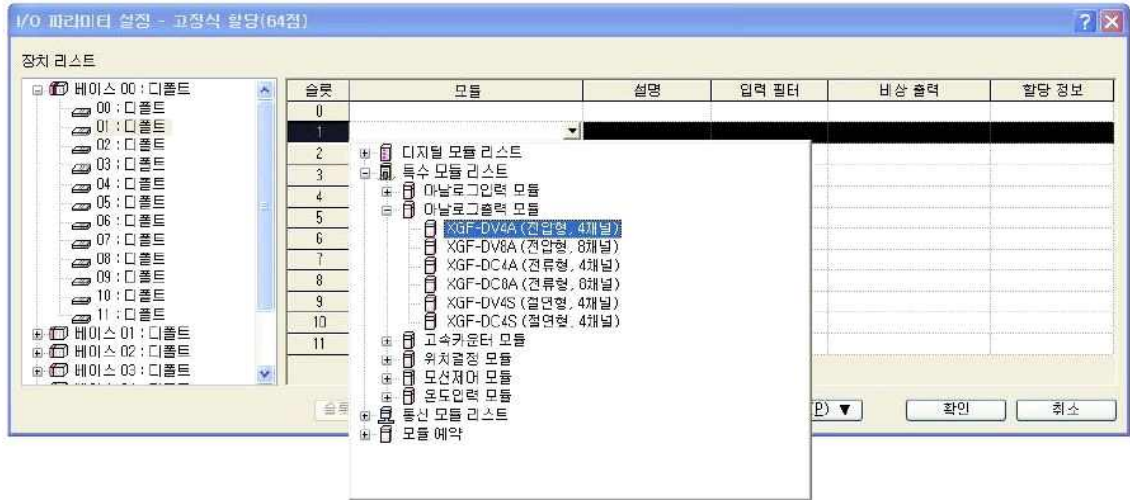
프로젝트 창에서 [I/O 파라미터]를 더블 클릭합니다.



'I/O 파라미터 설정' 화면에서 D/A 변환 모듈이 장착되어 있는 베이스의 슬롯을 찾아 클릭합니다.

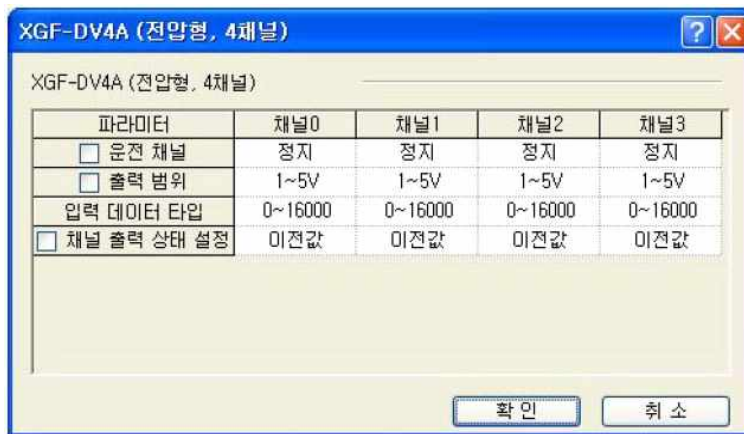


위 화면에서 화살표 버튼을 클릭하면 해당 모듈을 선택할 수 있는 화면이 나옵니다. 해당 모듈을 찾아 선택합니다.

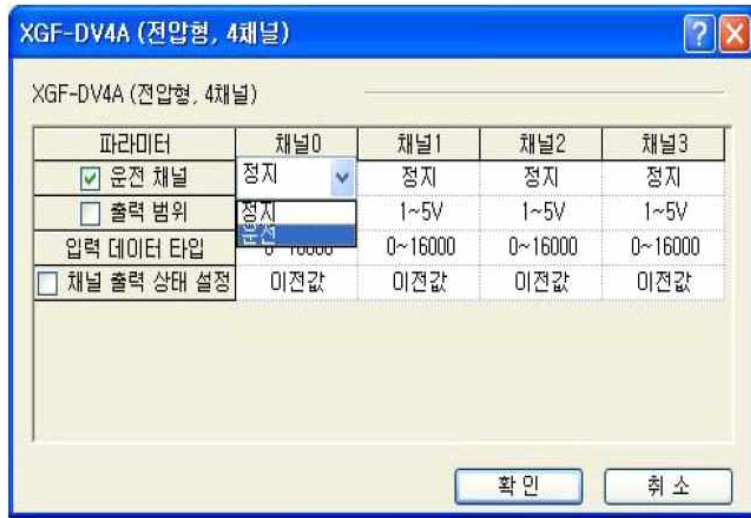


아래 그림과 같이 채널별로 파라미터를 설정할 수 있는 화면이 나타납니다. 설정하고자 하는 항목을 클릭하면 각 항목별로 설정할 수 있는 파라미터가 표시됩니다.

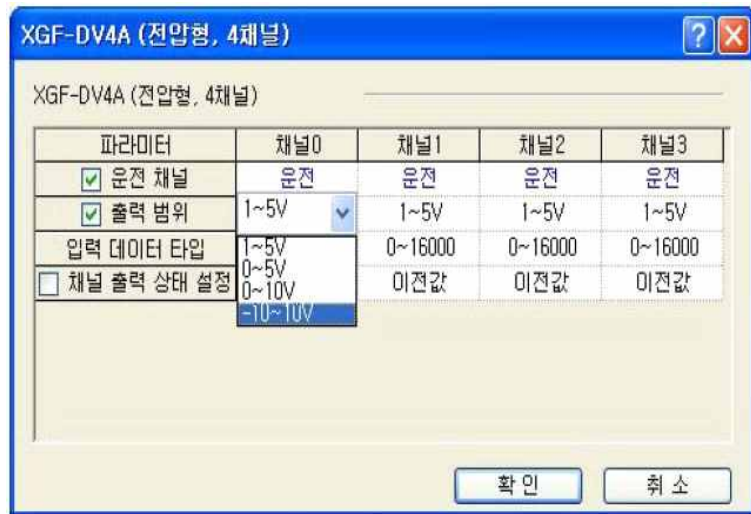
파라미터를 설정하기 위해서 해당 슬롯이 선택되어 있는 상태에서 더블클릭을 하거나, '상세히' 버튼을 클릭합니다.



① 운전 채널: 정지 또는 운전 선택



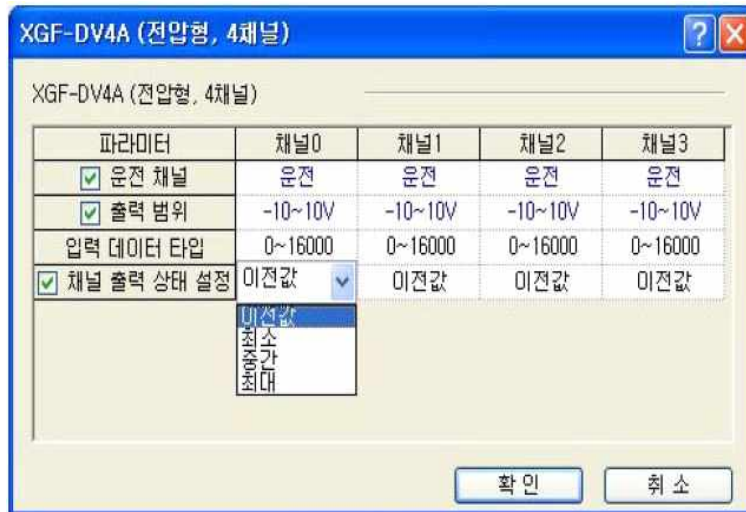
② 출력 범위: 사용하고자 하는 아날로그 출력 전압 범위를 선택합니다. XGF-DV4A 에서는 4 가지 전압 출력 범위를, XGF-DC4A 에서는 2 가지 전류 출력 범위를 제공합니다.



③ 입력 데이터 타입: 입력 데이터 타입을 선택합니다. 선택할 수 있는 범위는 총 4가지입니다.



④ 채널 출력 상태 설정: 채널 출력 상태를 선택합니다. 선택할 수 있는 범위는 총 4가지입니다.



필요한 파라미터를 설정합니다.

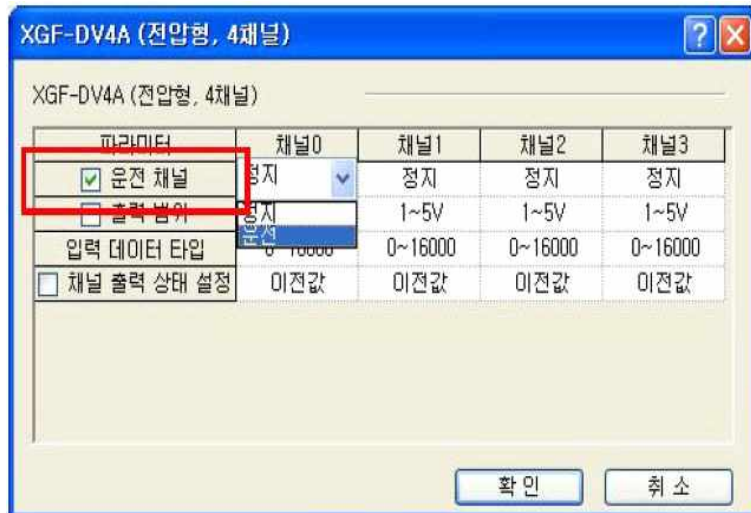
설정이 끝나면 '확인' 버튼을 누릅니다.

파라미터의 초기 설정 값

파라미터	설정 항목	초기값
운전 채널	정지/운전	정지
출력 범위	1~5V/0~5V/0~10V/-10~10V (전압형) 4~20 mA/0~20 mA (전류형)	1~5V 4~20 mA
입력 데이터 타입	0~16000/-8000~8000/1000~5000/0~10000% (출력범위에 따라 변경됨)	0~16000
채널출력상태 설정	이전값/최소/중간/최대	이전값

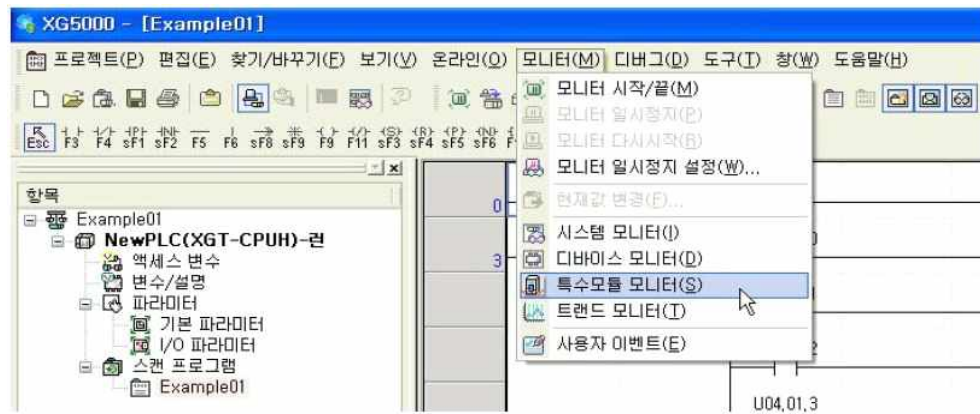
파라미터 전 채널 선택하여 바꾸기

전 채널을 동일한 설정값으로 바꾸고자 할 때는, 파라미터 항의 라디오 버튼을 클릭하여 체크합니다. 그 다음 임의 채널의 파라미터를 변경하면 전 채널의 파라미터가 동시에 변경됩니다. 그림에 이 기능을 이용하여 운전 채널을 전 채널 ‘운전’ 으로 변경한 예를 보였습니다.

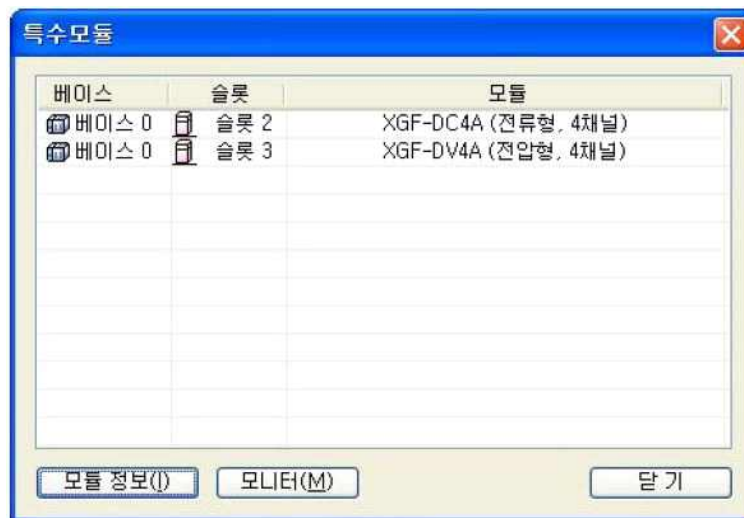


② 모니터링 / 테스트

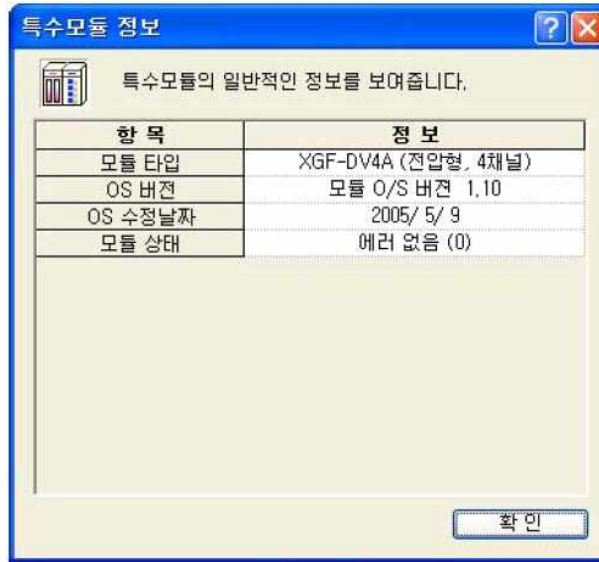
① [온라인] -> [접속] 상태에서 [모니터] -> [특수모듈 모니터]로 이동합니다. [온라인] 상태가 아닌 경우에 [특수모듈 모니터] 메뉴는 활성화되지 않습니다.



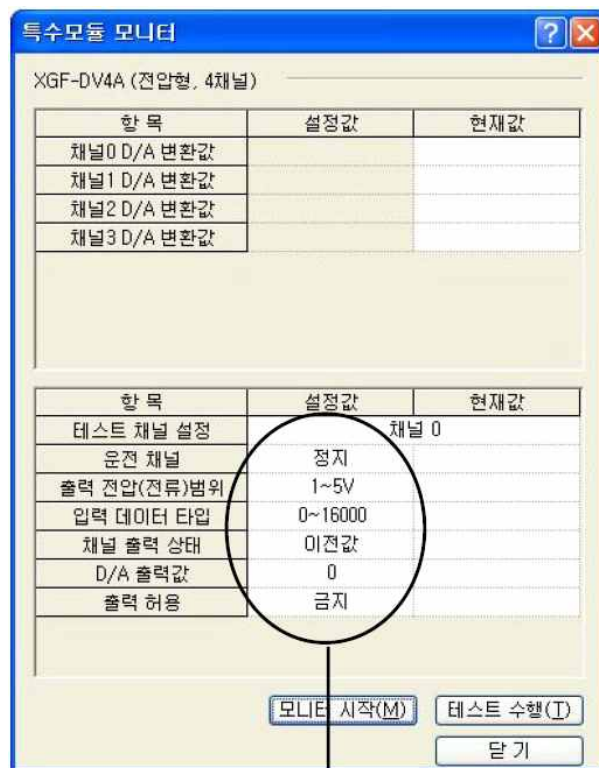
② XG5000 을 PLC CPU 와 연결한 상태 (온라인 상태)에서 [모니터] -> [특수모듈 모니터]를 클릭합니다. 그림과 같이 '특수모듈 선택' 화면이 나타나면서 특수모듈 종류와 함께 베이스/슬롯 정보를 보여줍니다. 리스트 대화상자에는 현재 PLC 시스템에 장착되어 있는 모듈이 표시됩니다.



③ 그림에서 특수 모듈을 선택하고 [모듈 정보]를 클릭하면 아래 그림과 같은 정보가 나타납니다.



④ 모듈을 선택한 후 '모니터' 버튼을 누르면 아래의 모니터링 화면이 표시됩니다.



테스트 수행시 설정 파라미터

⑤ [모니터 시작]: [모니터 시작]을 클릭하면 현재 운전되고 있는 채널의 D/A 출력값을 보여줍니다. 그림은 XGF-DV4A 가 전 채널 운전 상태로 있을 때 보이는 모니터링 화면입니다.

특수모듈 모니터

XGF-DV4A (전압형, 4채널)

항목	설정값	현재값
채널0 D/A 변환값		2000
채널1 D/A 변환값		14000
채널2 D/A 변환값		2000
채널3 D/A 변환값		14000

항목	설정값	현재값
테스트 채널 설정	채널 0	
운전 채널	정지	운전
출력 전압(전류)범위	1~5V	1~5V
입력 데이터 타입	0~16000	0~16000
채널 출력 상태	이전값	이전값
D/A 출력값	0	2000
출력 허용	금지	허용

모니터 종료(M) 테스트 수행(I)

닫기

모니터링 화면

채널 0 상세 정보

⑥ [테스트 수행]: [테스트 수행]은 현재 설정된 D/A 변환 모듈의 파라미터를 바꿀 때 사용 때 사용하는 기능입니다. 화면 하단 필드의 설정값을 클릭하면 파라미터를 변경할 수 있습니다. [테스트 수행]은 CPU의 운전 상태가 STOP 일 때만 설정 가능 합니다.



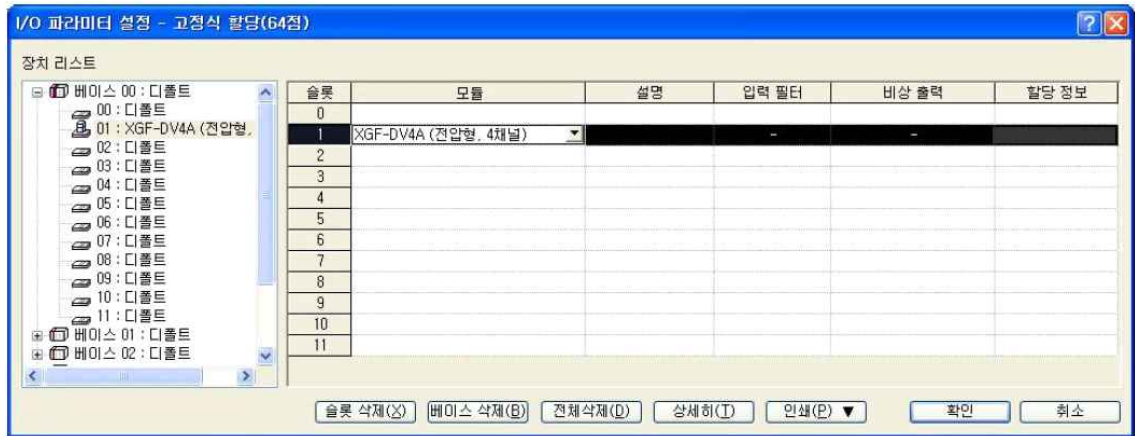
- [설정값 변경] → [테스트 수행] → 현재값 변경

⑦ [닫기]: [닫기] 버튼은 모니터링/테스트 화면을 빠져나갈 때 사용합니다.

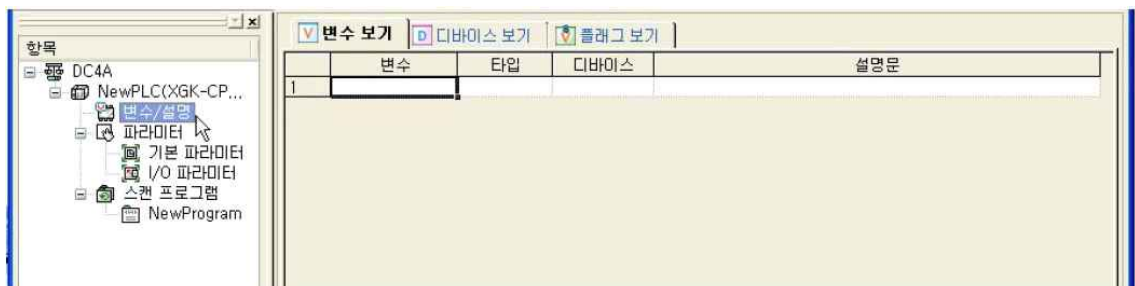
③ 디바이스 등록

I/O 파라미터에 설정된 특수모듈의 정보를 참조하여 각각의 모듈에 대한 변수를 자동으로 등록합니다. 사용자는 변수 및 설명문을 수정할 수 있습니다.

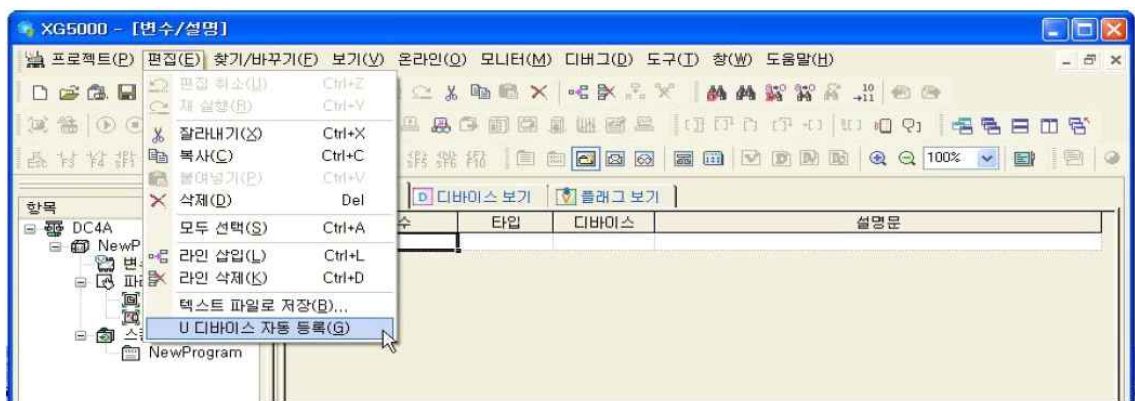
① 프로젝트 창의 I/O 파라미터에서 슬롯에 특수 모듈을 설정합니다.



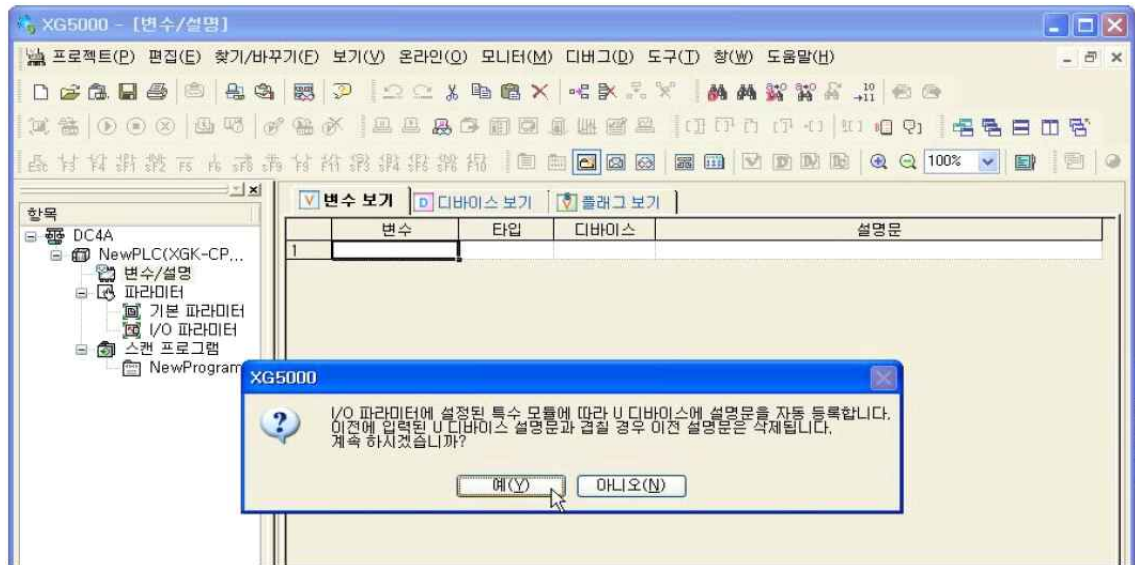
② 프로젝트 창의 '변수/설명'을 더블 클릭 합니다.



③ 메뉴 [편집]에서 [U 디바이스 자동 등록]을 선택합니다.



④ ‘예’ 를 클릭합니다.



⑤ 다음 화면과 같이 변수들이 등록됩니다.

	변수	타입	디바이스	설명문
1	_01_CHO_ERR	BIT	U01.00.0	아날로그출력 모듈: 채널0 에러
2	_01_CH1_ERR	BIT	U01.00.1	아날로그출력 모듈: 채널1 에러
3	_01_CH2_ERR	BIT	U01.00.2	아날로그출력 모듈: 채널2 에러
4	_01_CH3_ERR	BIT	U01.00.3	아날로그출력 모듈: 채널3 에러
5	_01_RDY	BIT	U01.00.F	아날로그출력 모듈: 모듈 Ready
6	_01_CHO_ACT	BIT	U01.01.0	아날로그출력 모듈: 채널0 운전중
7	_01_CH1_ACT	BIT	U01.01.1	아날로그출력 모듈: 채널1 운전중
8	_01_CH2_ACT	BIT	U01.01.2	아날로그출력 모듈: 채널2 운전중
9	_01_CH3_ACT	BIT	U01.01.3	아날로그출력 모듈: 채널3 운전중
10	_01_CHO_OUTEN	BIT	U01.02.0	아날로그출력 모듈: 채널0 출력상태설정
11	_01_CH1_OUTEN	BIT	U01.02.1	아날로그출력 모듈: 채널1 출력상태설정
12	_01_CH2_OUTEN	BIT	U01.02.2	아날로그출력 모듈: 채널2 출력상태설정
13	_01_CH3_OUTEN	BIT	U01.02.3	아날로그출력 모듈: 채널3 출력상태설정
14	_01_CHO_DATA	WORD	U01.03	아날로그출력 모듈: 채널0 입력값
15	_01_CH1_DATA	WORD	U01.04	아날로그출력 모듈: 채널1 입력값
16	_01_CH2_DATA	WORD	U01.05	아날로그출력 모듈: 채널2 입력값
17	_01_CH3_DATA	WORD	U01.06	아날로그출력 모듈: 채널3 입력값

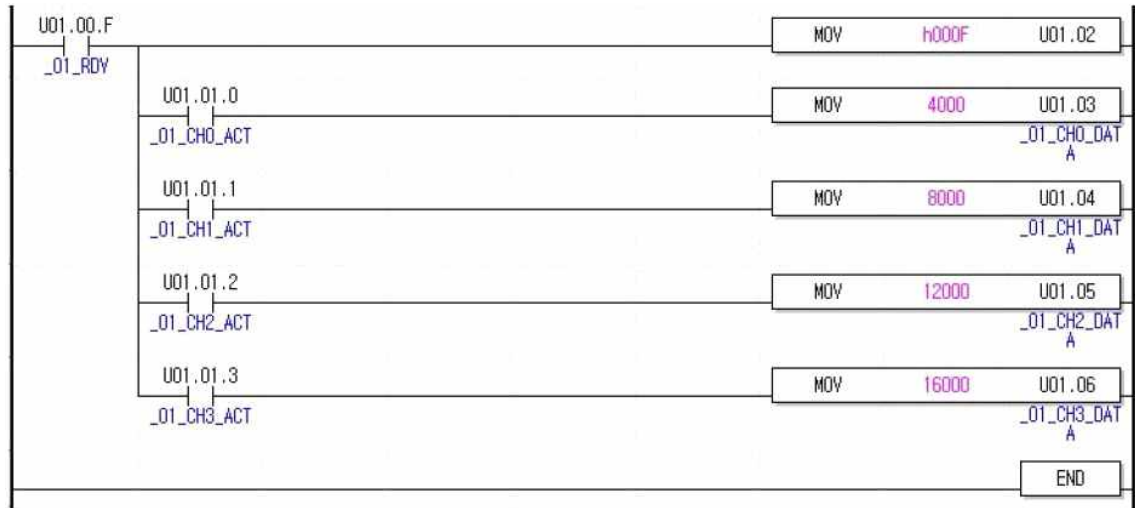
변수 저장

- ‘변수보기’ 탭에 있는 내용들은 텍스트 파일로 저장이 가능합니다.
- 메뉴의 [편집]에서 [텍스트 파일로 저장]을 클릭합니다.
- ‘변수보기’ 탭에 있는 내용들이 텍스트 파일로 저장됩니다.

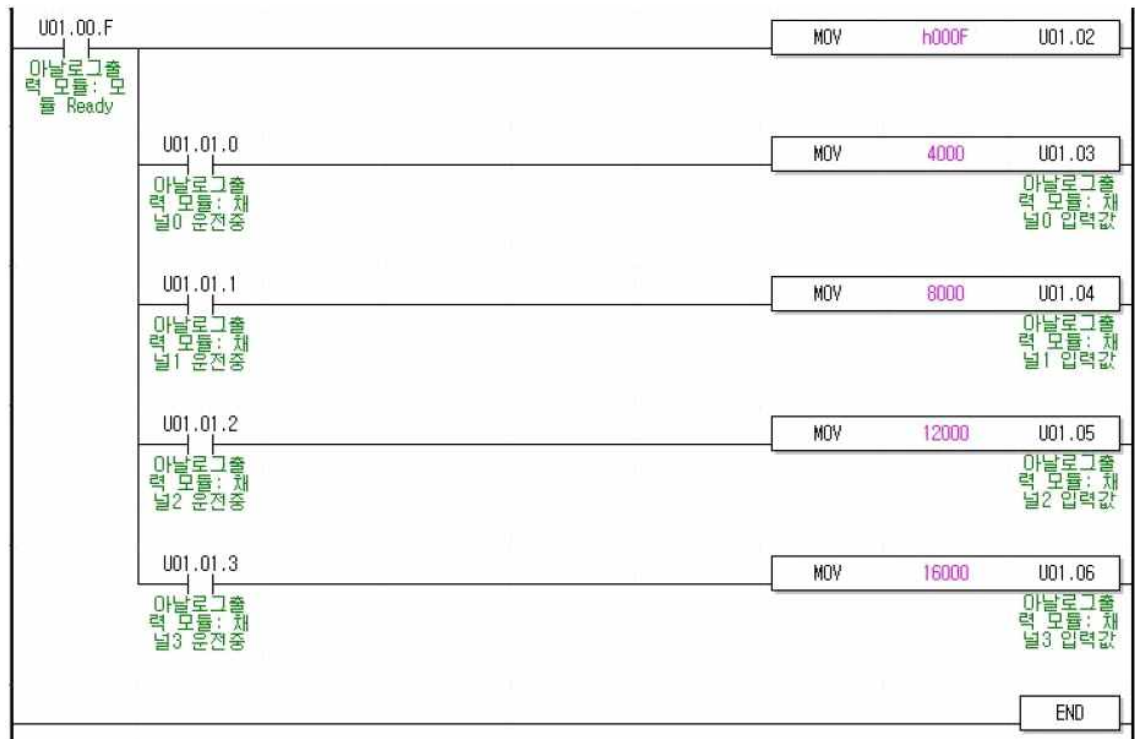
프로그램 변수 보기 예



[디바이스/변수 보기]

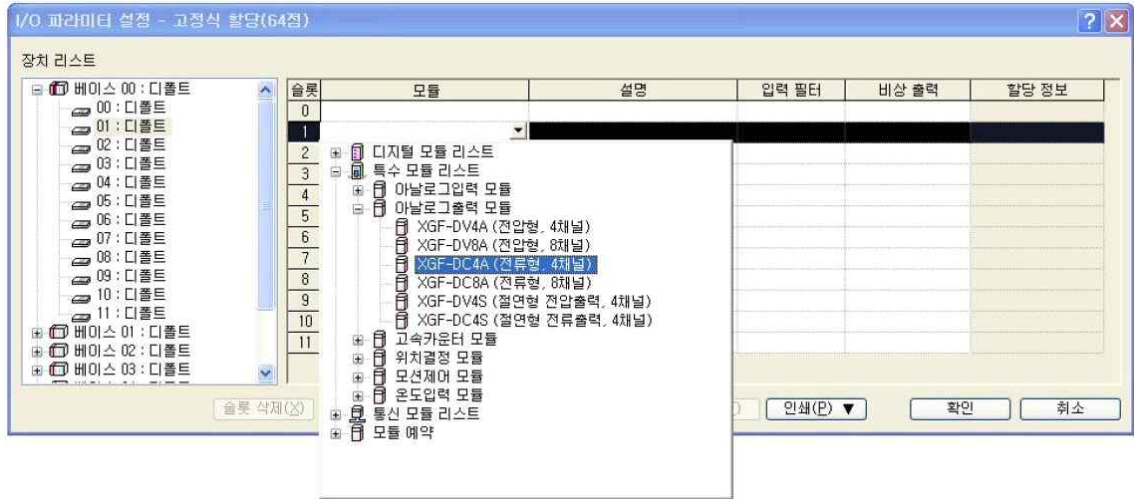


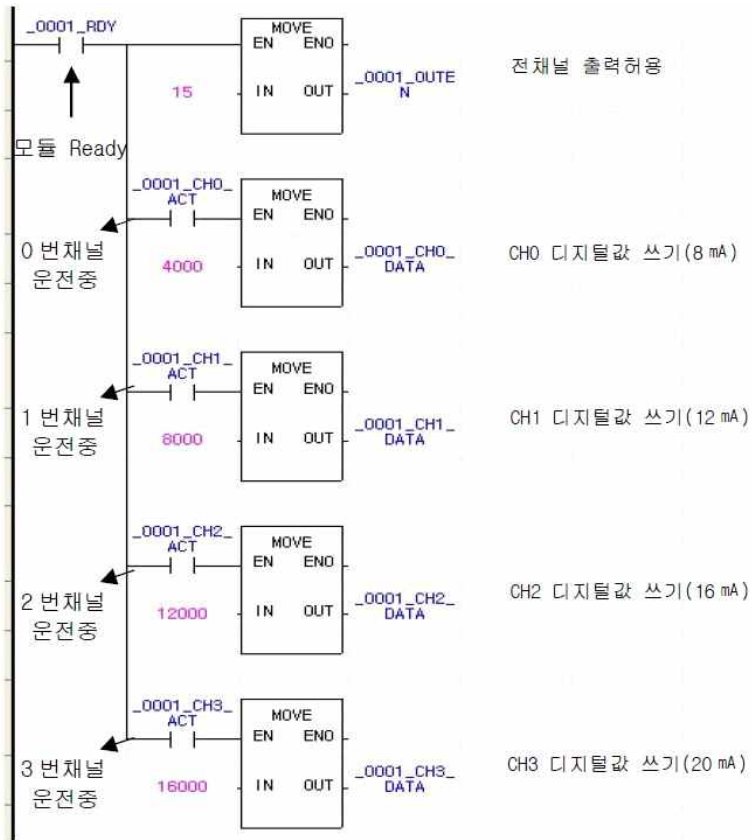
[디바이스/설명문 보기]



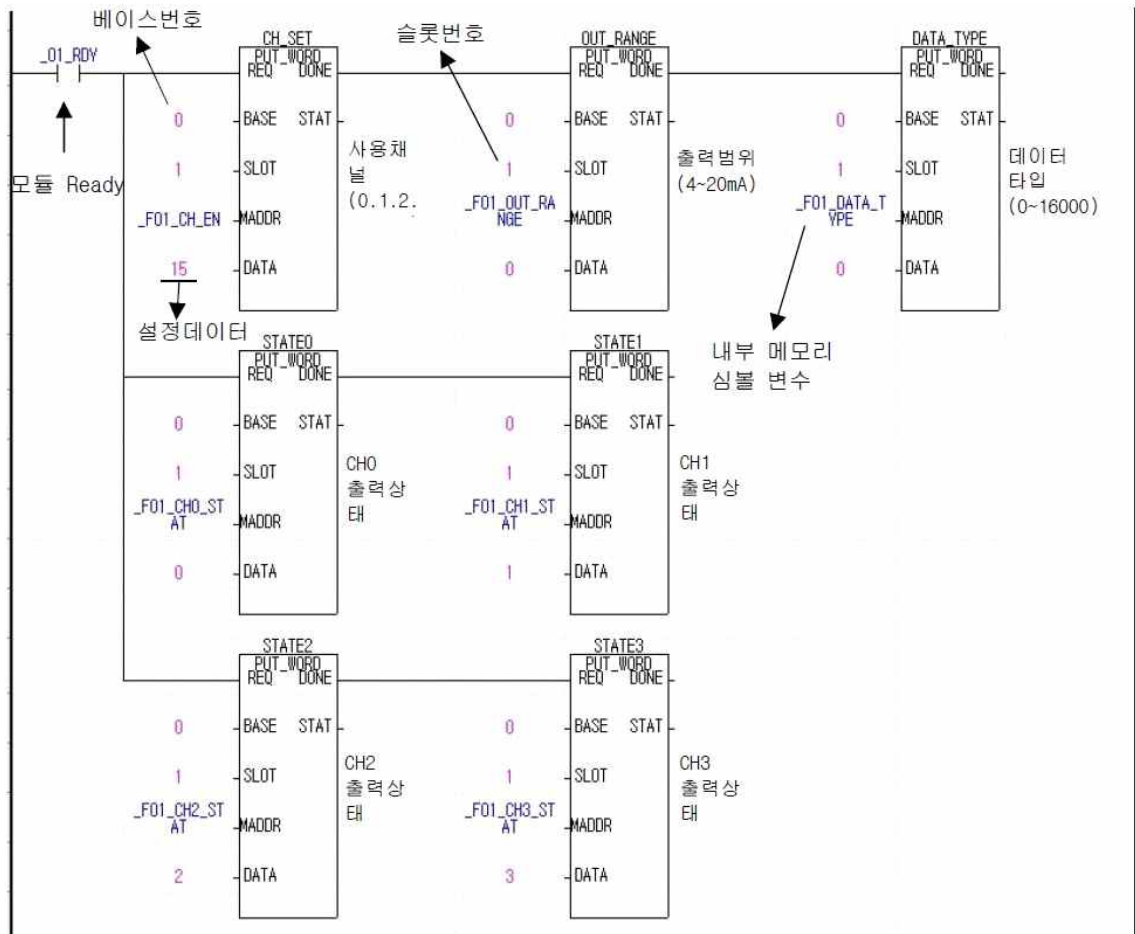
④ 기본 프로그래밍

① I/O 파라미터” 설정을 사용한 프로그램 예





② PUT/GET 명령을 사용한 프로그램 예



⑤ 응용 프로그래밍

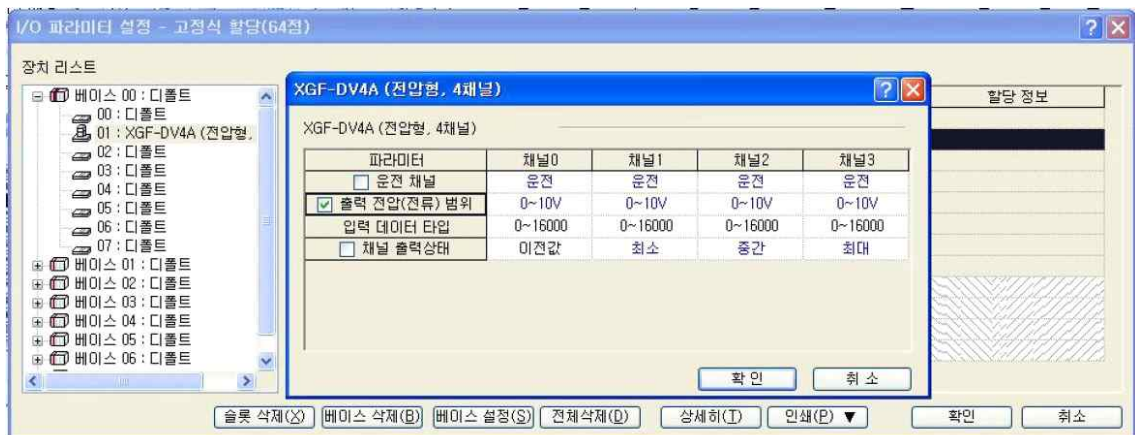
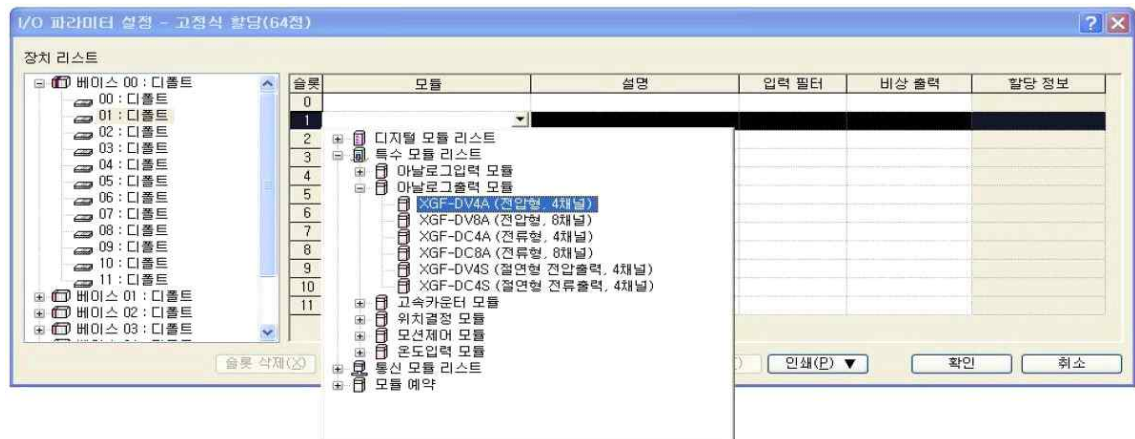
- 초기 설정 내용

NO	파라미터	설정 내용	내부 메모리 번지
1	사용 채널	채널 0 ~ 채널 3	
2	출력 전압 범위	0 ~ 10V	
3	데이터 타입	0 ~ 16000	
4	채널 출력 상태 설정	이전값/최소/중간/최대	

- 프로그램 설명

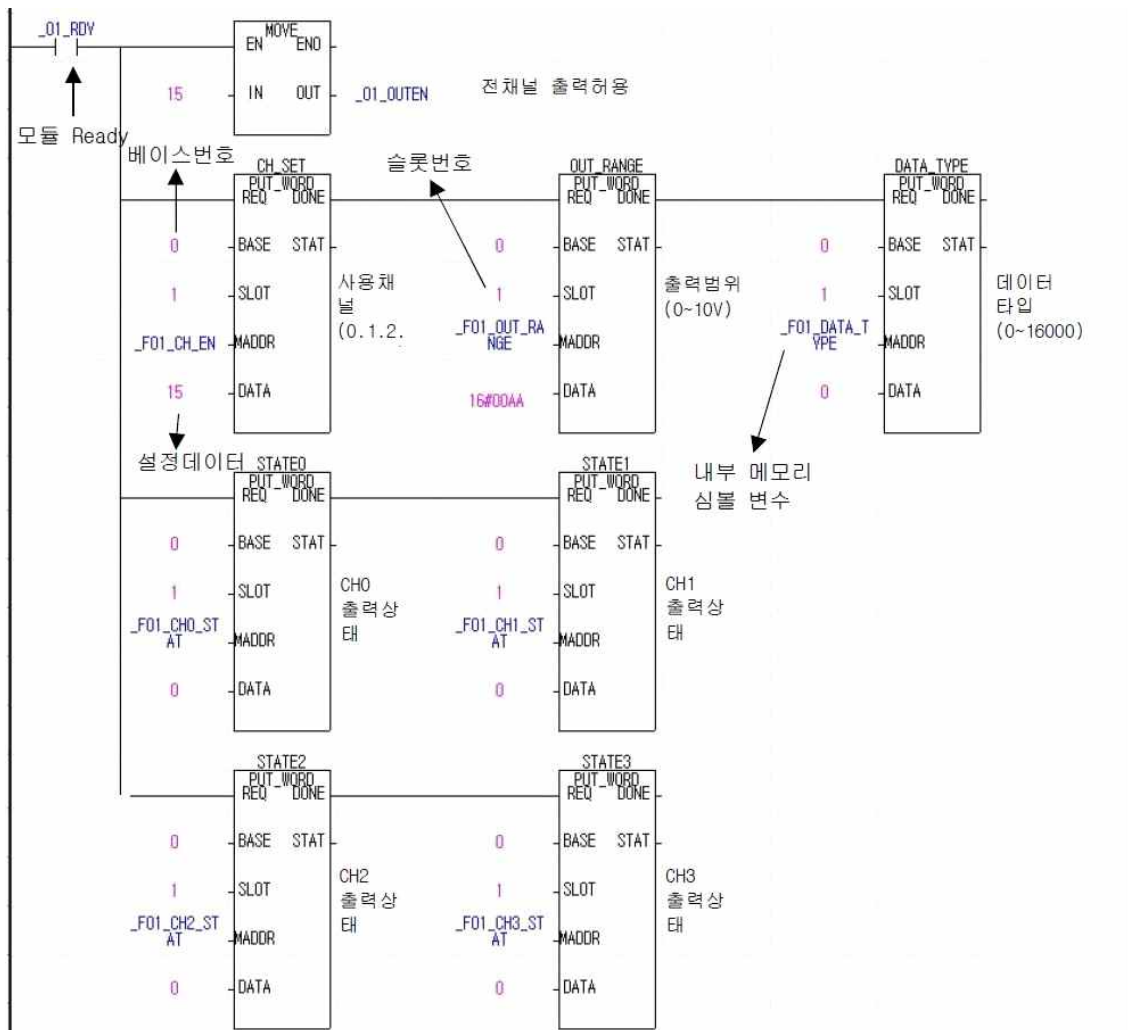
- (1) 모듈 Ready 접점이 On 과 동시에 전채널 출력허용으로 설정 한다.
- (2) 0 번 채널 운전 플래그(_0001_CH0_ACT)가 On 되면 0V 를 출력한다.
- (3) 1 번 채널 운전 플래그(_0001_CH1_ACT)가 On 되면 2.5V 를 출력 한다.
- (4) 2 번 채널 운전 플래그(_0001_CH2_ACT)가 On 되면 5.0V 를 출력 한다.
- (5) 3 번 채널 운전 플래그(_0001_CH3_ACT)가 On 되면 7.5V 를 출력 한다.

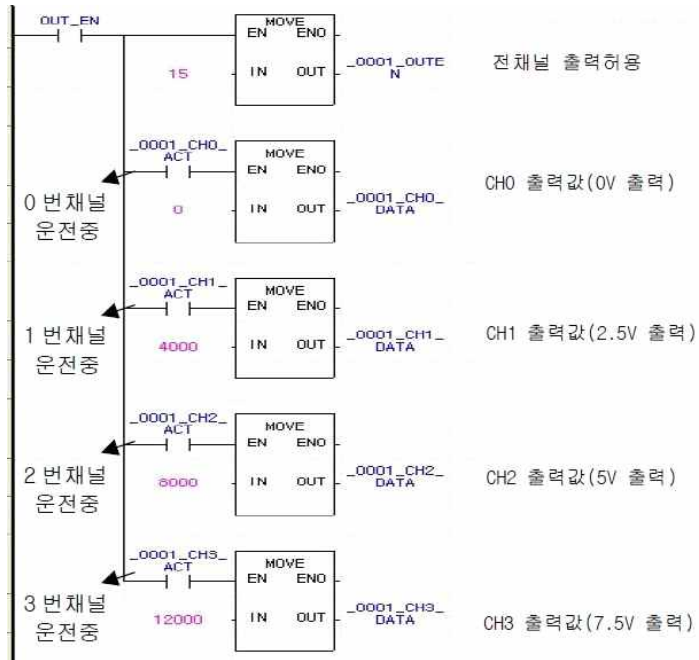
① I/O 파라미터” 설정을 사용한 프로그램 예



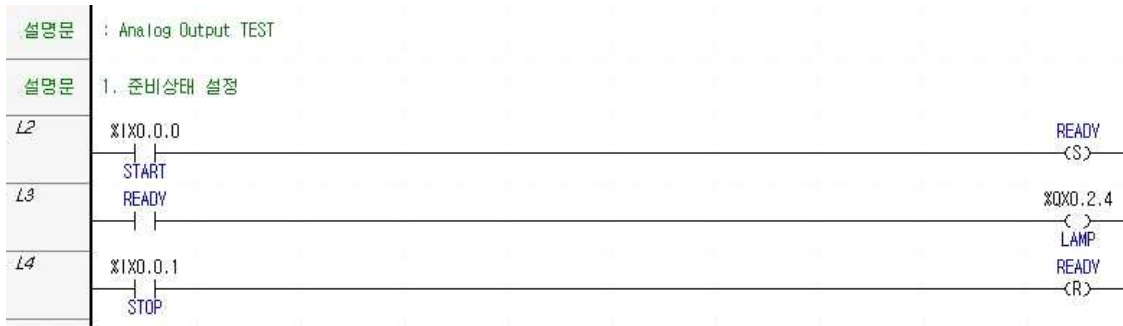


② PUT/GET 을 이용한 프로그램 예제

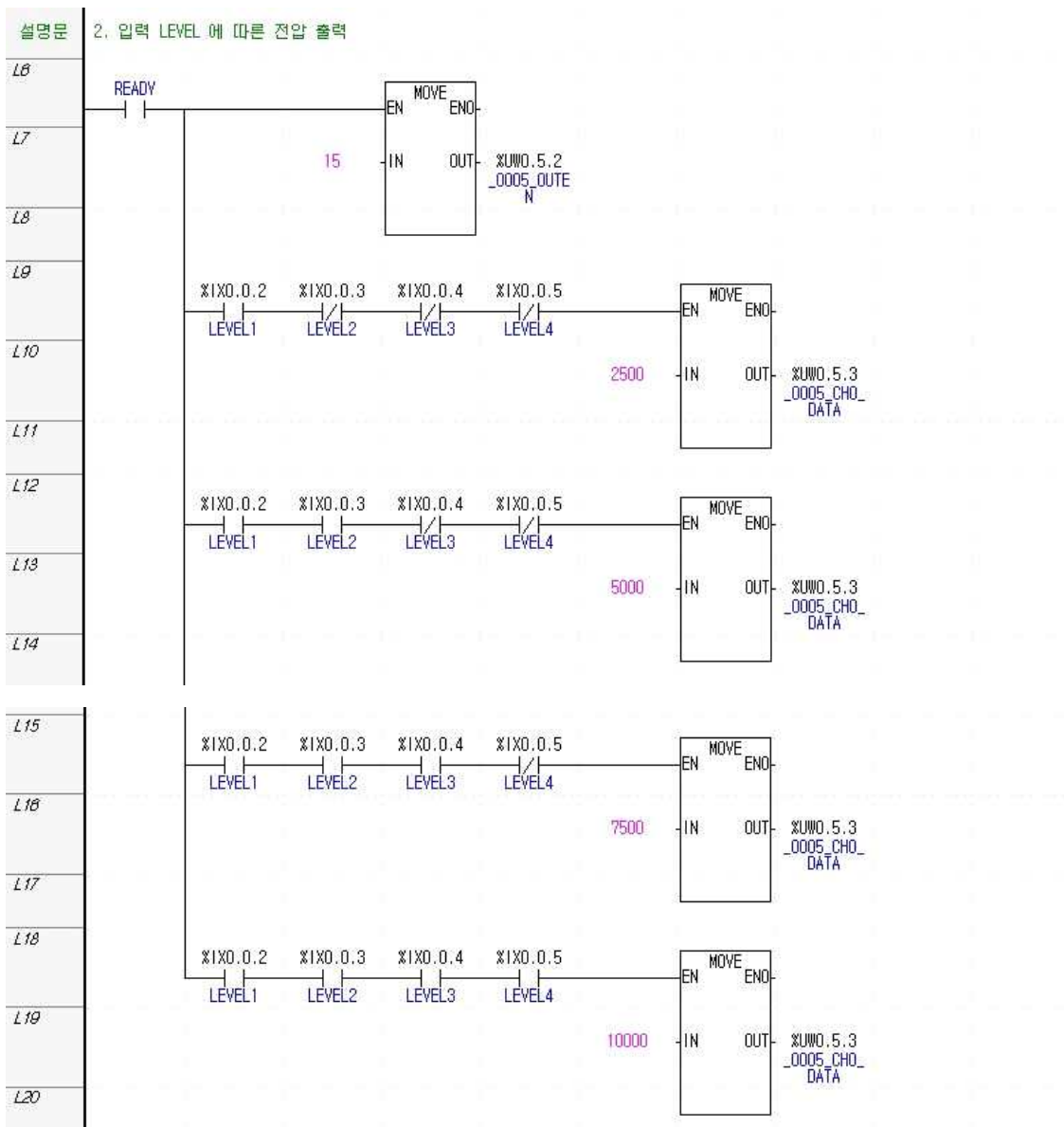




2) 래더 작성 예시



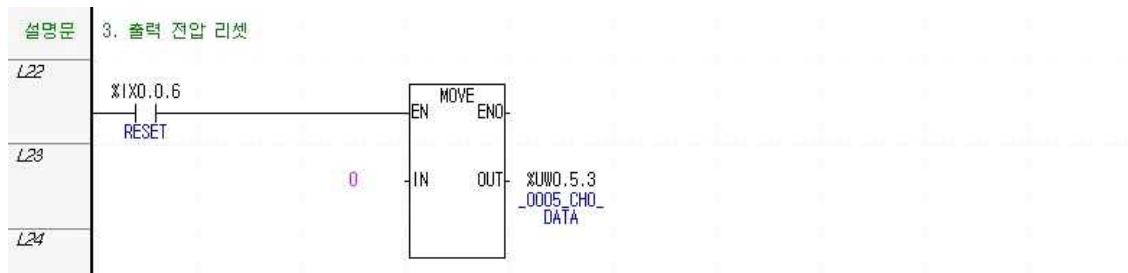
START 스위치를 누르면 READY 상태로 대기하고, 확인용 램프를 점등한다.
STOP 스위치를 누르면 램프를 소등하고 모든 동작을 차단한다.



READY 상태에서 전 채널을 사용할 수 있도록 선언.

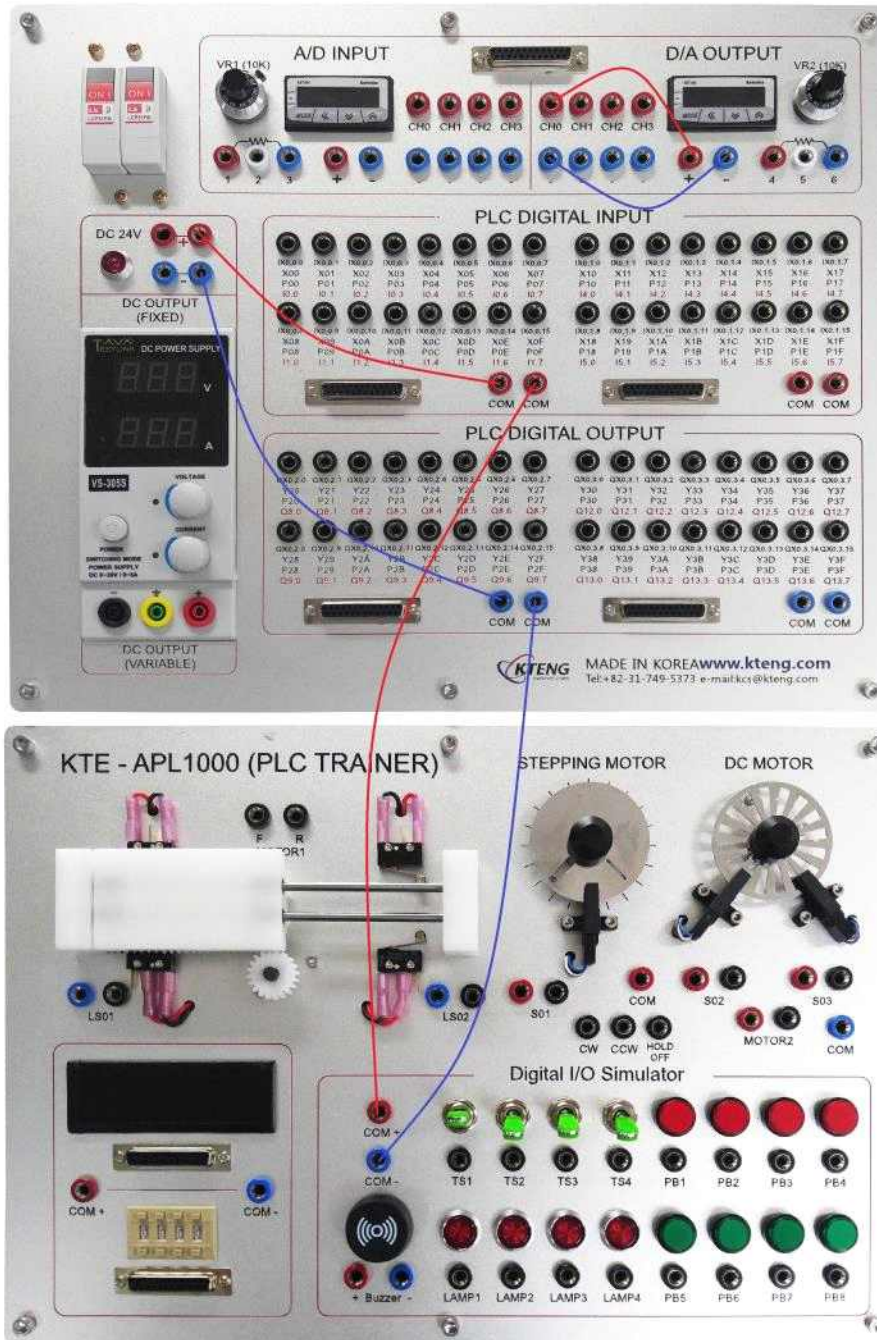
스위치 4개를 사용하여 입력 신호에 따라 전압을 발생 시킨다.

스위치 입력				출력 전압
LEVEL1	LEVEL2	LEVEL3	LEVEL4	
ON	OFF	OFF	OFF	2.5V
ON	ON	OFF	OFF	5.0V
ON	ON	ON	OFF	7.5V
ON	ON	ON	ON	10.0V

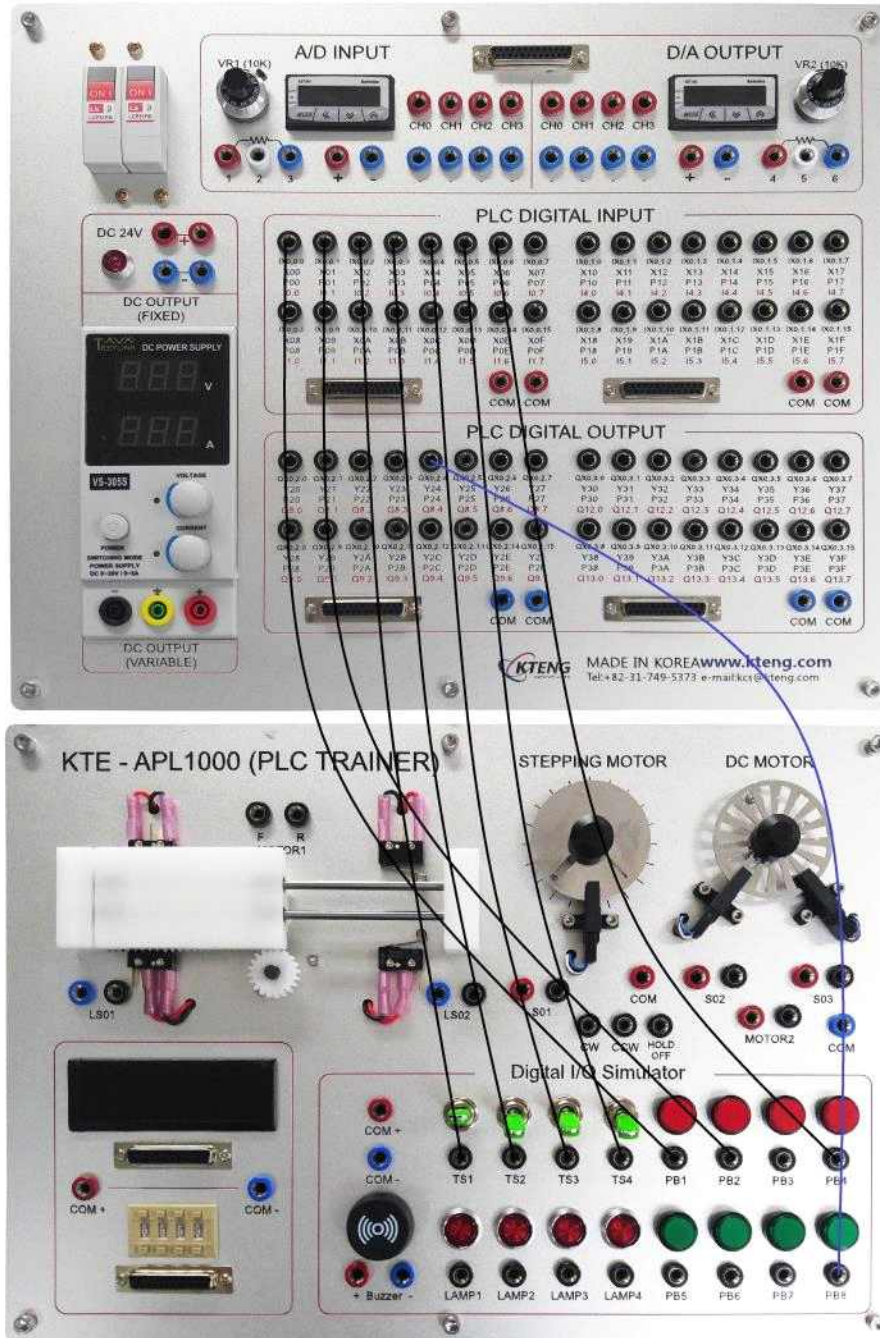


RESET 버튼을 누르면 출력 전압을 0V 로 재조정 한다.

3) 장비 배선



아날로그 모듈의 전압을 측정하기 위해 CHO와 V-METER 의 (+),(-) 단자를 연결한다.
 디지털 입력, 출력 모듈의 COM 에 (+),(-) 전원을 연결한다.
 스위치, 램프 등에 필요한 전원을 COM에 연결한다.



START, STOP 버튼으로 PB1, PB2를 [IX0.0.0], [IX0.0.1]에 연결한다.
 토크 스위치 4개를 사용하여 LEVEL 입력을 [IX0.0.2] ~ [IX0.0.5]에 연결한다.
 RESET 버튼으로 PB4를 [IX0.0.6]에 연결한다.
 READY 상태 램프 PB8을 [QX0.2.4]에 연결한다.

4. 부록

4-1. 참고문헌

1. XG5000 소프트웨어 사용설명서 [XGI/XGR용] / LS산전 (www.lsis.com)
2. PLC 기초실기 / 한국산업인력공단 / 등록번호 : 10-141

4-2. 장비 사용 시 주의 사항

- 본 실습 장비는 메인 전원으로 단상 AC220V를 사용합니다.
- 장비 구동에는 DC24V를 사용하여 안전하지만 DC 전압을 사용하고 있으니 +,- 단자가 혼합되어 사용되지 않도록 확인하시기 바랍니다.
- 사용되는 전기 부품들의 특성상 단자가 외부로 노출되어 있으니 인체 접촉에 주의하시기 바랍니다.

- 배선 오류로 합선이 되었을 시에는 장비 보호를 위해 SMPS가 자동으로 다운됩니다.
- 오류 요소를 제거하면 자동으로 복귀되며, 다시 사용 가능합니다.

- 전원코드가 꼽혀 있는 상태에서 N.F.B를 올리면 AC Power Lamp에 불이 들어옵니다.
- 잠시 후 SMPS에 전원이 인가되면서 DC Power Lamp에 불이 들어오고 단자에 DC24V 전압이 공급됩니다.

- 차단기를 올려도 전원 램프에 불이 들어오지 않는 경우 FUSE가 홀더에 들어있는지 확인하시기 바랍니다.
- FUSE가 들어 있는 경우, 끊어져 있지 않은지 확인하시고 필요한 경우 교체하시기 바랍니다.

4-3. 제품 A/S

제 품 보 증 서

수리를 의뢰할 경우 구입일자가 기재된 아래 내용을 제시하시면
충분한 서비스를 받으실 수 있습니다.

모델명			
보증기간	1년		
구입일	년	월	일
구매자	기관(학교)명		
	부서(학과)명		

- (1) 본 제품에 대한 품질 보증은 위에 기재된 내용대로 보증혜택을 받습니다.
- (2) 무상 보증 기간은 구입일로부터 산정되므로 구입일자를 기재하시기 바랍니다.
(구입 일자 확인이 되어있지 않을 경우 제조일로부터 1년까지 위 혜택이 가능합니다.)
- (3) 구매자의 부주의로 인한 고장일 경우 협의 하에 교체부품 비용에 해당하는 수리비를 부담하여야 합니다.
(예 : 입력전압 잘못 연결, 침수, 낙하, 자체임의수리 등)
- (4) 보증기간 이후의 수리를 위한 출장비, 재료비 등은 구매자가 부담하여야 합니다.

Renewable Energy / Refrigeration & Air-conditioning & Welding
Automation controls(PLC) / Robot controls / Electric & Electronics(LED lighting)
Firefighting & safety / Big data & ICT / Automobile & ship / Nano chemical



3E EDUCATION
ENGINEERING
ENVIRONMENT



주식회사 케이티이엔지
TEL: 031-749-5373 | FAX: 031-749-5376
kcs@kteng.com | <http://www.kteng.com>
(12771) 경기도 광주시 오포읍 문형산길 170