

PLC 기초

III

ED-4260 Trainer를 이용한 PLC 실습

실습과제 1	PLC I/O(ED-4260 TRAINER) 실험실습 / 177
실습과제 2	서브루틴 명령어를 이용한 프로그램 실습 / 188
실습과제 3	모터의 기동 정지회로 실습 / 194
실습과제 4	모터의 정·역 제어 프로그램 실습(인터록 회로) / 199
실습과제 5	SET와 RESET를 이용한 프로그램 실습 / 204
실습과제 6	양 변환검출 코일 및 음 변환검출 코일 프로그램 실습 / 209
실습과제 7	3상 유도전동기의 Y-△ 기동회로 프로그램 실습 / 214
실습과제 8	카운터(UP)를 이용한 프로그램 실습 / 220
실습과제 9	분기 JUMP 명령어를 이용한 프로그램 실습 / 226
실습과제 10	리턴 명령어를 이용한 프로그램 실습 / 231
실습과제 11	전송(MOVE) 명령어를 이용한 프로그램 실습 / 235
실습과제 12	모터의 상·하한 직선 운동 회로 실습 / 242
실습과제 13	타이머를 이용한 스텝핑 모터 회로 실습 / 247
실습과제 14	응용 실습 I (퀴즈 프로그램 실습) / 252
실습과제 15	응용 실습 II (전자타이머 프로그램 실습) / 255
실습과제 16	응용 실습 III (램프 스위프트 점등 프로그램 실습) / 258
실습과제 17	응용 실습 IV (타이머 외부제어 프로그램 실습 I) / 261
실습과제 18	응용 실습 V (타이머 외부제어 프로그램 실습 II) / 264
실습과제 19	응용 실습 VI (주사위 프로그램 실습) / 267
실습과제 20	응용 실습 VII (TP 타이머를 이용한 ONE-SHOT 회로 실습) / 270

실습과제 1 PLC I/O (ED-4260 TRAINER) 실험실습

1. 실험목적

- 1) PLC의 입·출력 장치의 원리를 이해한다.
- 2) PLC의 기본원리를 익힐 수 있다.
- 3) 시퀀스와 PLC의 차이점을 구별 할 수 있다.
- 4) PLC TRAINER(ED-4260)의 구조와 원리를 이해할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) 전기적인 신호의 흐름을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 기본적인 시퀀스 회로를 보고 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) INPUT 16point와 OUTPUT 16point가 1:1로 구동할 수 있도록 프로그램을 구성한다.
- 2) PLC TRAINER(ED-4260)의 본체와 입력스위치 모듈(IM-4260-2) 및 출력램프 모듈(OM-4260-3)을 이용하여 INPUT 000번지에 입력을 주면 OUTPUT 300 번지로 출력 LAMP가 켜지도록 아래와 같이 조건에 맞도록 동작 회로를 구성한다.(TRAINER 기준)

INPUT 000 → OUTPUT 300 INPUT 001 → OUTPUT 301

INPUT 002 → OUTPUT 302	INPUT 003 → OUTPUT 303
INPUT 004 → OUTPUT 304	INPUT 005 → OUTPUT 305
INPUT 006 → OUTPUT 306	INPUT 007 → OUTPUT 307
INPUT 008 → OUTPUT 308	INPUT 008 → OUTPUT 309
INPUT 010 → OUTPUT 310	INPUT 011 → OUTPUT 311
INPUT 012 → OUTPUT 312	INPUT 013 → OUTPUT 313
INPUT 014 → OUTPUT 314	INPUT 015 → OUTPUT 315

- 3) INPUT 000은 입력모듈의 “0”번 스위치에 접속하여 입력회로를 구성한다.(이하동일 구성)
- 4) OUTPUT 300은 출력모듈의 “0”번 램프에 접속하여 출력회로를 구성한다.(이하동일 구성)
- 5) 전원은 DC 24V로 구성하며 참고 사항을 참조하여 전원을 구성한다.

※ **참고 사항** : 앞으로 실습에서 사용되는 입력모듈과 출력모듈의 전원은 다음을 참고한다.

PLC 입력모듈 전원 : **FIX 24V 고정 전원**을 사용하여 PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM은 DC 24V(+)로 전원을 연결한다. 단 센서의 종류에 따라 NPN, PNP 형을 고려하여야 한다. NPN형 센서를 사용할 경우 PLC COM은 DC 24V(+)를 연결해야 한다.

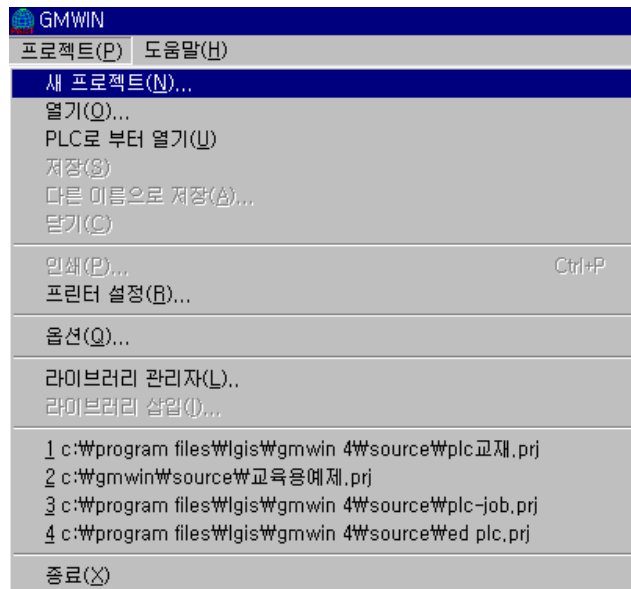
PLC 출력모듈 전원 : **가변전원 DC 0~24V**를 사용한다. 가변전원을 출력으로 사용하는 이유는 입력전원과 출력전원의 분리사용 실습을 하기 위함이며, 제어 대상에 따라 전압을 임의로 조정해야 할 필요가 있다.
주의사항은 current VR을 최대로 놓고 전압을 조정해야한다.

5. PLC와의 접속

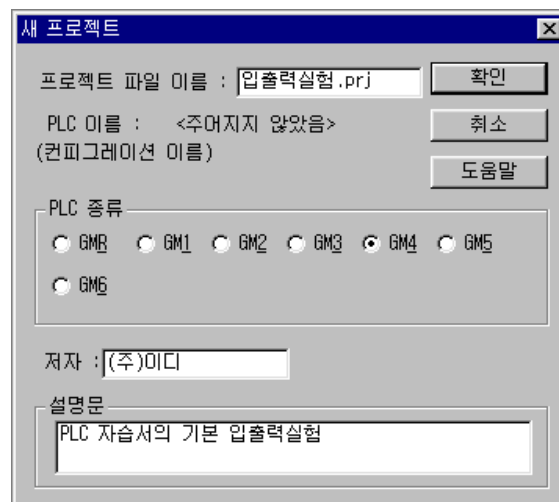
- PLC와의 접속방법은 메뉴의 프로젝트창 → 옵션 → 접속방식에서 RS-232C와 로컬을 선택한 후 통신포트를 COM1~COM4중 PC의 접속형태에 따라 선택한다.

6. 프로그램 실습

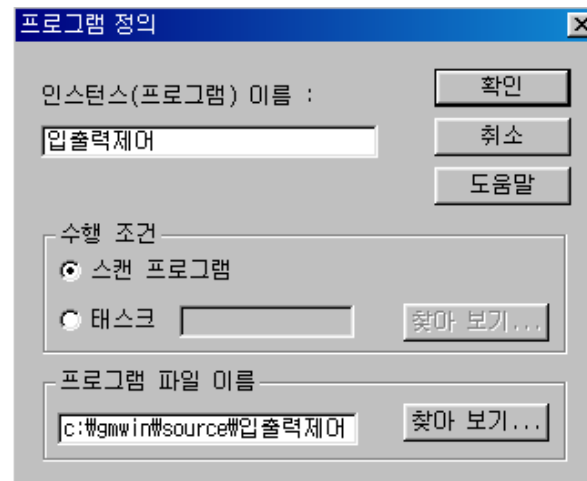
- 1) GMWIN PROGRAM을 실행 시킨다.
- 2) 프로젝트 메뉴에서 새 프로젝트를 선택한다.



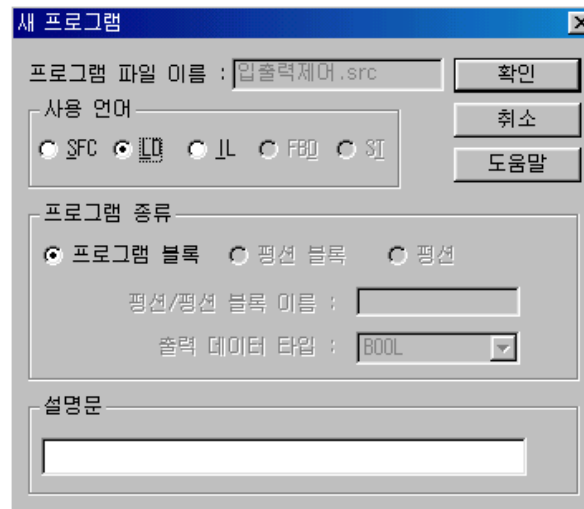
- 3) 새 프로젝트의 대화상자에서 프로젝트 파일 이름은 본인이 쉽게 찾을 수 있도록 정의하며 PLC의 종류는 GM4를 선택하고, 저자와 설명문은 주석형태로 작성한다.



- 4) 프로젝트 작성이 완료된 후 확인 버튼을 누르면 프로그램 정의 창이 아래와 같이 나타나며, 인스턴트(프로그램)이름은 입·출력제어(가칭)라고 입력한다. 수행조건은 스캔 프로그램을 선택하고 확인 버튼을 누른다.

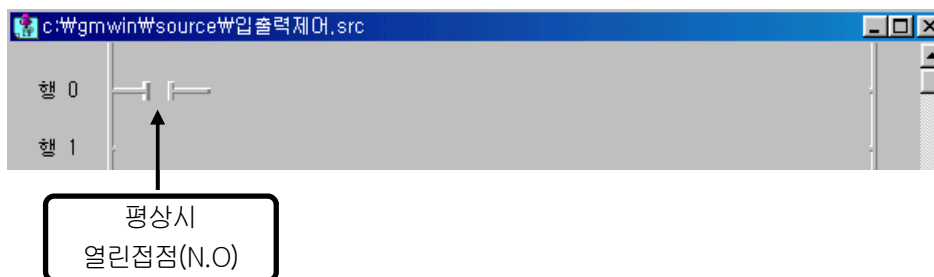


- * 스캔 프로그램은 일반적으로 작성하는 래더, 니모닉 등의 프로그램을 칭한다.
 - * 태스크 프로그램은 인터럽트의 우선순위를 정하는 것으로 자세한 사항은 자습서를 참고한다.
 - * 프로그램 파일 이름은 프로그램을 작성한 후 저장할 때 사용되는 파일 이름이며, 기존 프로그램을 편집하거나 실행을 할 때는 찾아보기를 선택하여 프로그램 파일을 선택하면 된다.
 - * 인스턴스(프로그램)이름은 프로젝트 구조의 하부에 속하며(다수의 프로그램을 프로젝트는 수행할 수 있다.) 확장 자는 *.SRC로 Source의 약어이다.
- 5) 아래 그림과 같이 새 프로그램 창이 나타나면 사용언어는 LD(Ladder diagram), 프로그램 종류는 프로그램 블록이 선택되었는지 확인한 후 확인버튼을 누르면 프로그램(LD) 창이 나타난다.
- * 사용언어에 관해서는 자습서에서 PLC의 표준화와 언어의 특징구조를 참고한다.

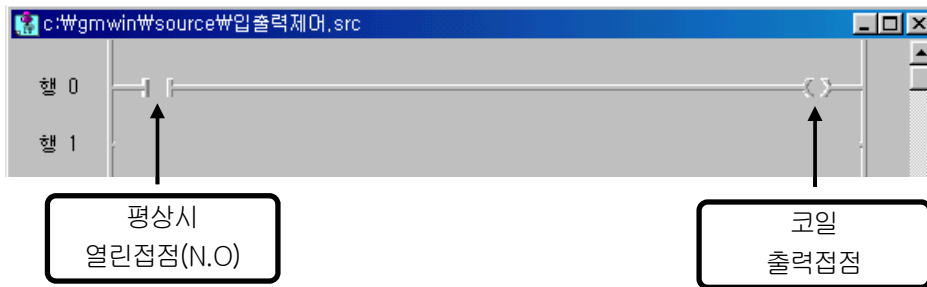


6) 프로그램의 작성

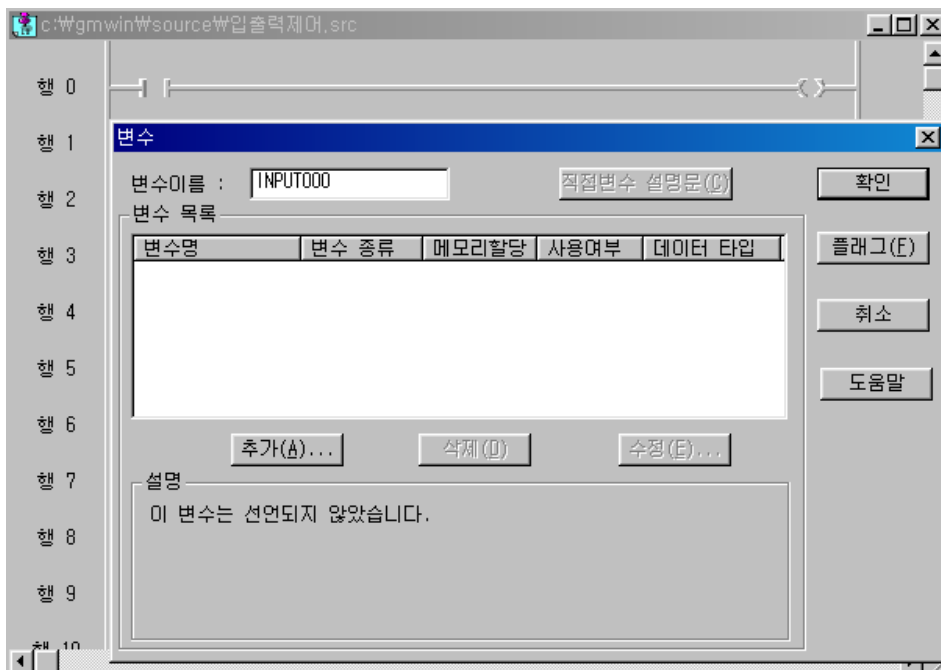
- ① INPUT “000”을 누르면 OUTPUT “300”이 동작하기 위해서는 도구상자에서 평상시 열린 접점을 선택한 후 LD 창에 회로가 구현 될 영역에 마우스를 클릭하면 아래의 그림처럼 나타난다.



- ② 시퀀스회로와 마찬가지로 입력스위치를 눌렀을 때(ON) 출력램프가 켜지기 위해서는 회로와 직렬로 연결되어야 하며, 도구상자의 코일을 선택한 후 회로가 구현될 영역에 마우스를 클릭하면 아래의 그림처럼 나타난다.



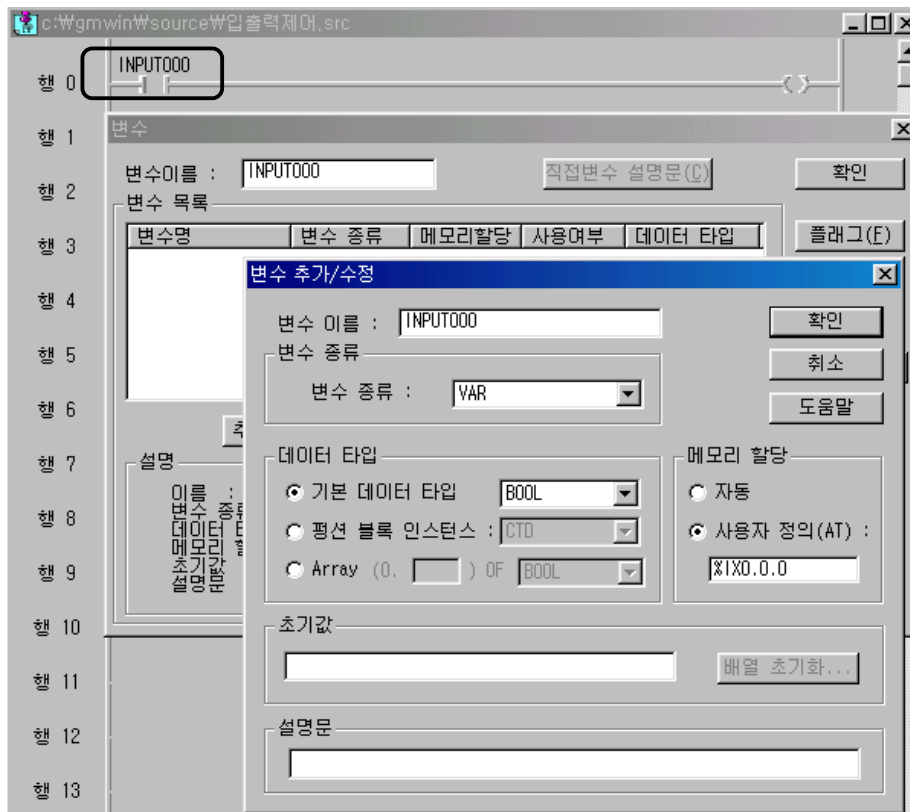
- ③ 입력스위치 및 출력코일에 변수를 정의하는 방법에는 직접변수와 간접변수의 두 가지의 형태로 분류가 되나 여기서는 간접변수로 선언하기로 한다. 간접변수를 지정하려면 지정하려는 영역에 도구상자의 를 선택하여 마우스를 더블클릭(마우스의 왼쪽버튼)하면 아래의 그림처럼 변수창이 나타난다.



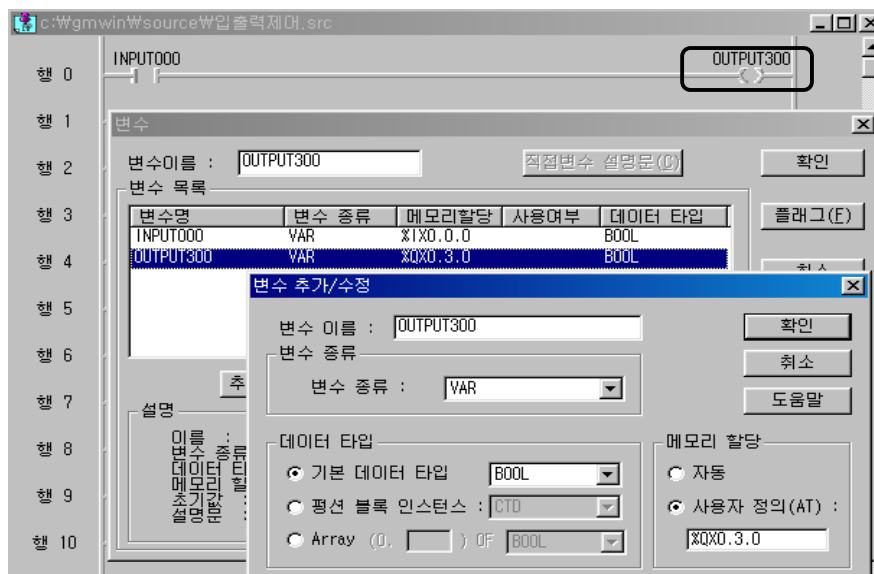
- * 변수이름을 INPUT000으로 정의한다. (예 : 스위치, 센서 등)
- * 변수이름 정의 후 메모리 할당은 사용자 정의를 선택한 후 “INPUT000”이라는 변수가

PLC 입력카드의 점점 0번과 연결되어야 하므로 직접변수로 %IX0.0.0을 입력한다. 아래의 그림은 변수를 추가하거나 변수를 수정할 때 나타나는 화면으로 직접 변수입력에서는 나타나지 않고 간접변수 지정일 경우 나타나며, 변수이름과 연결할 PLC의 어드레스를 메모리 할당할 때 사용자 정의를 선택하여 직접변수를 입력하고, 별도로 어드레스 메모리 할당이 필요치 않을 경우는 자동으로 메모리 할당을 처리한다.

★ 변수 입력 방식과 데이터 타입에 관해서는 자습서에 자세히 표현되어 있다.



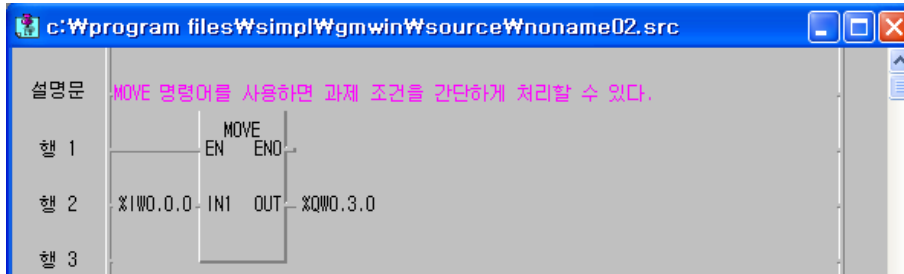
★ 출력코일을 입력스위치에서 작성했던 것과 마찬가지로 변수명(OUTPUT 300)과 어드레스(%QX0.3.0)를 작성하면 아래의 그림처럼 나타난다.



④ 위 사항을 반복하여 프로그램을 완성하면 아래의 그림처럼 완성된다.

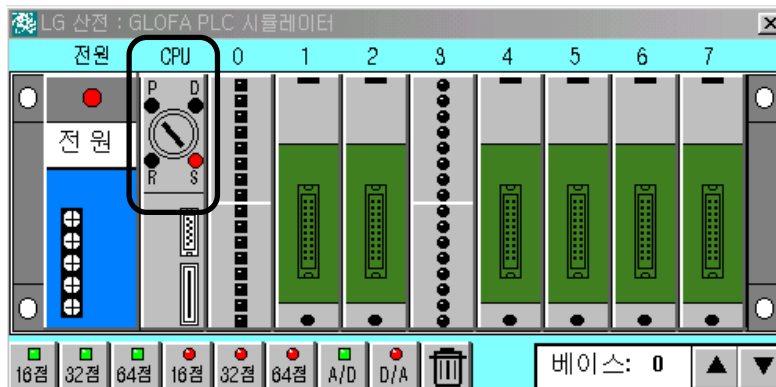


* MOVE 명령어를 사용하면 아래와 같이 조건에 맞는 회로를 간단하게 작성할 수 있다.

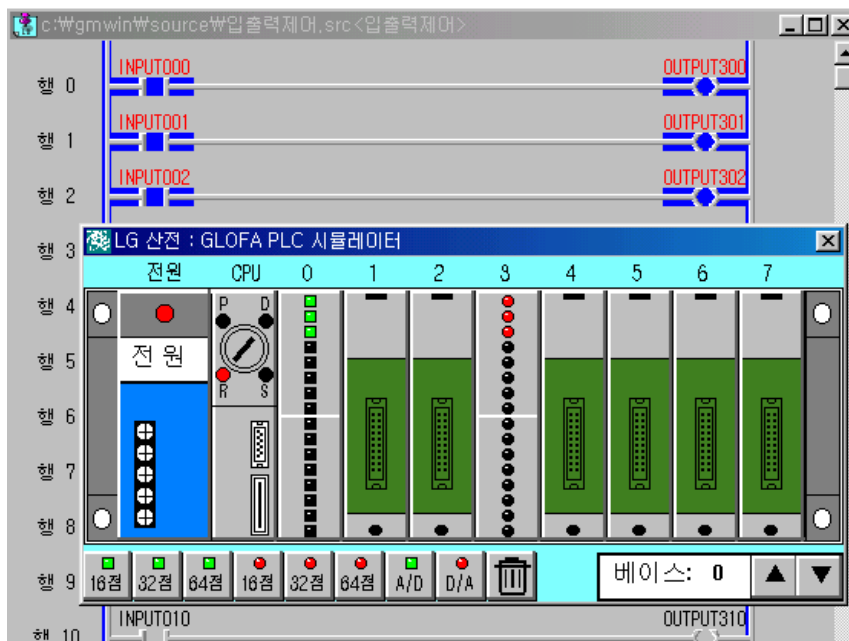


7) 프로그램의 실행(시뮬레이션)

- ① 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.
- ② 메뉴의 프로젝트를 선택하고 시뮬레이터 시작을 선택하면 실행파일이 생성되고 확인 버튼을 누르면 아래 화면처럼 시뮬레이터 그림이 나타난다.

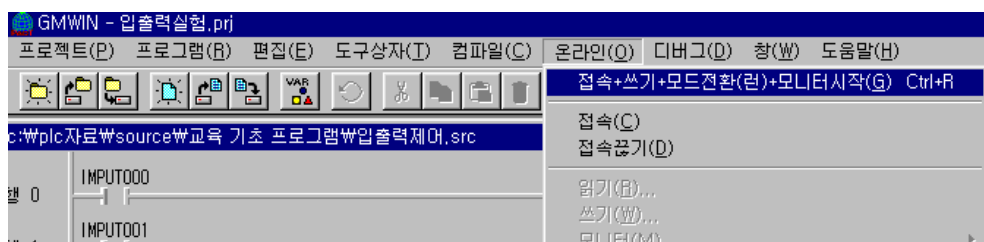


- ③ 상기 그림에서 베이스번호와 슬롯의 형태는 INPUT/OUTPUT의 작성된 프로그램 설정 변수에 따라 자동으로 생성된다.
- ④ 상기 시뮬레이터의 실험은 시뮬레이터상의 CPU를 STOP(S) 모드에서 RUN(R) 모드로 설정한 뒤 슬롯번호 "0"의 입력 스위치를 선택하면 그에 따라 출력이 슬롯번호 "3"에서 적색의 램프로 출력이 확인된다.(아래 실행 그림참조)



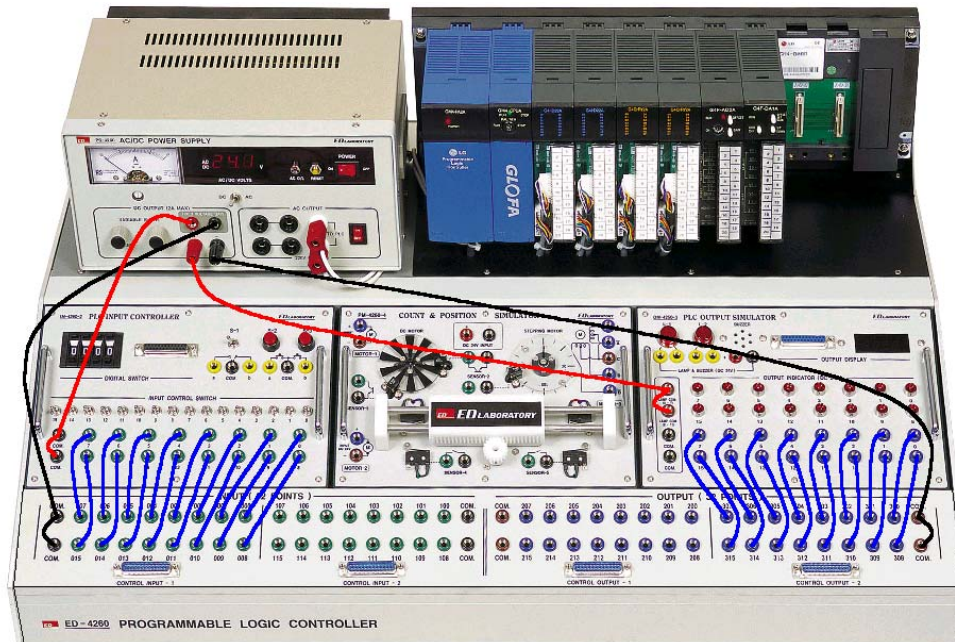
8) PC에서 PLC로의 데이터 전송

- ① 메뉴의 온라인에서 접속+쓰기+모드전환+모니터시작을 선택하면 RS-232 케이블의 접속 상태와 PLC 기종을 확인한 후 접속된다.



- ② 접속을 종료하려면 **접속 끊기** 단축아이콘()을 선택하면 된다.

9) 장비와의 결선도



실습과제 2 서브루틴 명령어를 이용한 프로그램 실습

1. 실험목적

- 서브루틴 명령어를 이용하여 보조프로그램 및 호출에 대해서 익힐 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) 서브루틴의 기본 지식을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 주 프로그램과 보조프로그램의 의미를 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) 주 스위치가 동작하면 주 출력램프가 동작하고(주 프로그램 종료), 보조스위치에 의해 보조출력이 동작하며, 스톱스위치에 의해 주 출력램프 및 보조출력이 초기화 된다.
- 2) 주 출력램프가 동작하지 않으면 보조 스위치에 의한 보조출력도 동작하지 않는다.
- 3) PLC I/O MAP의 구성은 아래와 같이 구성한다.

구 분	간접 변수 명	I/O할당	비 고
입 력	주 스위치	%IX0.0.1	토글스위치 1
	보조 스위치	%IX0.0.2	토글스위치 2
	스톱 스위치	%IX0.0.0	토글스위치 0
출 력	주 출력램프	%QX0.2.0	램프 L-2
	보조 출력	%QX0.2.1	램프 L-1

- 3) 전원은 DC 24V로 구성하며 PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM과 LAMP는 DC 24V(+)로 전원을 연결한다.

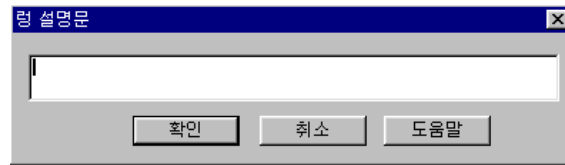
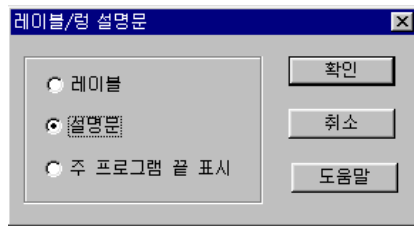
5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 기동하여 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램을 작성하는 방법은 전 과제를 참고한다.
- 4) 아래의 그림은 서브루틴 명령어를 이용하여 회로를 구현한 프로그램이다.

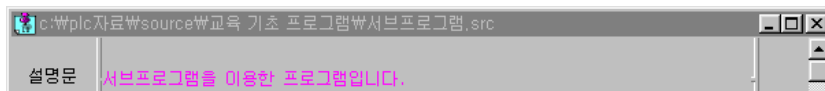


5) 설명문과 레이블의 사용법

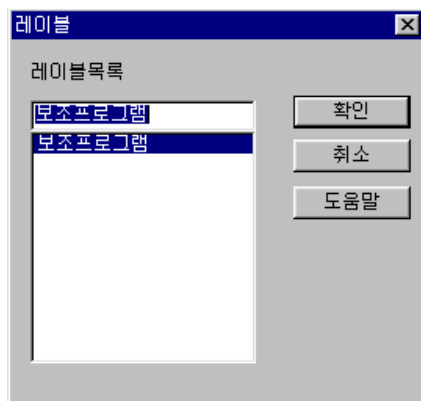
- ① 설명문 또는 레이블을 삽입하고자 하는 행에서 마우스의 왼쪽버튼을 더블클릭하면 아래의 왼쪽화면이 나타난다.



- ② 설명문을 선택하면 오른쪽 화면처럼 설명문에 삽입 할 내용을 작성 할 메시지 상자(링 설명문 창)가 나타난다. 설명문에 “서브프로그램을 이용한 프로그램입니다.”라고 작성하면 아래의 그림처럼 나타난다.

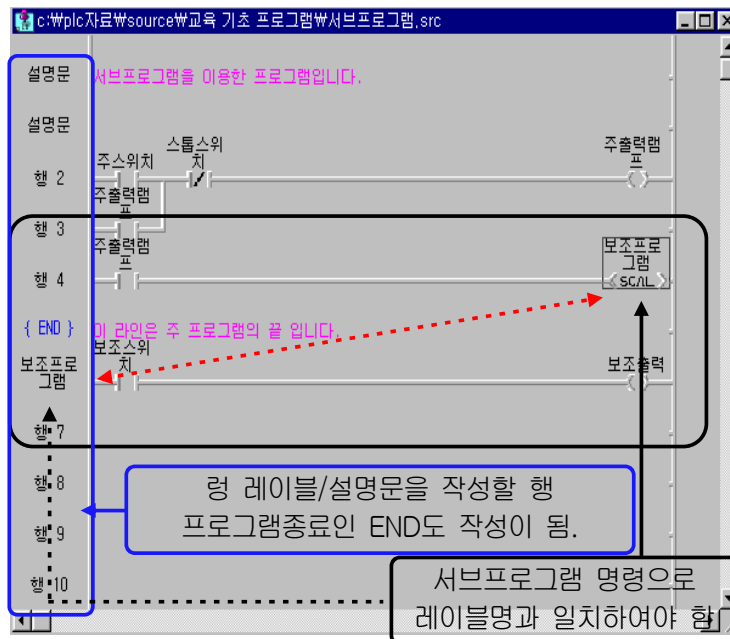


- ③ 서브프로그램을 작성하려면 작성하려는 프로그램에 을 선택하고 레이블을 작성하면 된다.(아래 그림참조)



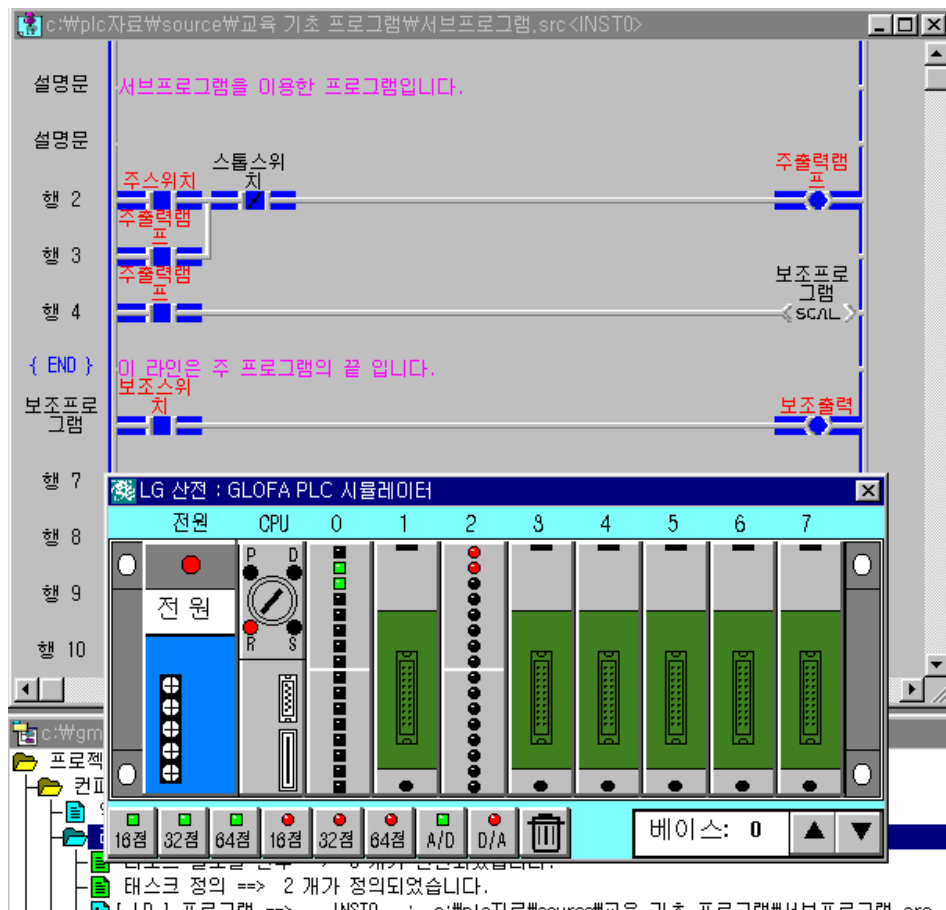
레이블 작성 시 설명문 작성과 마찬가지로 서브프로그램을 작성하면 된다.(호출시 사용할 명을 상기 프로그램에서는 “보조프로그램”이라 지칭하였음)
작성된 후 설명문에는 프로그램 종료에 사용될 레이블/링 설명문 메뉴 중 “주 프로그램 끝 표시”를 선택하면 LD 프로그램에 END라고 기입되면서 설명문은 “이 라인은 주 프로그램의 끝 입니다”라고 기입된다.

보조프로그램(서브루틴 프로그램)을 선택 받으려면 서브프로그램을 작성 할 9행에 “레이블”을 선택하여 레이블 목록에 있는 “보조프로그램”을 선택하면 호출 프로그램의 작성이 완료 된다.(아래의 그림 참조)



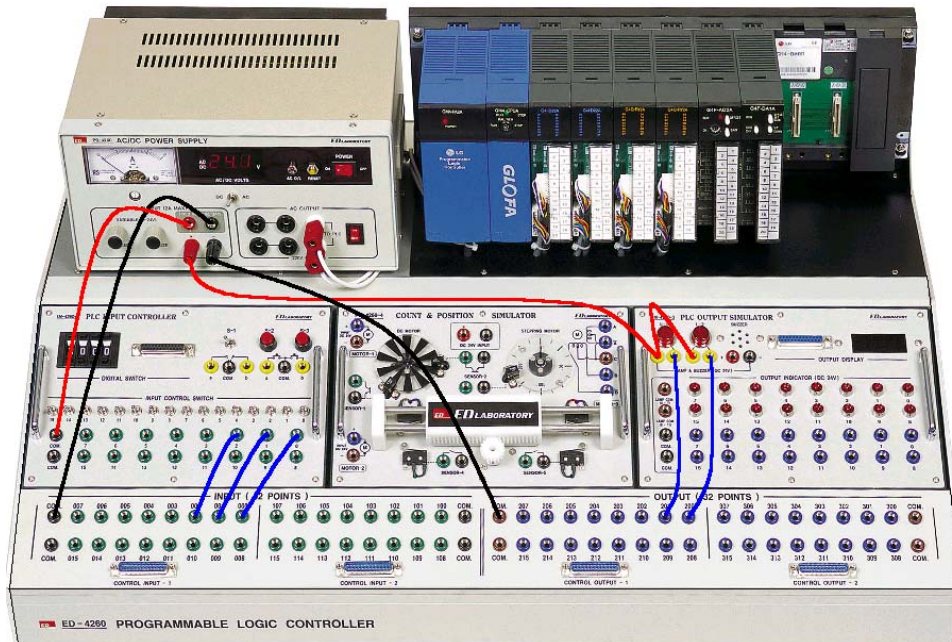
6. 프로그램의 실행(시뮬레이터 이용)

- 1) 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.(그림참조)



- ① 상기 그림은 시뮬레이터를 선택하고 CPU를 RUN 모드로 실행하여 주 스위치를 ON하여 주 출력램프를 동작시키고, 주 출력램프에 의해 보조프로그램으로 점프하며(서브루틴), 이때 보조 스위치를 ON하여 보조출력이 점등된 경우이다.
- ② 시뮬레이터를 종료하려면 시뮬레이터 우측 상단의 단축아이콘 을 선택하면 된다.

2) 장비와의 결선도



실습과제 3 모터의 기동 정지회로 실습

1. 실험목적

- 1) PLC를 이용하여 모터의 기동원리를 이해한다.
- 2) PLC의 I/O(INPUT/OUTPUT) MAP을 익힐 수 있다.
- 3) 시퀀스제어와 PLC제어의 차이점을 구별 할 수 있다.
- 4) PLC TRAINER(ED-4260)의 구조와 원리를 이해할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) 모터의 기동 방식을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 기본적인 시퀀스 회로를 이해할 수 있어야 한다.
- 3) 자기유지 회로를 이해하여야 한다.
- 4) PLC I/O MAP을 작성 할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) 입력스위치 두 개(기동, 정지)를 이용하여 모터 기동 회로를 구성한다.
(출력은 전자점촉기용 출력코일과 운전램프 그리고 정지램프로 구성)
- 2) 기동 입력스위치를 ON하면 모터가 기동하며, 이때 운전램프가 점등한다.
- 3) 운전 중에 정지스위치를 ON하면 모터가 정지되며 정지램프가 점등하고, 운전램프는 소등된다.

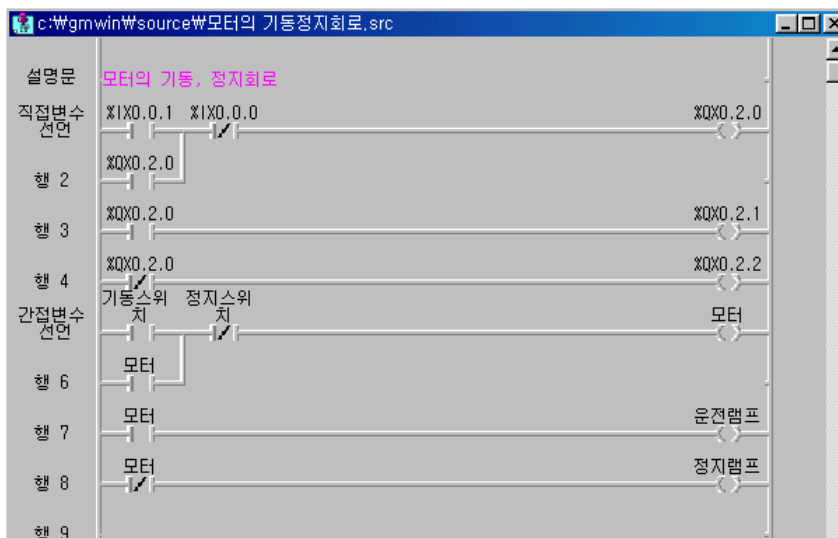
4) PLC I/O MAP의 구성은 아래와 같이 구성한다.

구 분	간접 변수 명	I/O할당	비 고
입 력	기동 스위치	%IX0.0.1	푸시스위치 S-2
	정지 스위치	%IX0.0.0	푸시스위치 S-3
출 력	모 터(MC)	%QX0.2.0	MOTOR-1(-)
	운전 램프	%QX0.2.1	램프 L-2
	정지 램프	%QX0.2.2	램프 L-1

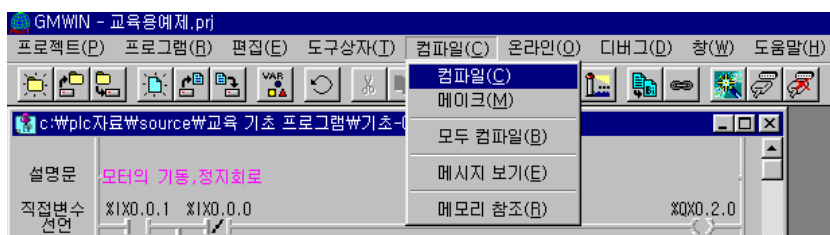
- 5) PLC 입력전원은 DC 24V로 구성하며 PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM은 DC 24V(+)로 전원을 연결한다. 모터의 전원과 LAMP는 DC 12V로 구성하고 COM 단자에 DC 0V(-)를 모터(+)와 LAMP COM은 DC 12V(+)가변전원을 연결한다.
- 6) PLC I/O MAP을 구성하는 일은 대단히 중요한 일이다. PLC I/O MAP이 입·출력 점수를 산정하는 일이며 입·출력 구성과 컨트롤을 의미한다.

5. 프로그램 실습

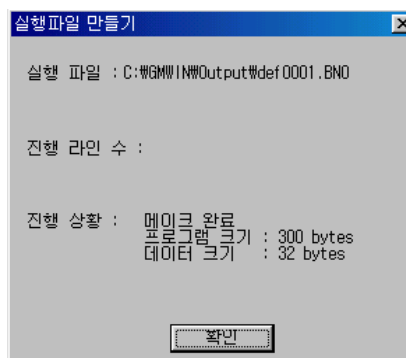
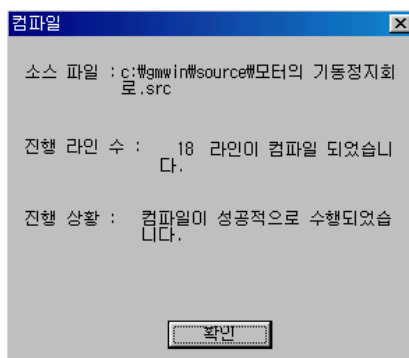
- 1) GMWIN을 실행 시킨다.
- 2) 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 3) 평상시 열린 접점과 평상시 닫힘 접점, 출력코일을 이용하여 프로그램을 작성한다.
- 4) 프로그램을 작성하는 방법은 전 과제를 참고 한다.
- 5) 아래의 그림은 모터의 기동, 정지회로의 직접변수와 간접변수의 예를 나타낸 프로그램이다.
(LD 프로그램에서 직접변수와 간접변수의 의미를 잘 이해해야 한다.)



6) 프로그램의 저장

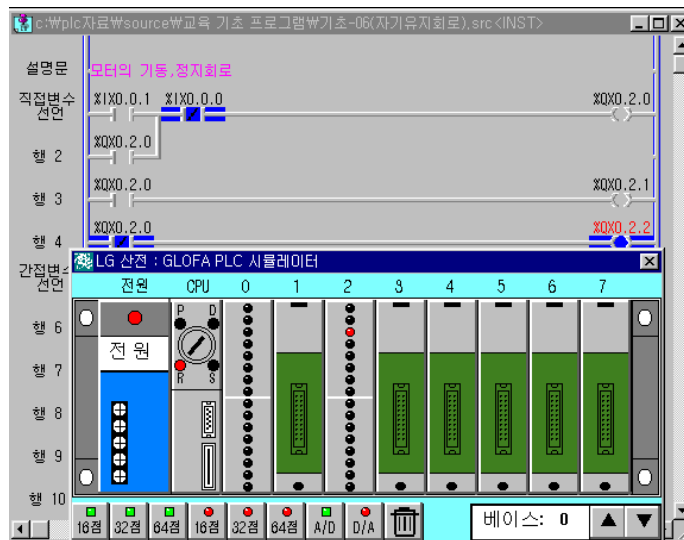


- ① 상기 그림은 프로그램을 저장하기 위해서 메뉴의 컴파일의 컴파일을 선택한다.
- ② 컴파일이란 버퍼에 임시저장을 뜻하며 메이크를 통해 실행파일을 생성한다.



6. 프로그램의 실행(시뮬레이터 이용)

- 1) 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.(그림참조)

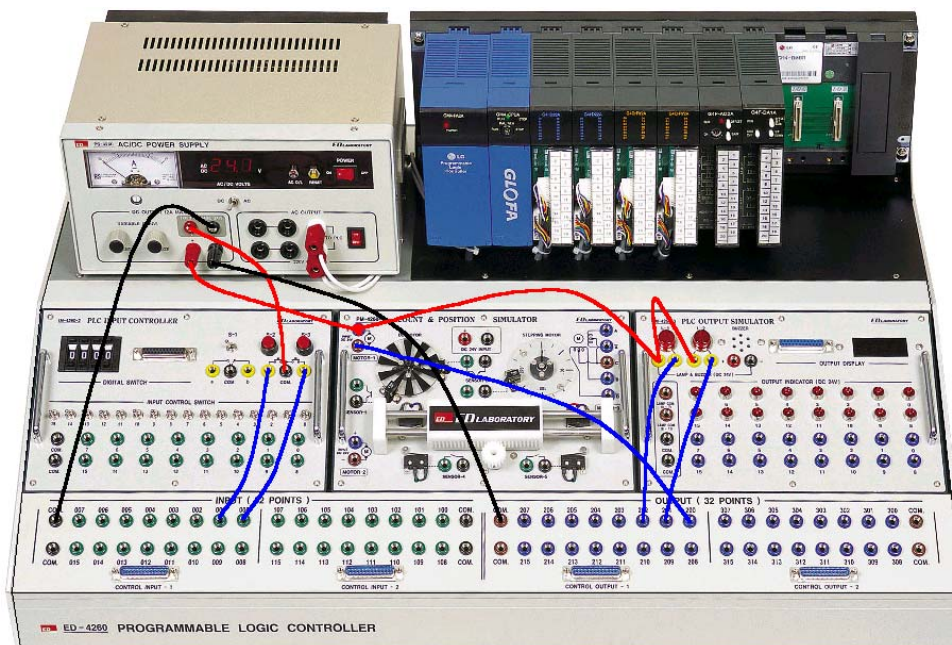


- ① 상기 그림은 시뮬레이터를 선택하고 CPU를 RUN 모드로 실행하면 슬롯“2”의 2번(%QX0.2.2) 출력램프인 정지램프가 점등된다.
- ② 기동스위치(%IX0.0.1) 슬롯“0”의 1번(%IX0.0.1)버튼을 누르면 모터(%QX0.2.0)가 동작하고 운전램프(%QX0.2.1)가 점등된다. 이때 정지램프는 소등된다.

※ 자기유지 접점이란 기억회로로써 OFF 우선회로와, ON 우선회로의 두 가지 회로가 있는데 상기그림의 경우는 기동스위치와 정지 스위치를 동시에 눌렀을 때 모터가 정지상태이므로 OFF 우선 회로이다. 반대로 모터가 운전상태가 되면 ON 우선회로가 된다.)

- ③ 모터의 자기유지 접점에 의해 정지스위치(%IX0.0.0)를 ON하기 전까지 모터는 계속 운전된다.
- ④ 시뮬레이터를 종료하려면 시뮬레이터 우측 상단의 단축아이콘 을 선택하면 된다.

2) 장비와의 결선도



실습과제 4 모터의 정·역 제어 프로그램 실습(인터록회로)

1. 실험목적

- 1) PLC를 이용하여 모터의 정·역 회로를 이해한다.
- 2) PLC의 I/O(INPUT/OUTPUT) MAP을 익힐 수 있다.
- 3) 시퀀스제어와 PLC제어의 차이점을 구별 할 수 있다.
- 4) PLC TRAINER(ED-4260)의 구조와 원리를 이해할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) 모터의 정·역 회로를 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 기본적인 시퀀스 회로를 이해할 수 있어야 한다.
- 3) 인터록 회로를 이해하여야 한다.
- 4) PLC I/O MAP을 작성 할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) 두 개(정 회전, 역회전)의 입력스위치와 정지스위치를 사용하여 모터의 정·역 구동회로를 구성 한다.
- 2) PLC I/O MAP의 구성은 아래와 같이 구성한다.

구 분	간접 변수 명	I/O할당	비 고
입 력	정회전 스위치	%IX0.0.1	토글스위치 1
	역회전 스위치	%IX0.0.2	토글스위치 2
	정지 스위치	%IX0.0.0	토글스위치 0
출 력	모터 운전램프	%QX0.3.0	램프 L-2
	정회전 모터 A	%QX0.2.0	MOTOR-1 (+)
	정회전 모터 B	%QX0.3.2	MOTOR-1 (-)
	역회전 모터 A	%QX0.2.1	MOTOR-1 (-)
	역회전 모터 B	%QX0.3.3	MOTOR-1 (+)
	모터 정지램프	%QX0.3.1	램프 L-1

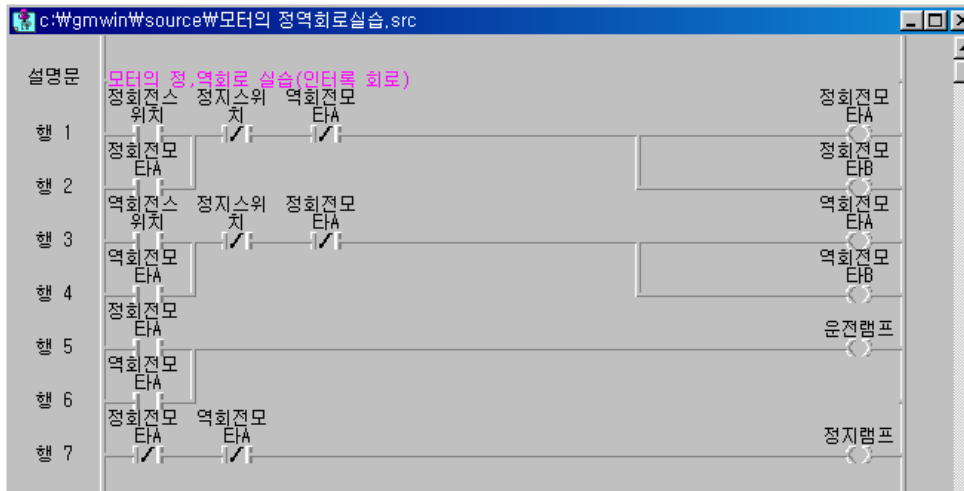
- 2) 정 회전 스위치가 ON이 되면 모터가 정 회전 운전을 하고, 역회전 스위치가 ON이 되면 모터가 역회전 운전한다. 단 정지스위치를 ON/OFF 시킨 후 모터가 운전이 되게 구성한다.
- 3) 모터가 운전을 할 때는 모터 운전램프에 불이 들어오고, 모터가 정지상태에 있을 때는 모터 정지램프에 불이 들어오도록 구성한다.
- 4) 정 회전 스위치를 ON하면 모터는 정 회전으로 운전하며 모터의 운전램프가 점등된다.
- 5) 역회전 운전을 하려면 정지 스위치로 모터를 OFF시키면 모터 정지램프가 점등되고, 역회전 스위치를 ON하면 모터는 역회전으로 운전하며 모터의 운전램프가 점등된다. 모터의 정·역회로는 인터록 회로로 구성 되어있다.

※ 인터록 회로란 기기의 보호나 작업자의 안전을 위하여 두 개의 회로기기 사이에 출력이 동시에 나오는 경우가 없도록 하기위해 기기의 동작상태를 나타내는 접점을 사용하여 관련된 기기의 동작을 금지하는 회로를 인터록회로라 하며, 다른 말로 선행 우선동작회로 또는 상대 동작금지 회로라고도 한다.

- 6) 정 회전 스위치를 ON하면 모터는 정 회전으로 운전하며 모터의 운전램프(%QX0.2.0)가 점등된다.
- 7) PLC 입력전원은 DC 24V로 구성하며 PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM은 DC 24V(+)로 전원을 연결한다. 모터의 전원과 LAMP는 DC 12V로 구성하고 2슬롯 COM 단자에 DC 12V(+)를 연결하고 3슬롯 COM 단자에는 DC 0V(-)를 연결한다. LAMP COM은 DC 12V(+)를 연결해야 한다.

5. 프로그램 실습

- 1) GMMWIN을 기동한다.
- 2) 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 3) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 4) 프로그램을 작성하는 방법은 전 과제를 참고 한다.
- 5) 아래의 그림은 모터의 정·역 회로를 나타낸 프로그램이다.



6) 변수확인 창

프로그램(B) 편집(E) 도구상자(I)

- 새 프로그램(N)... Ctrl+N
- 열기(O)... Ctrl+O
- 저장(S)... Ctrl+S
- 다른 이름으로 저장(A)... Ctrl+S
- 모두 저장(V)
- 닫기(C)
- 프로그램 속성(P)...
- 지역 변수(L)...**
- 입출력 변수(I)...

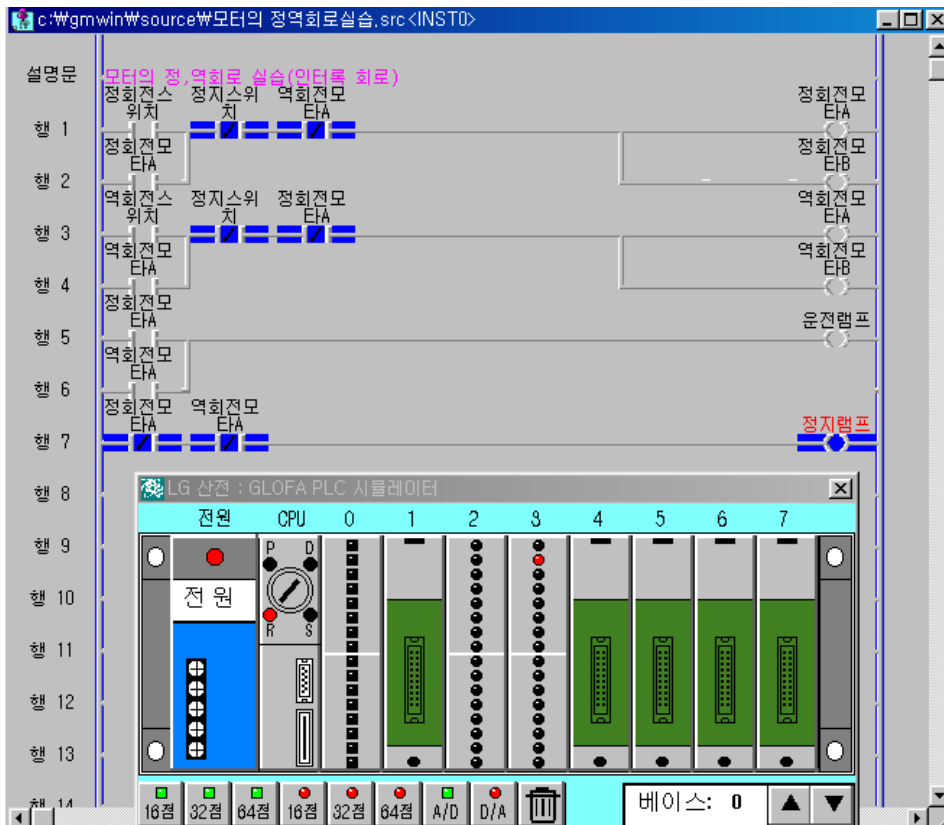
지역 변수 목록

변수명	변수 종류	메모리할당	사용여부	데이터 타입
역회전모터A	VAR	%QX0.2.1		BOOL
역회전모터B	VAR	%QX0.3.3		BOOL
역회전스위치	VAR	%IX0.0.2		BOOL
운전램프	VAR	%QX0.3.0		BOOL
정지램프	VAR	%QX0.3.1		BOOL
정지스위치	VAR	%IX0.0.0		BOOL
정회전모터A	VAR	%QX0.2.0		BOOL
정회전모터B	VAR	%QX0.3.2		BOOL
정회전스위치	VAR	%IX0.0.1		BOOL

- 상기 프로그램에서 적용되는 지역변수(간접변수 선언 시)는 그림에서처럼 메뉴의 프로그램에서 지역변수를 선택하면 지역변수목록이 그림처럼 나타난다. 그림에서 메모리 할당을 확인해 보면 I/O MAP과 일치하는 것을 알 수 있을 것이다.

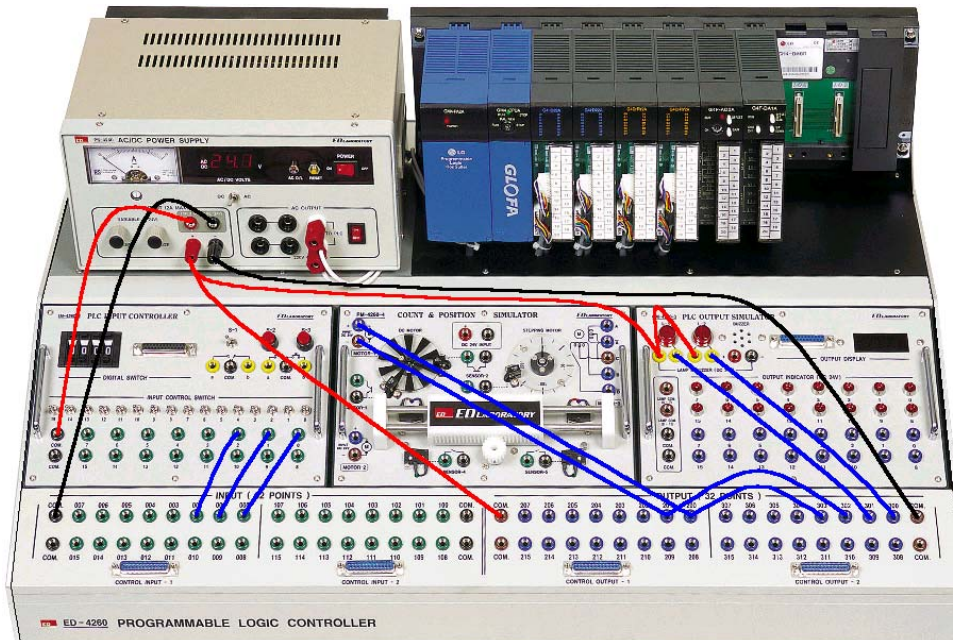
6. 프로그램의 실행(시뮬레이터 이용)

- 1) 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.(그림참조)



- ① 상기 그림은 시뮬레이터를 선택하고 CPU를 RUN 모드로 실행하면 슬롯“3”의 1번 (%QX0.3.1) 출력램프인 정지램프가 점등된다.
- ② 정 회전 스위치(%IX0.0.1)를 ON하면 정 회전 모타 A(%QX0.2.0), B(%QX0.3.2)가 동작하고 운전램프(%QX0.3.0)가 점등된다. 이때 정지램프는 소등된다.
- ③ 역회전을 하려면 정지스위치로 모터를 정지한 후 역 회전 스위치(%IX0.0.0)를 ON하면 역 회전 모타 A(%QX0.2.1), B(%QX0.3.3)의 동작이 이루어지며 운전램프가 점등 된다.(인터록으로 상호 보호되어 있기에 정회전시 역회전스위치를 ON해도 역회전이 되지 않는다.)
- ④ 시뮬레이터를 종료하려면 시뮬레이터 우측 상단의 단축아이콘 을 선택하면 된다.

2) 장비와의 결선도



실습과제 5 SET와 RESET를 이용한 프로그램 실습

1. 실험목적

- 1) PLC의 명령어 SET과 RESET 명령어를 익힐 수 있다.
- 2) PLC TRAINER(ED-4260)의 구조와 원리를 이해할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) PLC의 기본 명령어를 이해할 수 있어야 한다.
- 2) SET와 RESET의 의미를 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

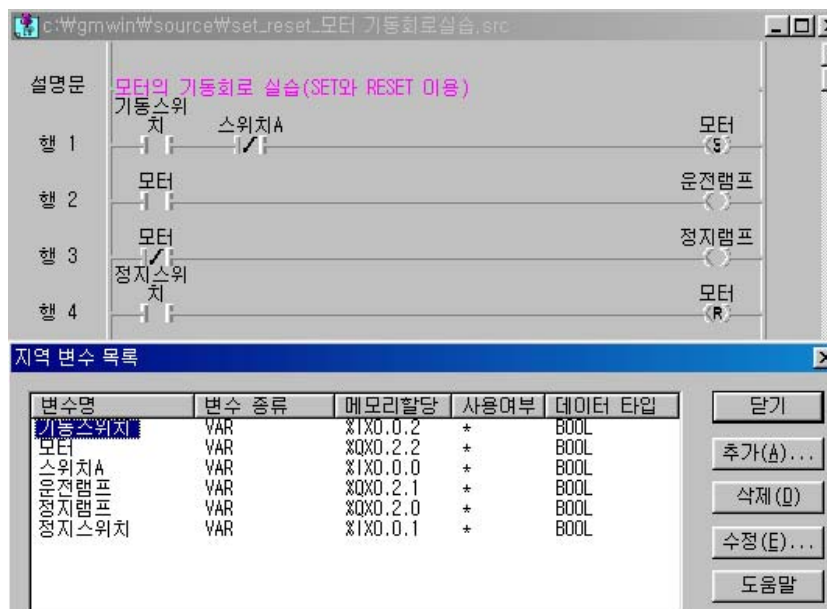
- 1) 두 개의 스위치(운전, 정지)를 이용하여 모터의 기동 및 정지회로를 구성한다.
- 2) PLC I/O MAP의 구성은 아래와 같이 구성한다.

구 분	간접 변수 명	I/O할당	비 고
입 력	기동 스위치	%IX0.0.2	푸시스위치 S-2
	정지 스위치	%IX0.0.1	푸시스위치 S-3
	스위치 A	%IX0.0.0	토글스위치 0
출 력	모 터(MC)	%QX0.2.2	MOTOR-1 (-)
	운전 램프	%QX0.2.1	램프 L-1
	정지 램프	%QX0.2.0	램프 L-2

- 3) PLC 입력전원은 DC 24V로 구성하며 PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM은 DC 24V(+)로 전원을 연결한다. 모터의 전원과 LAMP는 DC 12V로 구성하고 COM 단자에 DC 0V(-)를 모터(+)와 LAMP COM은 DC 12V(+)가변전원을 연결한다.
- 4) 기동 스위치를 ON하면 모터의 SET가 동작되어 운전하며 모터의 운전램프가 점등한다.
- 5) 정지 스위치를 ON하면 모터의 RESET가 동작되며 운전이 정지되고 운전램프가 소등되며 정지램프가 점등한다.
- 6) 기동 스위치로 운전 시 스위치 A로 회로를 차단하여도 모터의 SET가 RESET될 때 까지 계속 동작한다.
- 7) SET 명령어는 RESET 명령이 동작될 때 까지 계속 동작하는 것이 특징이다.

5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 기동하여 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램을 작성하는 방법은 전 과제를 참고 한다.
- 4) 아래의 그림은 모터의 기동 정지를 SET 명령어와 RESET 명령어를 이용하여 나타낸 프로그램이다.



- 5) 상기 프로그램을 실습과제3 모터의 기동 정지회로와 비교하여 보면 여러 가지의 차이점을 구별할 수 있을 것이다. 각각의 차이점을 구별하시오.
- 6) PLC로 전송 시 업로드를 이용하여 전송하여 보시오.(MASTER-K와 다른 특징)
- 7) PLC로 전송 시 업로드 프로그램을 선택하지 아니하면 PLC로부터 프로그램을 역으로 전송 받을 수가 없다.(PLC로부터 PC로 전송을 받는 경우) 7항 참조.

6. 프로그램의 실행(시뮬레이터 이용)

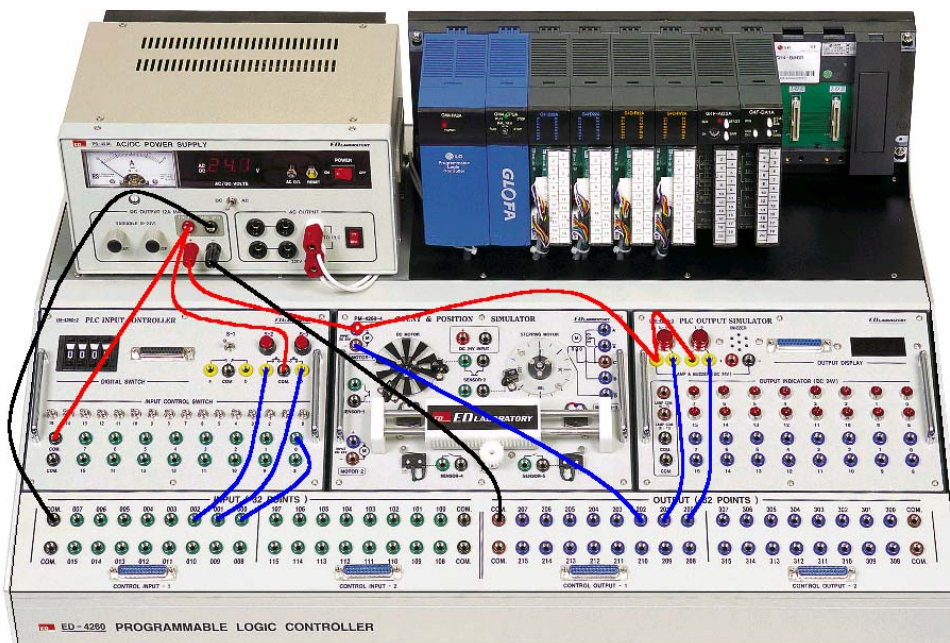
- 1) 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.(그림참조)



- ① 상기 그림은 시뮬레이터를 선택하고 CPU를 RUN 모드로 실행하여 기동스위치를 ON할 경우 모터의 SET가 동작되면서 운전램프가 점등된 경우이다.
- ② 정지스위치에 의해서 모터 RESET가 동작되어야만 모터는 정지한다.

- ③ 기동스위치에 의해 운전된 경우 스위치 A를 ON하여도 상기의 그림처럼 모터는 RESET가 동작하지 않았으므로 계속 운전 상태를 유지한다.
- ④ SET 명령어는 RESET 명령어에 의해서만 CLEAR 된다.
- ⑤ 시뮬레이터를 종료하려면 시뮬레이터 우측 상단의 단축아이콘 을 선택하면 된다.

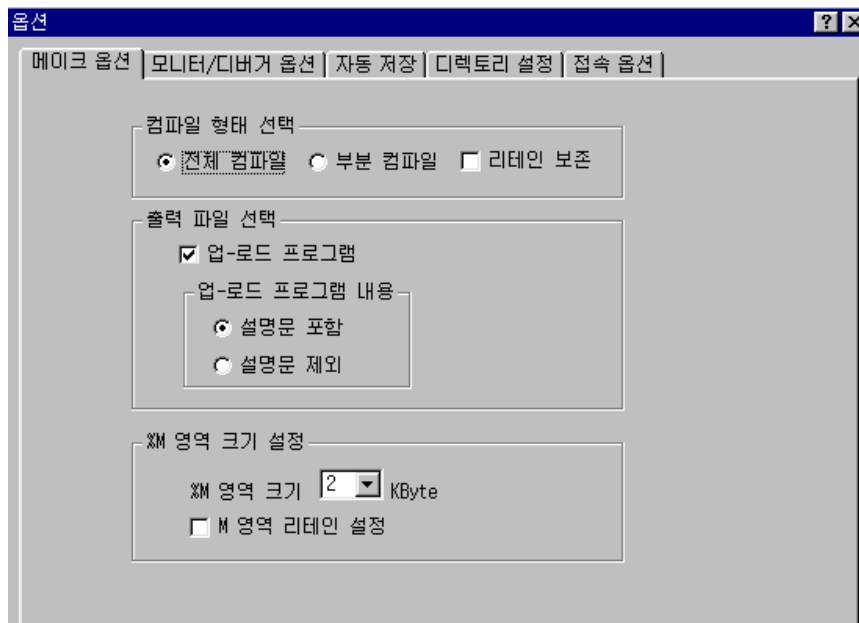
2) 장비와의 결선도



7. PC의 데이터(프로젝트 및 source파일 포함)를 PLC로 전송하려면 다음과 같이 정의되어야 한다.(PLC 업로드 프로그램)

- 1) RS-232 케이블을 접속한다.(PC와 PLC의 CPU와 서로 연결)
- 2) 메뉴의 프로젝트에서 옵션을 선택한다.(아래 그림참조)
- 3) 메이크 옵션에서 출력파일을 선택하여 업로드 프로그램을 선택하고 설명문은 필요에 따라 포함 또는 제외하면 된다.

- 4) 업로드 프로그램을 미 설정하고 전송할 경우 PLC로부터 데이터를 전송 받을 수가 없기 때문이다.(MASTER-K과 다른 기능임.)
 - 5) PLC의 프로그램을 PC로 전송을 받으려면 메뉴의 온라인에서 읽기(PC를 기준으로 읽기는 PLC에서 PC로 전송을 받는 것을 의미)를 선택하면 된다.
- * 온라인 메뉴에서 쓰기는 PC를 기준으로 PC에서 PLC로 전송하는 것을 의미한다.



업로드 프로그램을 설정하기 위한 그림

실습과제 6 양 변환 검출 코일 및 음 변환 검출 코일 프로그램 실습

1. 실험목적

- PLC의 명령어 양 변환 검출 코일 및 음 변환 검출 코일 명령어를 익힐 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) PLC의 기본 명령어를 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 양 변환 검출 코일 및 음 변환 검출 코일의 의미를 이해할 수 있어야 한다.
- 3) 스캔타임의 의미를 이해하여야 한다.

4. 동작조건

- 4) 세 개의 스위치(기동1, 기동2, 정지)를 이용하여 모터의 기동 및 정지회로를 구성한다.
- 5) PLC 메모리 할당은 아래와 같이 구성한다.

구 분	간접 변수 명	I/O할당	비 고
입 력	기동 스위치 1	%IX0.0.2	푸시스위치 S-2
	기동 스위치 2	%IX0.0.1	푸시스위치 S-3
	정지 스위치	%IX0.0.0	토글스위치 0
출 력	모 터	%QX0.2.2	MOTOR-1 (-)
	양변환 검출	자동	
	음변환 검출	자동	
	운전 램프	%QX0.2.1	램프 L-1
	정지 램프	%QX0.2.0	램프 L-2

- 6) PLC 입력전원은 DC 24V로 구성하며 PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM은 DC 24V(+)로 전원을 연결한다. 모터의 전원과 LAMP는 DC 12V로 구성하고 COM 단자에 DC 0V(-)를 모터(+)와 LAMP COM은 DC 12V(+)가변전원을 연결한다.
- 7) 기동 스위치 1을 ON하면 양 변환 검출코일이 기동 스위치1이 OFF에서 ON이 될 때 (상승시) 1스캔 동안만 동작하여 모터를 운전하며(자기유지에 의해 계속 운전) 정지 스위치에 의해 모터가 정지한다.
- 8) 기동 스위치 2를 ON하면 음 변환 검출코일이 기동 스위치2가 ON에서 OFF로 될 때 (하강시) 1스캔 동안만 동작하여 모터를 운전하며(자기유지에 의해 계속 운전) 정지 스위치에 의해 모터가 정지한다.

5. 프로그램 실습

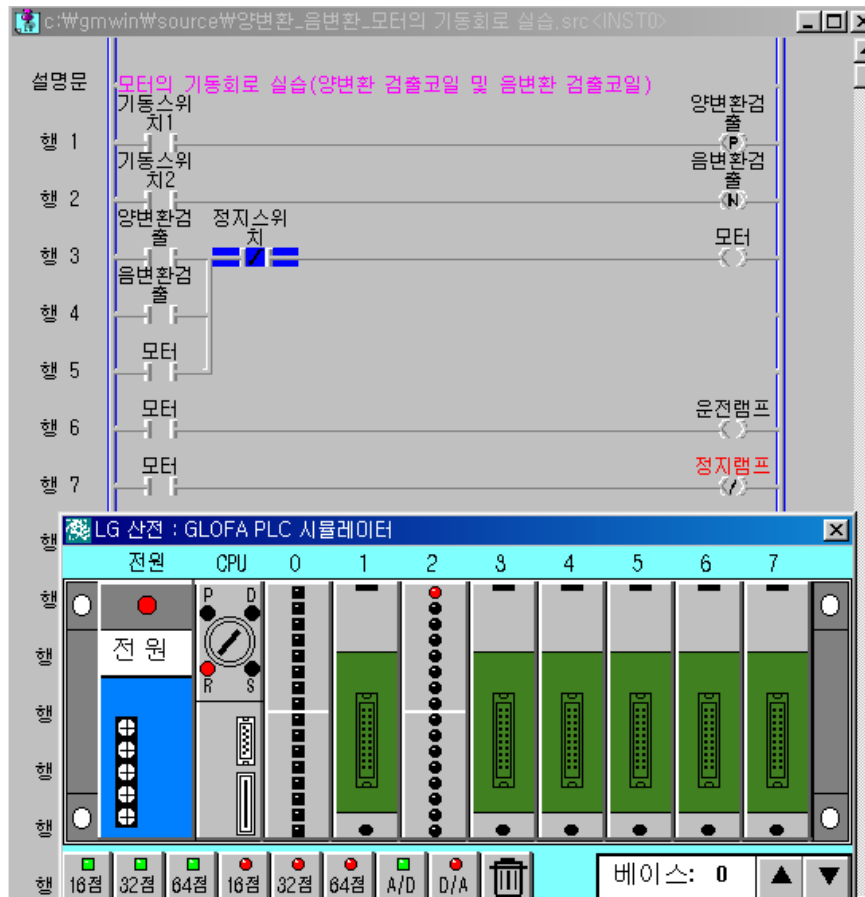
- 1) GMMWIN을 실행 시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램을 작성하는 방법은 전 과제를 참고 한다.
- 4) 아래의 그림은 양 변환 검출코일과 음 변환 검출코일 명령어를 이용하여 모터의 기동 정지 회로를 나타낸 프로그램이다.



- 5) 상기 프로그램을 실습과제3 모터의 기동 정지회로와 비교하여 보면 여러 가지의 차이점을 구별할 수 있을 것이다.(상승출력 점점과 하강출력 점점의 차이점을 구별)

6. 프로그램의 실행(시뮬레이터 이용)

- 1) 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.(그림참조)

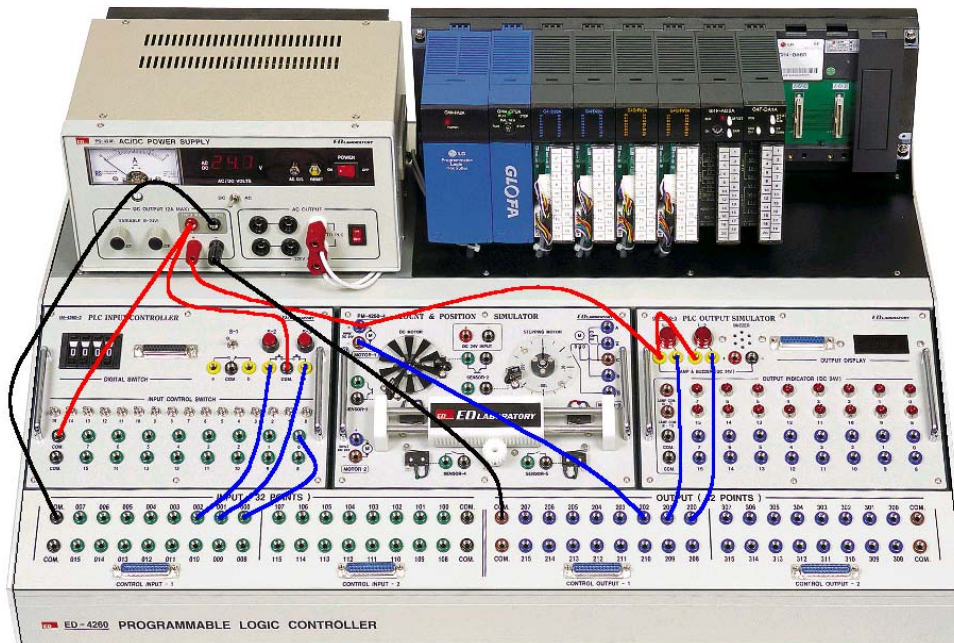


- ① 상기 그림은 시뮬레이터를 선택하고 CPU를 RUN(R) 모드로 실행하여 기동스위치를 ON한 경우 정지램프가 점등된 경우이다.(정지 램프 출력 도구는 역 코일을 사용한 예임)
- ② 기동스위치 1을 ON 함과 동시에 상승 출력검출이 되어 모터가 운전하고 정지스위치에 의해 정지한다.
- ③ 기동스위치 2를 ON 했다가 OFF로 되는 순간에 하강 출력검출이 되어 모터가 운전하고 정

지스위치에 의해 정지한다.

- ④ 시뮬레이터를 종료하려면 시뮬레이터 우측 상단의 단축아이콘 을 선택하면 된다.

2) 장비와의 결선도



실습과제 7 3상 유도전동기의 Y-△ 기동회로 프로그램 실습

1. 실험목적

- 타이머 명령어를 이용하여 3상 유도전동기의 Y-△ 기동회로를 익힐 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) 타이머의 기본 지식을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 3상 유도전동기의 기동방식을 이해할 수 있어야 한다.
- 3) 평선블록을 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) 운전 스위치와 정지 스위치를 이용하여 3상 유도전동기의 기동 및 정지회로를 구성한다.
(Y-△ 운전)
- 2) PLC I/O MAP의 구성은 아래와 같이 구성한다.

구 분	간접 변수 명	I/O할당	비 고
입 력	기동 스위치	%IX0.0.1	푸시스위치 S-2
	정지 스위치	%IX0.0.0	푸시스위치 S-3
출 력	Y 운전(MC)	%QX0.2.1	램프 1
	△ 운전(MC)	%QX0.2.2	램프 2
	정지 램프	%QX0.2.0	램프 0

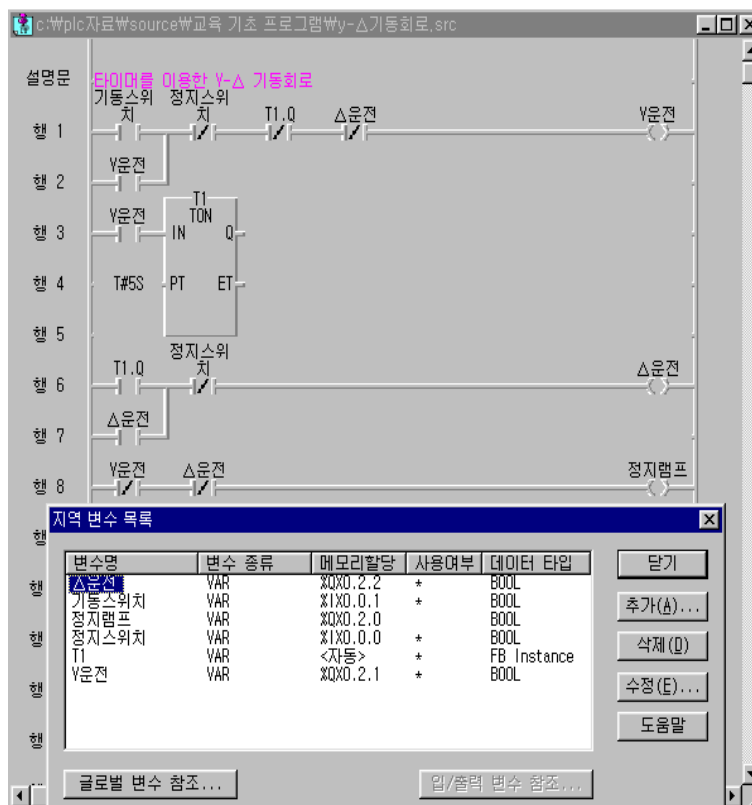
- 3) 전원은 DC 24V로 구성하며 PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM과 LAMP는 DC 24V(+)로

전원을 연결한다. 입력전원과 출력 전원은 구분하여 사용한다.

- 4) 기동 스위치를 ON하면 Y 운전(MC)이 동작하여 Y 결선으로 3상 유도전동기가 운전하며 타이머가 동작한다.
- 5) 타이머의 설정시간(본 실습에서는 5초로 설정한다) 후 Y 운전(MC)이 OFF되고 △ 운전(MC)이 동작하여 △ 결선으로 3상 유도전동기가 운전된다. 정지 스위치에 의해 3상유도 전동기가 정지한다. (※ 본 실습에서의 Y 운전과 △ 운전의 MC출력은 램프로 대체하여 결선한다)

5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 실행 시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램을 작성하는 방법은 전 과제를 참고 한다.
- 4) 아래의 그림은 타이머를 이용하여 3상 유도전동기의 Y-△ 기동회로를 나타낸 프로그램이다.



- 5) 타이머를 실행하려면 기존의 PLC와는 다른 명령어 체계를 구사함으로 주의해야 한다. 참고로 MASTER-K 같은 경우는 일반 출력코일을 그대로 적용하는 반면 GLOFA는 평선과 평선블록이라는 명령어 체계를 사용한다.

평선과 평선블록의 차이점

평선 : 프로그램의 1 STEP부터 마지막 STEP까지 걸리는 시간을 1 SCAN이라고 하는데 1SCAN TIME내에 동작하는 경우와 연산결과를 명령어 내부에 보관하지 않고 즉시 실행하는 경우에 적용되는 것이 평선이다.

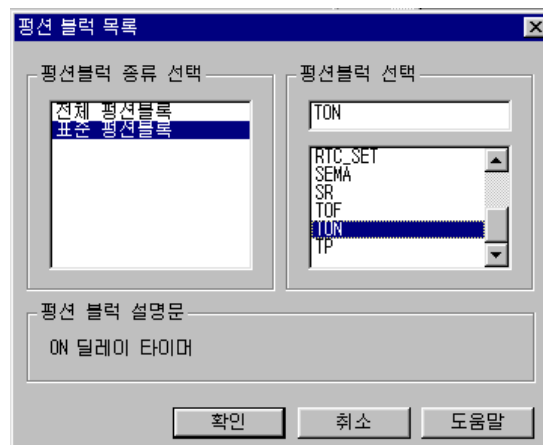
(예 : 연산 평선, 시간/날짜 평선, 선택/비교 평선, 타입 변환 평선)

평선블록 : 프로그램이 여러 SCAN에 걸쳐 기억된 연산결과를 출력하는 경우에 적용되는 것이 평선블록이다.

(예 : 타이머, 카운터)

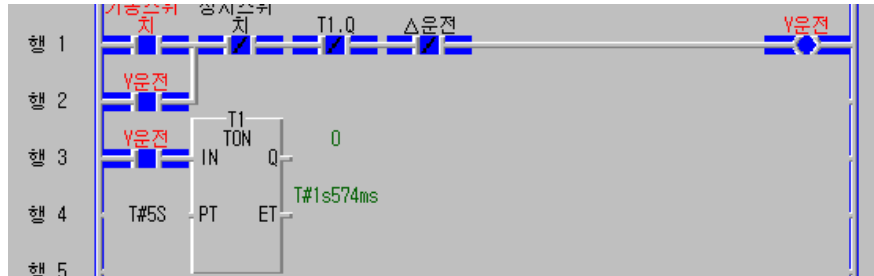
6) 평선블록의 사용법

- ① 타이머를 사용하려면 도구상자의 평선블록()을 선택하여 프로그램의 해당위치에 놓으면 아래의 그림처럼 평선블록 목록이 나타난다.

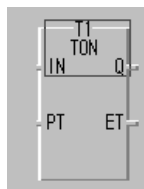


- ② 평선블록의 종류 선택에서 표준 평선블록을 선택하고, 표준 평선블록의 종류 중에서 TON(ON딜레이 타이머)을 선택하여 타이머의 변수이름을 지정한다.(TIMER의 약자를 써서 T1이라 지정한다. 카운터는 COUNTER의 약자 C를 사용하는 것이 일반적이다.)

- ③ 아래의 그림은 Y운전 접점이 ON되어 T1이 동작을 하고 있으며, 설정시간(PT)이 5초로 설정되어 있는 프로그램의 동작상태를 나타낸다.

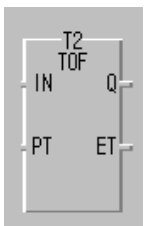


- ④ ON 딜레이 타이머(TON)의 평선블록을 살펴보면 다음과 같다.

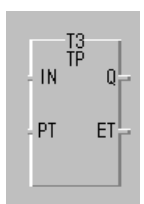


- 타이머 명은 T1(인스턴트 네임)
- IN : 타이머가 동작할 수 있는 동작 개시 입력신호(BOOL)
- PT : 타이머의 설정 시간(TIME)이 된다.
- Q : 출력(설정 시간이 되었을 때 출력을 낸다)
- ET : 타이머의 경과시간(현재 값)을 나타낸다.

- ⑤ OFF 딜레이 타이머와 펄스 타이머 평선블록



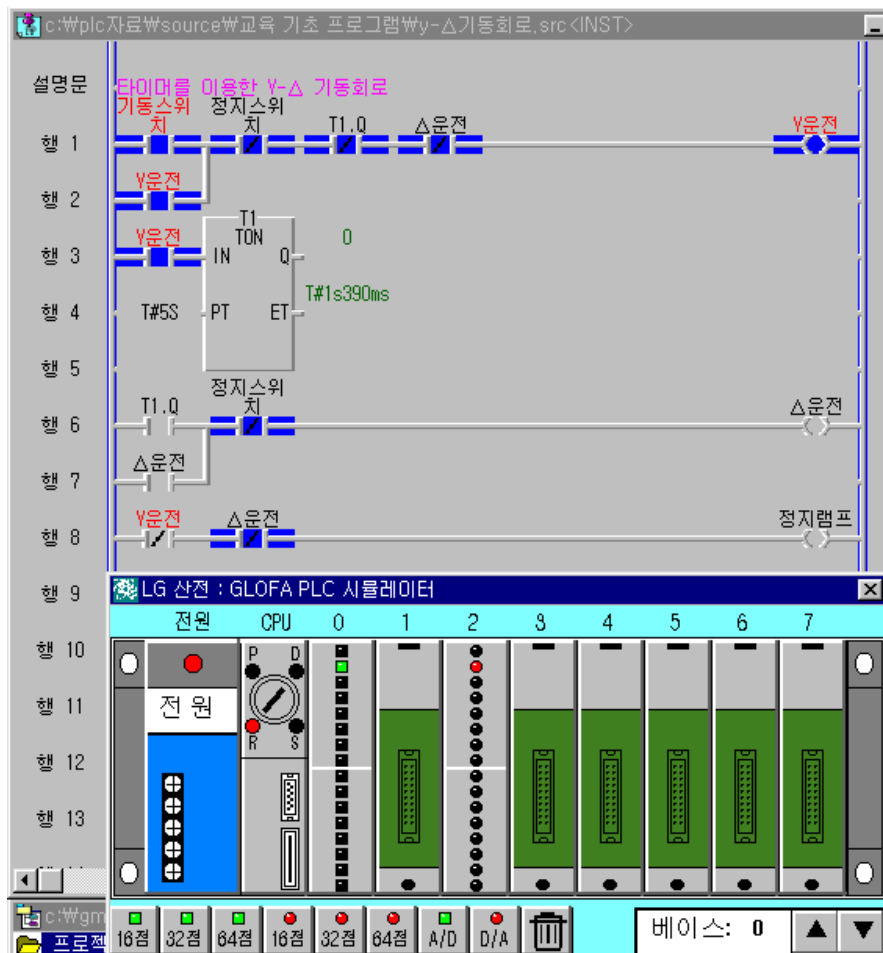
- OFF 딜레이 타이머 (TOF)
- IN에 입력신호가 ON이 되면 출력도 ON이 되고, 입력신호가 OFF가 되는 시점부터 타이머가 동작하여 설정된 시간이 되었을 때 출력이 OFF 된다.
- IN, PT, Q, ET는 ON 딜레이 타이머와 동일한 구조



- 펄스 타이머 (TP)
- IN에 입력신호가 ON이 되는 순간부터 출력이 ON이 되며 입력 신호가 OFF가 되어도 설정 시간이 될 때 까지 출력이 ON이 되며 설정된 시간이 되면 출력은 OFF가 된다.
- IN, PT, Q, ET는 ON 딜레이 타이머와 동일한 구조

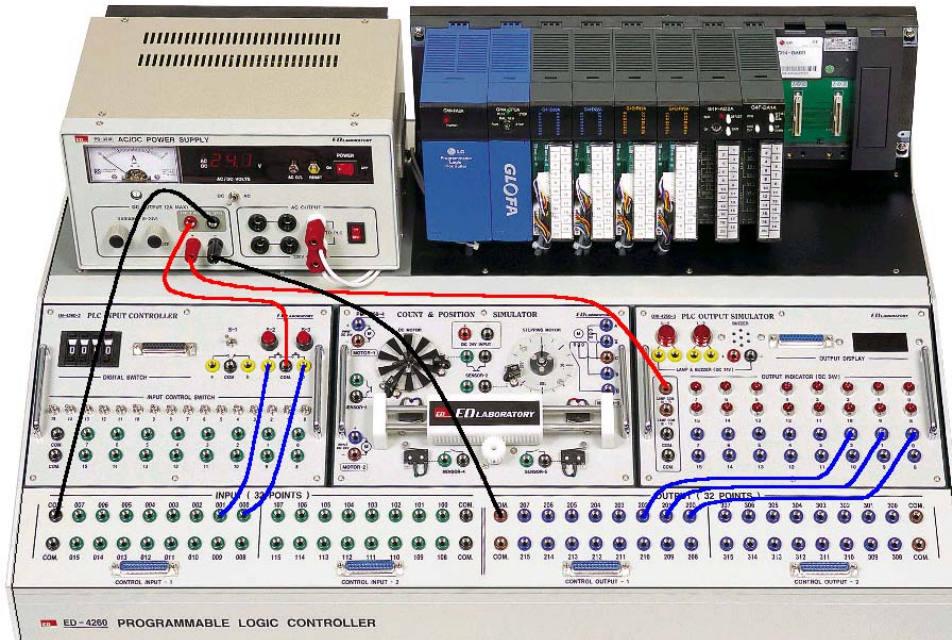
6. 프로그램의 실행(시뮬레이터 이용)

- 1) 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.(그림참조)



- ① 상기 그림은 시뮬레이터를 선택하고 CPU를 RUN 모드로 실행하여 기동스위치를 ON한 경우 Y운전 출력이 점등된 경우이다.
- ② Y운전 접점에 의해 타이머가 동작하고 설정시간 5초 후 Δ 운전 출력이 동작된다.
- ③ 운전을 종료하려면 정지스위치에 의해 정지되며 정지램프가 점등한다.
- ④ 시뮬레이터를 종료하려면 시뮬레이터 우측 상단의 단축아이콘 을 선택하면 된다.

2) 장비와의 결선도



실습과제 8 카운터(UP)를 이용한 프로그램 실습

1. 실험목적

- 카운터 명령어를 이용하여 카운터의 종류와 특징을 익힐 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) 카운터의 기본 지식을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 평선블록을 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

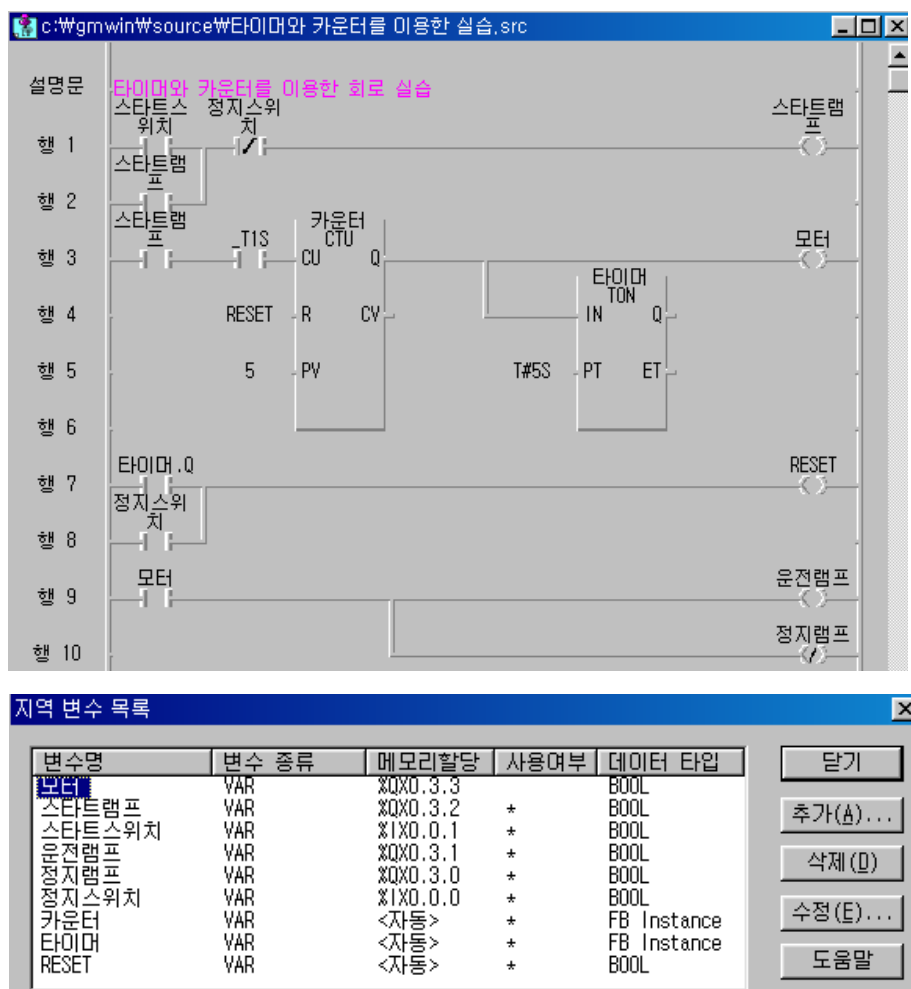
- 1) 스타트 스위치를 ON하면 특수 레지스터 **_T1S**가 1초 간격으로 ON, OFF를 반복하는 회로를 구성하고 타이머의 ON된 횟수가 5번이면 카운터에 의해 모터가 운전하며 운전램프가 점등된다.
- 2) 카운터 출력에 의해 타이머가 동작하면서 5초 후 모터가 정지하고 운전램프가 소등되는 동작을 정지 스위치가 ON 될 때까지 모터는 반복 운전되도록 한다.
- 3) 정지 스위치를 ON 시키면 카운터도 현재 값이 초기화 되어야 한다.
- 4) PLC 메모리 할당은 아래와 같이 구성 한다.

구 분	간접 변수 명	메모리 할당	비 고
입 력	스타트 스위치	%IX0.0.1	푸시스위치 S-2
	정지 스위치	%IX0.0.0	푸시스위치 S-3
출 력	모터	%QX0.3.3	MOTOR-1 (-)
	스타트 램프	%QX0.3.2	램프 2
	운전 램프	%QX0.3.1	램프 1
	정지 램프	%QX0.3.0	램프 0
	카운터	자동	
	타이머	자동	

- 3) PLC 입력전원은 DC 24V로 구성하며 PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM은 DC 24V(+)로 전원을 연결한다. 모터의 전원과 LAMP는 DC 12V로 구성하고 COM 단자에 DC 0V(-)를 모터(+)와 LAMP COM은 DC 12V(+)가변전원을 연결한다.

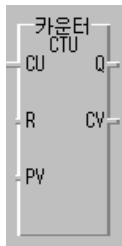
5. 프로그램 실습

- 1) GMMWIN을 실행시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램을 작성하는 방법은 전 과제를 참고한다.
- 4) 아래의 그림은 카운터를 이용하여 상기회로를 구현한 지역변수 목록과 프로그램이다.

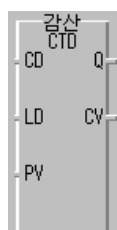


5) 평선블록의 사용법(CTU:가산카운터)

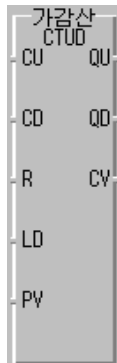
- ① 카운터를 사용하려면 도구상자의 평선블록()을 선택한다.
(타이머 사용법 참조)
- ② 평선블록의 종류중 표준 평선블록을 선택하고 표준 평선블록의 종류 중 CTU(가산카운터)를 선택하고 카운터의 변수이름을 지정한다.(임의로 카운터라 지정)
- ③ 카운터의 종류를 살펴보면 다음과 같다.



- 가산카운터로 CU의 입력이 “1”이 될 때마다 “1”씩 증가
 - * 설정값(PV)에 도달하면 출력(Q)이 동작한다.
- CU는 UP-카운터 입력, 반드시 왼쪽모선에 연결되어 있어야 한다.
- R은 카운터의 RESET(현재값 CV를 초기화 시킨다)
- PV는 카운터의 설정값(최대 32767)
- Q는 UP-카운터의 출력(BOOL)
- CV는 카운터의 현재값



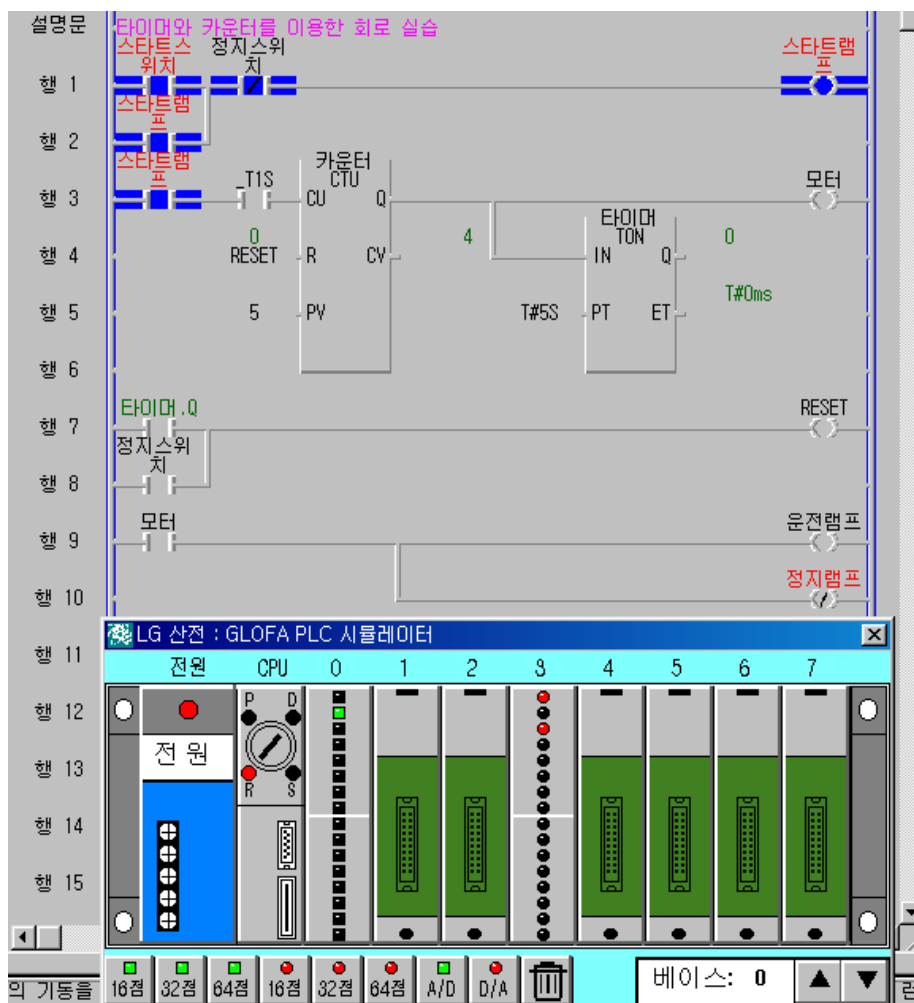
- 감산카운터로 CD의 입력이 “1”이 될 때마다 “1”씩 감소
 - * 설정값(PV)에 도달하면 출력(Q)이 동작한다.
- CD는 DOWN-카운터 입력, 반드시 왼쪽모선에 연결되어 있어야 한다.
- LD가 “1”이 되면 현재값 CV에는 설정값 PV값이 로드 됨
- PV는 카운터의 설정값(최대 32767)
- Q는 DOWN-카운터 출력(BOOL)
- CV는 카운터의 현재값



- 가감산카운터로 CU의 입력이 “1”이 될 때마다 “1”씩 증가하고, CD의 입력이 “1”이 될 때마다 “1”씩 감소
 - * 출력 QU는 CV가 PV보다 크면 “1”이 되고, QD는 CV가 “0”이하 일 때 “1”이 된다.
- CU/CD는 가감산 카운터 입력 시 왼쪽모선에 연결되어 있어야 한다.
- R은 카운터의 RESET(설정값 PV는 클리어)
- PV는 카운터의 설정값(최대 32767)
- QU는 UP-카운터의 출력
- QD는 DOWN-카운터의 출력
- CV는 카운터의 현재값

6. 프로그램의 실행(시뮬레이터 이용)

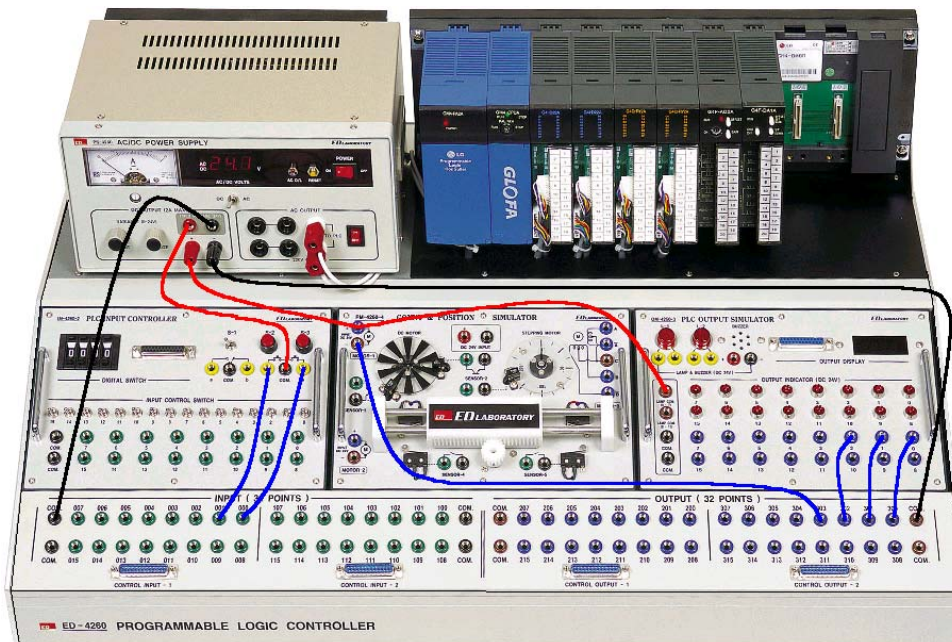
- 1) 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.(그림참조)



- ① 상기 그림은 시뮬레이터를 선택하고 CPU를 RUN 모드로 실행하여 스타트스위치를 ON하여 스타트램프를 동작시키고 PLC의 특수 레지스터인 `_T1S`에 의해 1초 간격으로 카운터에 입력신호가 전달되며 카운터가 계수된다.
- ② 카운터의 계수가 설정된 값(PV=5)이 되면 카운터 출력Q가 동작하여 모터가 운전하고, 모터에 의해서 운전램프가 점등된다.

- ③ 카운터의 출력에 의해서 타이머가 동작하고 설정된 시간(PT=5초)이 되면 RESET가 동작하여 카운터를 초기화 시키며 모터가 정지하고 운전램프가 소등되며 정지램프는 점등된다.
- ④ 반복적으로 ②와 ③을 실행하다가 정지스위치를 ON 시키면 모든 동작이 중지하고 스타트 램프가 소등된다. 카운터의 진행값도 초기화 된다.
- ⑤ 시뮬레이터를 종료하려면 시뮬레이터 우측 상단의 단축아이콘 을 선택하면 된다.

2) 장비와의 결선도



실습과제 9 분기 JUMP 명령어를 이용한 프로그램 실습

1. 실험목적

- 점프 명령어를 이용하여 LD 프로그램 내에 프로그램 점프(서브프로그램)에 대해서 익힐 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) 점프와 콜의 기본 지식을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 서브루틴 프로그램을 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

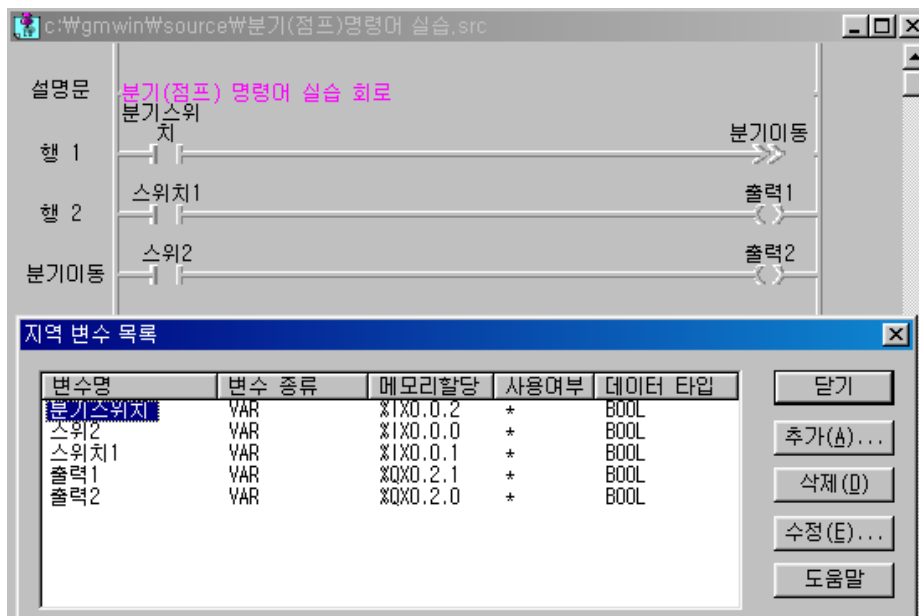
- 1) 스위치1은 출력1을 제어하고, 스위치2는 출력2를 제어한다. 단 분기(점프) 명령어를 사용했을 때 출력1은 스위치1에 의해서 제어되지 않도록 회로를 구성한다. 출력2는 스위치2에 의해서 분기(점프) 명령에 관계없이 동작되어야 한다.
- 2) PLC I/O MAP의 구성은 아래와 같이 구성한다.

구 분	간접 변수 명	I/O할당	비 고
입 력	스위치 1	%IX0.0.1	토글스위치 1
	스위치 2	%IX0.0.0	토글스위치 0
	분기 스위치	%IX0.0.2	토글스위치 2
출 력	출력 1	%QX0.2.1	램프 L-1
	출력 2	%QX0.2.0	램프 L-2

- 3) 전원은 DC 24V로 구성하며 입력과 출력의 전원은 구분하여 사용한다. PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM과 LAMP는 DC 24V(+)로 전원을 연결한다.

5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 실행시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램을 작성하는 방법은 전 과제를 참고한다.
- 4) 아래의 그림은 점프 명령어를 이용하여 상기조건을 구현한 프로그램이다.



5) 점프 명령어의 사용법

- ① 분기 명령어를 사용하려면 작성하려는 프로그램에  을 선택하고 레이블을 작성하면 된다.(설명문 또는 레이블 작성은 서브루틴 명령어 참조)
- ② 분기 명령어는 위 예제 프로그램에서 보는 바와 같이 분기 명령어는 분기 명령 실행 이후 프로그램은 동작하지 않고 점프될 지점의 레이블까지 이동한다.

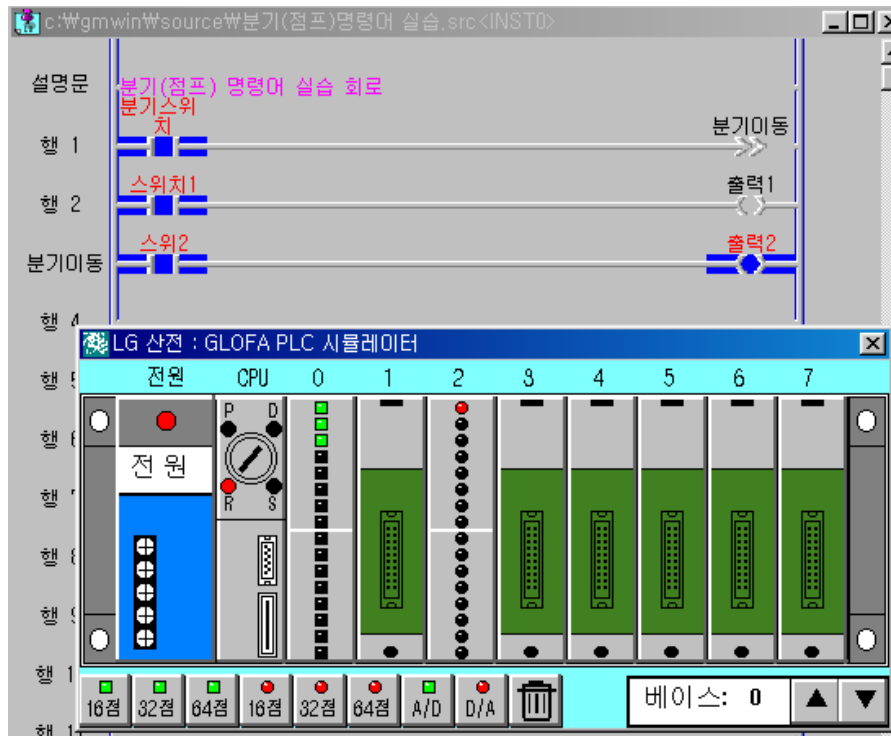
※분기(점프) 명령

분기명령어는 프로그램 중에 분기하고자 하는 곳으로 직접 갈 수 있는 명령어로 목적지는 레이블로 나타낸다. 서브루틴을 포함하는 프로그램에서 주 프로그램에 포함된 점프는 주 프로그램에 포함된 레이블을 입력해야 하고, 서브루틴 영역에 있는 점프는 서브루틴 안에 레이블을 입력해야 하며 점프는 서브루틴 레이블로만 분기할 수 있다.

사용하는 용도로는 주 프로그램과 보조 프로그램 등을 구분하고 또는 프로그램 중 프로그램을 점프하여야할 경우에 사용된다.

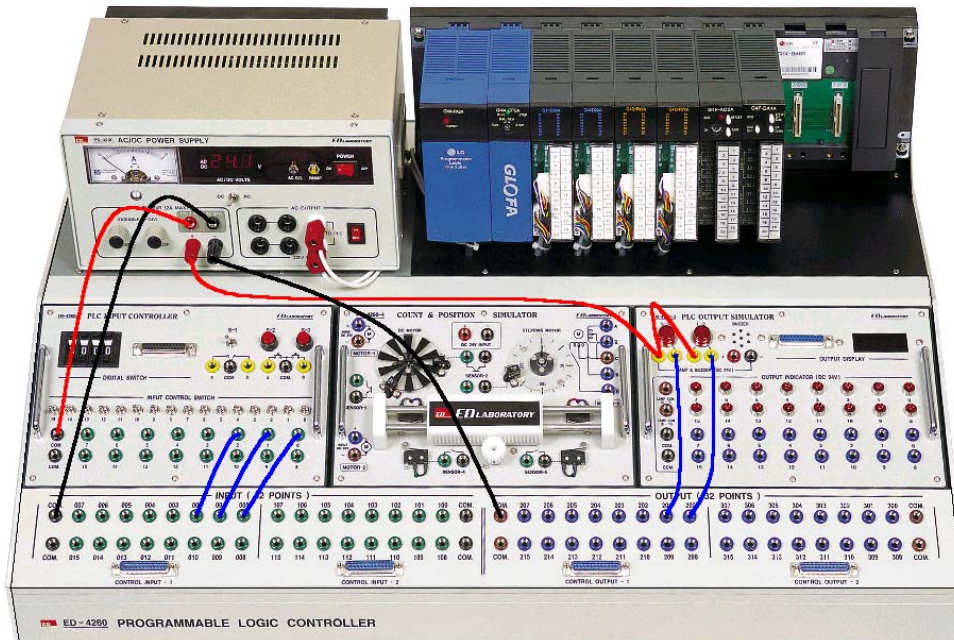
6. 프로그램의 실행(시뮬레이터 이용)

- 1) 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.(그림참조)



- ① 상기 그림은 시뮬레이터를 선택하고 CPU를 RUN(R) 모드로 실행하여 분기스위치를 실행한 후 스위치1과 스위치2를 ON 한 경우 출력2가 점등된 경우이다.
- ② 분기스위치의 접점이 동작하면 점프 목적지인 레이블 분기이동으로 점프되어 스위치1의 접점을 동작시켜도 출력1은 동작하지 않는다. 단 점프 명령이 없는 상태에서는 출력1의 출력이 동작하고, 출력1이 동작 중인 상태에서 점프 명령이 떨어지면 스위치1의 접점이 OFF되어도 출력은 유지되며, 점프 명령이 해제 될 때 스위치1에 의해 제어된다. 출력2의 출력은 점프 명령에 관계없이 스위치2에 의해 동작한다.
- ③ 시뮬레이터를 종료하려면 시뮬레이터 우측 상단의 단축아이콘 을 선택하면 된다.

2) 장비와의 결선도



7. 서브루틴과 점프의 차이점

- 1) 서브루틴은 명령어의 END 이후에 사용된다.
- 2) 점프는 프로그램 내에 분기하고자 하는 곳까지 점프한다.
- 3) 분기는 분기 이후부터 점프되는 부분까지의 프로그램은 동작되지 않는다.

실습과제 10 리턴 명령어를 이용한 프로그램 실습

1. 실험목적

- 리턴 명령어(RETURN)에 대해서 익힐 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) PLC의 기본기능을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 프로그램 종료에 대하여 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

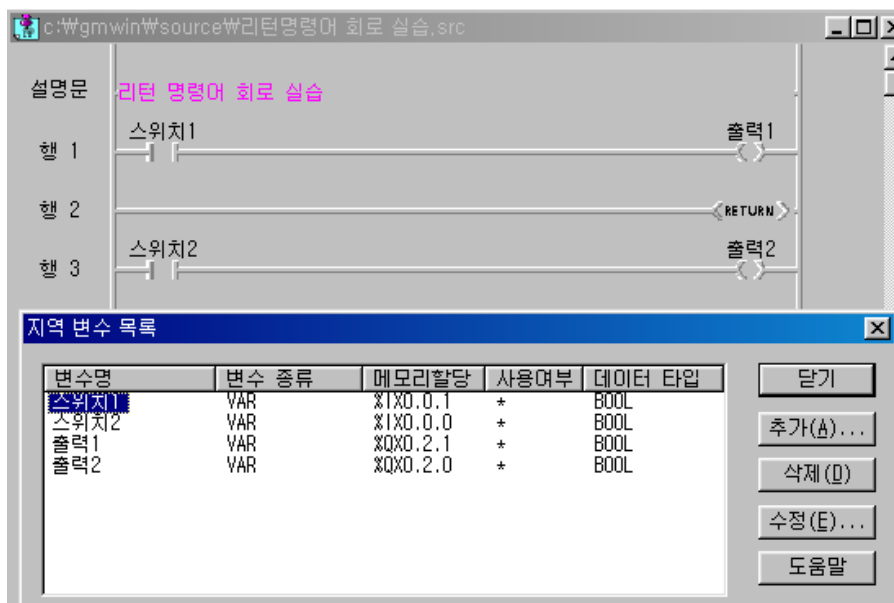
- 1) 스위치1의 접점이 동작하면 출력1이 동작하고 [Return]을 만나면 프로그램이 종료되며, [Return]이후의 프로그램인 스위치2의 접점에 의해 출력되는 출력2는 동작하지 않는다.
- 2) PLC I/O MAP의 구성은 아래와 같이 구성한다.

구 분	간접 변수 명	I/O할당	비 고
입 력	스위치 1	%IX0.0.1	토글스위치 1
	스위치 2	%IX0.0.0	토글스위치 0
출 력	출력 1	%QX0.2.1	램프 L-1
	출력 2	%QX0.2.0	램프 L-2

- 3) 전원은 DC 24V로 구성하고 입력과 출력의 전원을 분리하여 사용한다. PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM과 LAMP는 DC 24V로 전원을 연결한다.

5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 실행시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램을 작성하는 방법은 전 과제를 참고한다.
- 4) 아래의 그림은 리턴 명령어를 이용하여 상기조건을 구현한 프로그램이다.

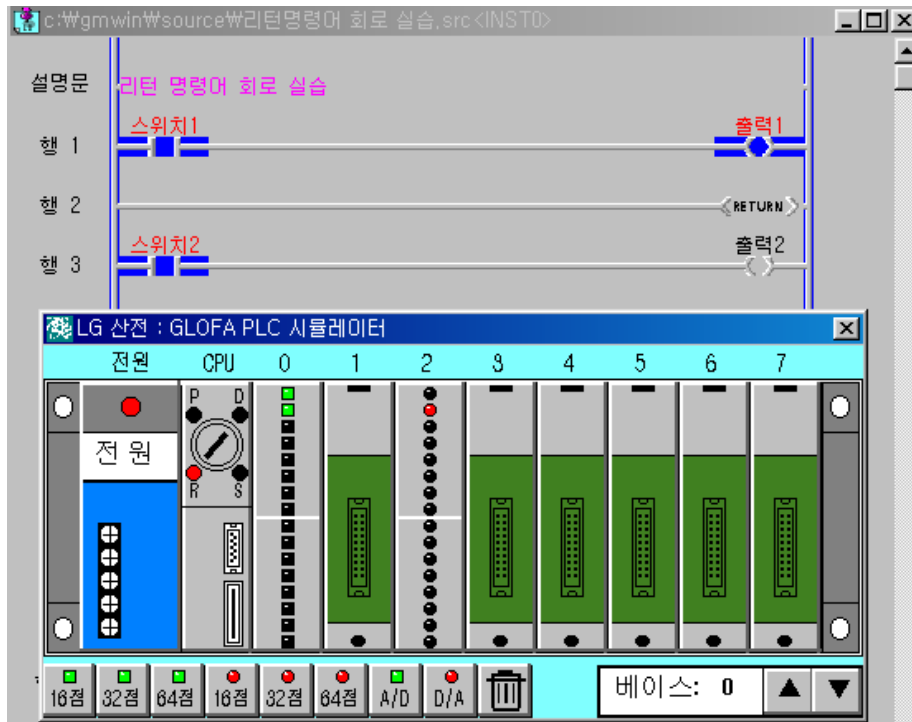


5) 리턴 명령어의 사용법

- ① 리턴 명령어를 사용하려면 도구상자에서 을 선택하고 작성하려는 위치에 커서를 놓고 마우스의 왼쪽버튼을 누르면 되며, [Return]이후의 프로그램은 [Return]에 의해 동작되지 않고 프로그램이 종료된다.

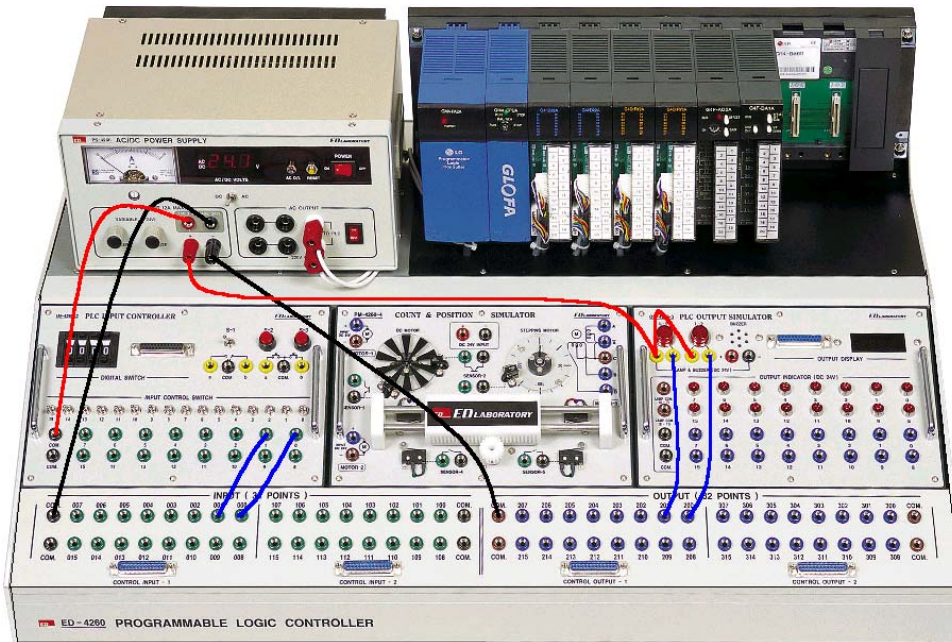
6. 프로그램의 실행(시뮬레이터 이용)

- 1) 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.(그림참조)



- ① 상기 그림은 시뮬레이터를 선택하고 CPU를 RUN(R) 모드로 실행하여 스위치1을 ON하면 출력1이 점등된다. 2행의 [Return]명령에 의해 프로그램은 종료함으로 2행 이후의 프로그램은 실행하지 않는다. 따라서 3행에 있는 스위치2를 ON시켜도 출력2가 점등되지 않는 것을 나타낸다.
- ② 시뮬레이터를 종료하려면 시뮬레이터 우측 상단의 단축아이콘 을 선택하면 된다.

2) 장비와의 결선도



실습과제 11 전송(MOVE) 명령어를 이용한 프로그램 실습

1. 실험목적

- 전송 명령어(MOVE)를 이용하여 데이터의 이동에 대해서 익힐 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 25P 연결 케이블 2EA
- 5) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) 데이터의 유형을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 진수의 표현과 진법을 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

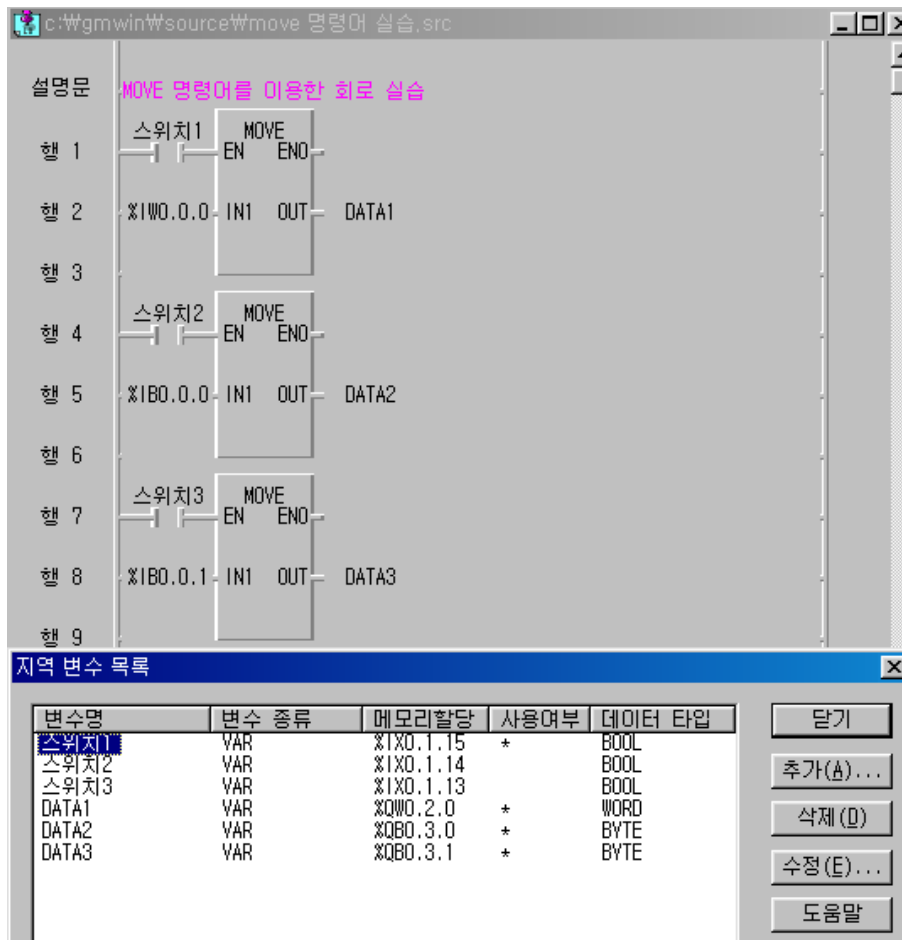
- 1) 디지털스위치 입력을 DISPLAY에 MOVE 명령어를 사용하여 스위치 1번으로 %QW0.2.0으로 전송 하고, 입력 BCD값을 BYTE 단위로 각각 스위치 2번과 3번을 사용하여 %QB0.3.0(LAMP 0 ~ LAMP 7), %QB0.3.1(LAMP 8 ~ LAMP15)로 구분전송하여 해당 LAMP가 점등되도록 구성한다.
- 2) PLC I/O MAP의 구성은 아래와 같이 구성한다.

구 분	간접 변수 명	메모리할당	비 고
입 력	스위치 1	%IX0.1.15	토글스위치 2
	스위치 2	%IX0.1.14	토글스위치 1
	스위치 3	%IX0.1.13	토글스위치 0
출 력	DATA 1	%QW0.2.0	OUT DISPLAY
	DATA 2	%QB0.3.0	램프 0~7
	DATA 3	%QB0.3.1	램프 8~15

- 3) 전원은 DC 24V로 구성하며 입력과 출력은 구분하여 사용한다. PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM과 LAMP는 DC 24V(+)로 전원을 연결한다.

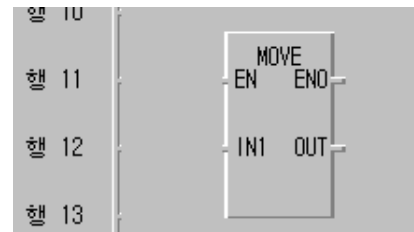
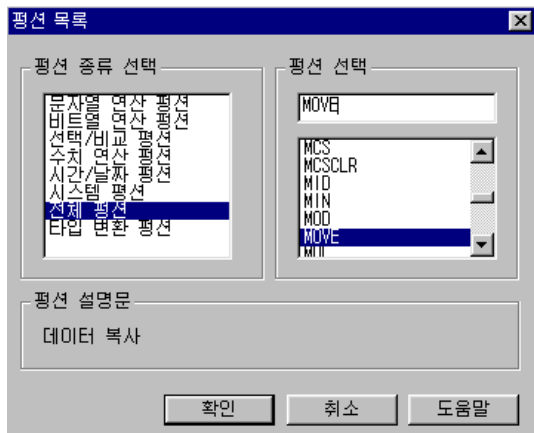
5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 실행시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램을 작성하는 방법은 전 과제를 참고한다.
- 4) 아래의 그림은 MOVE를 이용하여 상기조건을 구현한 프로그램이다.



5) MOVE 명령어의 사용법

- ① MOVE 명령어를 사용하려면 도구상자에서 [M]을 선택하고 작성하려는 위치에 커서를 놓고 마우스의 왼쪽버튼을 누르면 평선의 메뉴가 나타나며, 평선은 평선블록(타이머와 카운터 사용 시 적용)과 마찬가지로 기존의 PLC에서 적용되는 것과는 다른 체계의 구조이다. 평선이라 함은 기존의 PLC에서 여러 가지 명령어들의 집합체라 보면 된다.
- ② MOVE 명령어를 사용하려면, 우선 아래 그림처럼 평선 목록중 평선에서 MOVE를 선택하면 아래그림처럼 구성된다.



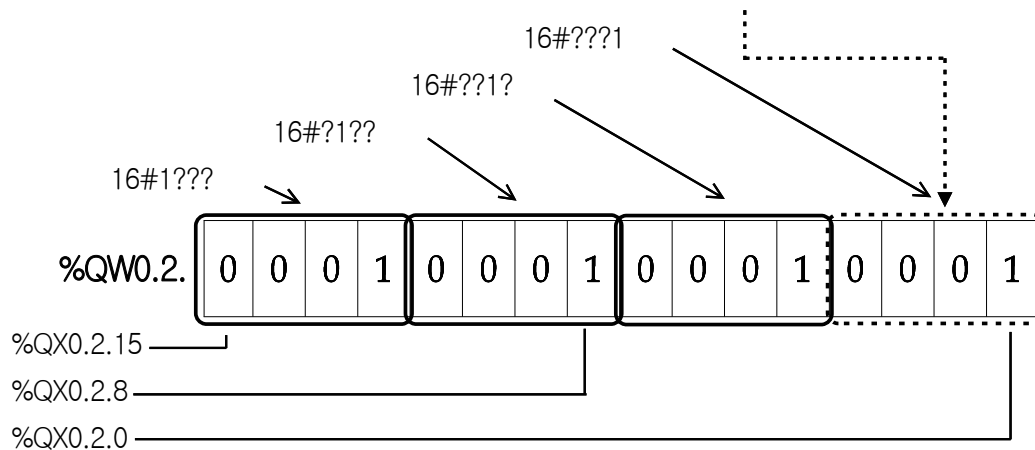
③ MOVE에는 EN, ENO, IN1, OUT의 입·출력 구조를 가지고 있다.

MOVE의 명령어를 살펴보면 MOVE란 데이터를 복사하는 기능을 가진 평선(일명 명령어라 보면 쉽다.)이며 구조는 다음과 같다.

- EN : MOVE의 평선을 실행하기 위한 입력접점
- ENO : MOVE의 출력상태를 의미(BIT형태)
- IN1 : 데이터를 복사할 값
- OUT : 데이터가 복사된 값

④ 진수와 진법 그리고 데이터의 유형은 상당히 중요하다.

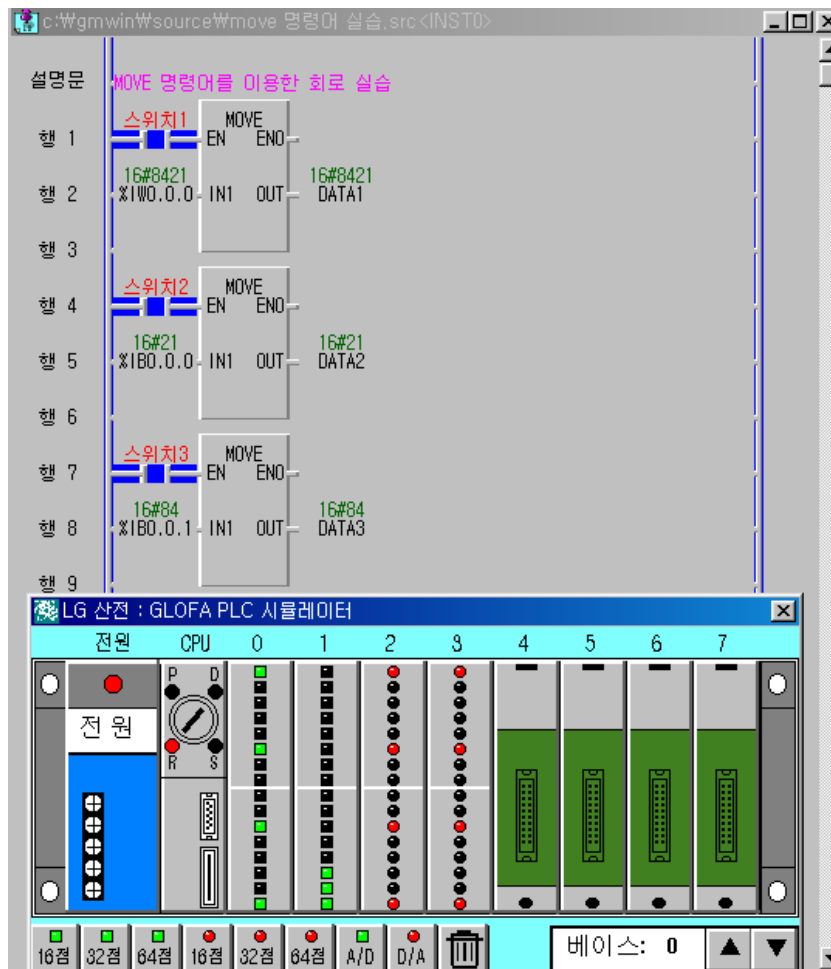
- 16#1111의 의미 : 16진수 즉, WORD 개념으로 하위 BIT부터 상위 BIT까지의 BIT의 수가 16개로 4개의 BIT씩 구분하여(니블 단위 개념) 표현되어 있다.



- 위 그림을 살펴보면 16#1111H는 데이터의 표현은 16진수이며 값은 1111을 의미한다.
즉, 16진수를 4개의 BIT(경우의 수가 16가지)씩 구분하여(니블 단위) 표현하면,
%QX0.2.0, %QX0.2.4, %QX0.2.8, %QX0.2.12가 ON이 되며 나머지 BIT는 OFF이다.
- ⑤ 데이터의 유형을 구분해보면 지금까지는 BIT의 개념(ON, OFF)으로 사용되었으나 ON, OFF의 2진 데이터로 조합하면 그림처럼 0001 0001 0001 0001로 볼 수 있으며, 16진수로 1111H라고도 표현할 수 있다.(1111H에서 H는 16진수를 의미하며 프로그램을 할 때는 H를 삭제하고 변수를 입력한다.)
- ⑥ 또한, 16#FFFFH는 1111 1111 1111 1111로 프로그램을 적용하여 보면 %QX0.2.0에서 %QX0.2.15까지의 모든 접점(BIT)이 ON 된 상태를 알 수 있다.

6. 프로그램의 실행(시뮬레이터 이용)

- 1) 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.(그림참조)

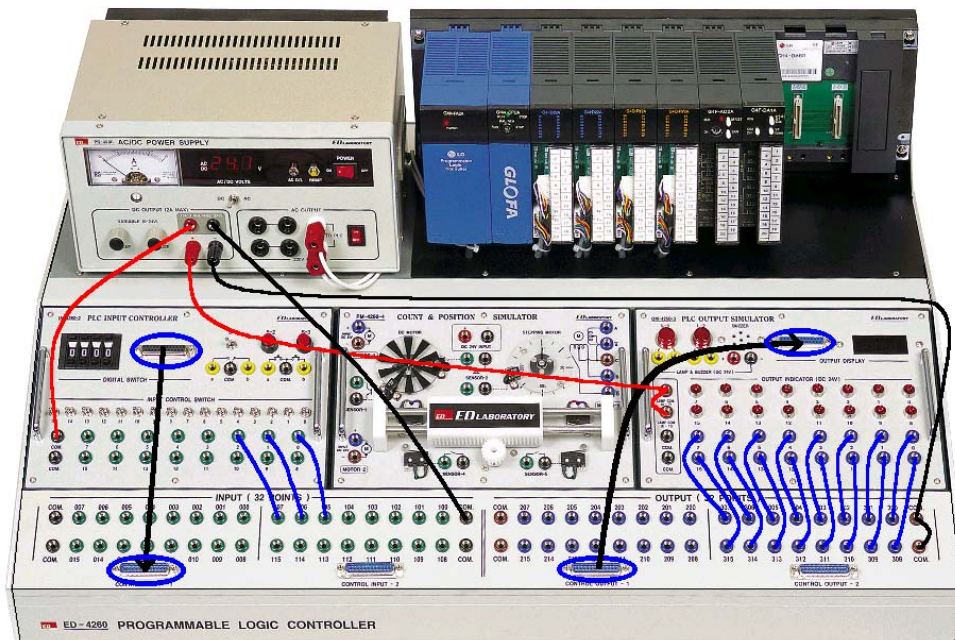


- ① 상기 그림은 시뮬레이터를 선택하여 CPU를 RUN 모드로 실행하고 스위치1,2,3을 ON하여 데이터 8421을 DATA1(%QW0.2.0)과 DATA2(%QB0.3.0), DATA3(%QB0.3.1)으로 전송된 것을 나타내고 있다. (출력들은 각 스위치에 의해서 제어 된다.)
- ② 16#8421H를 2진수로 표기하면 (8)1000 (4)0100 (2)0010 (1)0001와 같이 나타낼 수 있고

출력도 1, 6, 11, 15점점에 램프가 점등되어 있다. 여기서 WORD 와 BYTE 단위로 전송이 되었는데 스위치2에 의해서 16#??21이 전송되고 스위치3에 의해서 16#84??가 전송된다. 데이터의 입력은 디지털스위치를 사용하여 실습을 하도록 하고 스위치로 입력을 주고자 할 때는 25P 케이블을 제거하고 사용해야 한다.

③ 시뮬레이터를 종료하려면 시뮬레이터 우측 상단의 단축아이콘 을 선택하면 된다.

2) 장비와의 결선도



실습과제 12 모터의 상·하한 직선 운동 회로 실습

1. 실험목적

- 1) PLC를 이용하여 Position 제어에 대한 모터의 정·역 회로를 이해한다.
- 2) PLC의 I/O(INPUT/OUTPUT) MAP을 익힐 수 있다.
- 3) Limit switch를 이용하여 동작원리를 이해한다.
- 4) PLC TRAINER(ED-4260)의 구조와 원리를 이해할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) 모터의 기동 방식을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 기본적인 시퀀스 회로를 이해할 수 있어야 한다.
- 3) 자기유지 회로를 이해하여야 한다.
- 4) Limit Switch를 이용하여 위치제어를 할 수 있어야 한다.
- 4) PLC I/O MAP을 작성 할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) Limit Switch를 이용하여 기구가 좌우로 이동할 때 상한(sensor-4)과 하한(sensor-5)의 위치를 검출하여 모터의 정·역 회로를 구성한다.
- 2) 스타트 스위치를 ON하면 모터가 기동하여 기구가 하한으로 이동을 하며, 하한의 위치에서

위치가 검출이 되면 모터는 상한으로 이동하고 상한의 위치가 검출되면 다시 하한으로 이동하여 반복 운전한다.

- 3) 운전 중에 정지스위치를 ON하면 모터가 정지된다.
- 4) PLC I/O MAP의 구성은 아래와 같이 구성한다.

구 분	간접 변수 명	I/O할당	비 고
입 력	START	%IX0.0.0	푸시스위치 S-2
	STOP	%IX0.0.1	푸시스위치 S-3
	LS01	%IX0.0.3	SENSOR-5
	LS02	%IX0.0.2	SENSOR-4
출 력	OUT 20	%QX0.2.0	MOTOR-2 (+)
	OUT 21	%QX0.2.1	MOTOR-2 (-)
	OUT 30	%QX0.3.0	MOTOR-2 (-)
	OUT 31	%QX0.3.1	MOTOR-2 (+)

- 5) PLC 입력전원은 DC 24V로 구성하며 PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM은 DC 24V(+)로 전원을 연결한다. 모터는 가변전원 DC 12V로 연결한다.
- 6) PLC I/O MAP을 구성하는 일은 대단히 중요한 일이다. PLC I/O MAP이 입·출력 점수를 산정하는 일이며 입·출력 구성과 컨트롤을 의미한다.

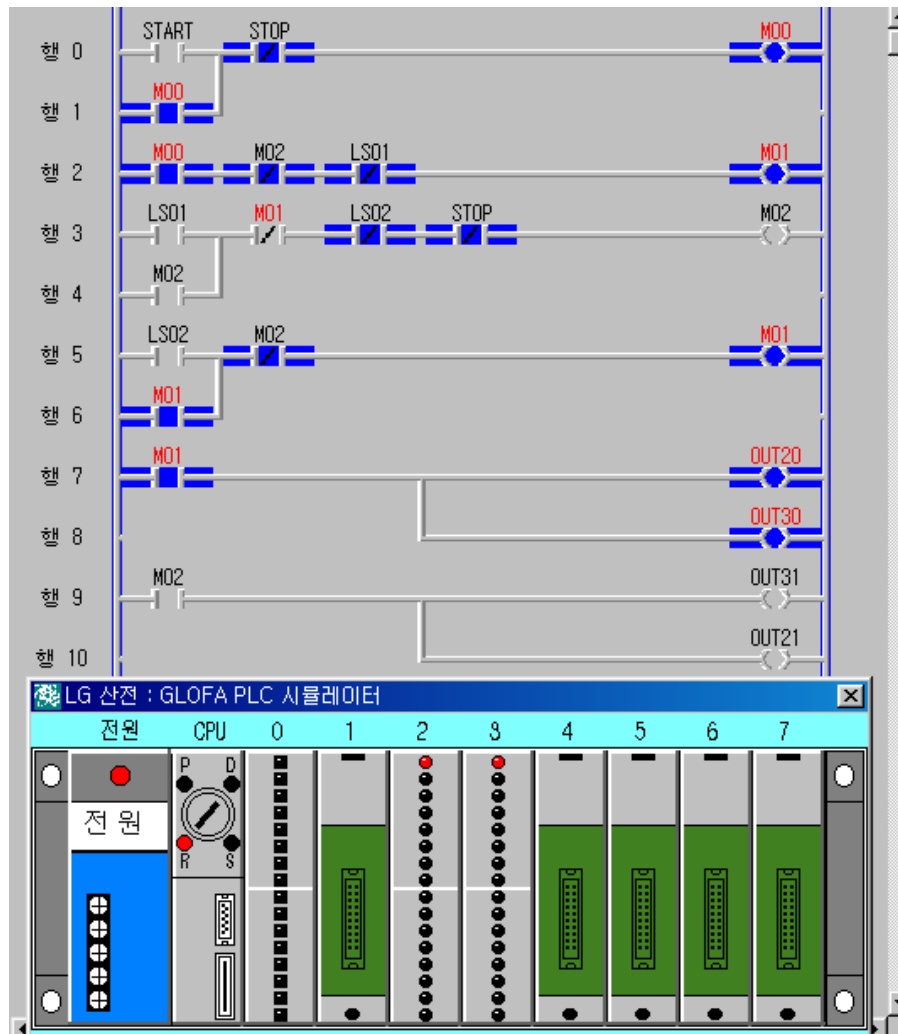
5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 실행시킨다.
- 2) 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 3) 평상시 열린 접점과 평상시 닫힘 접점, 출력코일을 이용하여 프로그램을 작성한다.
- 4) 프로그램을 작성하는 방법은 전 과제를 참고 한다.
- 5) 아래의 그림은 모터의 상·하한 직선 운동 회로의 직접변수와 간접변수의 예를 나타낸 프로그램이다. (LD 프로그램에서 직접변수와 간접변수의 의미를 잘 이해해야 한다.)



6. 프로그램의 실행(시뮬레이터 이용)

- 1) 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.(그림참조)

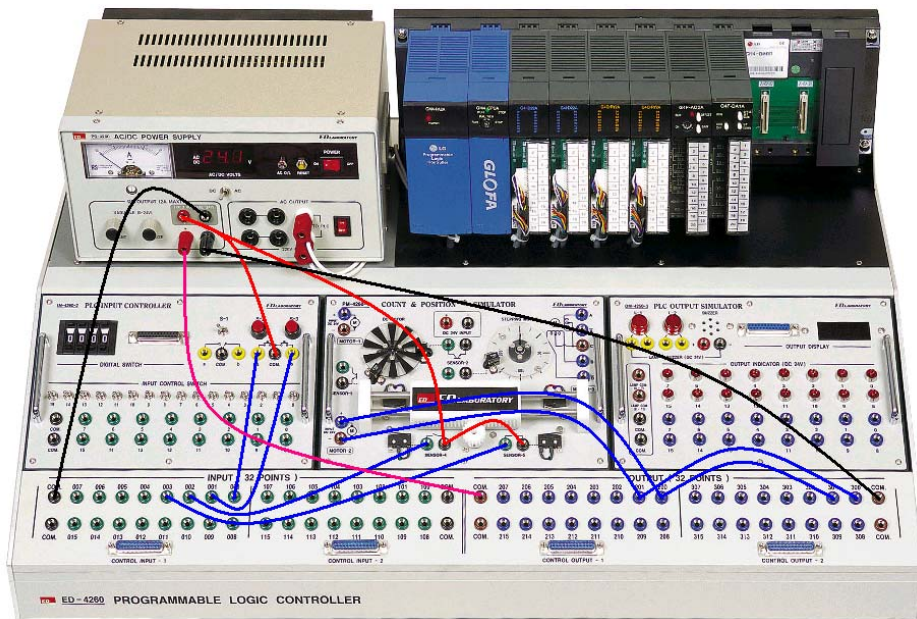


- ① 상기 그림은 시뮬레이터를 선택하고 CPU를 RUN 모드로 실행하고 START 입력 슬롯“0”의 0번(%IX0.0.0)을 ON하면 출력 OUT20(%QX0.2.0)과 OUT30(%QX0.3.0)이 동작하여 모터가 기동하도록 하고 있다.
- ② START 스위치(%IX0.0.0)을 ON 시키면 M00에 의해서 자기유지 되며 M01이 동작하고 M01에 의해서 출력 OUT20(%QX0.2.0)과 OUT30(%QX0.3.0)이 동작하므로 모터는 하한위치로 이동한다. 하한 위치에서 LS01이 검출되면 M01은 OFF되고 M02가 동작하여 출력 OUT21 (%QX0.2.1)과 OUT31(%QX0.3.1)이 동작하면서 모터는 상한위치로 이동한다. 상

한 위치에서 LS02가 검출되면 M02가 OFF 되고 다시 M01에 의해서 기구는 하한의 위치로 이동을 하게 되며 STOP 스위치를 누를 때 까지 반복하여 운전한다.

- ③ 시뮬레이터를 종료하려면 시뮬레이터 우측 상단의 단축아이콘 을 선택하면 된다.

2) 장비와의 결선도



실습과제 13 타이머를 이용한 스텝핑 모터 회로 실습

1. 실험목적

- 1) PLC를 이용하여 위치 제어에 대한 스텝핑 모터 회로를 이해한다.
- 2) PLC의 I/O(INPUT/OUTPUT) MAP을 익힐 수 있다.
- 3) 센서(무접점 스위치)에 대한 동작원리를 이해한다.
- 4) PLC TRAINER(ED-4260)의 구조와 원리를 이해할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) 스텝핑 모터의 동작 방식을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 기본적인 시퀀스 회로를 이해할 수 있어야 한다.
- 3) 타이머 회로를 이해하여야 한다.
- 4) 센서에 대해 이해 할 수 있어야 한다.
- 5) PLC I/O MAP을 작성 할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) START 스위치와 STOP 스위치를 이용하고 스텝핑 모터가 정해진 위치에서 정지하도록 센서를 이용하여 구성한다.
- 2) START 스위치를 ON하면 스텝핑 모터가 회전하기 시작하고 스텝핑 모터가 360° 회전했을 때

센서에 의해서 정지하게 구성한다.

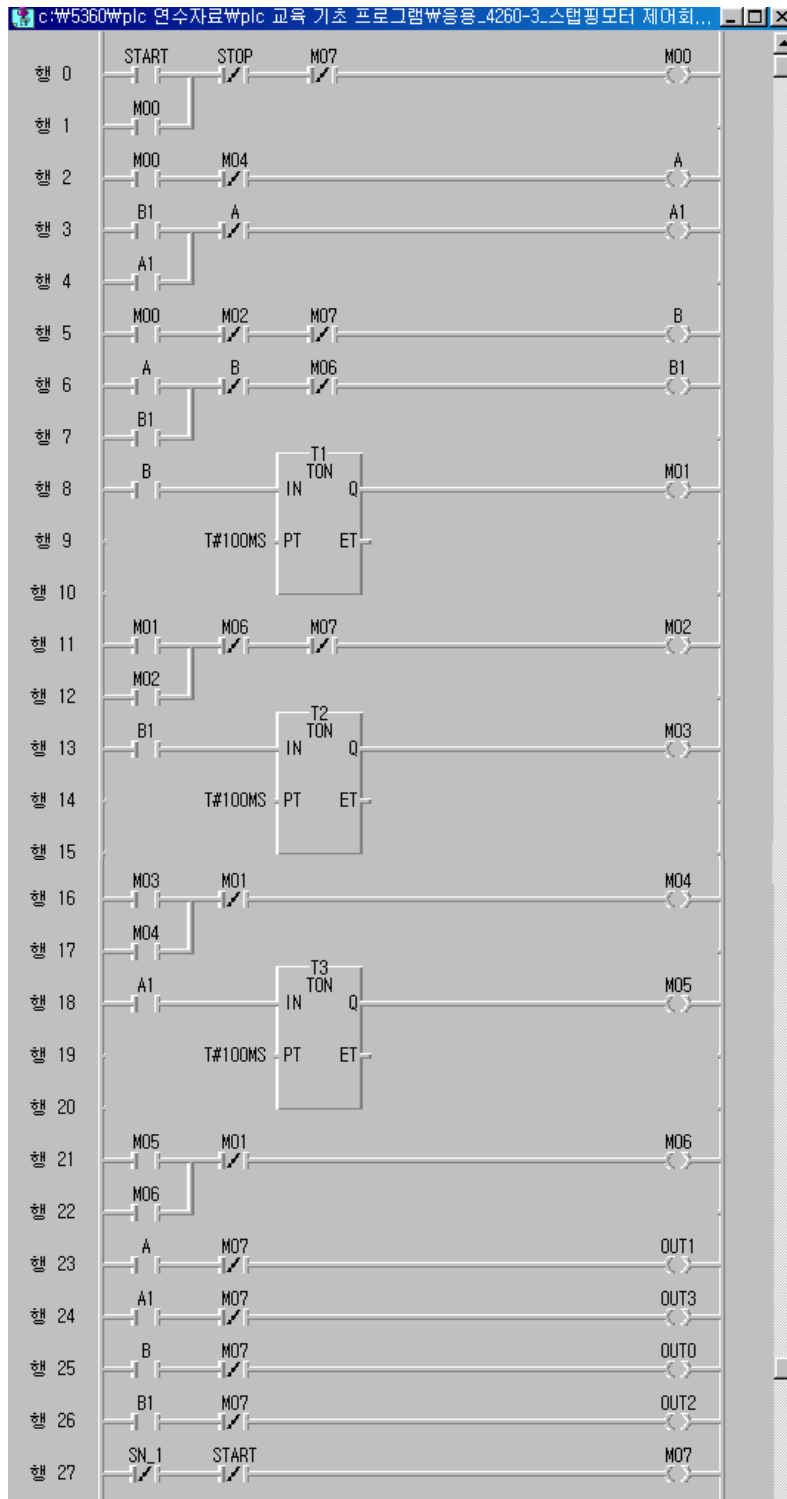
- 3) 운전 중에 STOP 스위치를 ON하면 스텝핑 모터가 정지된다.
- 4) PLC I/O MAP의 구성은 아래와 같이 구성한다.

구 분	간접 변수 명	I/O할당	비 고
입 력	START	%IX0.0.0	푸시스위치 S-2
	STOP	%IX0.0.1	푸시스위치 S-3
	SN_1	%IX0.0.2	SENSOR-3
출 력	OUT 0	%QX0.2.0	MOTOR-3 (B)
	OUT 1	%QX0.2.1	MOTOR-3 (A)
	OUT 2	%QX0.2.2	MOTOR-3 (B1)
	OUT 3	%QX0.2.3	MOTOR-3 (A1)

- 5) PLC 입력전원은 DC 24V로 구성하며 PLC COM은 DC 0V(-)에, 스위치 COM은 DC 24V(+)로 전원을 연결한다. 출력은 가변 전원DC 24V로 사용하고 스텝핑 모터의 CT는 (+)를 연결하고 PLC 출력 COM 단자에 (-)를 연결한다.
- 6) PLC I/O MAP을 구성하는 일은 대단히 중요한 일이다. PLC I/O MAP이 입·출력 점수를 산정하는 일이며 입·출력 구성과 컨트롤을 의미한다.

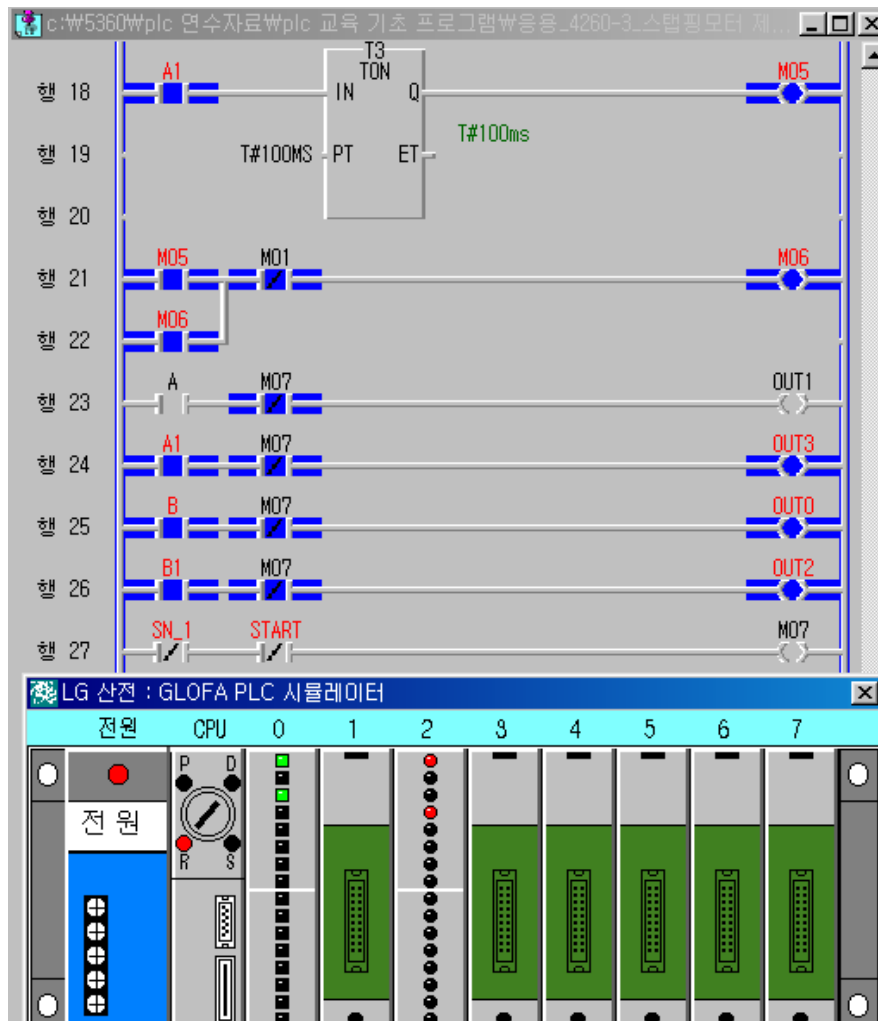
5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 실행시킨다.
- 2) 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 3) 평상시 열린 접점과 평상시 닫힘 접점, 출력코일, 타이머를 이용하여 프로그램을 작성한다.
- 4) 프로그램을 작성하는 방법은 전 과제를 참고 한다.
- 5) 아래의 그림은 모터의 상·하한 직선 운동 회로의 직접변수와 간접변수의 예를 나타낸 프로그램이다. (LD 프로그램에서 직접변수와 간접변수의 의미를 잘 이해해야 한다.)



6. 프로그램의 실행(시뮬레이터 이용)

- 1) 위 상기사항을 확인하기 위하여 GLOFA의 특징인 시뮬레이터를 이용하여 회로의 이상유무 및 동작을 실험하기로 한다.(그림참조)

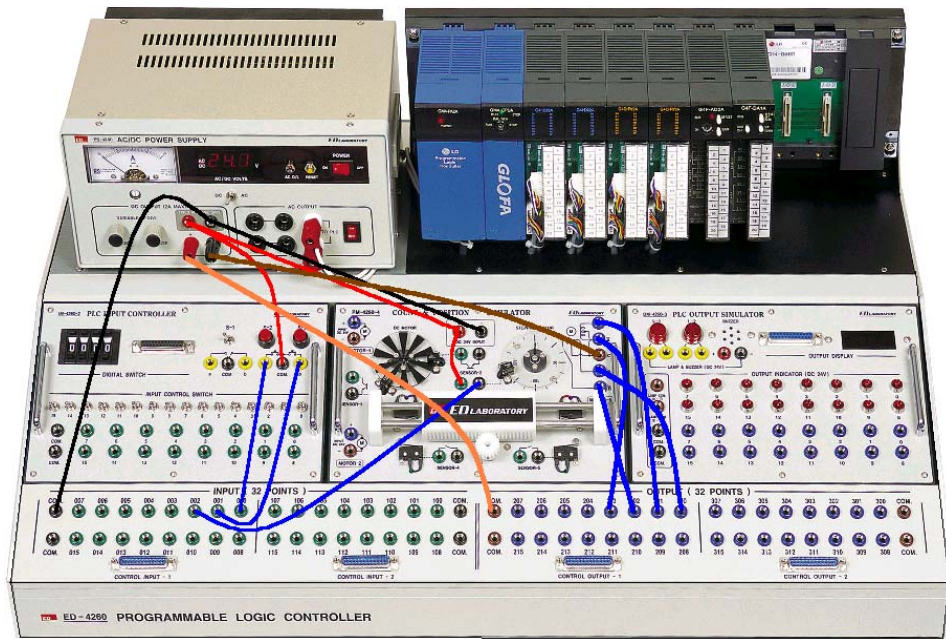


- ① 상기 그림은 시뮬레이터를 선택하고 CPU를 RUN 모드로 실행한 다음 SN_1을 ON 시키고 START 스위치 입력 슬롯“0”의 0번(%IX0.0.0)을 ON하면 타이머가 동작하여 OUT0, OUT1, OUT2, OUT3을 차례대로 반복 동작하여 스탬핑 모타가 회전을 하게 되고 SN_1이 동작하면 M07이 동작하여 자기유지가 해제되며 스탬핑 모타는 정지 한다.

② STOP 스위치에 의해 스텝핑 모터는 정지한다.

③ 시뮬레이터를 종료하려면 시뮬레이터 우측 상단의 단축아이콘 을 선택하면 된다.

2) 장비와의 결선도



실습과제 14 응용 실습 I (퀴즈 프로그램 실습)

1. 실험목적

- 여러 가지 명령어를 이용하여 PLC의 응용력을 배양할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) PLC의 기본기능을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 데이터의 표현 방법을 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) 퀴즈프로그램을 보면 진행자와 참여자가 나오며, 진행자가 문제를 내고 참여자가 그 문제를 푸는데 먼저 스위치를 누른 사람의 불이 켜지면서 부저가 울려야 우선권이 주어진다. 그에 맞는 프로그램을 설계하시오.(단, 먼저 스위치를 누른 사람의 램프는 사회자가 리셋버튼으로 해제하기까지 점등되며, 부저는 1초 동안만 울리게 한다.)
- 2) PLC I/O MAP의 구성은 아래와 같이 구성하여 프로그램을 설계하시오.

구 분	간접 변수 명	I/O할당	비 고
입 력	참여자1	%IX0.0.0	토글스위치 0
	참여자2	%IX0.0.1	토글스위치 1
	참여자3	%IX0.0.2	토글스위치 2
	사회자	%IX0.0.3	푸시스위치 S-2
출 력	부 저	%QX0.2.0	BUZZER (-)
	참여자 LAMP1	%QX0.2.1	LAMP 1
	참여자 LAMP2	%QX0.2.2	LAMP 2
	참여자 LAMP3	%QX0.2.3	LAMP 3

- 3) 전원은 DC 24V로 구성하며 PLC COM은 DC 0V에, 스위치 COM과 LAMP은 DC 24V로 전원을 연결하시오.

5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 실행시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램 작성 시 이해가 안 되는 부분은 전 과제나 또는 PLC 자습서를 참고한다.

6. 모니터링 및 시뮬레이션을 활용하여 시운전하고 동작이 되는가를 확인한다.

(만약 동작이 되지 않을 경우 프로그램을 수정하여 완성토록 한다.)

실습과제 15 응용 실습 II [전자타이머 프로그램 실습]

1. 실험목적

- 여러 가지 명령어를 이용하여 PLC의 응용력을 배양할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) PLC의 기본기능을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 데이터의 표현 방법을 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) OUTPUT 모듈의 DISPLAY를 이용하여 전자 타이머(스톱워치)를 만들어 보자
- 2) START 스위치를 ON 하면 타이머가 동작하며 진행되는 TIME값은 DISPLAY에 출력 된다.
- 3) STOP 스위치를 ON 하면 타이머는 정지 한다.
- 4) START 스위치를 누르면 현재의 값은 초기화 되며 반복 실행한다.
- 5) PLC I/O MAP의 구성은 아래와 같이 구성하여 프로그램을 설계하시오.

구 분	간접 변수 명	메모리할당	비 고
입 력	시 작	%IX0.0.0	푸시스위치 S-2
	정 지	%IX0.0.1	푸시스위치 S-3
출 력	TIME	%QW0.2.0	OUT DISPLAY

- 6) 전원은 DC 24V로 구성하며 PLC COM은 DC 0V에, 스위치 COM과 LAMP는 DC 24V로 전원을 연결하시오.

5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 실행시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램 작성 시 이해가 안 되는 부분은 전 과제나 또는 PLC 자습서를 참고하시오.

6. 모니터링 및 시뮬레이션을 활용하여 시운전하고 동작이 되는가를 확인한다.

(만약 동작이 되지 않을 경우 프로그램을 수정하여 완성토록 한다.)

LADDER DIAGRAM PROGRAM	
()과 ()학년 ()반 ()번 성명	
프로그램 명 :	작성일자 :
행 0	
행 1	
행 2	
행 3	
행 4	
행 5	
행 6	
행 7	
행 8	
행 9	
행 10	
행 11	
행 12	
행 13	
행 14	
행 15	
행 16	
행 17	
행 18	

실습과제 16 응용 실습 Ⅲ (램프 쉬프트 점등 프로그램 실습)

1. 실험목적

- 여러 가지 명령어를 이용하여 PLC의 응용력을 배양할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) PLC의 기본기능을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 데이터의 표현 방법을 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) 시작 스위치를 ON하면 LAMP0~LAMP15번의 램프가 1초 간격으로 차례로 점등이 되어야 하며 이때 정지 스위치를 ON하면 초기화 되도록 한다.
- 2) PLC I/O MAP은 아래의 표를 이용하여 프로그램을 설계하시오.(간접변수 사용)

구 분	간접 변수 명	메모리 할당	비고
입 력	시 작	%IX0.0.0	푸시스위치 S-2
	정 지	%IX0.0.1	푸시스위치 S-3
출 력	LAMP0	%QX0.2.0	램프 0
	LAMP1	%QX0.2.1	램프 1
	:	:	:
	LAMP14	%QX0.2.14	램프 14
	LAMP15	%QX0.2.15	램프 15

- 3) 전원은 DC 24V로 구성하며 PLC COM은 DC 0V에, 스위치 COM과 LAMP는 DC 24V로 전원을 연결하시오.

5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 실행시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램 작성 시 이해가 안 되는 부분은 전 과제나 또는 PLC 자습서를 참고하시오.

6. 모니터링 및 시뮬레이션을 활용하여 시운전하고 동작이 되는가를 확인한다.

(만약 동작이 되지 않을 경우 프로그램을 수정하여 완성토록 한다.)



LADDER DIAGRAM PROGRAM	
()과 ()학년 ()반 ()번 성명	
프로그램 명 :	작성일자 :
행 0	
행 1	
행 2	
행 3	
행 4	
행 5	
행 6	
행 7	
행 8	
행 9	
행 10	
행 11	
행 12	
행 13	
행 14	
행 15	
행 16	
행 17	
행 18	

실습과제 17 응용 실습 IV (타이머 외부제어 프로그램 실습 I)

1. 실험목적

- 여러 가지 명령어를 이용하여 PLC의 응용력을 배양할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 25P 연결 케이블 2EA
- 5) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) PLC의 기본기능을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 데이터의 표현 방법을 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) 디지털 스위치를 이용하여 타이머의 설정값(TP)을 입력 하고, 시작 스위치를 ON하면 타이머가 동작하여 설정값이 되었을 때 램프가 점등되는 회로를 구성한다.

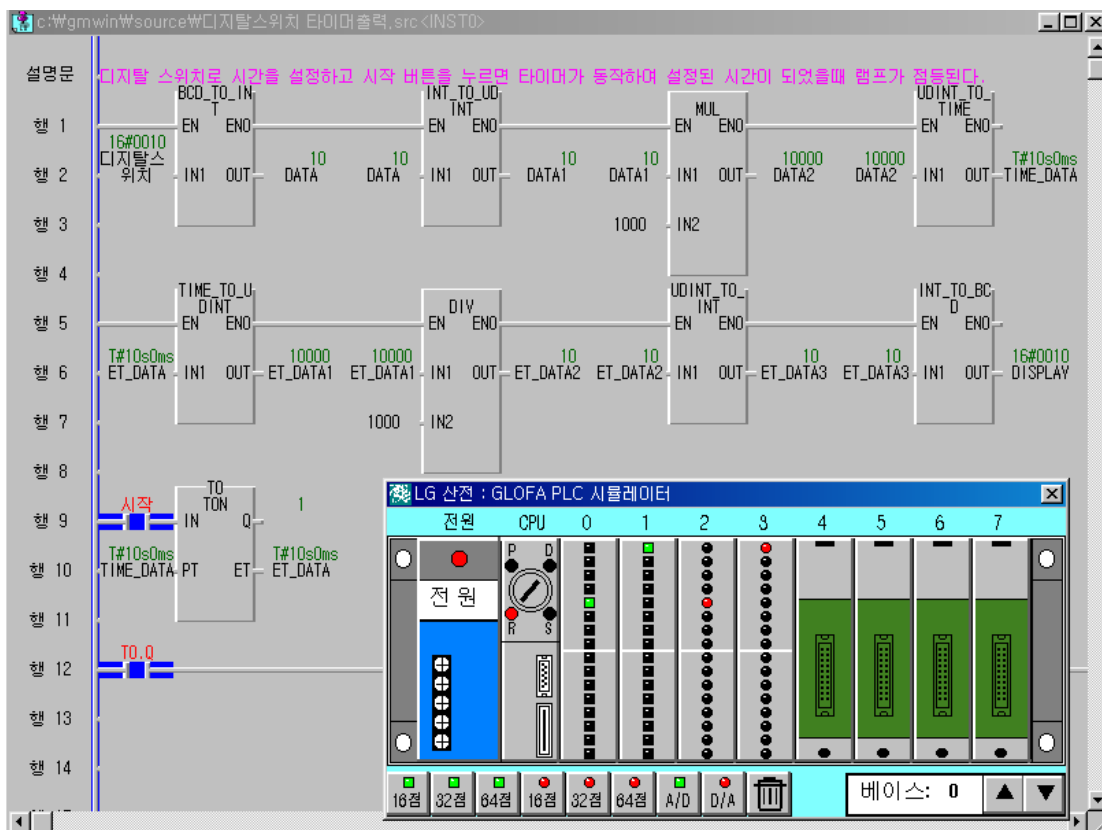
구 분	간접 변수 명	메모리 할당	비 고
입 력	시 작	%IX0.0.0	토글스위치 0
	P T	%IW0.1.0	DIGITAL SW
출 력	LAMP	%QX0.3.0	램프 L-1
	DISPLAY	%QW0.2.0	DISPLAY OUT

5. 프로그램 실습

- 1) GMMWIN을 실행시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램 작성 시 이해가 안 되는 부분은 전 과제나 또는 PLC 자습서를 참고한다.

6. 모니터링 및 시뮬레이션을 활용하여 시운전하고 동작이 되는가를 확인한다.

(만약 동작이 되지 않을 경우 프로그램을 수정하여 완성토록 한다.)



LADDER DIAGRAM PROGRAM	
()과 ()학년 ()반 ()번 성명	
프로그램 명 :	작성일자 :
행 0	
행 1	
행 2	
행 3	
행 4	
행 5	
행 6	
행 7	
행 8	
행 9	
행 10	
행 11	
행 12	
행 13	
행 14	
행 15	
행 16	
행 17	
행 18	

실습과제 18 응용 실습 V (타이머 외부제어 프로그램 실습 II)

1. 실험목적

- 여러 가지 명령어를 이용하여 PLC의 응용력을 배양할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) PLC의 기본기능을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 데이터의 표현 방법을 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) 디지털 입력 스위치를 이용하여 타이머의 설정값(TP)을 입력하고 푸시버튼 스위치를 ON하여 타이머가 동작하면 타이머의 동작 Time값을 Display해야 한다. 이때 타이머가 동작이 완료 되면 램프가 점등된다. 그리고 정지 스위치에 의해 초기화 되도록 구성한다.

5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 실행시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램 작성 시 이해가 안 되는 부분은 전 과제나 또는 PLC 자습서를 참고한다.

구 분	간접 변수 명	메모리 할당	비 고
입 력	시작	%IX0.0.0	푸시스위치 S-2
	정지	%IX0.0.1	푸시스위치 S-3
	PT	%IW0.1.0	DIGITAL SW
출 력	ET	%QW0.2.0	OUT DISPLAY
	LAMP0	%QX0.3.0	램프 L-1

6. 모니터링 및 시뮬레이션을 활용하여 시운전하고 동작이 되는가를 확인한다.

(만약 동작이 되지 않을 경우 프로그램을 수정하여 완성토록 한다.)

실습과제 19 응용 실습 VI [주사위 프로그램 실습]

1. 실험목적

- 여러 가지 명령어(카운터, MOVE)를 이용하여 PLC의 응용력을 배양할 수 있다.
- BCD 코드를 십진수로 변환하는 응용력을 배양할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) PLC의 기본기능을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 데이터의 표현 방법을 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) 카운터(TON)와 변환 평션(INT_TO_BCD), 플래그 명령어를 이용하여 프로그램을 작성한다.
- 2) START 스위치를 누르면 준비 상태 즉 카운터가 카운터를 하기 시작하여 설정값(PT)이 되면 다시 카운트를 하도록 한 다음, STOP 스위치를 누르면 카운터가 동작을 정지 하도록 하여 카운터의 현재 값을 OUTPUT DISPLAY에 표시되도록 주사위 회로를 설계하시오.
- 3) 반복적인 실행은 START 스위치를 다시 누르도록 설계하시오.

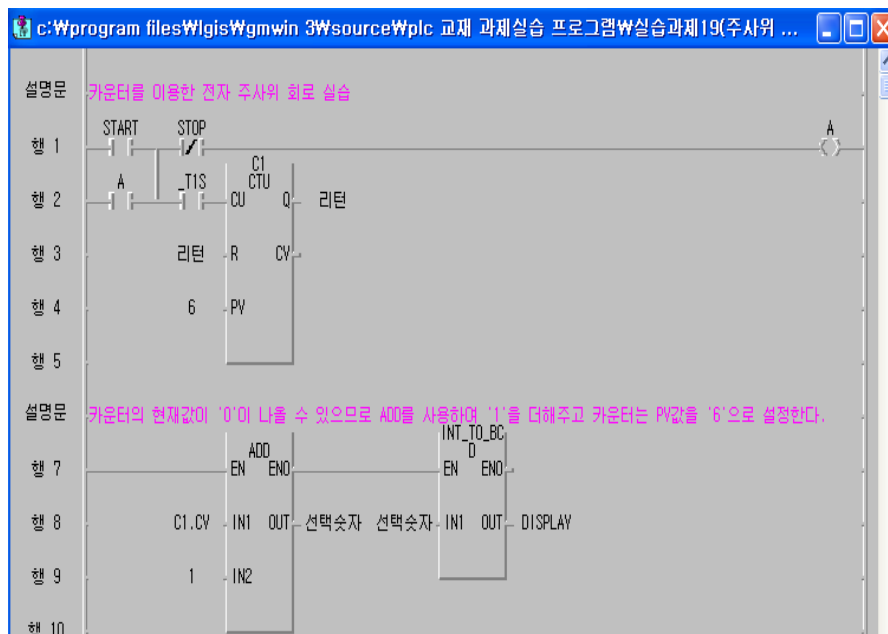
5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 실행시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램 작성 시 이해가 안 되는 부분은 전 과제나 또는 PLC 자습서를 참고한다.

구 분	간접 변수 명	메모리 할당	비 고
입 력	START	%IX0.0.0	푸시스위치 S-2
	STOP	%IX0.0.1	푸시스위치 S-3
출 력	(INT_TO_BCD OUT)	%QW0.2.0	OUT DISPLAY

6. 모니터링 및 시뮬레이션을 활용하여 시운전하고 동작이 되는가를 확인한다.

(만약 동작이 되지 않을 경우 프로그램을 수정하여 완성토록 한다.)



LADDER DIAGRAM PROGRAM	
()과 ()학년 ()반 ()번 성명	
프로그램 명 :	작성일자 :
행 0	
행 1	
행 2	
행 3	
행 4	
행 5	
행 6	
행 7	
행 8	
행 9	
행 10	
행 11	
행 12	
행 13	
행 14	
행 15	
행 16	
행 17	
행 18	

실습과제 20 응용 실습 VII (TP 타이머를 이용한 ONE-SHOT 회로 실습)

1. 실험목적

- 여러 가지 평선 블록 명령어를 이용하여 PLC의 응용력을 배양할 수 있다.
- 양 변환 검출 접점과 음 변환 코일을 사용한 응용력을 배양할 수 있다.

2. 준비사항

- 1) ED-4260 PLC TRAINER 1EA
- 2) PC(GLOFA 구동용) 1EA
- 3) RS-232 CABLE 1EA
- 4) 연결 케이블 1SET

3. 관계지식

- 1) PLC의 기본 기능을 이해할 수 있어야 한다.
- 2) 데이터의 표현 방법을 이해할 수 있어야 한다.

4. 동작조건

- 1) TP 타이머와 양 변환 검출 접점, 음 변환 검출 코일을 이용하여 프로그램을 작성한다.
- 2) PB 스위치를 누르면 LAMP가 점등되고 3초 후에 LAMP가 소등되도록 회로를 설계하시오.

5. 프로그램 실습

- 1) GMWIN을 실행시켜 프로젝트 및 프로그램 창을 연다.
- 2) PLC I/O MAP을 이용하여 프로그램을 구성한다.
- 3) 프로그램 작성 시 이해가 안 되는 부분은 전 과제나 또는 PLC 자습서를 참고한다.

구 분	간접 변수 명	메모리 할당	비 고
입 력	PB 스위치	%IX0.0.0	푸시스위치 S-2
출 력	LAMP	%QW0.2.0	LAMP L-1

6. 모니터링 및 시뮬레이션을 활용하여 시운전하고 동작이 되는가를 확인한다.

(만약 동작이 되지 않을 경우 프로그램을 수정하여 완성토록 한다.)

