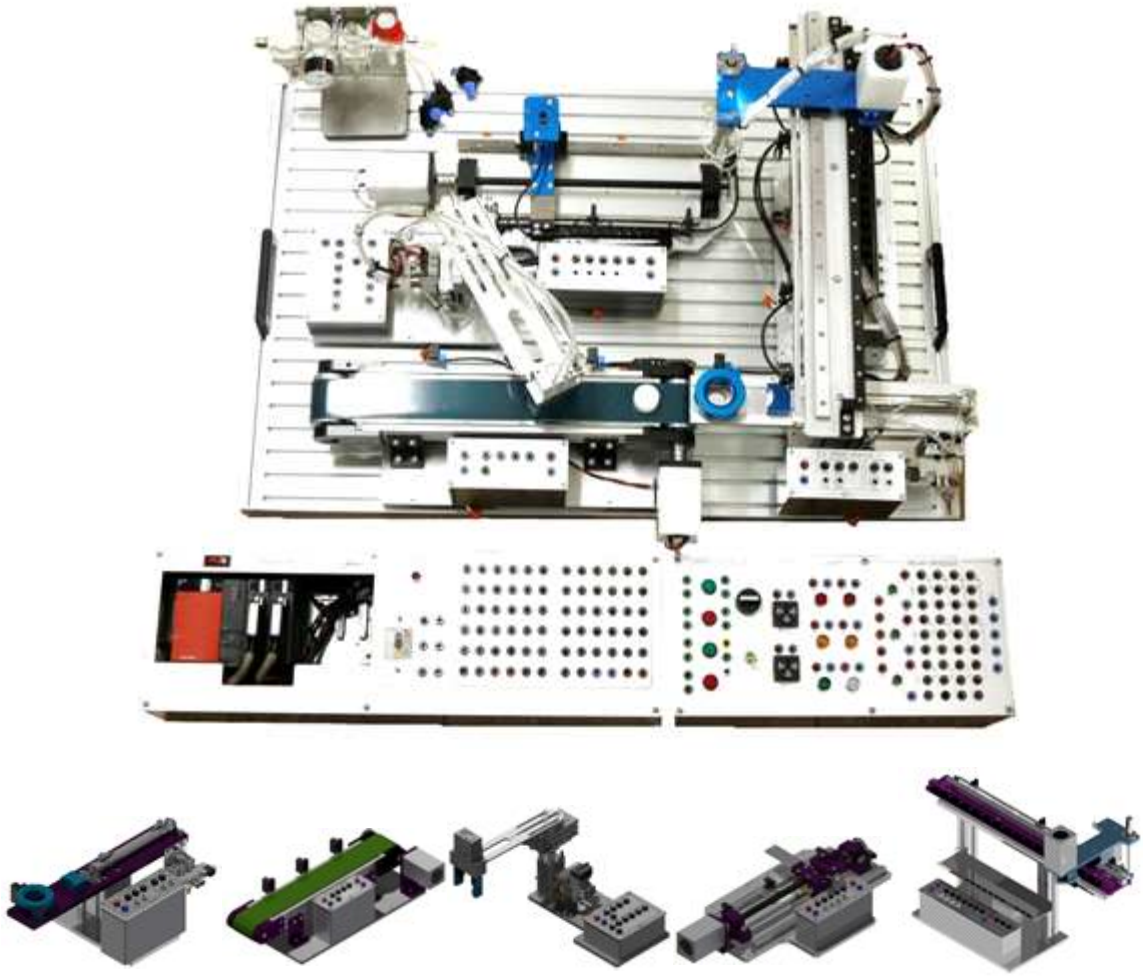
Model : KTE-MPS7000

PLC 자동화 응용실습장치 매뉴얼

PLC AUTOMATION TRAINING EQUIPMENT GUIDEBOOK



㈜케이티이엔지

TEL : 031-749-5373 | FAX : 031-749-5376 |
E-mail : kcs@kteng.com | Site : http://www.kteng.com |
본 사 : (464-895) 경기도 광주시 오포읍 머루숯길 11
사업장 : (464-895) 경기도 광주시 오포읍 문형산길 170

냉 · 열원 신재생 에너지 분야

※ 팩스 · 이메일 · 전화주시면 필요하신 자료를 보내드리도록 하겠습니다.

모델명	장비명	사양	매뉴얼	교육자료 (PPT·교재)
KTE-1000BA	표준냉동 실험장비			
KTE-1000RA	냉동 실습장비 (조립형)			
KTE-1000BO	열원설비설치 실습장비			
KTE-1000MO	표준냉동 및 히트펌프 설비 모듈형 교육 시스템			
KTE-2000EV	냉매 병렬 팽창 밸브 제어 냉동 실습장비			
KTE-2000EP	증발압력 병렬제어 실습장비			
KTE-3000HD	사방밸브 냉, 난방 히트펌프 실습장비			
KTE-5000LT	초저온 이원 냉동 실습장비			
KTE-6000BR	브라인(빙축) 냉동 실습장비			
KTE-9000AU	차량용 냉방 시스템 실습장비			
KTE-1000AHU	공기조화 실습장비			
KTE-2000AHU	칠러방식 공기조화 실습장비			
KTE-4000PL	공조냉동 PLC 실습장비			
KTE-4000SQ	공조냉동 실배선 실습장비			
KTE-DA100	데이터 기록 및 시스템 모니터링 프로그램			

모델명	장비명	사양	매뉴얼	교육자료 (PPT·교재)
KTE-7000HS	전기분해이용 수소연료전지 실험장비			
KTE-7000ISG	태양광 발전 설비 실습장비			
KTE-7000SG	태양광 발전 실험장비			
KTE-7000SH	태양광 이용 수소연료전지 실험장비			
KTE-7000WG	풍력 발전 실험장비			
KTE-7100ASG	태양광 발전 모듈형 실험장비			
KTE-7100AWG	풍력 발전 모듈형 실험장비			
KTE-DA100M	데이터 기록 및 시스템 모니터링 프로그램			
KTE-HB520N	태양광 풍력 하이브리드 실험장비			
KTE-7000GH	지열 히트펌프 실습장비 매뉴얼			
KTE-7000PVT	태양광-열 성능 측정 실습장비			
KTE-7000SB	태양열 온수 보일러 실험장치			
KTE-7000SR	태양열 복사 에너지 실험장치			
KTE-7000SW	태양열 성능 측정 실험장치			
KTE-7000SQ	신재생 에너지 시스템 제어 시퀀스 실험장비			
KTE-7000PL	신재생 에너지 시스템 제어 PLC 실험장비			

■ 이 책의 내용은 저작권법의 보호를 받습니다. (제C-2017-001058호)
■ 발행처, 발행인, 저자의 허가 없이는 내용의 전부 혹은 일부를 어떠한 형태로든 전재할 수 없습니다.

◁ 차 례 ▷

〔제 1장〕 기초 이론

1. PLC
1-1. PLC의 정의 1
1-2. PLC 발달 과정 1
1-3. PLC의 선정 및 적용 분야 2

2. PLC의 구조
2-1. 하드웨어 구조 4
2-2. 소프트웨어 구조 4

〔제 2장〕 KTE-MPS7000 장비 구성

1. 설비부 구성
1-1. 인서트 모듈 7
1-2. 밸트 컨베이어 모듈 8
1-3. P&P (Pick and Place) 모듈 9
1-4. 스크류 슬라이드 모듈 11
1-5. 기어 이송 모듈 12

2. 제어부 구성
2-1. PLC 모듈 14
2-2. 릴레이 모듈 14

3. 입 · 출력 포트 구성
3-1. 인서트 모듈 15
3-2. 밸트 컨베이어 모듈 16
3-3. P&P (Pick and Place) 모듈 17
3-4. 스크류 슬라이드 모듈 18
3-5. 기어 이송 모듈 19

4. 부품 회로도
4-1. 포토 센서 20
4-2. 리미트 센서 21
4-3. 말굽 센서 22

5. 장비 배열 및 기본 세팅
5-1. 설치 순서.....23
5-2. 공압 장치 연결.....25

6. 장비 조립도
6-1. 인서트 모듈.....29
6-2. 벨트 컨베이어 모듈.....31
6-3. P&P (Pick and Place) 모듈.....34
6-4. 스크류 슬라이드 모듈.....36
6-5. 기어 이송 모듈.....39

〔제 3장〕 GX-Works 2.0

1. 프로그램 구성 및 기본 설정
1-1. 프로그램 설치.....42
1-2. USB 드라이버 설치.....42

2. 프로젝트 작성
2-1. 프로젝트 만들기.....43
2-2. 프로젝트 PLC 타입 변경.....44
2-3. I/O 파라미터 설정.....44
2-4. 보기 설정.....46
2-5. 접점 입력.....47
2-6. 스테이트먼트/노트.....49

3. 쓰기
3-1. 변환/컴파일.....51
3-2. 데이터 쓰기.....53
3-3. 모니터.....55

〔제 4장〕 장비의 구동 실습

1. 인서트 모듈
1-1. 래더 작성.....57

2. 밸트 컨베이어 모듈
2-1. 래더 작성.....59

3. P&P (Pick and Place) 모듈
3-1. 래더 작성.....61

4. 스크류 슬라이드 모듈
4-1. 래더 작성.....65
4-2. 릴레이를 이용한 배선.....68

5. 기어 이송 모듈
5-1. 래더 작성.....69
5-2. 릴레이를 이용한 배선.....74

〔제 5장〕 제품 보증 및 A/S

1. 장비 사용 시 주의 사항.....75
2. 제품 A/S.....75
3. 보증서.....76

[제 1 장] 기초 이론

1. PLC

1-1. PLC의 정의

PLC(Programmable Logic Controller)란, 종래에 사용하던 제어반 내의 릴레이, 타이머, 카운터 등의 기능을 LSI, 트랜스터 등의 반도체 소자로 대체시켜, 기본적인 시퀀스 제어 기능에 수치 연산 기능을 추가하여 프로그램 제어가 가능하도록한 자율성이 높은 제어 장치이다.

미국 전기 공업회 규격(NEMA: National Electric Manufacturers' Association)에서는 "디지털 또는 아날로그 입출력 모듈을 통하여 로직, 시퀀싱, 타이밍, 카운팅, 연산과 같은 특수한 기능을 수행하기 위하여 프로그램 가능한 메모리를 사용하고 여러 종류의 기계나 프로세서를 제어하는 디지털 동작의 전자 장치"로 정의하고 있다.

생산성 향상, 작업의 안정성, 품질 향상, 원가 절감 및 인원 관리의 어려움들을 극복하기 위한 공장 자동화 투자가 증대함에 따라

80년대 전반 : 단위 기계의 자동화
90년대 이후 : 공정에 대한 전반적인 제어 및 관리

자동화를 위한 시퀀스 제어가 반도체 기술의 발전으로 인해 유접점(Relay 등) 회로에서 무접점 회로로의 변화의 추세에 따라 새로운 제어 장치가 필요하게 됨.

1-2. PLC 발달과정

산업사회의 발전에 따라 각 공정들이 대규모, 고도화, 복잡화 되고 다양한 형태의 제어 시스템이 요구되고 잇다. 이러한 제어시스템을 유기적으로 연결 또는 변경하기 위해서는 많은 시간과 비용이 소요된다. 자동화를 위한 지금까지의 제어 시스템은 회로도에 따라 여러 관련소자(Relay, Contractor, Timer, Counter 등)들을 연결하여 사용함으로서 실제 배선작업이 어렵고, 시퀀스제어를 위하여 많은 공간이 필요하게 되었으며 처리속도에 한계가 있다는 문제점이 발생되었다. 이러한 여러 원인에 의하여 1968년 미국의 자동차 메이커 회사인 GM(General Motors)사가 PLC의 10가지 조건을 제시하였으며, 이러한 조건이 PLC 개발의 계기가 되었다.

① 프로그램 작성 및 변경이 용이하여 현장에서도 쉽게 동작 시퀀스를 작성, 변경 할 수 있을

것

② 점검 및 보수가 용이하고 부품은 플러그-인(Plug-in)방식을 기본으로 할 것

③ Unit은 릴레이 제어반 보다 신뢰성이 높을 것

④ Unit은 릴레이 제어반 보다 소형일 것

⑤ Unit은 상위 컴퓨터와 데이터 전송이 가능 할 것

⑥ Unit은 릴레이 제어반이나 무접점 제어반 보다 가격 면에서 유리 할 것

⑦ 전 입력은 교류 115V를 표준으로 할 것

⑧ 전 출력은 교류 115V, 2A를 공급할 수 있을 것

⑨ 전체 시스템의 변경을 최소화 하면서 확장이 가능할 것

⑩ Unit은 4000 Word 까지 확장 가능한 프로그램 메모리를 가지고 있을 것

구 분	발 달 과 정
1969년	마이크로 프로세서 기능을 갖춘 제어기 개발, 미국의 알렌브레들리(AB), 모디콘사
70년 중반	여러 개의 프로세스를 사용한 PLC 등장
70년 후반	16BIT 마이크로 프로세스를 CPU로 채택한 PLC 개발
1978년	정식으로 PLC라는 이름으로 명명(NEMA)
80년 전반	일반화 및 지능형 I/O 모듈과 고기능 통신장치가 개발
1983년	저렴한 소형 PLC 등장
80년 중반	CIM의 개념으로 발전
90년대	퍼지 모듈과 전용 퍼지 제어기가 등장
* CIM : Computer Intergrate Manufacturing(컴퓨터 통합 생산 시스템)	

1-3. PLC의 선정 및 적용 분야

(1) PLC의 선정

PLC를 선정하려면 제어대상에 대한 시방과 제어내용을 정확히 이해하고 제어대상의 기능, 가격, 확장성, 사후관리, 기종의 계속성, 사용자의 수준 등을 고려해야한다.

1) 입력 점수의 파악

조작반의 누름 스위치, 리밋 스위치 등의 명령을 내리는 입력신호 수가 근접센서, 포토센서, 리드 스위치 등의 신호수를 더하여 입력점수로 산정하고, 개수를 적절히 선정한다. 또한 입력으로 사용되는 센서 등의 사용전압을 고려하여 입력모듈(AC 및 DC 전압)의 사양을 선정한다.

2) 출력점수의 파악

전원표시등, 운전표시등, 과부하 표시등, 부져 등의 표시 또는 솔레노이드 밸브, 릴레이, 전자접촉기 수를 더하여 출력점수를 산정하고, 8점,16점, 32점, 등의 모듈을 적절히 혼합하여 출력모듈 수를 선정한다. 또한 출력방식은 릴레이 접점방식, TR 출력방식, SSR 출력방식 등이 있으므로 출력부의 사용전압을 고려하여 선정해야 한다.

※ 일반적으로 출력전압에 구애를 받지 않는 릴레이 접점 출력방식의 모듈이 많이 사용된다.

3) CPU 및 특수모듈의 지원

일반적으로 Digital I/O외에 Analog I/O와 특수카드(HSC, POP, PID 등) 지원가능 등과 CPU의 특성을 고려하여 선정하여야 한다.

(2) PLC의 적용 범위

설비의 자동화와 능률화의 요구에 따라 PLC 의 적용 범위는 확대 되고 있다. 특히 공장 자동화와 FMS(Flexible Manufacturing System)에 따른 PLC 의 요구는 과거 중규모 이상의 릴레이 제어반 대체 효과에서 현재 고기능화, 고속화의 추세로 소규모 공작 기계에서 대규모 시스템 설비에 이르기 까지 적용되고 있다.

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

2. PLC의 구조

2-1. 하드웨어 구조

(1) PLC 의 CPU 연산부

PLC의 두뇌에 해당하는 부분으로서 메모리에 저장되어 있는 프로그램을 해독하여 처리 내용을 실행한다. 이 절차는 매우 빠른 속도로 반복되며 모든 정보는 2진수로 처리된다.

(2) PLC의 CPU 메모리

IC 메모리 종류에는 ROM(Read Only Memory)과 RAM(Random Access Memory)이 있으며 ROM 은 읽기 전용으로, 메모리 내용을 변경할 수 없다. 따라서, 고정된 정보를 써 넣는다. 이 영역의 정보는 전원이 끊어져도 기억 내용이 보존되는 불휘발성 메모리이다.

RAM 은 메모리에 정보를 수시로 읽고 쓰기가 가능하여 정보를 일시 저장하는 용도로 사용되나, 전원이 끊어지면 기억시킨 정보 내용을 상실하는 휘발성 메모리이다. 그러나 필요에 따라 RAM 영역 일부를 배터리 백업(battery back-up)에 의하여 불휘발성 영역으로 사용할 수 있다.

(3) PLC의 입·출력부

PLC의 입·출력부는 현장의 외부 기기에 직접 접속하여 사용한다. PLC 내부는 DC+5(V)의 전원(TTL 레벨)을 사용하지만 입·출력부는 다른 전압 레벨을 사용하므로 PLC 내부와 입·출력의 접속(interface)은 시스템 안정에 결정적인 요소가 된다.

2-2. 소프트웨어 구조

(1) 하드 와이어드와 소프트 와이어드

종래의 릴레이 제어 방식은 일의 순서를 회로도에 전개하여 그곳에 필요한 제어 기기를 결합하여 리드선으로 배선 작업을 해서 요구하는 동작을 실현한다. 이같은 방식을 하드와어어드 로직(hardwired logic)이라고 한다.

하드와이어드 로직 방식에서는 하드(기기)와 소프트가 한 쌍이 되어 있어 사양이 변경되면 하드와 소프트를 모두 변경해야 하므로, 이것이 갖가지 문제를 발생시키는 원인이 된다. 따라서 하드와 소프트를 분리하는 연구 끝에 컴퓨터 방식이 개발되었다.

컴퓨터는 하드웨어(hardware)만으로는 동작할 수 없다. 하드웨어 속에 있는 기억 장치에 일의 순서를 넣어야만 비로소 기대되는 일을 할 수가 있다. 이 일의 순서를 프로그램이라 하며 기억 장치인 이 메모리에 일의 순서를 넣는 작업을 프로그래밍이라 한다. 이는 배선작업과 같다고 생각하면 된다. 이 방식을 소프트와이어드로직(softwired logic)이라 하며 PLC 는 이 방식을 취하고 있다.

(2) 릴레이 시퀀스와 PLC 프로그램의 차이점

- 직렬 처리와 병렬 처리

PLC 시퀀스와 릴레이 시퀀스의 가장 근본적인 차이점은 “직렬 처리와 병렬 처리”라는 동작상의 차이에 있다.

PLC는 메모리에 있는 프로그램을 순차적으로 연산하는 직렬 처리 방식이고 릴레이 시퀀스는 여러 회로가 전기적인 신호에 의해 동시에 동작하는 병렬 처리 방식이다. 따라서 PLC 는 어느 한 순간을 포착해 보면 한 가지 일 밖에 하지 않는다.

- 사용 접점 수의 제한

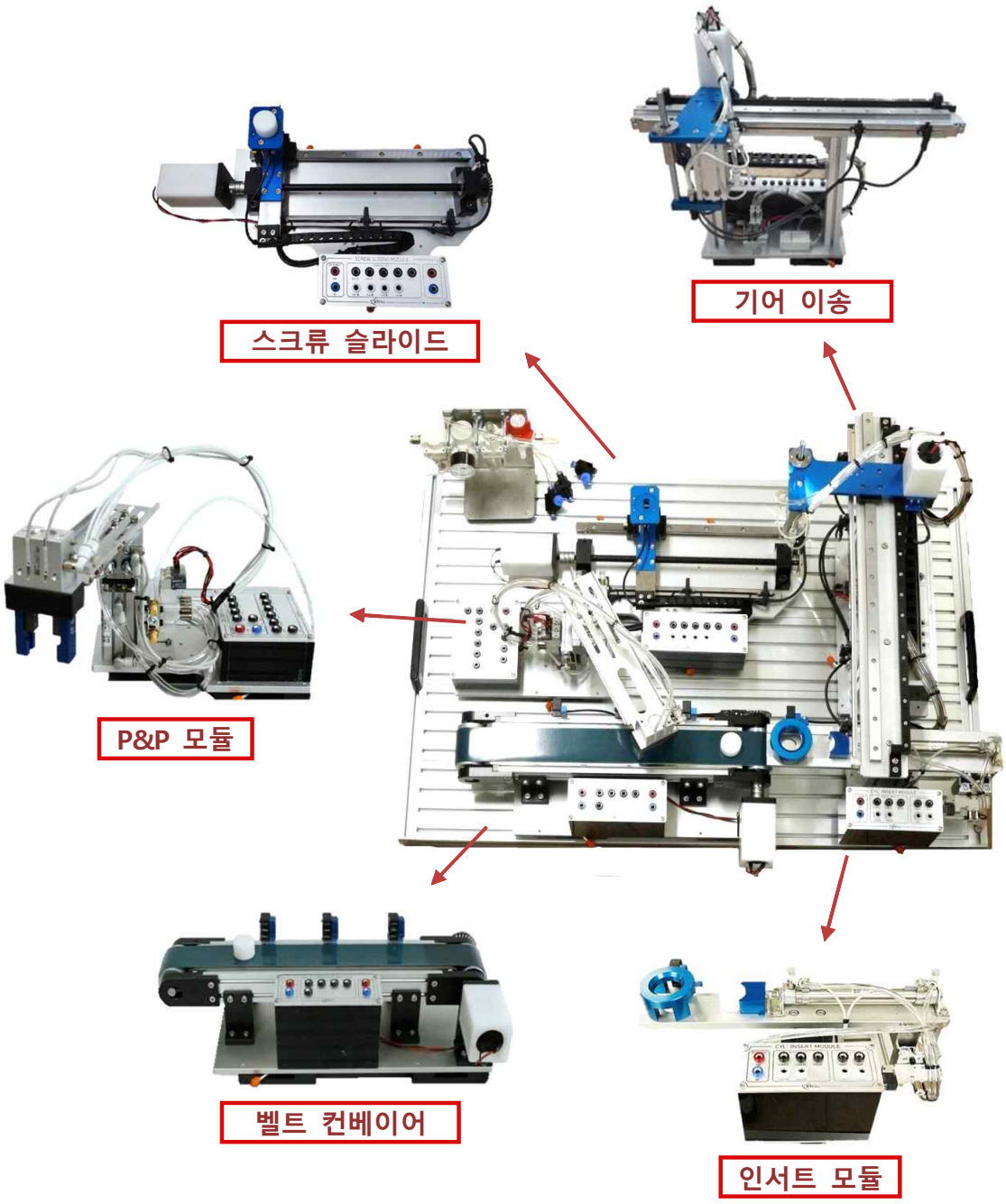
릴레이는 일반적으로 개당 가질 수 있는 접점 수에 한계가 있다. 따라서 릴레이 시퀀스를 작성할 때에는 가능한 한 접점 수를 절약해야 한다. 이에 비하여 PLC 는 동일 접점에 대하여 사용 횟수에 제한을 받지 않는다. 이는 동일 접점에 대한 정보(ON/OFF)를 정해진 메모리에 저장해 놓고 연산할 때 메모리에 있는 정보를 읽어서 처리하기 때문이다.

- 접점이나 코일 위치의 제한

PLC 시퀀스에는 릴레이 시퀀스에는 없는 약속 사항이 있다. 그 하나는 코일 이후 접점을 금지하는 사항이다. PLC 시퀀스에서는 코일을 반드시 오른쪽 모선에 붙여서 작성해야 한다. 그밖에 PLC 시퀀스에서는 항상 신호가 왼쪽에서 오른쪽으로 전달되도록 구성되어 있다. 따라서 PLC 시퀀스는 릴레이 시퀀스와는 다르게 오른쪽에서 왼쪽으로 흐르는 회로나, 상하로 흐르는 회로 구성을 금지하고 있다.

[제 2 장] KTE-MPS7000 장비 구성

1. 설비부 구성



PLC 자동화 응용실습장치는 산업현장 제조장비에 기준하여 액츄에이터에서 발생하는 동력을 전달 및 변환하는 메커니즘 과정을 만족하도록 인서트 모듈, 벨트컨베이어 유닛, P&P유닛, 스크류 슬라이드 유닛, 기어 트랜스퍼 유닛을 설치하고 이를 상호 연결 배치하여 이송, 승강, 선회, 클램프, 위치결정, 정렬, 분할 등의 산업현장 기능을 수행할 수 있도록 한다.

1-1. 인서트 모듈

공압 실린더를 이용한 소자 투입 기구. 소자 투입구에 장착된 포토센서를 통해 소자가 인식되는 즉시 특정 모듈로의 투입이 가능하도록 회로를 설계할 수 있다.

(1) 포토 센서

- 소자의 특정 위치 도착 여부를 감지
  검출 방식 : 직접반사형 / 검출 거리 : 100mm
  출력 형태 : 무접점 출력 (TR)
  사용 광원 : 적외선 발광 다이오드

(2) 인서트 실린더

- 소자의 수평 이동 역할 수행
  오토스위치 부착 / 양측 푸트형
  듀브 내경 : 16mm
  표준 스트로크 : 125mm
  작동 방식 : 복동 편로드
  사용 압력 범위 : 0.06~0.7MPa

(3) 솔레노이드 밸브

- 인서트 실린더의 동력원(공압)을 공급
  정격 전압 : DC 24V / 응답 시간 : 12ms 이하
  작동 방식 : 5포트 파일럿 방식
  사용 압력 범위 : 0.15~0.7MPa

1-2. 밸트 컨베이어 모듈

제품의 크기, 모양, 무게에 상관없이 지속적인 이송이 가능하다. 별도의 방향전환 없이 지속적인 동작이 용이하고 유지보수가 쉬우므로 대량생산 설비에 광범위하게 사용된다.

(1) 포토 센서

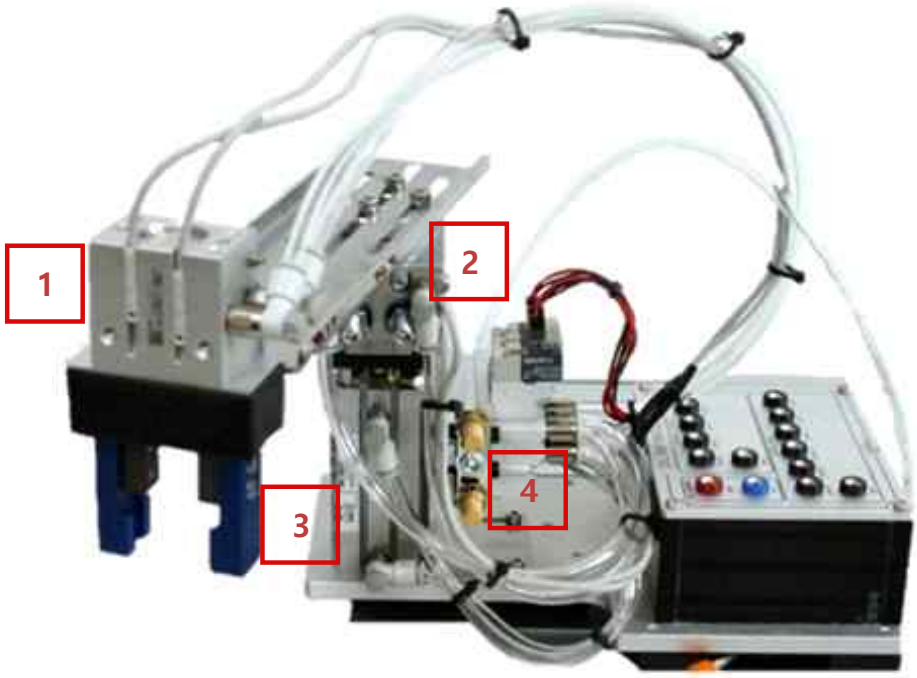
- 소자의 특정 위치 도착 여부를 감지
  검출 방식 : 직접반사형 / 검출 거리 : 100mm
  출력 형태 : 무접점 출력 (TR)
  사용 광원 : 적외선 발광 다이오드

(2) 직류 모터

- 컨베이어 밸트 동작
  DC 24V / 30RPM / 6kgf · cm
  플렉시블 커플링 장착
  기어 교환비 : 1/150

1-3. P&P (Pick and Place) 모듈

P&P 방식은 수직, 회전 운동 위주로 동작하는 다른 기계들과는 달리 수직, 수평, 회전 운동 등의 다양한 동작요소를 동시에 포함하고 있어 3차원의 복잡한 조작이 용이하다. 구조가 복잡하지만 사람의 손처럼 다양한 동작을 구현할 수 있기 때문에 기판 조립, 자동차 용접 등의 복잡한 공정에 이용되는 구동요소이다.



(1) 에어 척 실린더 (핑거 실린더)

- 소자를 집는 (Pick) 역할 수행
  실린더 내경 : 20mm / 개폐 스트로크 : 10mm
  무접점 오토스위치 장착

(2) 로터리 테이블

- 기구의 수평 회전 운동을 담당
  실린더 내경 : 15∅
  각도 조정 범위 : 0~190°
  최저 및 최고 사용 압력 : 0.2~1.0MPa

(3) 리프트 실린더

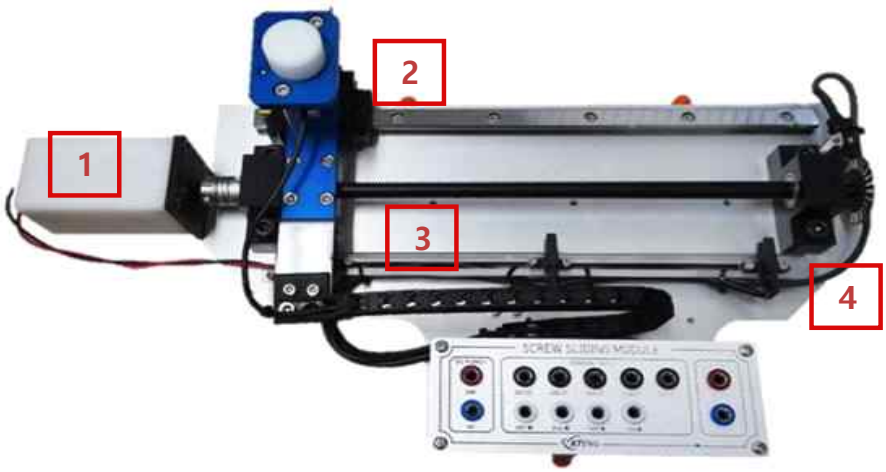
- 기구의 수직 운동을 담당
  튜브 내경 : 25mm
  실린더 스트로크 : 50mm
  사용 압력 범위 : 0.1~1.0MPa
  오토스위치 부착

(4) 솔레노이드 밸브 (방향전환 밸브)

- 에어 척, 리프트 실린더 및 로터리 테이블의 동력원(공압)을 분배
  정격 전압 : DC 24V
  응답 시간 : 12ms
  작동 방식 : 5포트 파일럿 방식
  사용압력 범위 : 0.15~0.7MPa

1-4. 스크류 슬라이드 모듈

회전 운동을 수직으로 변화시켜주며 작은 힘으로 매우 큰 부하를 다룰 수 있다. 또한 속도 변화가 크지 않아 정밀성이 요구되는 작업에 적합하다. 다른 이송수단에 비해 최소한의 부품을 사용하므로 장치의 소형화가 용이하고 구조가 단순해 생산과 유지보수가 쉽다.



(1) 직류 모터

- 스크류의 회전 운동을 담당
  DC 24V / 450RPM / 0.65kgf · cm
  플렉시블 커플링 장착
  기어 교환비 : 1/10

(2) LM 가이드

- 스크류 기어를 이용한 수평 이동 시 발생하는 마찰력 및 오차 범위를 최소화

(3) 스크류 기어

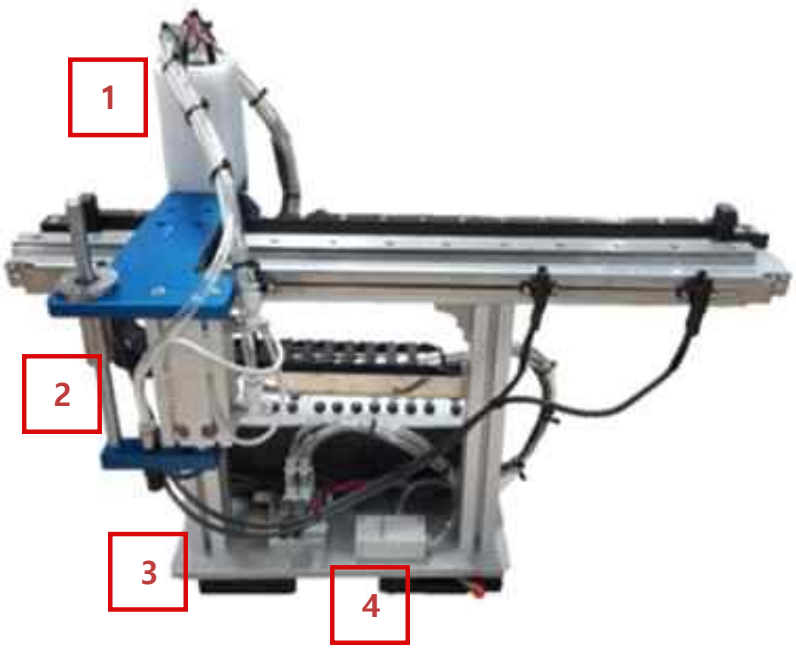
- 모터의 회전 운동을 이송블록의 수평 운동으로 전환

(4) 말굽 센서

- 이송 블록의 이동 위치 및 스크류의 회전 속도를 측정
  응답주파수 : 2kHz / 검출 거리 : 5mm

1-5. 기어 이송 모듈

랙-피니언 기어를 이용해 회전 운동을 수평 및 수직 운동으로 변환하여 작동하는 기구. 스크류 기어 계열의 액츄에이터에 비해 동작 시 큰 토크를 요구하지만 응답 및 이동 속도가 빠른 장점을 가지고 있다.



(1) 직류 모터

- 랙-피니언 기어를 이용한 수평 이동 동력 제공
  DC 24V / 30RPM / 6kgf · cm
  플렉시블 커플링 장착
  기어 교환비 : 1/40

(2) 진공 이젝터

- 흡착 패드를 통해 소자를 흡착, 이송시키는 역할 수행
  노즐지름 : 1.0mm / 최고 진공압력 : -88kPa
  소음기 내장 / 최대흡입유량 : 24L/min(ANR)

(3) 솔레노이드 밸브

- 진공 이젝터 및 자유설치 실린더의 동력원(공압)을 공급

  정격 전압 : DC 24V / 응답 시간 : 12ms 이하

  작동 방식 : 5포트 파일럿 방식

  사용 압력 범위 : 0.15~0.7MPa

(4) 자유설치 실린더

- 기구의 수직 상하 운동을 담당

  튜브 내경 : 20mm / 스트로크 : 30mm

  자석 내장형 / 오토스위치 부착

  사용 압력 범위 : 0.05~0.7MPa

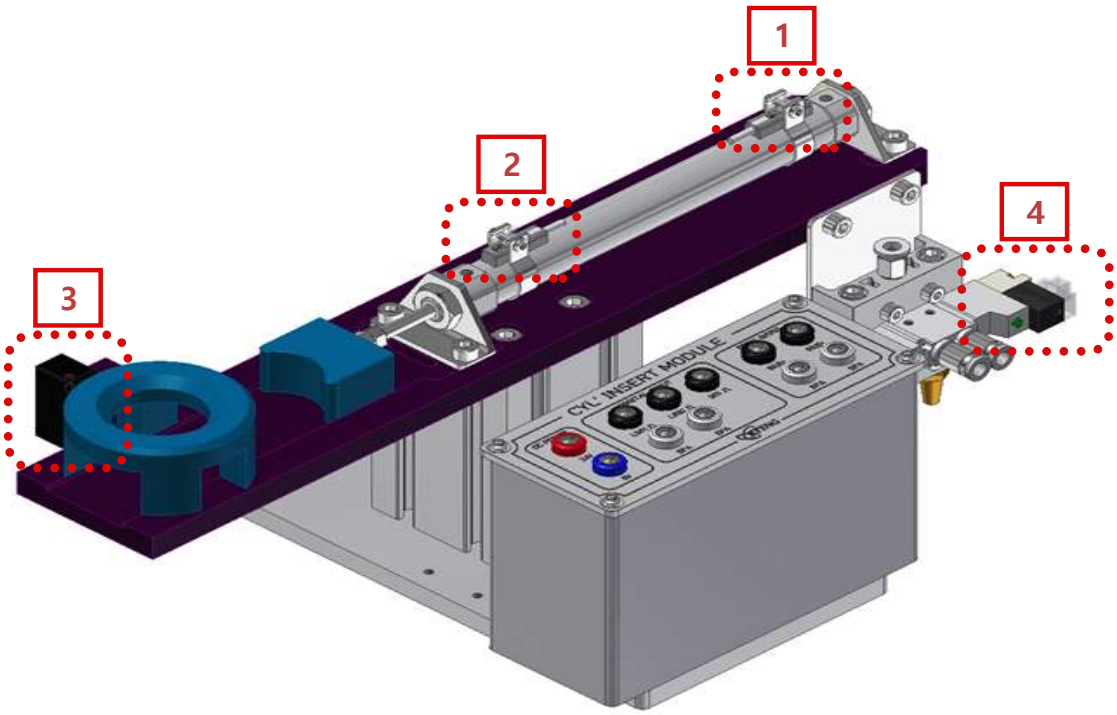
2. 제어부 구성

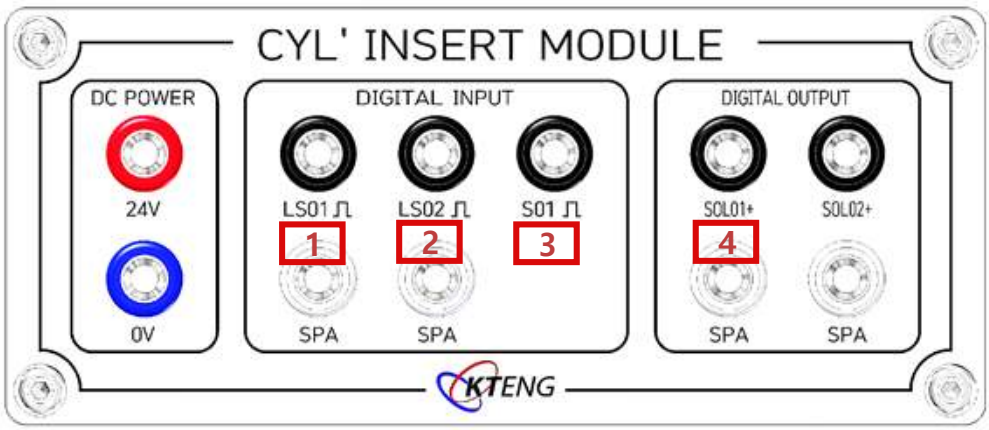
2-1. PLC 모듈

2-2. 릴레이 모듈

3. 입·출력 포트 구성

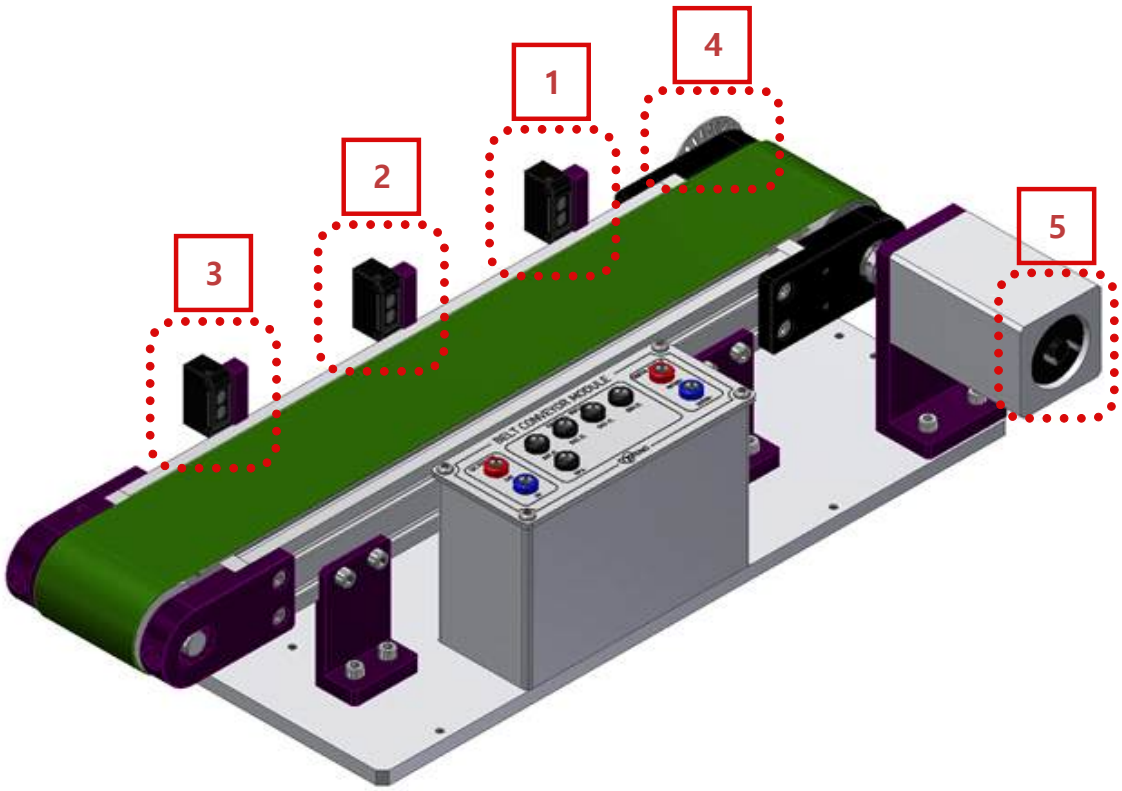
3-1. 인서트 모듈

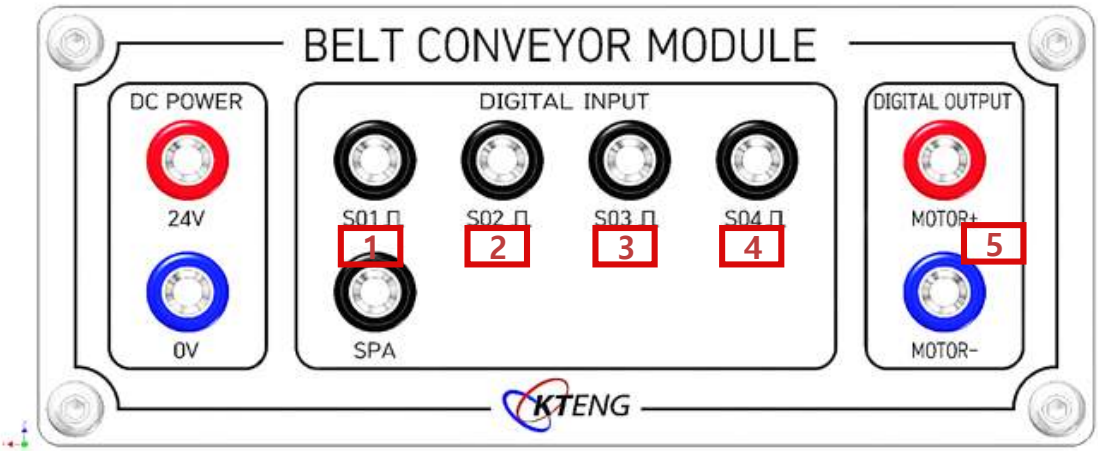




구 분	명 칭	설 명
입력	LS01	하단 리미트 센서 (오토스위치) 입력
	LS02	상단 리미트 센서 (오토스위치) 입력
	S01	포토센서 입력
출력	SOL01	솔레노이드 밸브 출력

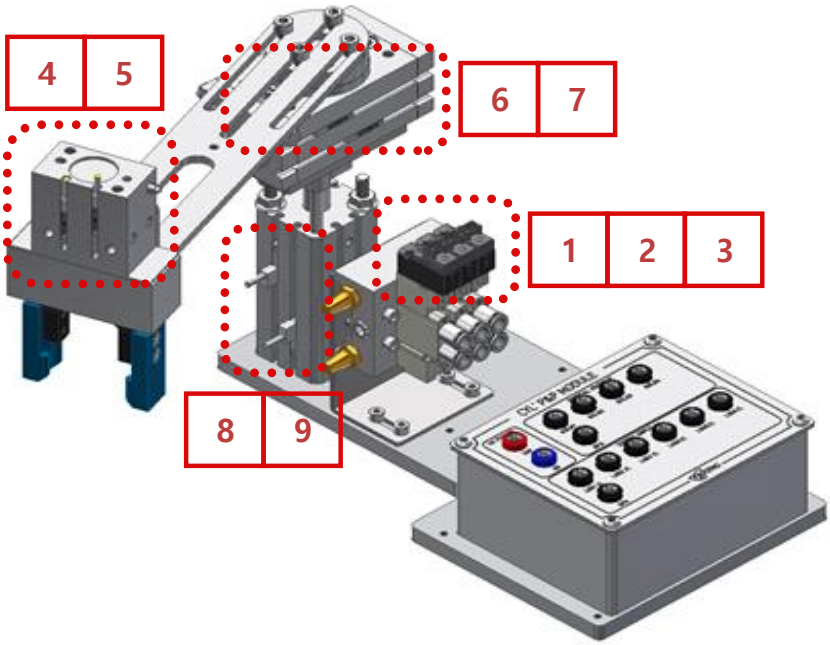
3-2. 벨트 컨베이어 모듈

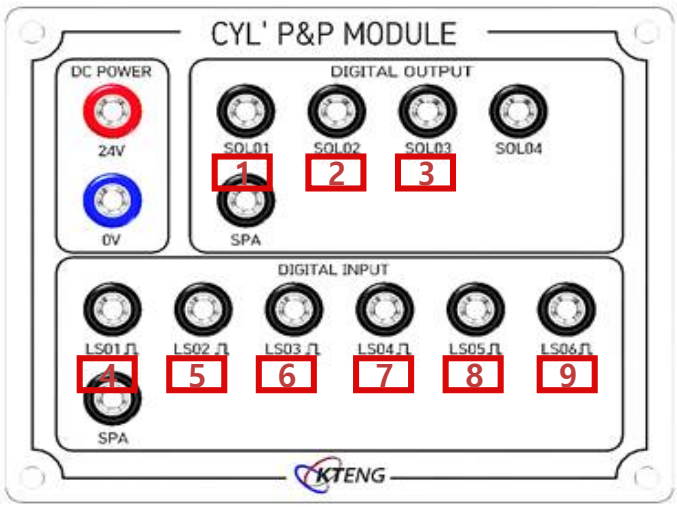




구 분	명 칭	설 명
입력	S01	포토 센서 입력 (우측)
	S02	포토 센서 입력 (중앙)
	S03	포토 센서 입력 (좌측)
	S04	말굽 센서 입력 (엔코더)
출력	MOTOR+	DC 모터 전원 (+)
	MOTOR-	DC 모터 전원 (-)

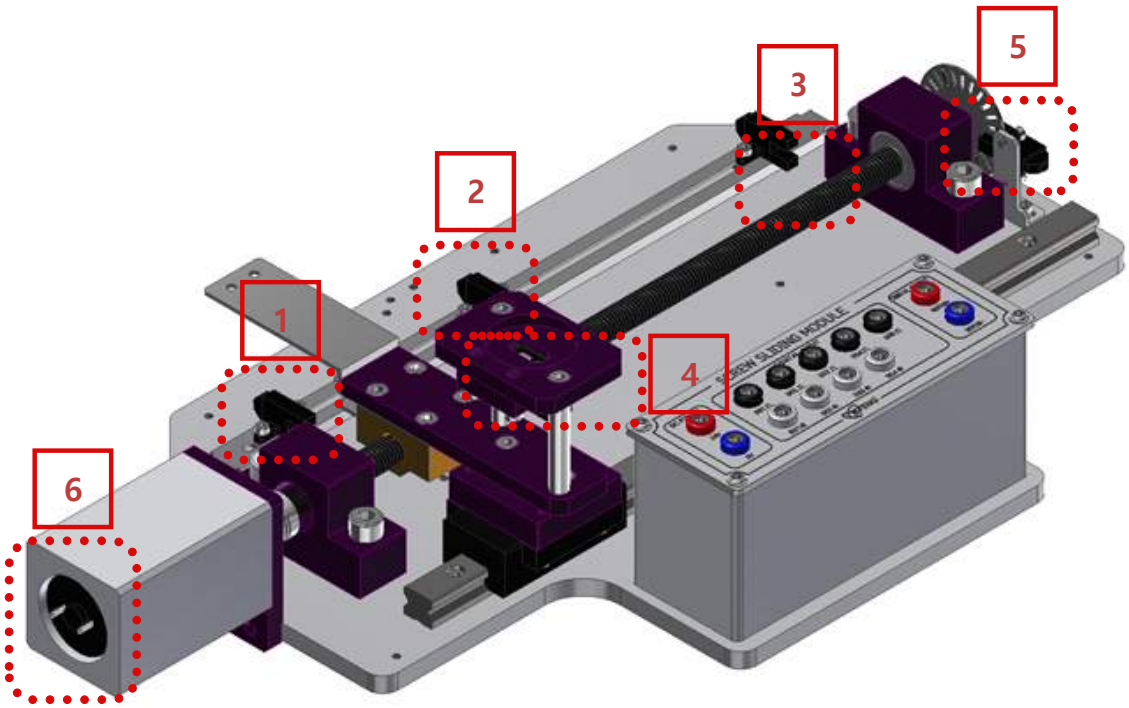
3-3. P&P (Pick and Place) 모듈

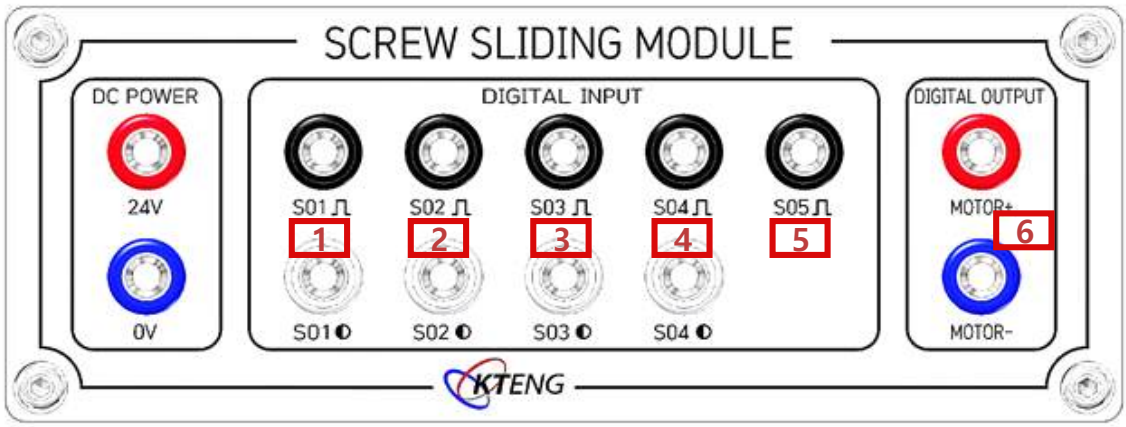




구 분	명 칭	설 명
입력	LS01	리미트 센서 입력 (에어 척)
	LS02	리미트 센서 입력 (에어 척)
	LS03	리미트 센서 입력 (로터리 테이블)
	LS04	리미트 센서 입력 (로터리 테이블)
	LS05	리미트 센서 입력 (리프트 실린더)
	LS06	리미트 센서 입력 (리프트 실린더)
출력	SOL01	솔레노이드 밸브 출력 (리프트 실린더 하강)
	SOL02	솔레노이드 밸브 출력 (로터리 테이블 회전)
	SOL03	솔레노이드 밸브 출력 (에어척 홀딩)

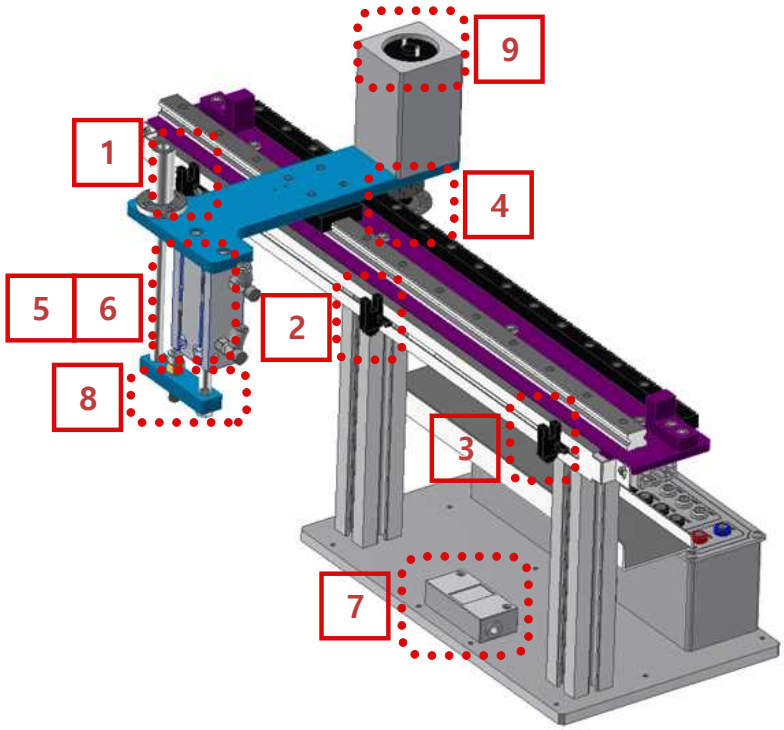
3-4. 스크류 슬라이드 모듈

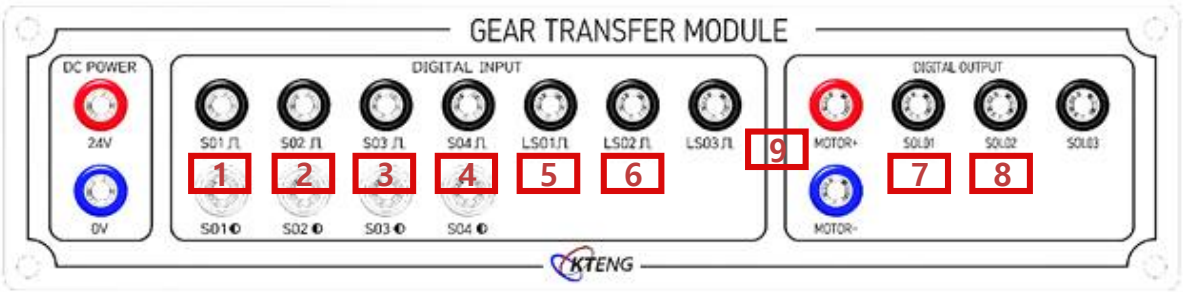




구 분	명 칭	설 명
입력	S01	말굽 센서 1 입력
	S02	말굽 센서 2 입력
	S03	말굽 센서 3 입력
	S04	포토 센서 입력
	S05	말굽 센서 입력 (엔코더)
출력	MOTOR+	DC 모터 전원 (+)
	MOTOR-	DC 모터 전원 (-)

3-5. 기어 이송 모듈

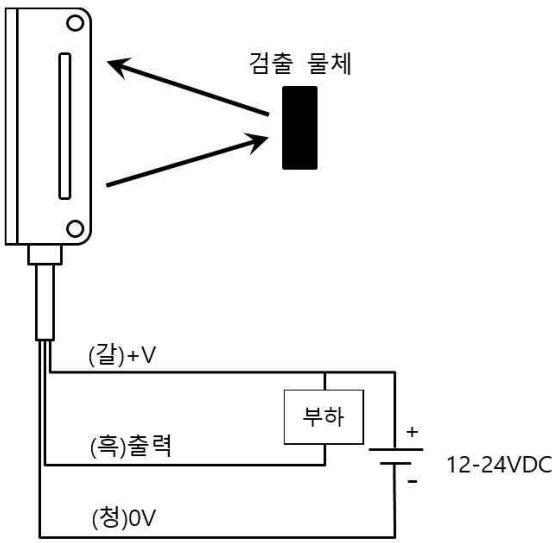


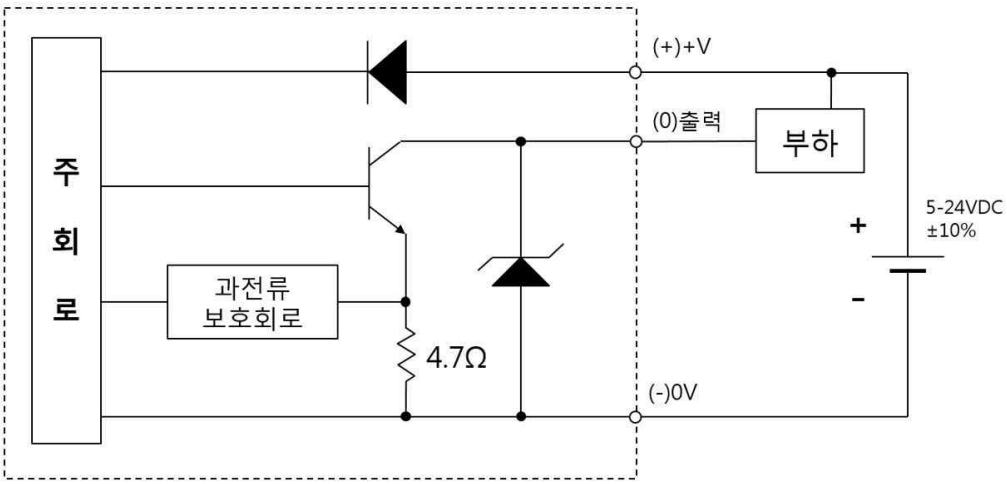


구 분	명 칭	설 명
입력	S01	말굽 센서 1 입력
	S02	말굽 센서 2 입력
	S03	말굽 센서 3 입력
	S04	말굽 센서 입력 (엔코더)
	LS01	리미트 센서 입력 (자유 설치 실린더)
	LS02	리미트 센서 입력 (진공 이젝터)
출력	SOL01	솔레노이드 밸브 출력 (자유 설치 실린더)
	SOL02	솔레노이드 밸브 출력 (진공 이젝터)
	MOTOR+	DC 모터 전원 (+)
	MOTOR-	DC 모터 전원 (-)

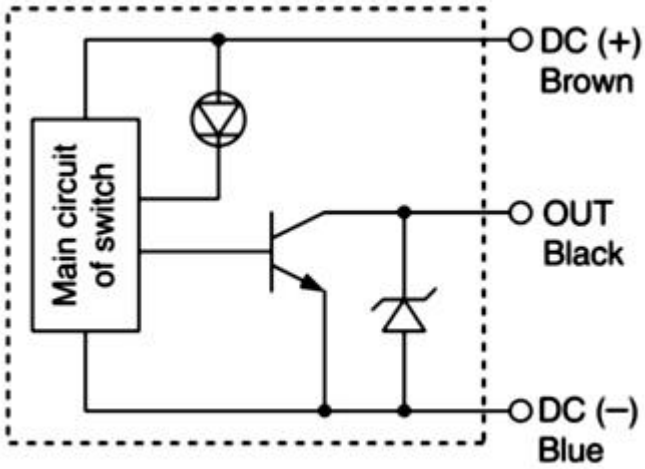
4. 부품 회로도

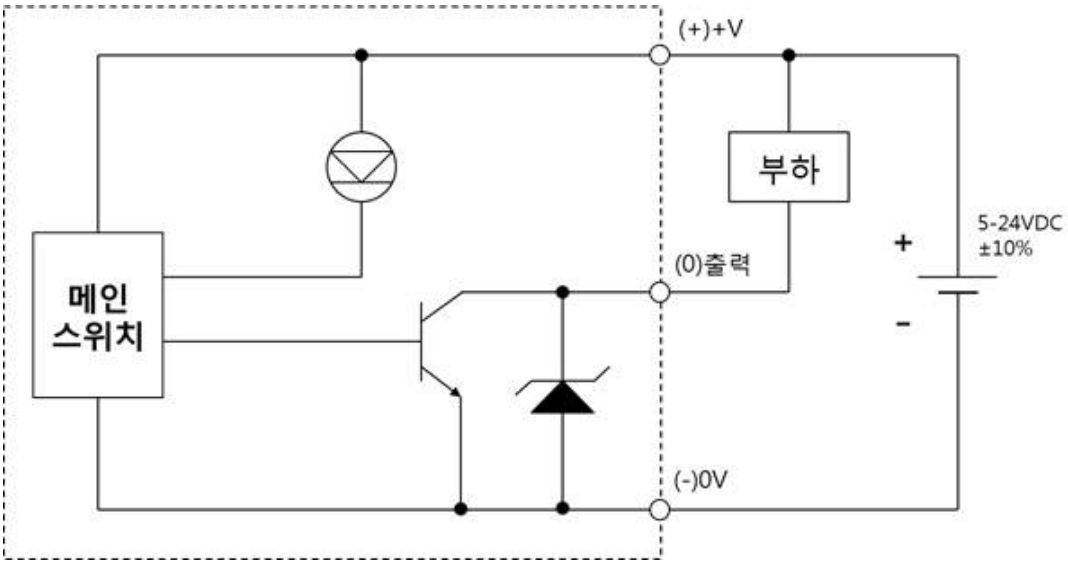
4-1. 포토 센서



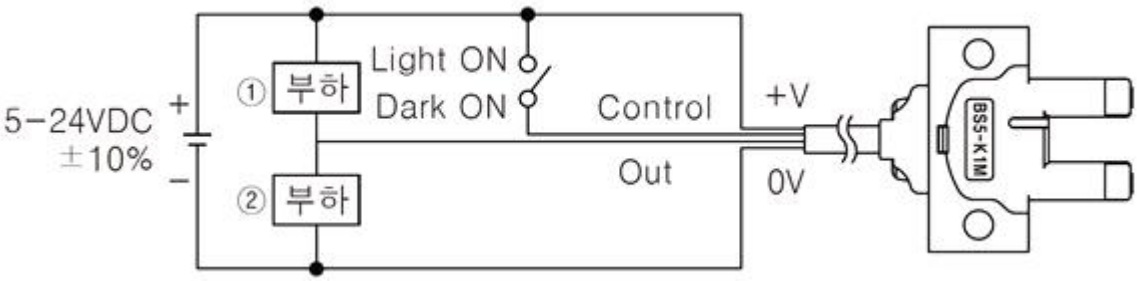


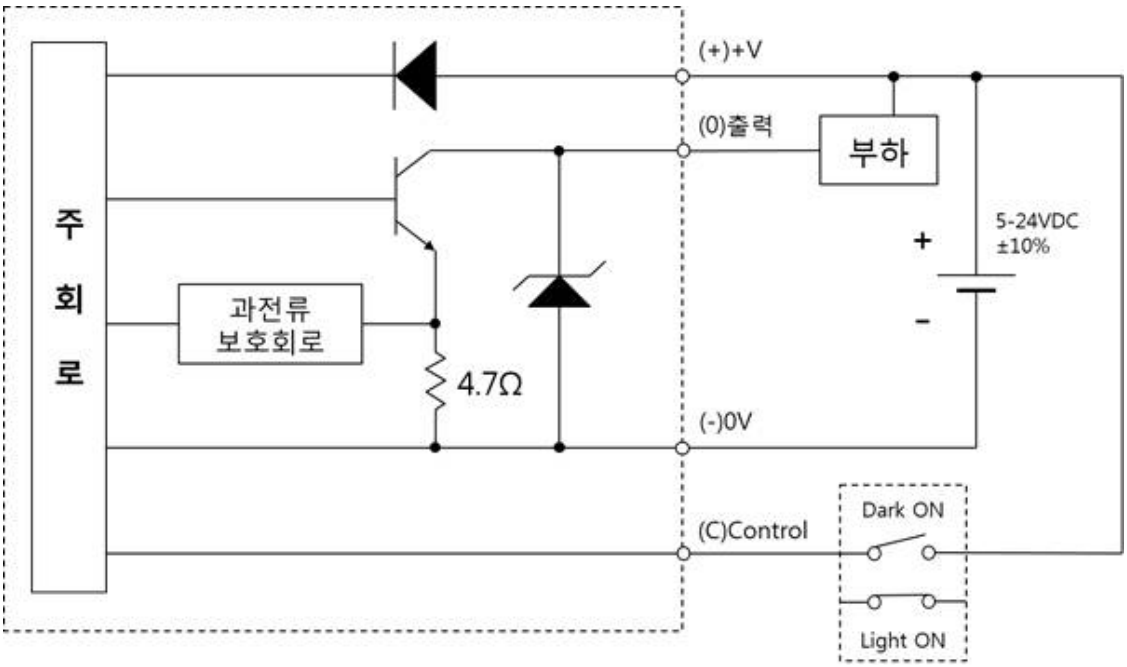
4-2. 리미트 센서


Main circuit of switch
DC (+)
Brown
OUT
Black
DC (–)
Blue


(+)+V
부하
5-24VDC
±10%
+
-
메인
스위치
(0)출력
(-)0V

4-3. 말굽 센서


5-24VDC
±10%
+
-
① 부하
② 부하
Light ON
Dark ON
Control
Out
+V
0V
BSS-K1M


주
회
로
과전류
보호회로
4.7Ω
(+)+V
(0)출력
부하
5-24VDC
±10%
+
-
(-)0V
(C)Control
Dark ON
Light ON

5. 장비 배열 및 기본 세팅

5-1. 설치 순서

(1) 프로파일 베이스

프로파일 베이스를 고른 표면에 위치 시킨다.

(2) 인서트 모듈

소자의 이동 방향이 안쪽을 향하도록 하여 인서트 모듈을 결속한다.

(3) 벨트 컨베이어 모듈

벨트 컨베이어 모듈을 결속, 소자가 알맞은 위치에 도달하도록 배열한다.

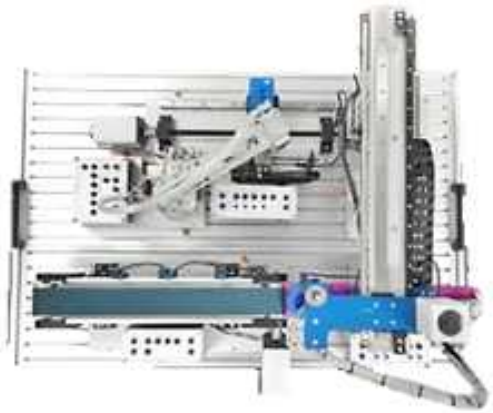
(4) P&P 모듈

P&P 모듈을 결속, '암'의 회전 동작 시 충돌 지점이 없도록 배치한다.

(5) 스크류 슬라이드 모듈

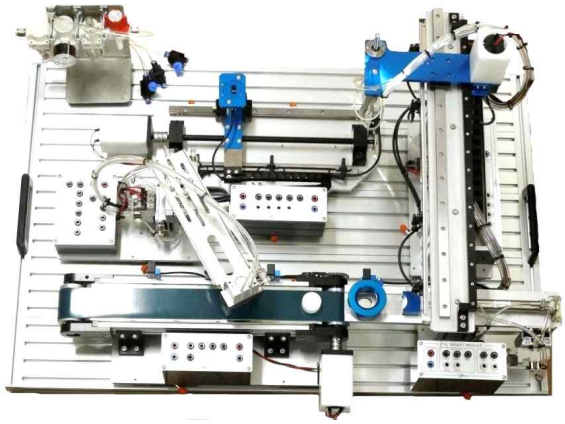
스크류 슬라이드 모듈 결속, P&P 모듈의 핑거에서 소자가 이송 블록 위에 정확히 안착되도록 위치를 조정한다.
(P&P 모듈의 회전 반경 조절 가능)

(6) 기어 이송 모듈



기어 이송 모듈 결속, 이송부의 이동 경로와 스크류 이송 모듈의 이송 블록, 인서트 모듈의 소재적재함이 동일 선상에 오도록 배치한다.

(7) 에어 유닛



동작 부분과 충돌하지 않는 임의의 위치에 에어 유닛을 결속

5-2. 공압 장치 연결

- 압축기에 공압 호스를 연결 한다.

압축기의 전원이 꺼져있고 밸브가 잠겨 있는 지 확인할 것

- 압축기와 연결된 공압 호스의 끝단을 에어 유닛의 좌측 인입구에 연결 한다.

- 에어 유닛의 잠금장치가 EXH 상태로 되어 있는지 확인 한다.

- 압력 게이지를 확인하여 잔류 공압이 남아 있는지 확인 한다.

- 압축기의 밸브를 반시계 방향으로 돌려 에어유닛에 공압을 인가시킨다.

- 에어유닛 하부의 스피드 컨트롤러를 당긴 다음 공압 출력을 조절 한다.

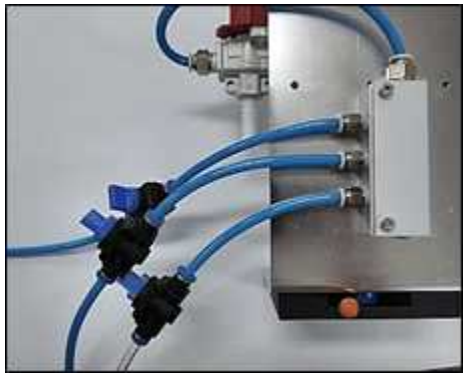
  시계 방향 : +
  반시계 방향 : -

- 공압 게이지의 눈금이 녹색 화살표 부분에 오도록 스피드 컨트롤러를 조절 한다.

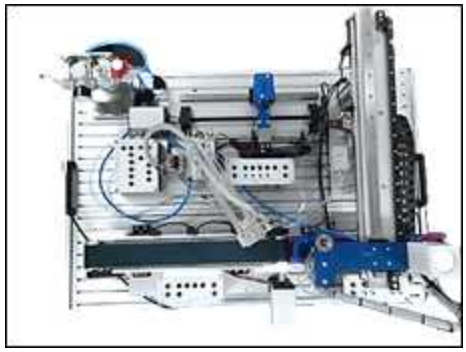
- 조정이 완료된 이후에는 스피드 컨트롤러를 원위치 시키고 압축기의 밸브를 잠근다.

- 에어유닛 우측의 공압 배출구와 공압 분배기의 상부를 연결한다.

- 공압 밸브를 결속시킨 상태에서 각 모듈에 인가할 호스를 공압 분배구에 결속 시킨다.

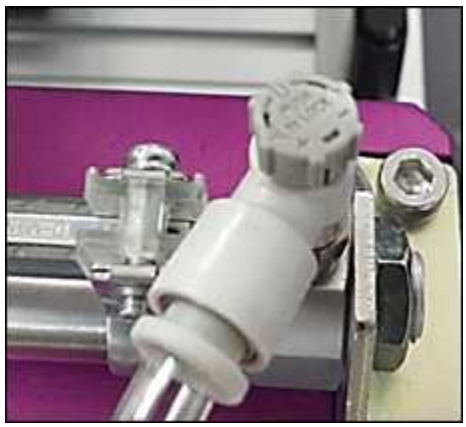


- 공압 호스와 각 기구의 동작 부분이 충돌하지 않도록 배선하면서 공압 호스를 각 액츄에이터의 인입구에 연결시킨다.



- 각 공압 실린더 및 액츄에이터의 스피드 컨트롤러가 완전히 반시계 방향으로 돌아가 있는지 확인한다.

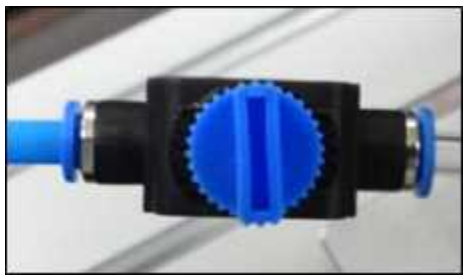
시계 방향으로 과도하게 돌아가 있을 경우 갑작스런 동작으로 인한 부상 위험이 있을 수 있다.



- 공압 인가를 위해 압축기의 밸브를 열고 에어 유닛의 잠금장치를 시계 방향으로 돌린다.

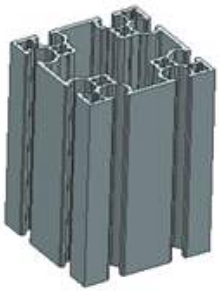
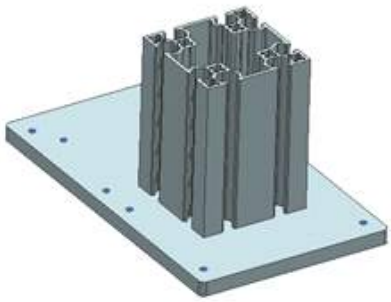
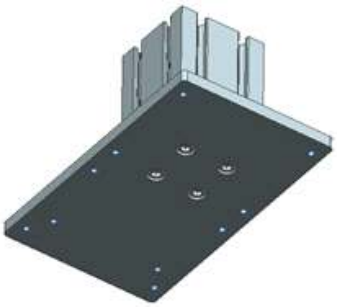
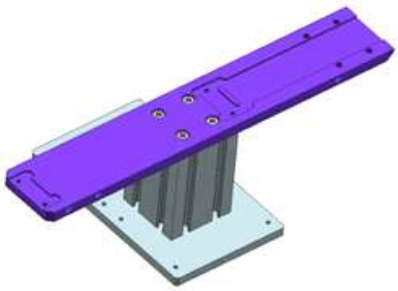
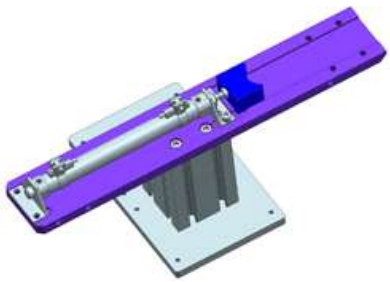
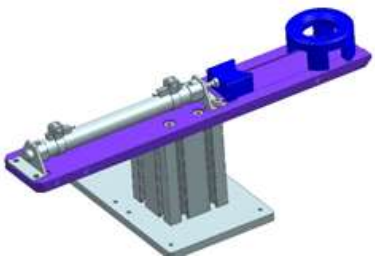
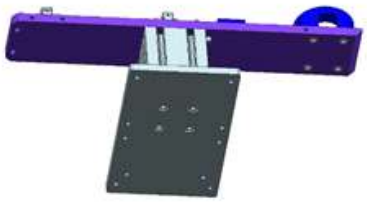
각 호스들이 완전히 결속되었는지, 공압 분배구의 결속 볼트가 제대로 조여졌는지 확인한다.

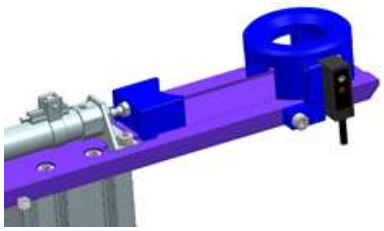
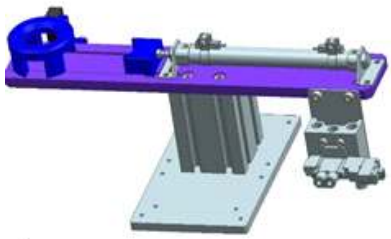
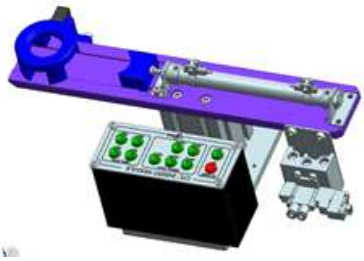
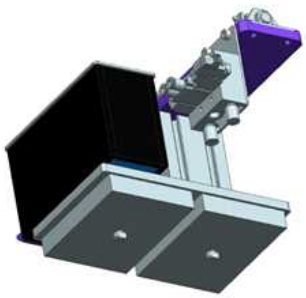
- 공압 밸브를 개방시켜 각 액츄에이터에 공압을 인가시킨다.

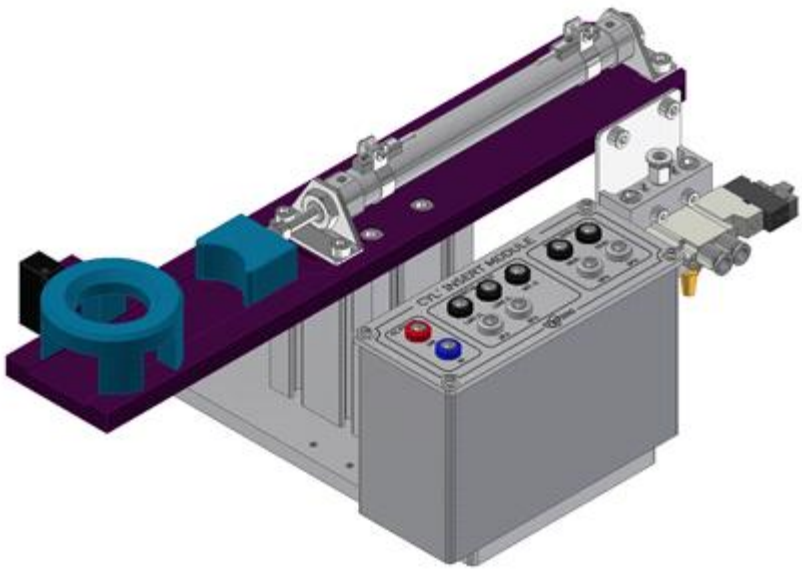


6. 장비 조립도

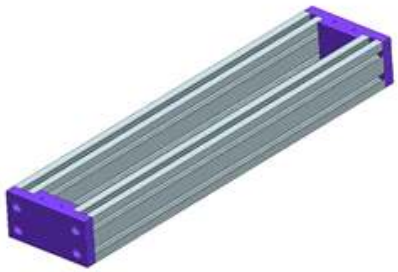
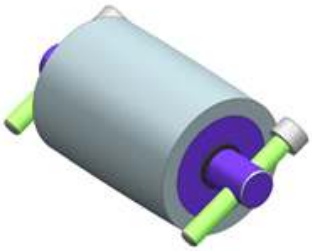
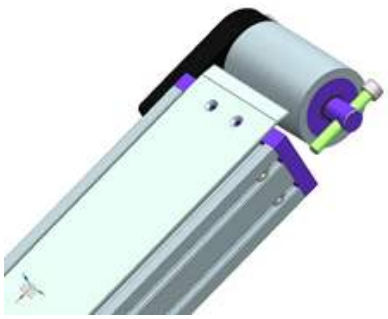
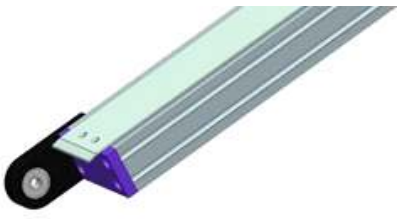
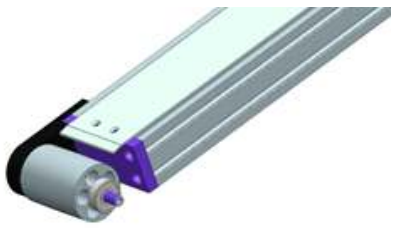
6-1. 인서트 모듈

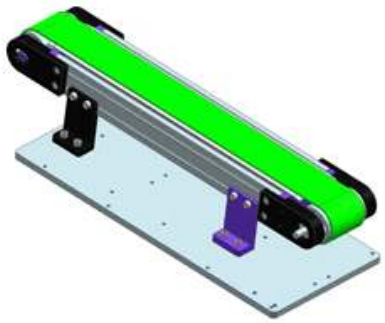
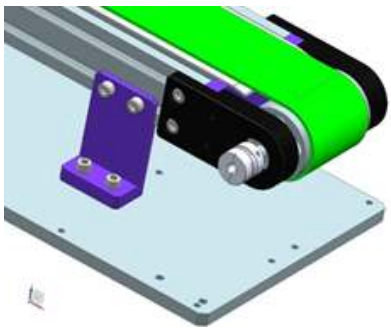
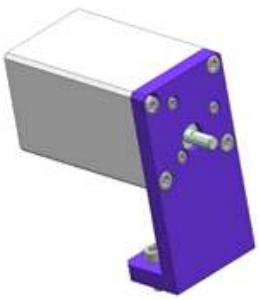
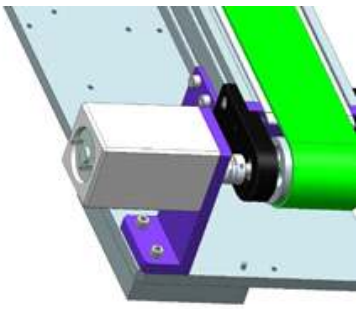
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	

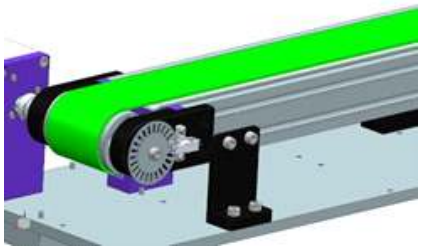
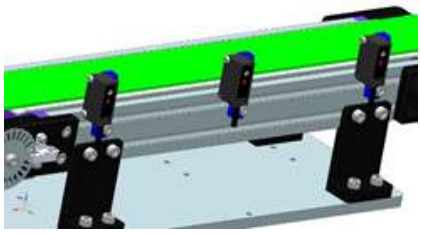
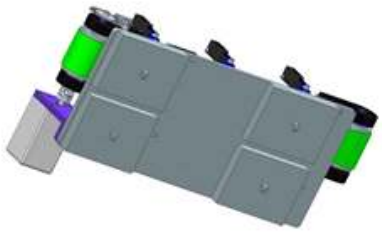
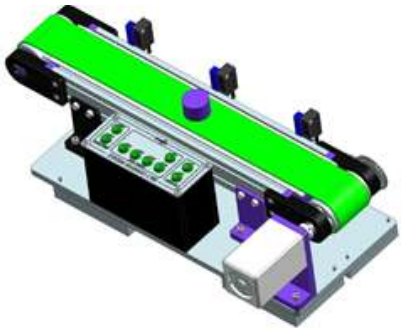
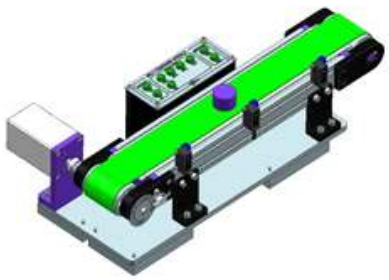
9	
10	
11	
12	

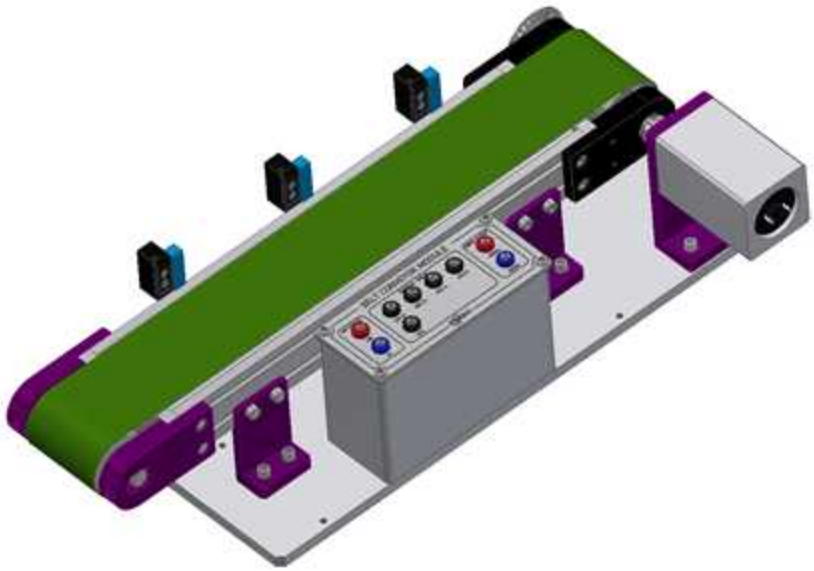


6-2. 벨트 컨베이어 모듈

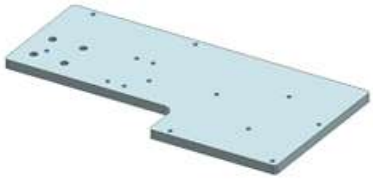
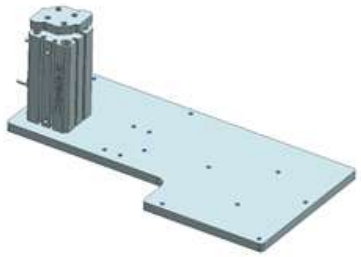
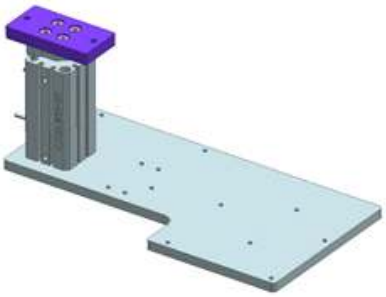
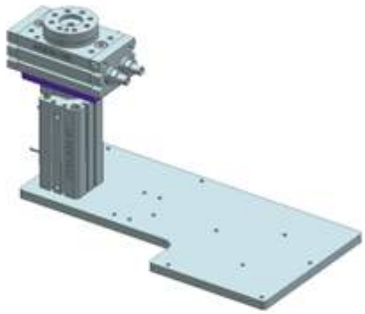
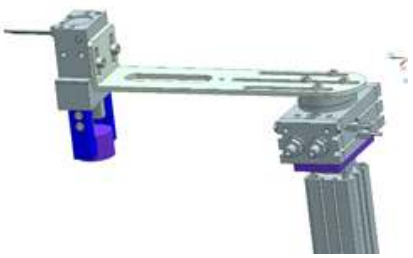
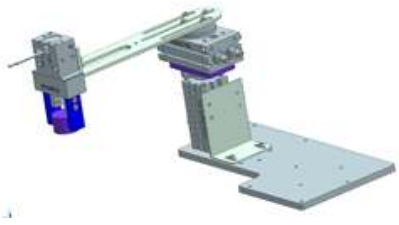
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

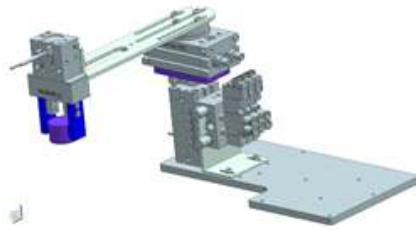
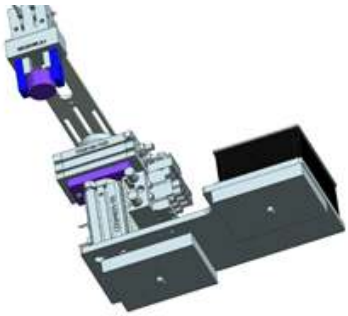
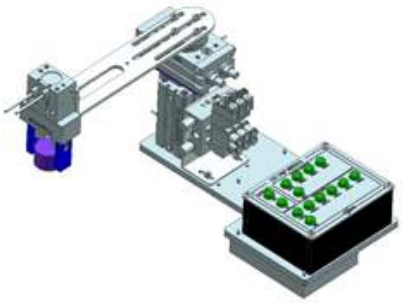
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

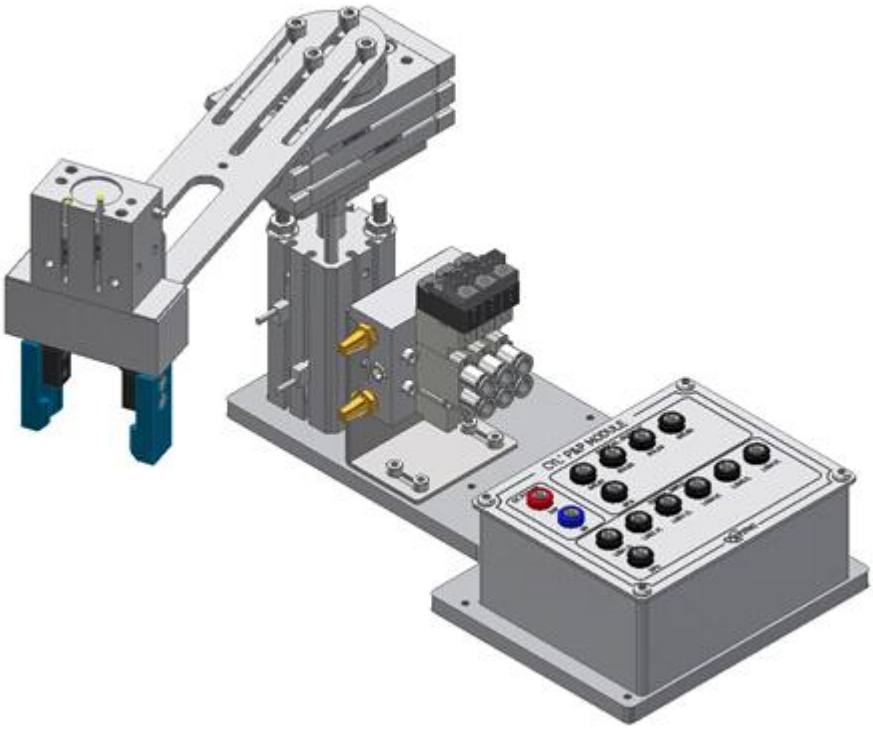
17	
18	
19	
20	
21	
22	



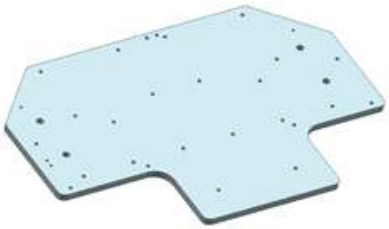
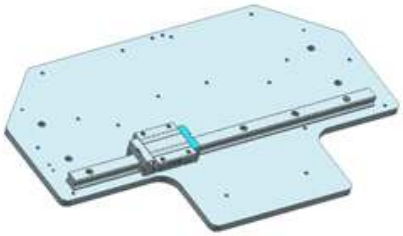
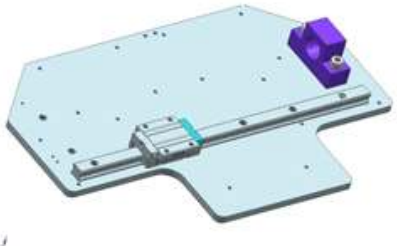
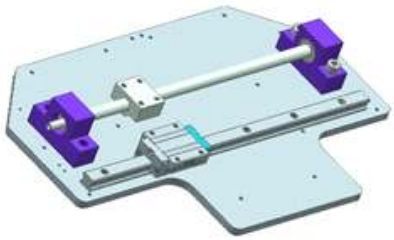
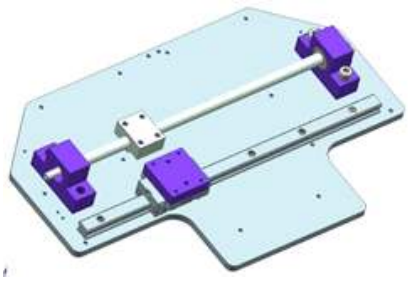
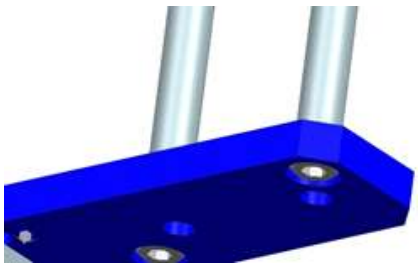
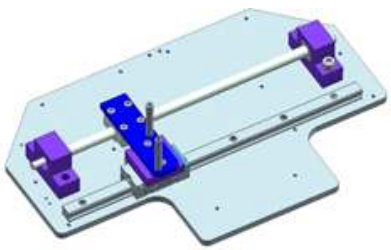
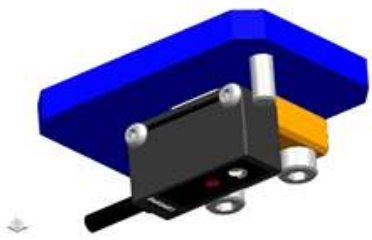
6-3. P&P (Pick and Place) 모듈

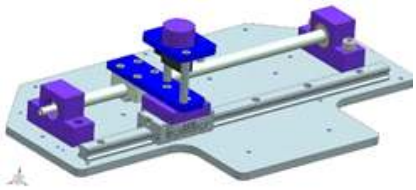
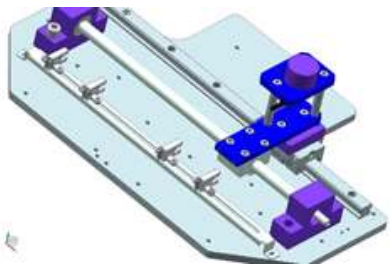
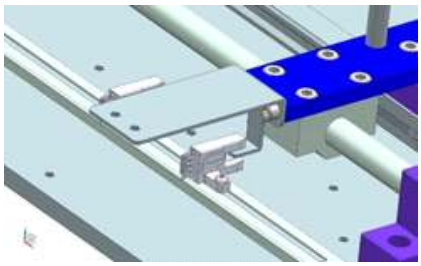
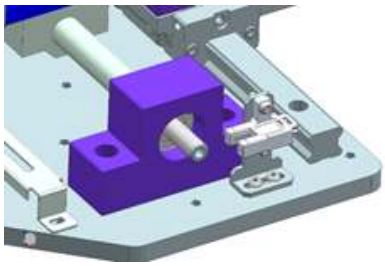
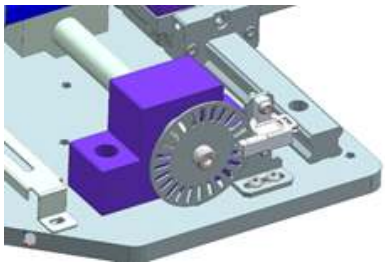
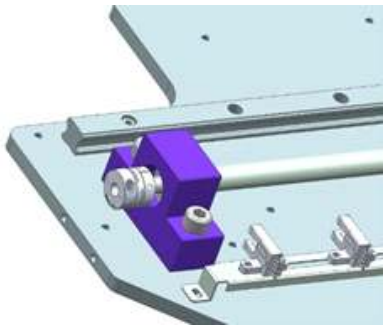
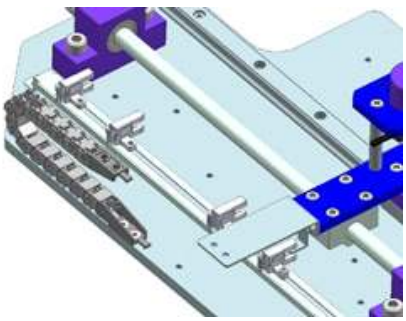
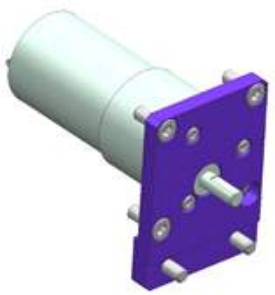
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

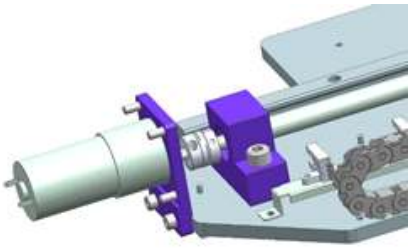
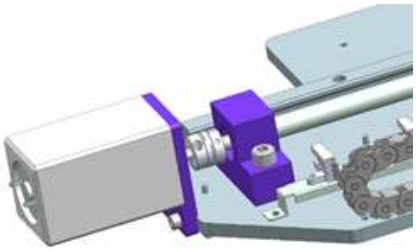
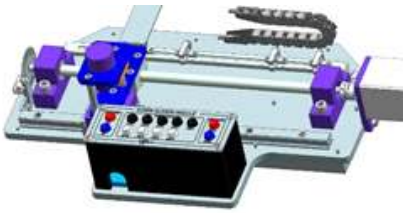
9	
10	
11	
12	

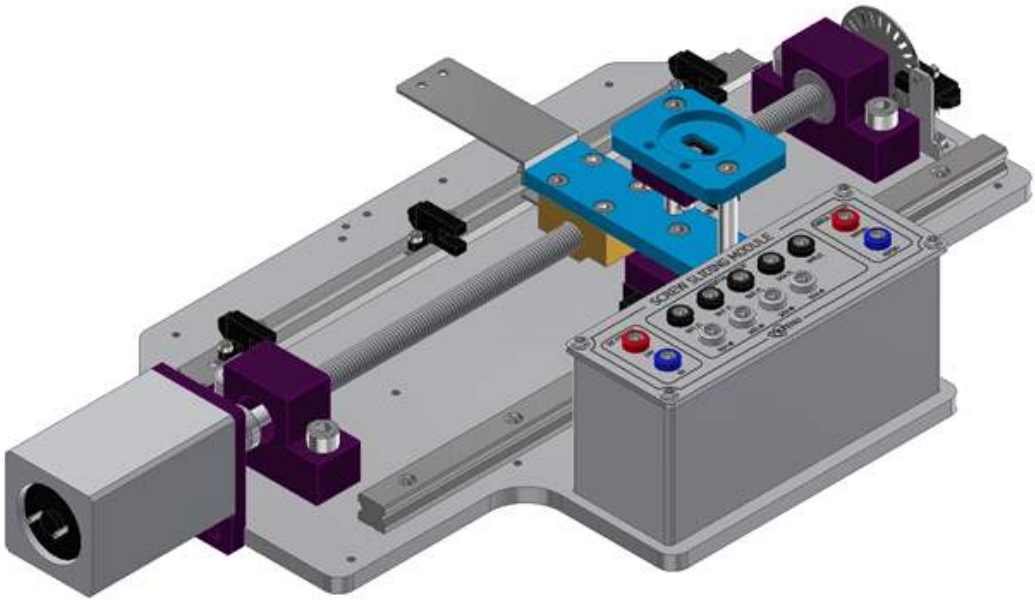


6-4. 스크류 슬라이드 모듈

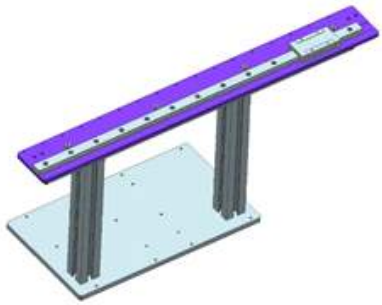
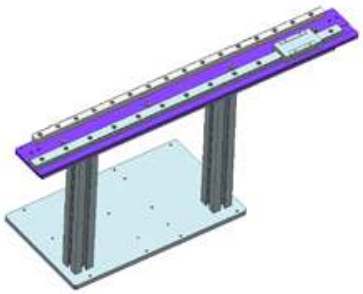
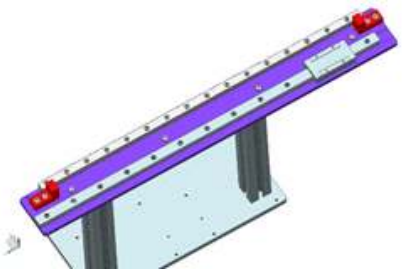
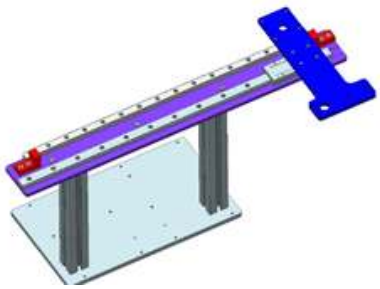
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

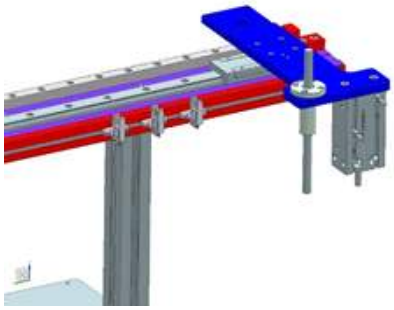
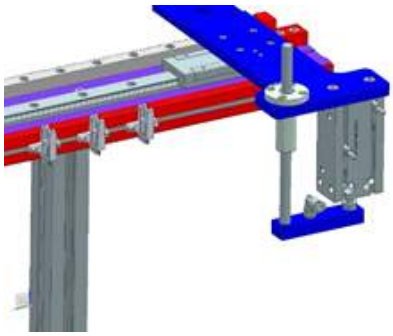
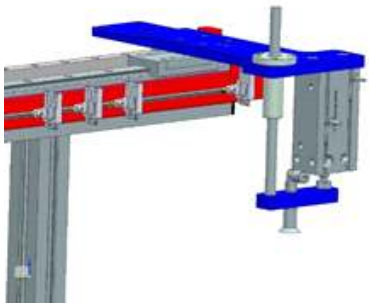
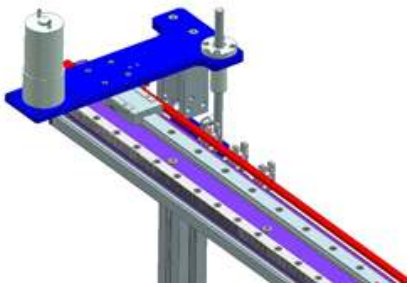
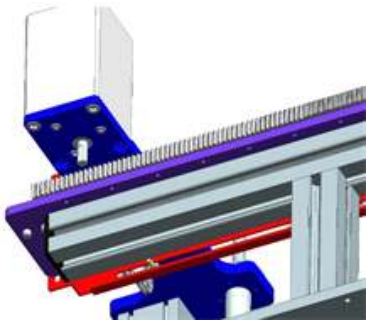
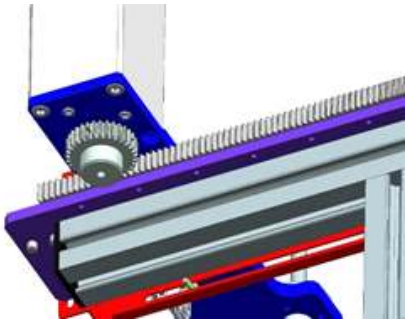
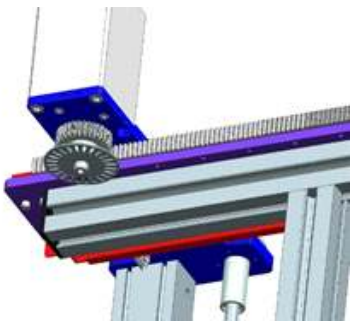
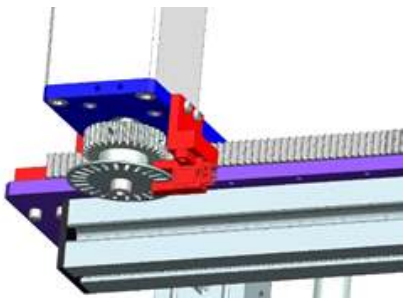
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

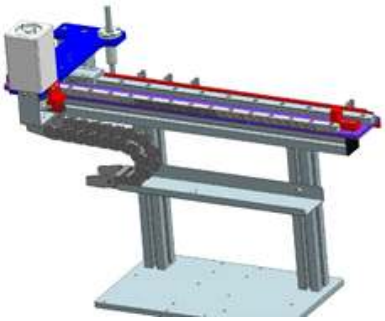
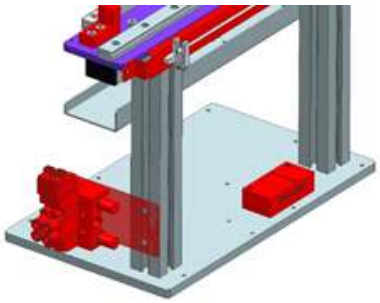
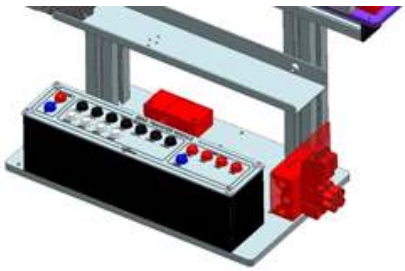
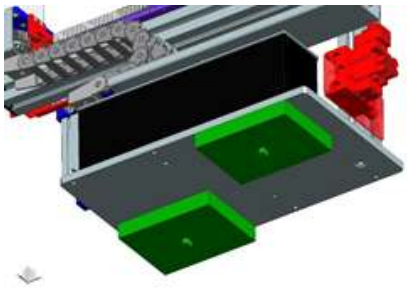
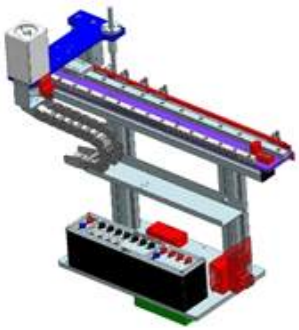
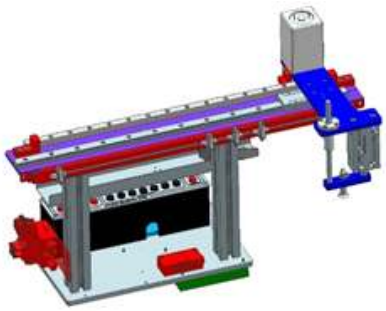
17	
18	
19	
20	

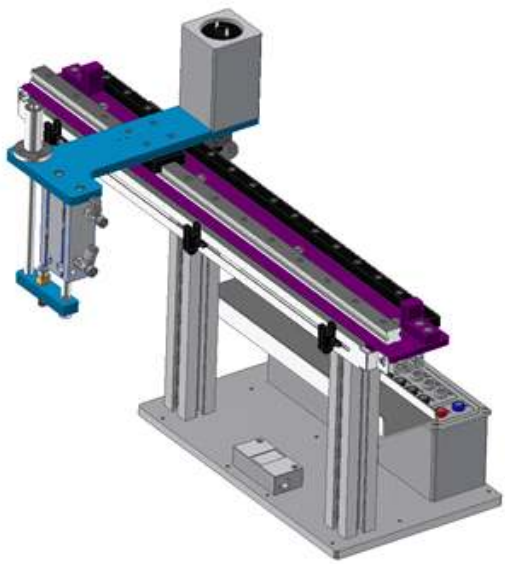


6-5. 기어 이송 모듈

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

17	
18	
19	
20	
21	
22	



[제 3 장] GX-Works 2.0

1. 프로그램 구성 및 기본 설정

1-1. 프로그램 설치

'MITSUBISHI ELECTRIC' 의 GX-Works2 프로그램을 설치 한다.
제품 별도 구매 필요.

1-2. USB 드라이버 설치

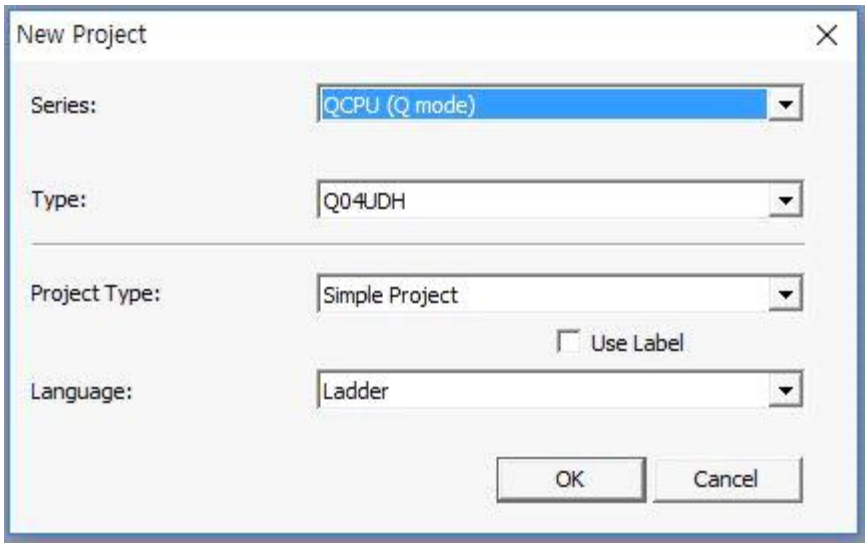
장치관리자에 'MISUBISHI Easysoket Driver' 가 설치 확인

드라이버가 설치되어 있지 않은 경우 : 마우스 우클릭, 드라이버 소프트웨어 업데이트
C:₩Program Files (x86)₩MELSOFT₩
경로에서 드라이버를 검색하여 설치한다.

2. 프로젝트 작성

2-1. 프로젝트 만들기

[Project] - [New]



화면의 항목을 설정한다.

항목	내용
Project Type	새로 작성하는 프로젝트의 종류를 선택합니다. "Simple Project" 또는 "Structured Project"를 선택합니다.
Use Label	심플 프로젝트에서 라벨을 사용하여 프로그래밍을 하는 경우에 체크합니다.
PLC Series	프로젝트의 PLC 시리즈를 선택합니다.
PLC Type	프로젝트에서 사용하는 PLC 타입(PLC CPU의 형명)을선택합니다.
Language	프로젝트 새로 만들기시에 작성하는 프로그램 데이터의 프로그램 언어를 선택합니다.

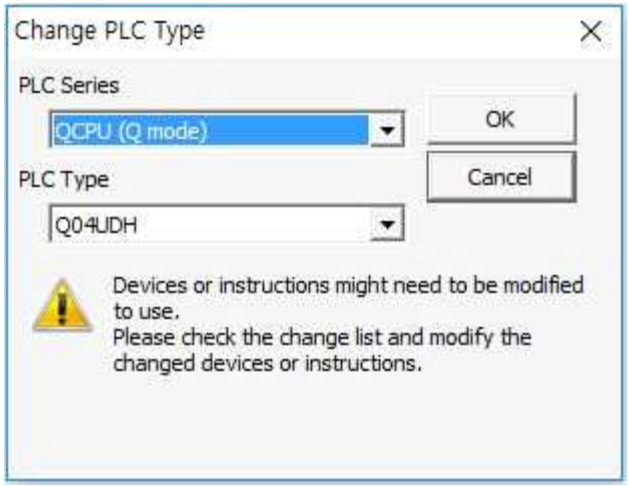
※ MPS7000 의 경우

Series : QCPU (Q mode)

Type : Q04UDH

2-2. 프로젝트 PLC 타입 변경

[Project] - [Change PLC type]



편집 중인 프로젝트를 다른 PLC 타입으로 변경하는 것도 가능하다.

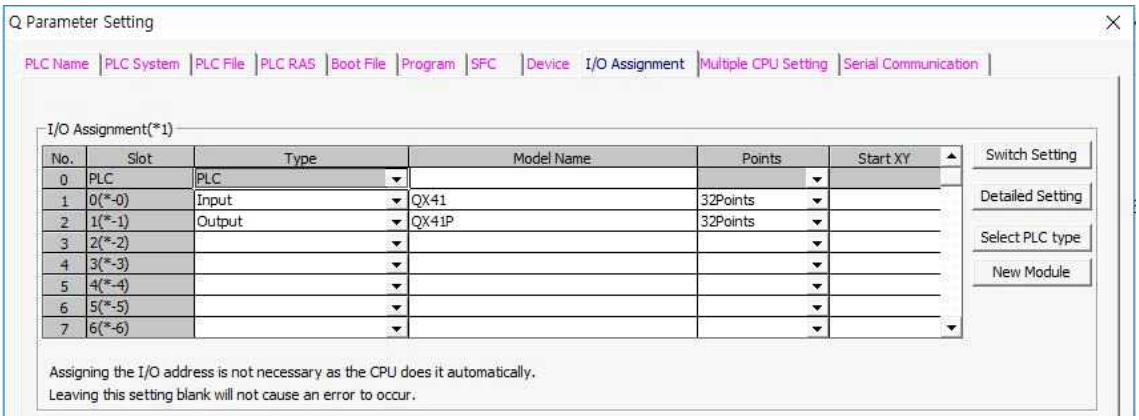
2-3. I/O 파라미터 설정

[Navigation] 탭의 [Project] - [Parameter] - [PLC Parameter] 선택

기본 설정 값

SLOT 0 : INPUT / 32Point

SLOT 1 : OUTPUT / 32Point

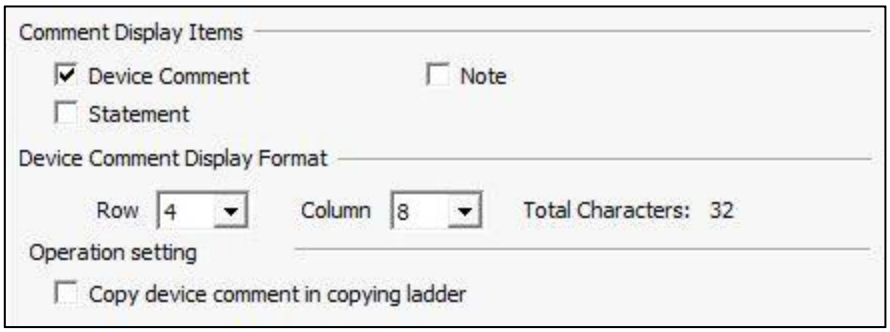


2-4. 보기 설정

[View] - [Comment]/[Statement]/[Note]

[Tool] - [Option] - Program Editor - Ladder - Comment

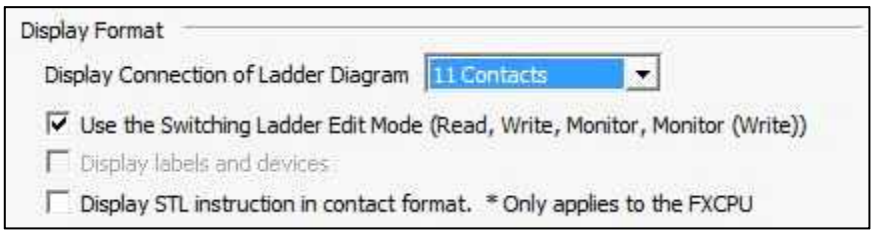
두 가지 방법으로 표시/숨기기 전환이 가능하다.



옵션의 설정에서는 코멘트의 표시 행·열의 수를 변경할 수 있다.

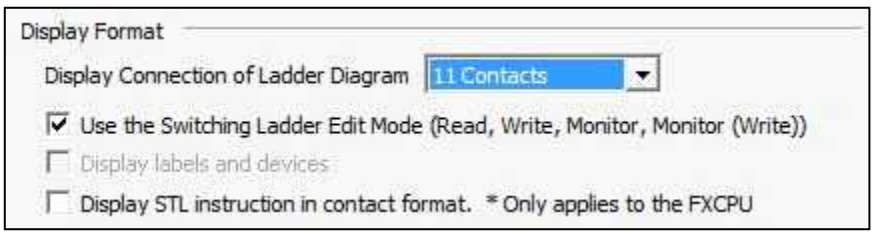
[Tool] - [Option] - Program Editor - Ladder - Ladder Diagram

1행에 표시되는 접점의 수도 변경 가능하다.



[Tool] - [Option] - Program Editor - Ladder - Ladder Diagram

1행에 표시되는 접점의 수도 변경 가능하다.



2-5. 접점 입력

접점을 입력하려는 위치로 커서 이동

접점/코일/응용 명령 등을 입력한다.

편집	툴바	단축키
a 접점		F5
a 접점 OR		Shift + F5
b 접점		F6
b 접점 OR		Shift + F6
코일		F7
응용 명령		F8

[Edit] - [Ladder Symbol] - Ladder symbol

툴바에서 입력하고자 하는 접점 선택

키보드로 단축키 입력

3가지 방법으로 입력 가능하며 래더 입력 화면이 표시 됩니다.

명칭	내용
래더 연속 입력 버튼	설정을 연속 입력 상태로 하여 연속해서 래더를 입력할 수 있습니다. 연속 입력 상태, 비연속 입력 상태
디바이스 코멘트 연속 입력 버튼	설정을 연속 입력 상태로 하여 래더 입력에 이어 디바이스 코멘트를 입력할 수 있습니다. 연속 입력 상태, 비연속 입력 상태
래더 기호 선택란	래더 기호 설정을 변경할 수 있습니다. 를 선택하면, 래더 기호의 리스트가 표시 됩니다.
디바이스 명령 입력란	디바이스 및 병령을 입력합니다.

버튼의 입력 신호를 받아 자기유지 시키고, 내부 메모리가 ON 상태(READY)일 때 램프를 점등하는 회로를 구성해 보도록 한다.

사용되는 디바이스의 요약 정리

DEVICE		내용	정보형태
X	외부입력	실제로 PLC HARDWARE와 연결되어 입력모듈에 ON/OFF 정보를 갖는 디바이스	BIT
Y	외부출력	실제로 PLC HARDWARE와 연결되어 출력모듈에 ON/OFF 정보를 갖는 디바이스	BIT
M	내부릴레이	프로그램 내에서 접점과 COIL로서 ON/OFF 정보를 갖는 디바이스	BIT
L	래치릴레이	프로그램 내에서 접점과 COIL로서 ON/OFF 정보를 갖는 디바이스 CPU의 배터리에 의해 BIT 정보가 기억되는 정전 유지형 릴레이 디바이스	BIT
T	타이머	ON DELAY TIMER 입력조건이 ON되는 상태와 설정시간에 따라 COIL을 ON 시킨다.	WORD
C	카운터	UP COUNTER로 입력접점의 ON시에 설정한 수치에 맞추어 COIL을 ON 시킨다.	WORD
D	데이터 레지스터	수치데이터의 저장에 사용되는 디바이스	WORD
K	10 진 정수	10진수를 표시하기 위한 정수기호	정수
H	16 진 정수	16진수를 표시하기 위한 정수기호	정수

래더 입력의 편의를 위한 단축키

편 집	단축 키
행 삽입	Shift + Insert
행 삭제	Shift + Delete
열 삽입	Ctrl + Insert
열 삭제	Ctrl + Delete

2-6. 스테이트먼트/노트

스테이트먼트를 사용하여 래더블록에 대해서 코멘트를 부가할 수 있습니다.
코멘트를 부가하면 처리 등의 흐름을 쉽게 확인할 수 있습니다.
스테이트먼트에는 행간 스테이트먼트/P 스테이트먼트/I 스테이트먼트가 있습니다.

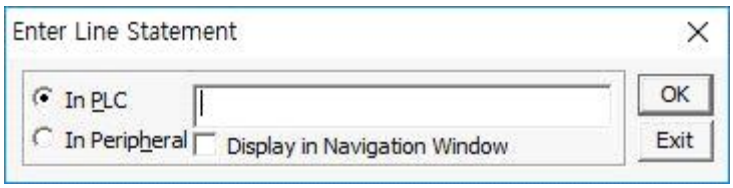
- 행간 스테이트먼트 : 래더블록 전체에 대해서 코멘트를 부가합니다.
- P 스테이트먼트 : 포인터 번호에 대해서 코멘트를부가합니다.
- I 스테이트먼트 : 인터럽트 포인터 번호에 대해서 코멘트를 부가합니다.

노트를 사용하여 프로그램상의 코일/응용명령에 대해서 코멘트를 부가할 수 있습니다.
코멘트를 부가하면 코일이나 응용명령의 내용 등을 쉽게 확인할 수 있습니다.

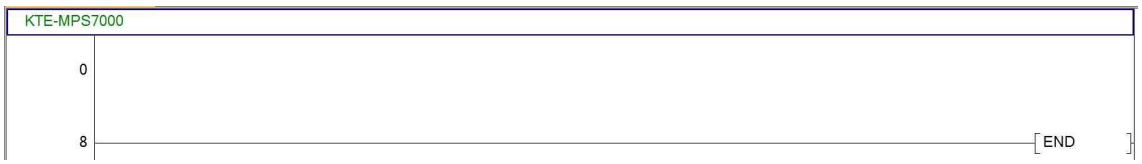
(1) 스테이트먼트 입력

[Edit] - [Documentation] - [Statement] 선택, 래더 블록 왼쪽에서 [Enter]

또는, 단축키 클릭 후 래더 블록 왼쪽 더블 클릭



작성한 내용이 입력되는 것을 확인할 수 있다.



(2) 노트 입력

[Edit] - [Documentation] - [Note] 선택, 코일/응용 명령에서 [Enter]

또는, 단축키 클릭 후 래더 블록 왼쪽 더블 클릭

작성한 내용이 입력되는 것을 확인할 수 있다.

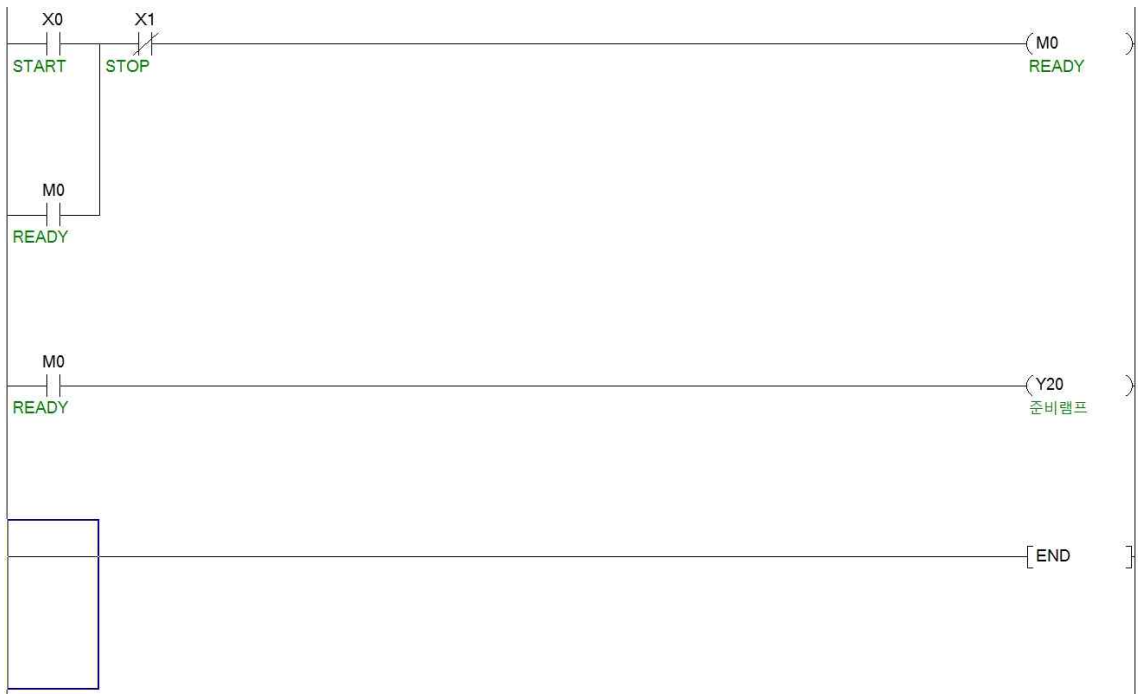
3. 쓰기

3-1. 변환/컴파일

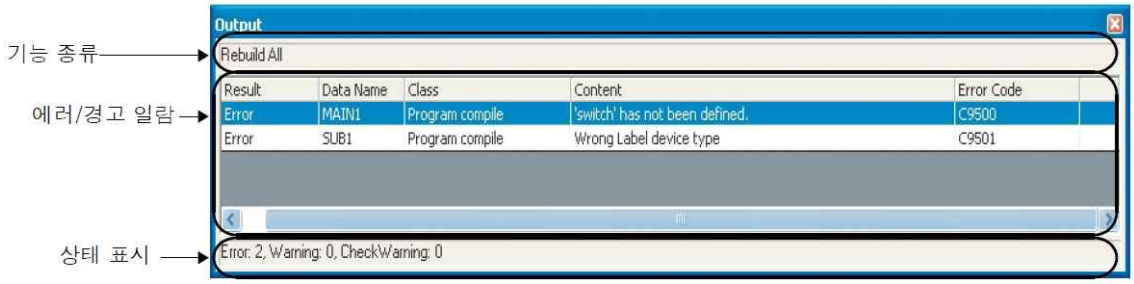
[Compile] - [Build] (단축키 : F4)

변환되지 않은 래더 블록은 회색으로 표시

변환이 완료되면 래더 블록이 흰색으로 표시

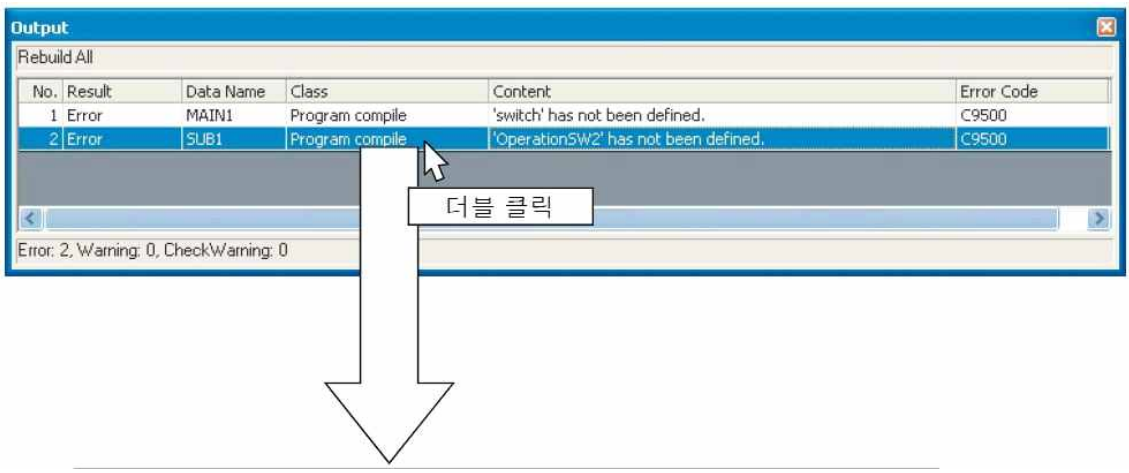


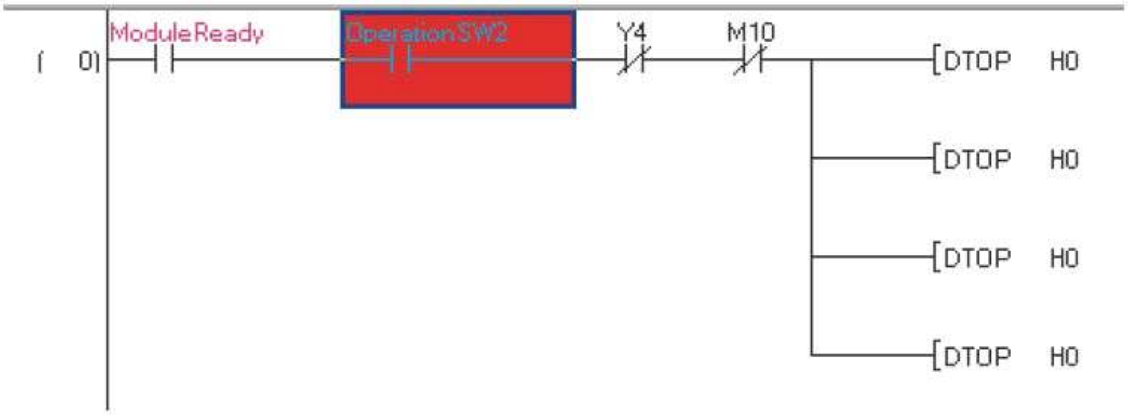
프로그램 체크나 컴파일 등의 실행 시 대상이 되는 프로그램이나 라벨의 설정이 체크되어, 체크 결과가 아웃풋 윈도우에 표시됩니다.



항목		내용
기능 종류		실행한 기능의 명칭을 표시
에러/경고	Result	체크 결과를 표시합니다. 에러의 경우 "Error", 경고의 경우 "Warning"을 표시합니다. 2중 코일 체크/래더 체크/정합성 체크 시의 경고의 경우, "Check Warning"을 표시 합니다.
	Data Name	에러/경고가 있는 포르젝트명을 표시합니다.
	Class	컴파일이나 프로그램 체크 등 체크의 종류를 표시합니다.
	Content	에러/경고의 내용을 표시합니다.
	Error Code	에러 코드 No.를 표시합니다.
Status		각 에러나 경고의 합을 표시합니다.

아웃풋 윈도우에 표시된 에러/경고의 메시지를 더블 클릭합니다.
프로그램상의 해당 위치가 표시됩니다.



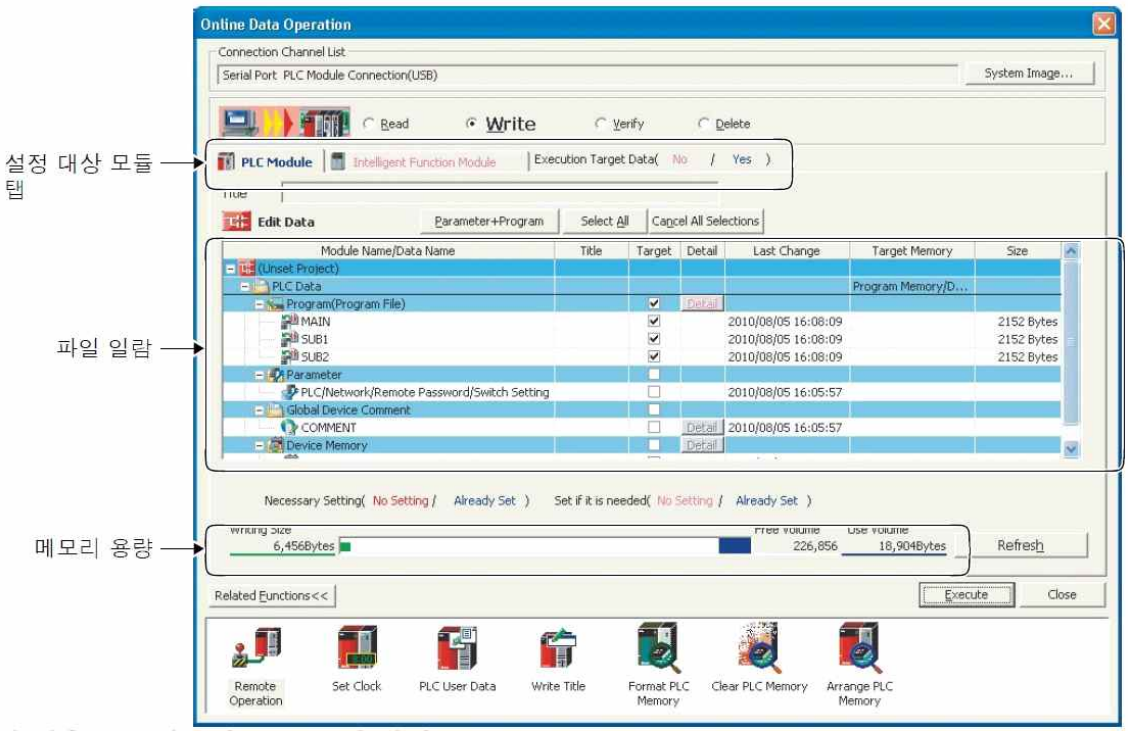


에러/경고의 메시지에 따라 해당 위치를 확인하여 수정합니다.

3-2. 데이터 쓰기

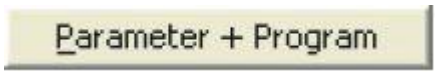
심플 프로젝트의 데이터를 PLC CPU나 메모리 카드에 쓰는 방법에 대해 설명합니다.
또한, PLC CPU나 메모리 카드의 데이터를 프로젝트에서 읽는 방법에 대해 설명합니다.

[Online] - [Write to PLC] ( ) / [Read from PLC[( )



System Image... :

접속 대상 경로를 일러스트로 표시합니다.



일람에 표시되어 있는 파라미터 및 모든 프로그램을 선택합니다.

일람에 표시되어 있는 모든 데이터를 선택합니다.

일람에 선택되어 있는 모든 데이터의 선택 상태를 해제합니다.

관련 기능 버튼의 표시/숨기기를 전환합니다.

(PLC 읽기, PLC 데이터 삭제시만)
타이틀/프로젝트명에 소스 정보의 프로젝트명을 표시합니다.

온라인데이터조작화면의데이터일람을 갱신합니다.

또한, QCPU(Q 모드)/LCPU의 경우, 쓰기 크기, 사용가능 용량, 사용용량을 최신의 데이터로 갱신합니다.

PLC CPU에 여러 대의 PC가 접속되어 있는 경우, PLC CPU의 데이터를 읽기 전에 최신의 대상 메모리의 내용으로 갱신하십시오.

PLC 쓰기 시 지정된 데이터가 대상 메모리에 쓰여 집니다.
PLC 읽기 시 지정된 데이터가 대상 메모리에서 읽혀집니다.

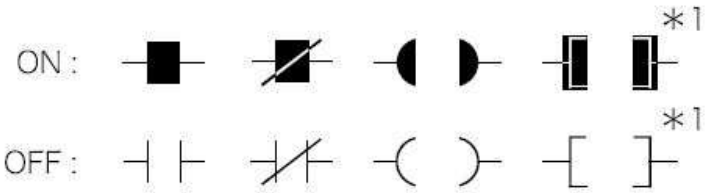
3-3. 모니터

(1) 프로그램 모니터

모니터 시작 : [Online] - [Monitor] - [Start Monitor]( ) 선택

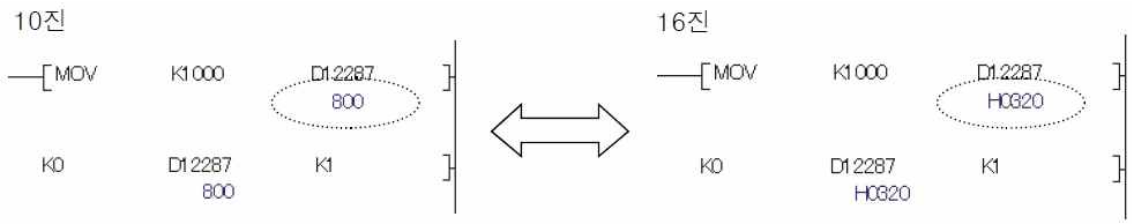
모니터 정지 : [Online] - [Monitor] - [Stop Monitor]( ) 선택

모니터 중의 ON/OFF 상태 표시



(2) 워드형 변수의 표시 형식 변경

모니터 중에 표시되는 워드형 변수의 현재값 표시 형식을 변경
[Online] - [Monitor] - [Change Value Format (Decimal)]/[Change Value Format (Hexadecimal)]을 선택합니다.



모니터 전에 변경
[Tool] - [Options] - Monitor - Ladder - Display Format of Monitoring Value에서 Decimal/Hexadecimal을 선택합니다.

(3) 현재값 표시/숨기기

[Tool] - [Options] - Monitor - Ladder - Operational setting에서 모니터 할 것인

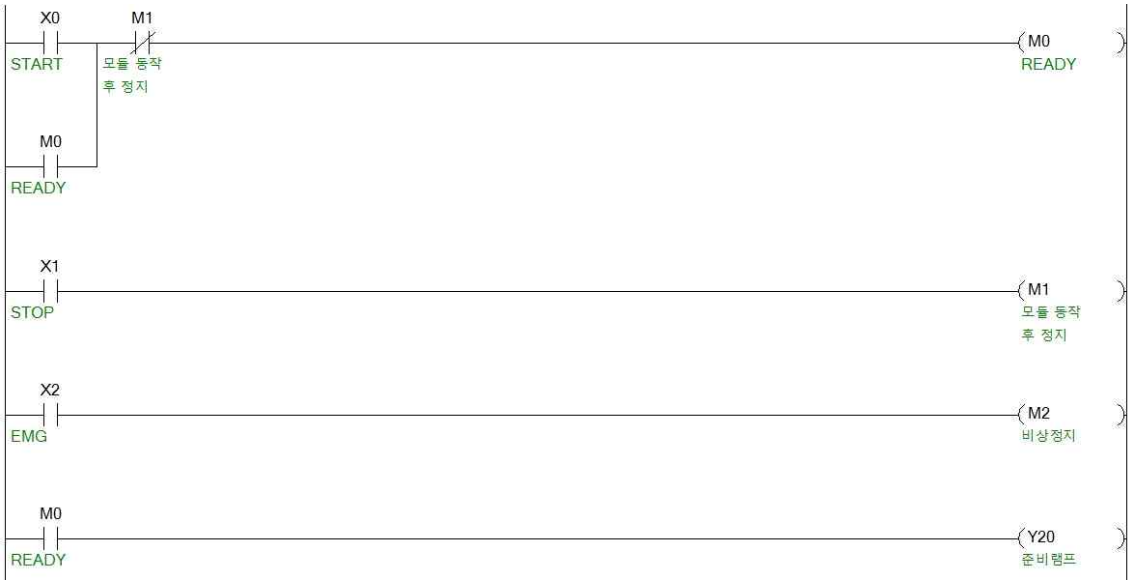
지 여부를 선택합니다.

[제 4 장] 장비의 구동 실습

1. 인서트 모듈

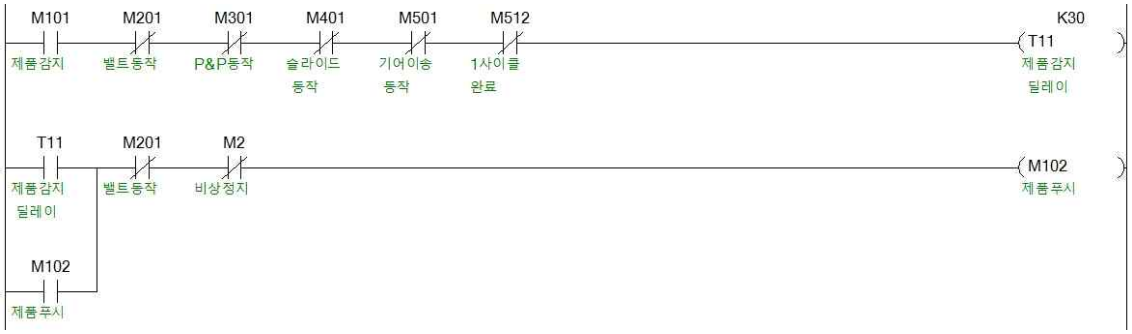
투입구의 센서에서 소자를 검출하면 인서트 실린더를 동작시켜 ‘밸트 컨베이어 모듈’로 소자를 이동 시키고 ‘전진 리미트 센서’의 신호를 받아 실린더를 복귀 시킨다.

1-1. 래더 작성



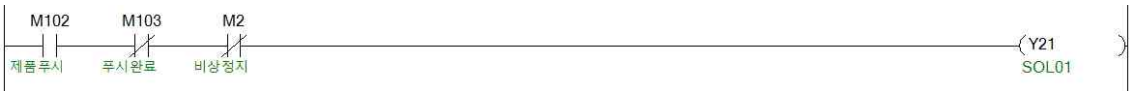
- ‘START’ 버튼을 누르면 래부 릴레이 [M0] ON, 준비 상태가 된다.
- ‘STOP’ 버튼의 신호로 [M1] ON, 작동 중인 모듈의 동작을 완료한 후 장비를 정지.
- ‘EMG’ 버튼의 신호로 [M2] ON, 전체 장비의 모든 동작을 즉시 정지.
- 램프를 점등하여 현재 상태를 표시한다.

- 장비 ‘READY’ 상태에서
- 실린더 동작 전, 인서트 모듈의 투입구에서 제품을 감지하면 [M101] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.



- 다른 모듈이 동작하지 않는 상태에서 제품을 감지하면 설정 시간 이후 '제품 푸시' 단계로 진행한다. [M102] ON.
- 반복 작업의 경우 완료 시점에서 타이머를 초기화하기 위해 [M512]의 b접점 사용

- 실린더가 동작하여 리미트 센서(전진)에 신호가 발생하면 '푸시완료' 단계로 진행한다. [M103] ON.
- 다음 모듈의 동작, 또는 비상 정지 시 초기화



- 제품 푸시에서 완료까지 솔레노이드 밸브 신호(실린더 구동)

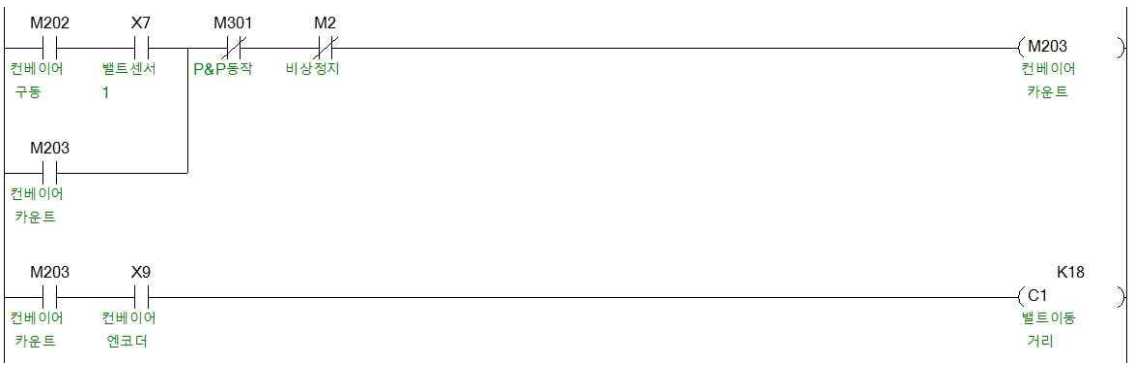
2. 밸트 컨베이어 모듈

소자가 진입하면 밸트 모터를 구동 시킨다. 측면 포토 센서가 소자를 검출하면 엔코더의 센서를 카운트하기 시작하여 설정한 값만큼 이동한 후 P&P 모듈이 픽업 위치에서 모터를 정지 시킨다.

2-1. 래더 작성

- 장비 READY 상태에서
- 실린더 푸시 동작이 완료되면 밸트컨베이어 모듈 동작 진행. [M201] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- 밸트컨베이어 모듈의 동작 시작과 함께 컨베이어의 모터 구동. [M202] ON.
- 자기유지 시키고, 카운터[C1]와 비상정지 시 b접점으로 OFF.



- 밸트컨베이어의 센서에서 소자를 검출하면 '컨베이어 카운트' 단계로 진행.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.
- 컨베이어 엔코더 입력 신호를 카운트하여 [M202] OFF], 설정한 위치에 멈추도록 한다.

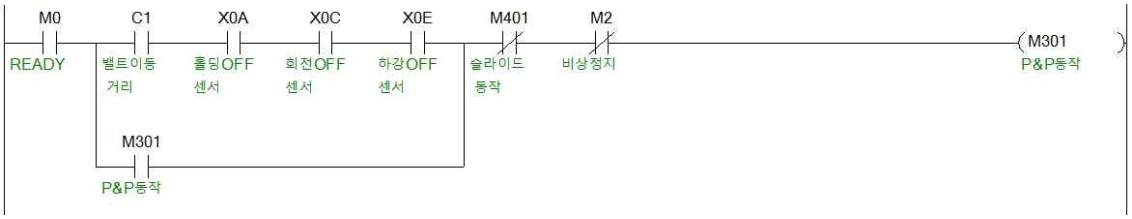
- 다음 모듈의 동작하면 카운터를 초기화 한다.

- ‘컨베이어 구동’ 단계에서 모터를 동작를 동작 시킨다.

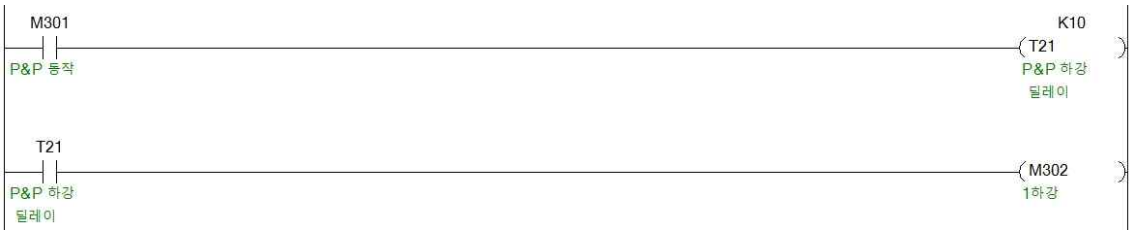
3. P&P (Pick and Place) 모듈

리프트의 하강, 로터리 테이블의 회전, 에어 척의 픽업에 사용되는 3개의 실린더를 순차적으로 동작시켜 소자를 밸트 컨베이어 모듈에서 스크류 슬라이드 모듈로 이동 시킨다.

3-1. 래더 작성

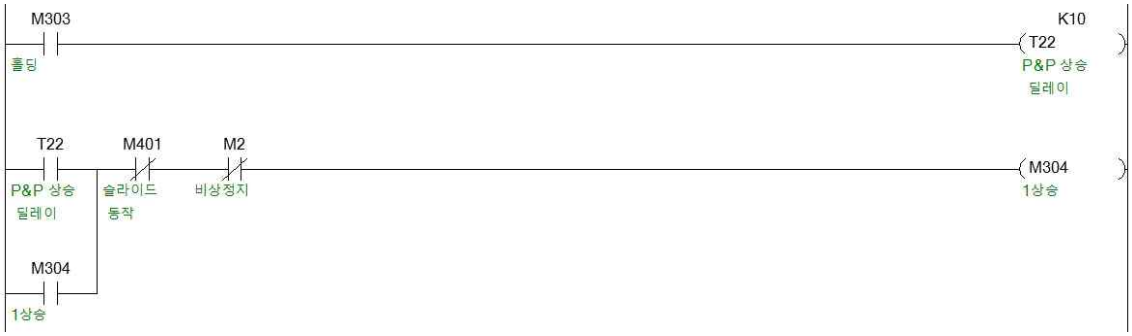


- 장비 READY 상태에서
- 밸트 정지 시점인 [C1]의 신호 발생 시, 3개의 실린더가 모두 복귀 위치에 있을 때 'P&P동작' 단계로 진행.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

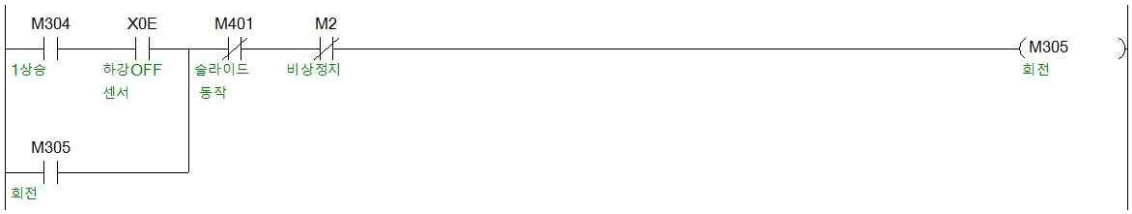


- P&P 모듈의 동작 시, 설정한 시간만큼 딜레이를 주고 '리프트 실린더'를 하강한다. [M302] ON.

- 리프트의 하강 동작이 완료되어 실린더 하단의 리미트 센서에 신호가 발생하면, '홀딩' 단계로 진행. [M303] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

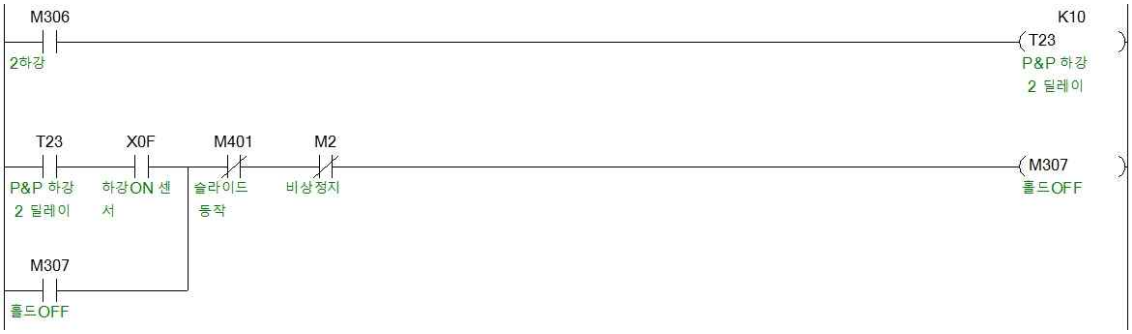


- '홀딩' 동작 후 설정 시간만큼 딜레이를 주고 '1상승' 단계로 진행. [M304] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

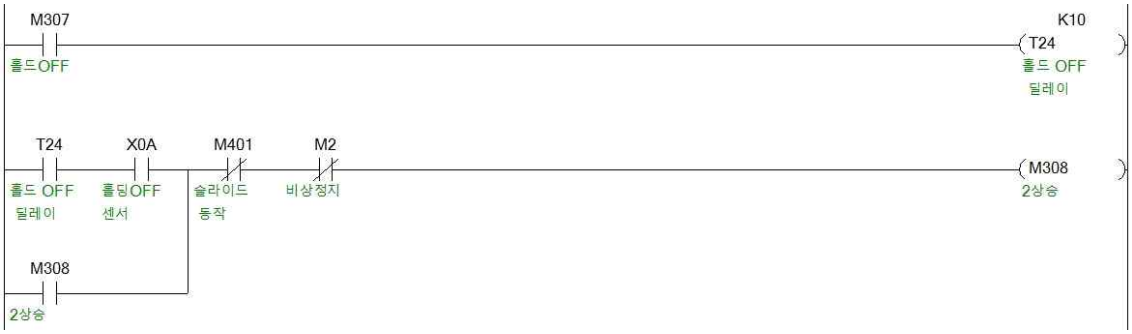


- 리프트 상승 동작이 완료되어 실린더 상단의 리미트 센서에 신호 발생 하면, '회전' 단계로 진행. [M305] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- P&P의 회전 동작이 완료되어 실린더 좌측 리미트 센서에 신호 발생 하면, '2하강' 단계로 진행. [M306] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

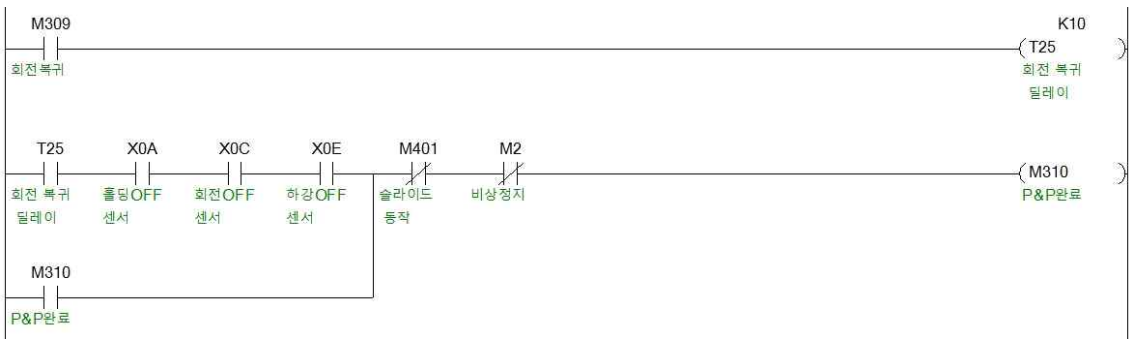


- '2하강' 동작 후 설정 시간만큼 딜레이를 주고 다음 단계로 진행.
- 리프트 실린더의 하단 리미트 센서 신호시 '홀드OFF' 단계로 진행. [M307] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.



- '홀드OFF' 동작 후 설정 시간만큼 딜레이를 주고 다음 단계로 진행.
- 에어 척 실린더의 OFF 리미트 센서 신호시 '2상승' 단계로 진행. [M308] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- 리프트 상승 동작이 완료되어 실린더 상단의 리미트 센서에 신호 발생 하면, '회전복귀' 단계로 진행. [M309] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.



- '회전복귀' 동작 후 설정 시간만큼 딜레이를 주고 다음 단계로 진행.
- 3개의 실린더가 모두 복귀 위치도 도착하면 'P&P 완료' 단계로 진행. [M310] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- 리프트 실린더를 하강 시키는 솔레노이드 밸브의 동작 시점을 설정한다.
- ‘1하강’ 시점부터 ‘1상승’ 시점.
- ‘2하강’(딜레이) 시점부터 ‘2상승’ 시점.

- 로터리 테이블을 회전 시키는 솔레노이드 밸브의 동작 시점을 설정한다.
- ‘회전’ 시점부터 ‘회전 복귀’(딜레이) 시점.

- 에어 척 실린더를 구동 시키는 솔레노이드 밸브의 동작 시점을 설정한다.
- ‘홀딩’ 시점부터 ‘홀드 OFF’(딜레이) 시점.

4. 스크류 슬라이드 모듈

플레이트의 센서에 소자가 감지되면 DC모터의 회전과 스크류 기어에 의해 플레이트를 이동 시킨다. 복귀를 위한 모터의 역회전은 릴레이의 a,b접점을 활용하여 구현하도록 한다.

출발 지점과 도착 지점의 플레이트 위치는 센서의 신호 감지와 엔코더의 카운트 횟수로 제어하도록 한다.

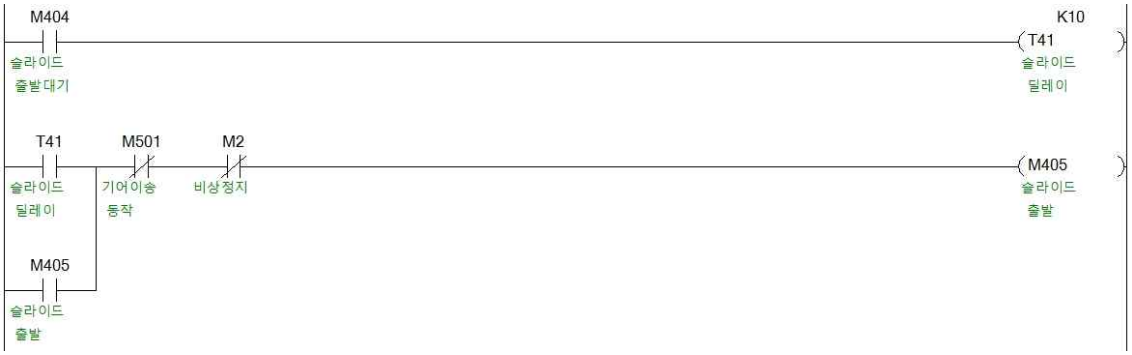
4-1. 래더 작성

- 장비 READY 상태에서
- P&P 모듈의 동작이 완료되면 스크류 슬라이드 모듈의 동작 진행. [M401] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- 인서트 모듈에서 소자가 투입되면 '슬라이드 복귀' 동작 진행. [M402] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

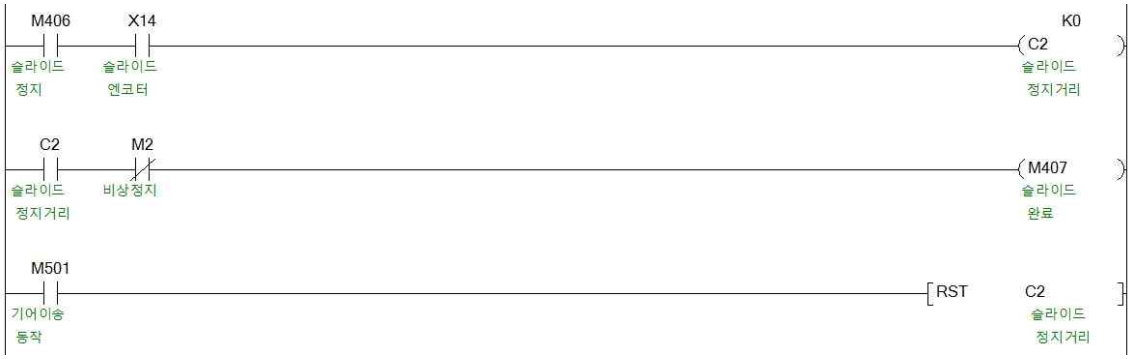
- '슬라이드 복귀' 단계에서 스크류 슬라이드 모듈의 플레이트가 출발점 까지 이동하여 센서에 신호가 발행하면 다음 '슬라이드 복귀정지' 단계로 진행. [M403] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- ‘슬라이드 동작’ 플레이트의 센서에서 소자를 검출하면 ‘슬라이드 출발대기’ 단계로 진행. [M404] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.



- ‘슬라이드 출발대기’ 동작 후 설정 시간만큼 딜레이를 주고 ‘슬라이드 출발’ 단계로 진행. [M405] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- ‘슬라이드 출발’ 단계에서 스크류 슬라이드 모듈의 플레이트가 도착점 까지 이동하여 센서에 신호가 발행하면 다음 ‘슬라이드 정지’ 단계로 진행. [M406] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

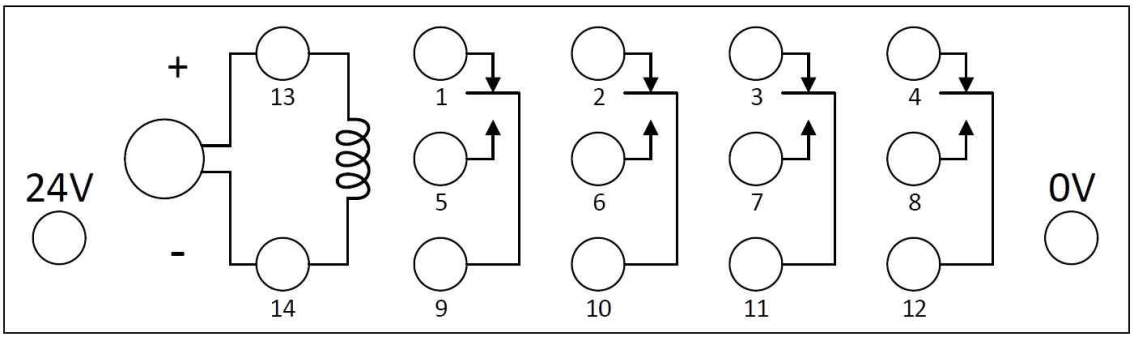


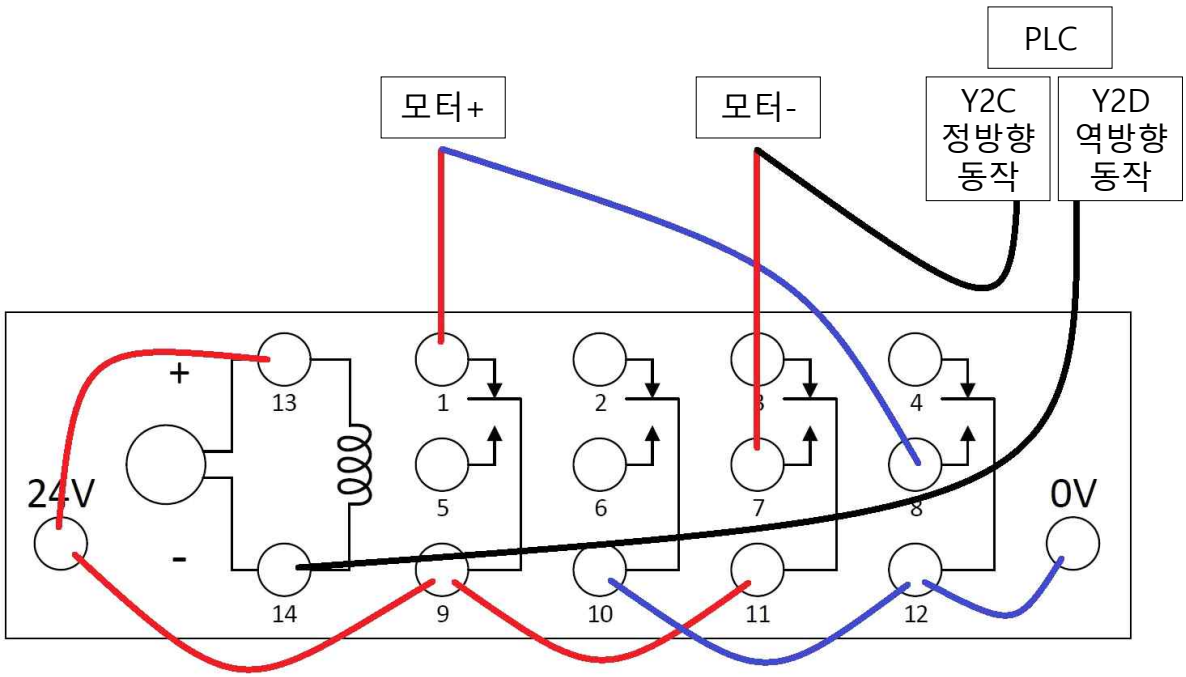
- '슬라이드 정지' 단계에서 엔코더의 신호를 카운트하여 플레이트의 정지 위치를 설정한다. [M407] ON.
- 다음 모듈의 동작이 시행되면 카운터를 리셋 한다.
- 센서의 위치에 따라 변할 수 있으며 예제에서는 사용하지 않음.

- '슬라이드 출발'에서 '슬라이드 완료'까지 스크류 슬라이드를 정방향 회전 시킨다.
- 플레이트가 끝까지 이동하거나, 비상정지 버튼을 누르면 동작을 정지 시킨다.

- '슬라이드 복귀'에서 '슬라이드 복귀정지'까지 스크류 슬라이드를 역방향 회전 시킨다.
- 플레이트가 끝까지 이동하거나, 비상정지 버튼을 누르면 동작을 정지 시킨다.

4-2. 릴레이를 이용한 배선





릴레이의 b접점을 사용하여 릴레이가 동작하지 않을 경우 상시 24V를 (+)단자에 공급하고 PLC에서 나오는 출력을 사용하여 (-)단자에 0V 전압을 인가한다.

PLC에서 나오는 출력을 사용하여 릴레이를 동작 시키고, a접점으로 (+),(-)단자에 각각 0V,24V를 공급하여 모터를 역회전 시킨다.

5. 기어 이송 모듈

스크류 슬라이드 모듈의 플레이트에 위치한 소자를 진공 이젝터의 흡입력을 이용해 픽업하고 공압에 의한 수직 운동, DC모터에 의한 수평 운동으로 이동 시킨다.

반복 사이클을 사용하기 위해 최종 도착 지점은 인서트 모듈의 소자 투입구로 한다.

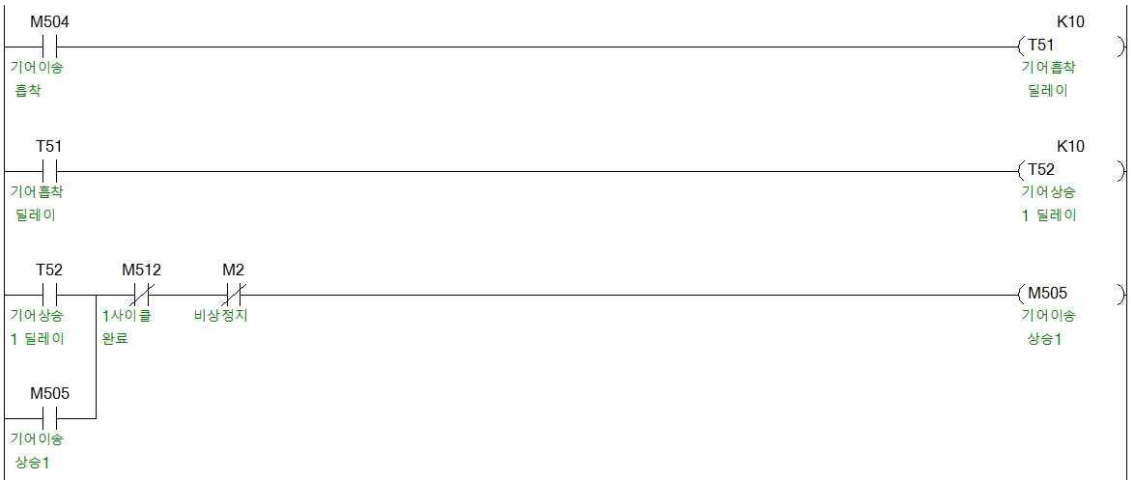
5-1. 래더 작성

- 장비 READY 상태에서
- 스크류 슬라이드 모듈의 동작이 완료되면 기어 이송 모듈의 동작 진행. [M501] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- ‘기어이송 동작’ 단계에서 기어 이송 모듈의 시작점 센서에 신호가 발행하면 다음 ‘기어이송 복귀1’ 단계로 진행. [M502] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- ‘기어이송 복귀1’ 단계가 진행되고, 이젝터가 상승 위치에 있을 경우 ‘기어이송 하강1’ 단계로 진행. [M503] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

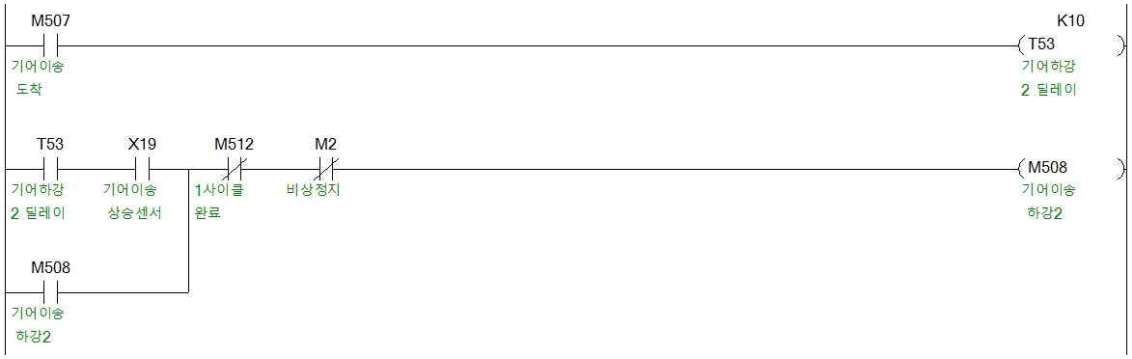
- ‘기어이송 하강1’ 단계에서 실린더의 하강 리미트 센서에 신호가 있는 경우 ‘기어이송 흡착’ 단계로 진행. [M504] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.



- ‘기어이송 흡착’ 단계에서 이젝터의 소자 흡착과 실린더의 상승에 설정한 시간만큼 딜레이를 주고 ‘기어이송 상승1’ 단계로 진행. [M505] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- ‘기어이송 상승1’ 동작 후 , 이젝터가 상승하여 리미트 센서에 신호가 발생하면 다음 ‘기어이송 수평이동’ 단계로 진행. [M506] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- '기어이송 수평이동' 동작으로 모듈이 도착지점까지 이동해서 센서에 신호가 발생하면 '기어이송 도착' 단계로 진행. [M507] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.



- '기어이송 도착' 단계에서 설정한 시간만큼 딜레이를 주고, 실린더의 상승 리미트 센서에 신호가 있는 경우 '기어이송 하강2' 단계로 진행. [M508] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- '기어이송 하강2' 단계에서 실린더의 하강 리미트 센서에 신호가 있는 경우 '기어이송 투입' 단계로 진행. [M509] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- '기어이송 투입' 단계에서 설정한 시간만큼 딜레이를 주고 '기어이송 상승2' 단계로 진행. [M510] ON.
- '기어이송 상승2' 동작 중 실린더의 상승 리미트 센서에 신호가 있는 경우 '기어이송 복귀2' 단계로 진행. [M511] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

- '기어이송 복귀2' 동작 중 센서 신호 발생 시 '1사이클 완료' 단계로 진행. [M512] ON.
- 자기유지 시키고, 다음 모듈의 동작과 비상정지 시 b접점으로 OFF.

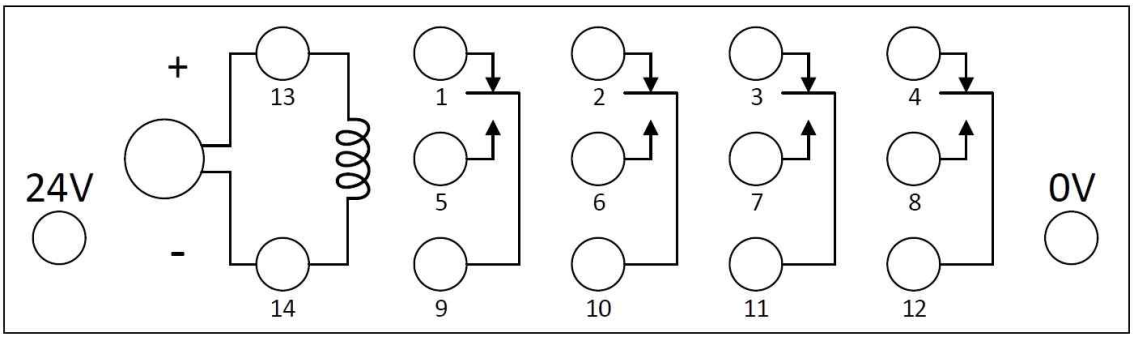
- '기어이송 수평이동'에서 '기어이송 도착'까지 기어 이송 모듈의 모터를 정방향 회전 시킨다.
- 진공 이젝터가 끝까지 이동하거나, 비상정지 버튼을 누르면 동작을 정지 시킨다.

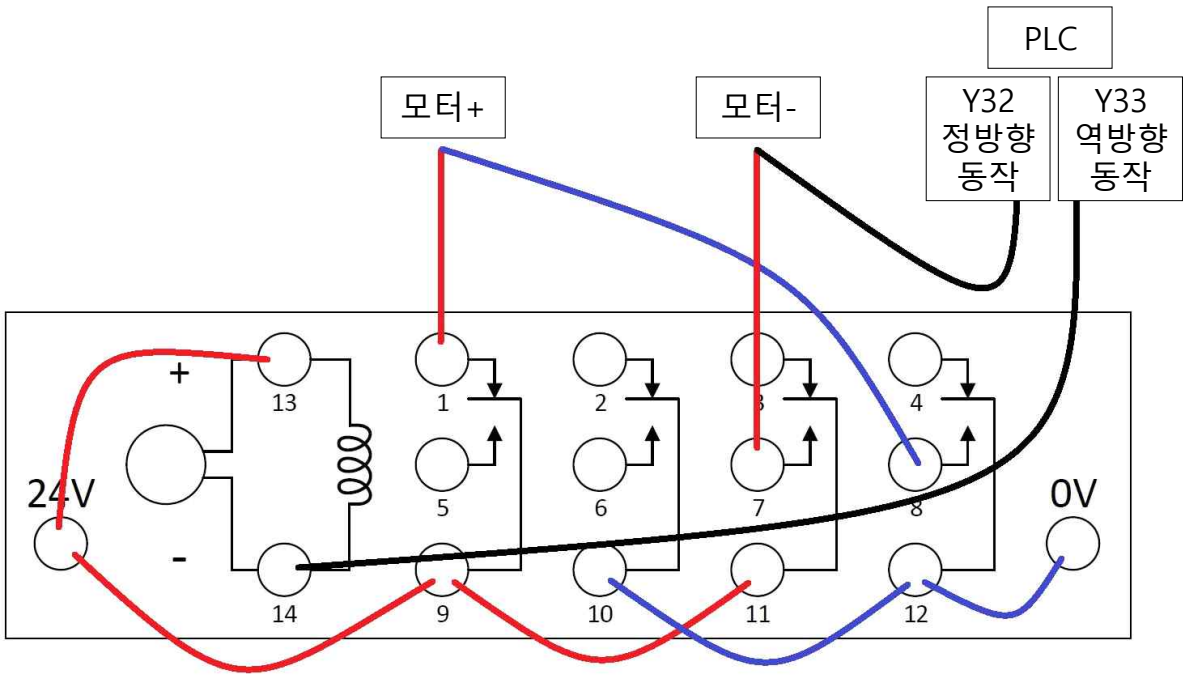
- '기어이송 동작' 에서 '기어이송 복귀1' 까지 기어 이송 모듈의 모터를 역방향 회전 시킨다. (모듈 동작 시작 시 위치 조정)
- '기어이송 복귀2' 에서 '1사이클 완료' 까지 기어 이송 모듈의 모터를 역방향 회전 시킨다. (위치 복귀 후 사이클 종료)
- 진공 이젝터가 끝까지 이동하거나, 비상정지 버튼을 누르면 동작을 정지 시킨다.

- '기어이송 하강1' 에서 '기어이송 상승1' 까지 자유설치 실린더를 하강 시키기 위해 솔레노이드 밸브를 개방 한다.
- '기어이송 하강2' 에서 '기어이송 상승2' 까지 자유설치 실린더를 하강 시키기 위해 솔레노이드 밸브를 개방 한다.
- 비상 정지 버튼에 입력이 있는 경우 OFF 시킨다.

- '기어흡착 딜레이' 에서 '소자투입 딜레이' 까지 소자를 들어올리기 위한 진공 이젝터를 동작 시킨다.
- 비상 정지 버튼에 입력이 있는 경우 OFF 시킨다.

5-2. 릴레이를 이용한 배선





릴레이의 b접점을 사용하여 릴레이가 동작하지 않을 경우 상시 24V를 (+)단자에 공급하고 PLC에서 나오는 출력을 사용하여 (-)단자에 0V 전압을 인가한다.

PLC에서 나오는 출력을 사용하여 릴레이를 동작 시키고, a접점으로 (+),(-)단자에 각각 0V,24V를 공급하여 모터를 역회전 시킨다.

[제 5 장] 제품 보증 및 A/S

1. 장비 사용 시 주의 사항

- 본 실험 장비는 메인 전원으로 단상 AC220V를 사용합니다.
- 제어부(PLC측)의 전원모듈 커버 안쪽에 AC220V가 인가되고 있으니 안전에 유의하시기 바랍니다.

2. 제품 A/S

- 본 장비 사용을 위해서 반드시 매뉴얼 또는 사용법을 숙지하신 후 사용하시기 바랍니다.
- 장비의 해체 또는 변형 사용으로 인한 고장 발생 시에는 무상 A/S기간 내의 장비라 하더라도 수리비가 청구 될 수 있습니다.
- 장비 사용에 있어 고장이나 이용 방법 문의에 대해서는 당사로 연락 주시면 친절히 상담해 드리겠습니다.

3. 보증서

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 품질보증은 위에 기재된 내용대로 보증혜택을 받습니다.

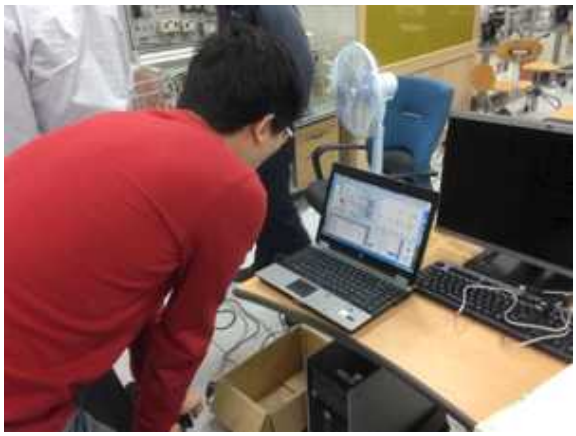
(2) 무상 보증 기간은 구입일로부터 산정되므로 구입일자를 기재하시기 바랍니다.
(구입 일자 확인이 되어있지 않을 경우 제조일로부터 1년까지 위 혜택이 가능합니다.)

(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.

냉 · 열원 신재생 에너지 분야 연수 프로그램

KTE-101 : 표준 냉동 시스템 실험 실무
KTE-102 : 냉매 병렬 밸브 자동제어 실험 실무
KTE-103 : E.P.R(증발 압력 병렬 제어) 냉동 실험 실무
KTE-104 : 히트펌프 시스템 성능 실험 실무
KTE-105 : 초 저온 냉열(이원 냉동) 시스템 성능 실험 실무
KTE-106 : 브라인 냉동(빙축 냉동) 시스템 성능 실험 실무
KTE-107 : 차량용 냉난방 성능 실험 실무
KTE-108 : 공기 조화 시스템 성능 실험 실무
KTE-109 : 칠러 방식 공기 조화 시스템 성능 실험 실무
KTE-201 : 태양광•풍력 에너지 기초 회로 구성 실습
KTE-202 : 태양광 에너지 발전 시험 실습
KTE-203 : 태양광 에너지 설비 구성 실습
KTE-204 : 풍력 에너지 발전 시험 실습
KTE-205 : 태양광•풍력에너지 하이브리드 발전 실습
KTE-206 : 수소연료전지 발전 실습
KTE-301 : 태양열 복사 에너지 측정 실무 실험
KTE-302 : 태양열 에너지 온수 보일러 성능 실무 실험
KTE-303 : 지열 에너지 히트펌프 냉·난방 실무 실험
KTE-304 : 태양광-열 복합 에너지 시스템 실무 실험
KTE-401 : LED 기초 이론 및 성능평가 실습
KTE-402 : LED 응용 시스템 구성 실습
KTE-403 : LED 조명설비 실습
KTE-404 : LED 미디어 파사드 조명 실습
KTE-405 : LED 발광특성분석 실험
KTE-406 : OLED 단위소자 특성 평가 실험
KTE-501 : 자동제어 PLC 기초 실습
KTE-502 : 자동제어 PLC 중급 실습
KTE-503 : 자동제어 PLC 고급 실습
KTE-601 : 시퀀스 제어 실무 기초 과정
KTE-602 : 시퀀스 제어 실무 중급 과정
KTE-603 : 시퀀스 제어 실무 고급 과정
KTE-701 : 자동화 기초 실험 실습
KTE-702 : 자동화 응용 실험 실습
KTE-711 : 로봇 기초 실험 실습
KTE-712 : 로봇 응용 실험 실습
KTE-801 : 스프링클러설비 점검 실습
KTE-802 : 물분무, 포소화설비 점검 실습
KTE-803 : 부압식 스프링클러 점검 실습
KTE-804 : 자동화재탐지 설비 실습
KTE-805 : 가스계소화설비 점검 실습
KTE-806 : 제연 설비 점검 실습
KTE-807 : 피난 설비 점검 실습
KTE-1301 : 공압 기초 실습
KTE-1302 : 전기공압 기초 실습
KTE-1303 : 전기공압 중급 실습



※ 동 · 하계방학 중 교원연수가 개설되오니 연락주시면 신청서를 보내드리겠습니다.
담당 김철수 T:031-749-5373, F:031-749-5376, E:kcs@kteng.com

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

KTENG CORPORATION

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