

제42회 전국장애인기능경기대회 과제
[선 수 용]

직 종 명 : 메카트로닉스

경기일자 : 2025. . .

비 번 호 :

감독확인 : **[인]**

제42회 전국장애인기능경기대회 메카트로닉스 직종

※ 선수는 경기과제, 지급재료 및 경기장설비 모두가 이상이 없음을 확인하고, 이상이 있을 경우 조치 후 경기를 개시하시기 바라며, 이상이 없음을 확인 서명하시기 바랍니다.

확인 서명	
-------	--

1. 요구사항

가. 진행 순서는 다음과 같다.

- 1) 지급된 재료 및 시설물을 사용하여 아래 작업을 완성하시오.
- 2) 공유압제어 회로설계 및 구성작업(제1과제)
- 3) PLC 작업(제2과제)

나. 제1과제 : 공유압제어 회로설계 및 구성작업(3시간)

1) 공압 회로 구성 작업 : 1시간 30분

가) (기본회로 구성) 주어진 공압장치에 [도면 1]의 공기압회로도 와 같이 회로를 구성하시오.

(1) 공기압회로와 같이 공기압기기를 선정하여 고정판에 배치하시오.

(단, 공기압 기기는 수평, 수직 방향으로 선수가 임의 배치하고, 리 및 스위치는 방향성을 고려하여 설치하시오.)

(2) 공압 호스를 적절한 길이로 절단 및 사용하여 기기를 연결하시오.

(단, 공기압호수가 시스템 동작에 영향을 주지 않도록 정리하시오.)

(3) 작업압력(서비스 유닛)을 $0.5 \pm 0.05\text{MPa}$ 로 설정하시오.

나) (기본동작) PB1을 1회 ON-OFF하면 [도면 1]의 변위단계선도(타이머 포함)와 같이 단속 동작되도록 전기회로 작업을 완성하시고 심사위원에게 확인받으시오.

(1) 전기 배선은 +는 적색으로, -는 청색 혹은 흑색으로 연결하고, 전선이 시스템 동작에 영향을 주지 않도록 정리하시오.

(2) 지정되지 않은 누름 버튼스위치는 자동복귀형 스위치를 사용하시오.

다) (응용동작) 연속 스위치(PB2), 카운터 리셋 스위치(PB3), 램프를 추가하여 다음과 같이 동작하도록 회로를 변경하고 심사위원에게 확인을 받으시오.

(1) PB2를 1회 ON-OFF하면 기본동작을 3회 연속 동작한 후 정지합니다.

(2) PB3를 1회 ON-OFF하면 카운터가 리셋됩니다.

(3) 카운터 리셋 후 PB2를 1회 ON-OFF하면, 연속동작이 재동작합니다.

(4) 연속동작을 수행하는 동안 램프1이 점등되고, 동작 완료 후 소등됩니다.

라) (시스템 유지보수) 실린더 A의 방향 제어 밸브를 양측 솔레노이드 밸브로 교체한 후 변위단계선도와 같은 동작을 수행할 수 있도록 회로를 변경하고 심사위원에게 확인을 받으시오.

마) (정리정돈) 평가 종료 후 작업한 자리의 부품 정리, 공기압 호스 정리, 전선 정리 등 모든 상태를 초기 상태로 정리하시오.

2) 유압 회로 구성 작업 : 1시간 30분

가) (기본회로 구성) 주어진 유압장치에 [도면 2]의 유압회로도 와 같이 회로를 구성하시오.

(1) 유압회로와 같이 유압기기를 선정하여 고정판에 배치하시오.

(단, 기기는 수평 또는 수직 방향으로 선수가 임의 배치하고, 리밋 스위치는 방향성을 고려하여 설치하시오.)

(2) 유압호스를 사용하여 기기를 연결하시오.

(단, 유압호스가 시스템 동작에 영향을 주지 않도록 정리하시오.)

(3) 유압회로 내 최고압력을 $4 \pm 0.2\text{MPa}$ 로 설정하시오.

나) (기본동작) PB1을 1회 ON-OFF하면 [도면 2]의 변위단계선도와 같이 1사이클 단속 동작되도록 전기회로 작업을 완성하시고 심사위원에게 확인받으시오.

(1) 전기 배선은 +는 적색으로, -는 청색 혹은 흑색으로 연결하고, 전선이 시스템 동작에 영향을 주지 않도록 정리하시오.

(2) 지정되지 않은 누름 버튼 스위치는 자동복귀형 스위치를 사용하시오.

다) (응용동작) 다음과 같이 부품을 교체한 후 기본동작을 수행할 수 있도록 회로를 변경하고 심사위원에게 확인을 받으시오.

변경 전 부품	변경 후 부품
리미트스위치 LS2	압력스위치와 압력게이지

(1) PB1을 1회 ON-OFF하면 실린더 A가 전진 완료 후 압력이 $3\pm 0.5\text{MPa}$ 에 도달했을 때 실린더 B가 전진하도록 합니다.

(2) 실린더 B의 압력라인(P)에는 감압밸브와 압력계를 설치하여 유압 회로도도를 변경하고, 2차 측의 압력이 $2\pm 0.5\text{MPa}$ 이 되도록 합니다.

라) (시스템 유지보수) 실린더 A, B의 전진 속도를 조절하기 위하여 일방향 유량조절밸브를 사용하여 미터인 방식으로 회로를 구성 변경하고 심사위원에게 확인을 받으시오.

(1) 속도는 약 50% 정도가 되도록 설정합니다.

마) (정리정돈) 평가 종료 후 작업한 자리의 부품 정리, 기름 제거, 유압 배관 정리, 전선 정리 등 모든 상태를 초기 상태로 정리합니다.

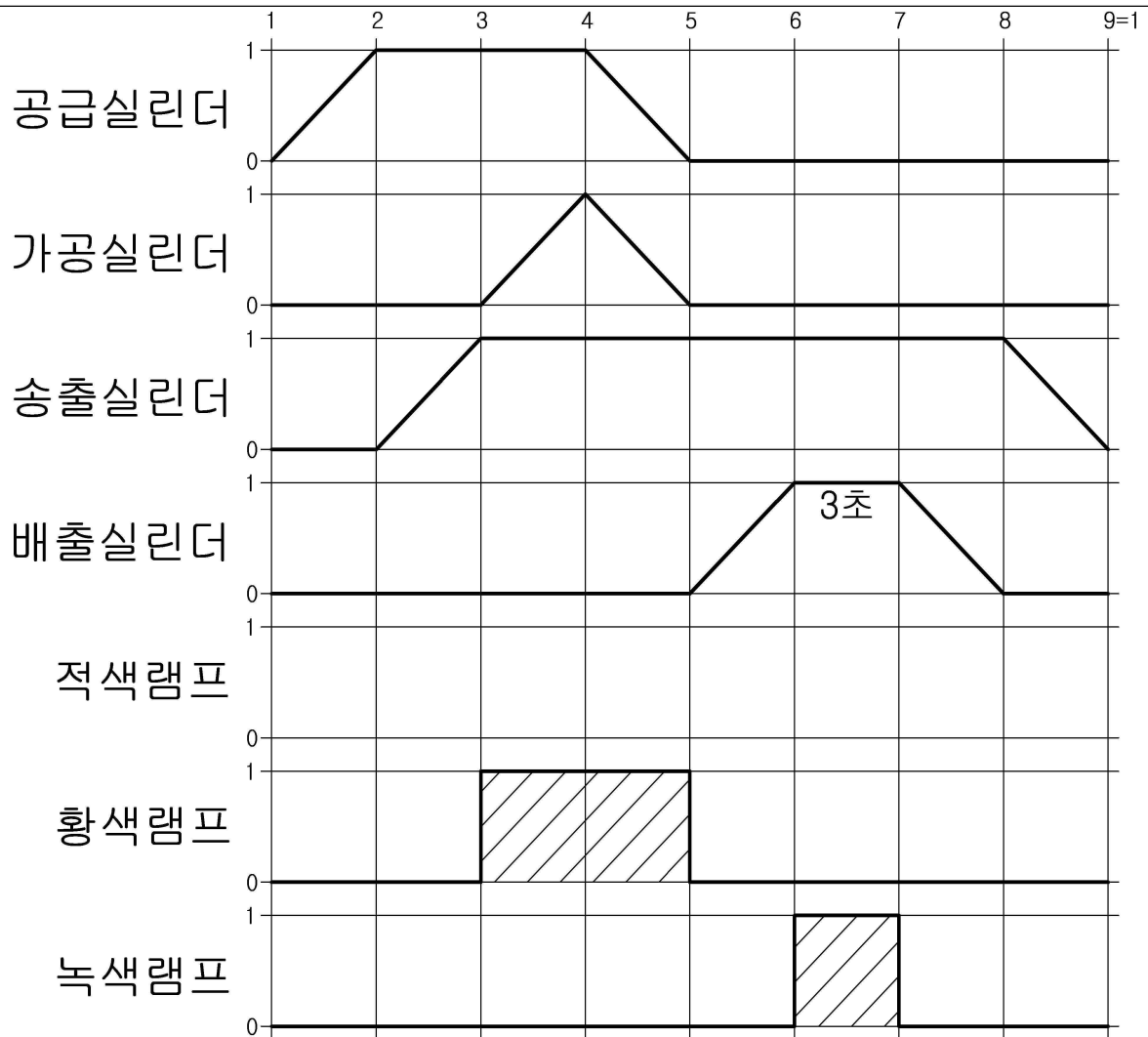
다. 제2과제 : PLC작업 (2시간)

1) [도면 3]에 컨베이어 시스템과 공기압회로도 및 [도면 4]의 입·출력 할당표를 참조하여 PLC와 결선 작업을 하고, PLC 프로그램을 컴퓨터로 프로그래밍하여 조건을 시운전하시오.

2) 테스트동작, 단속동작, 연속동작, 부가조건 1, 부가조건 2, 부가조건 3은 하나의 프로그램에서 구성되도록 프로그램을 작성하시오.

3) 모든 동작은 시스템을 리셋하지 않은 상태에서 재동작이 가능하도록 프로그램을 작성하시오.

- 4) 모든 프로그램을 작성 후 심사위원에게 동작을 채점 받으시오.
- 5) 채점이 시작된 이후에는 PLC로 프로그램을 재전송할 수 없습니다.
- 6) 부가조건 1, 2, 3은 연속동작이 이상 없이 작동되는 경우에만 채점합니다.
- 7) 하드웨어 구성
 - 가) 각 액추에이터의 동작 시 충돌이 없도록 조정하시오.
 - 나) 공기압 조정 유닛의 공급 압력을 $0.4 \pm 0.05\text{MPa}$ 로 설정하시오.
 - 다) 컨베이어 속도를 공작물을 이송하는 실린더와 알맞게 조정하시오.
 - 라) 요구사항을 수행할 수 있도록 PLC와 기기들을 연결하시오.
 - 마) 전기배선의 문제(쇼트 등)가 발생하지 않도록 배선하시오.
 - 바) 전기배선은 전원의 극성에 따라 +는 적색, -는 흑색(또는 청색)의 리드선을 구별하여 사용하시오.
 - 사) 주어지지 않는 사항(실린더 속도, 실린더 지연시간 등)에 대해서는 출전선수가 결정하여 프로그램을 작성하시오.
 - 아) 시스템 초기화 상태
 - (1) 모든 실린더 후진
 - (2) 모든 모터 정지
 - (3) 모든 램프 소등(단, 부가조건 1 조건 반영)
- 8) 프로그램 작성
 - 가) 테스트동작
 - (1) PB1 스위치를 누르면 아래의 변위단계선도와 같이 동작을 수행하도록 프로그램을 작성하시오.



나) 단순동작

- (1) 동작 시퀀스는 공정순서도에 맞게 프로그램을 작성하시오.
- (2) 금속 공작물 1개, 비금속 공작물 1개를 임의의 순서로 적재하고 PB2 스위치를 누르면 공정순서도에 맞게 1사이클 작동하고 종료합니다.

다) 연속동작

- (1) 동작 시퀀스는 공정순서도에 맞게 프로그램을 작성하시오.
- (2) 공작물을 재질 구분 없이 3개 이상 적재합니다.
- (3) 공작물이 적재된 상태에서 PB3 스위치를 누르면 3사이클 연속 작동하고 종료합니다.

라) 부가조건 1

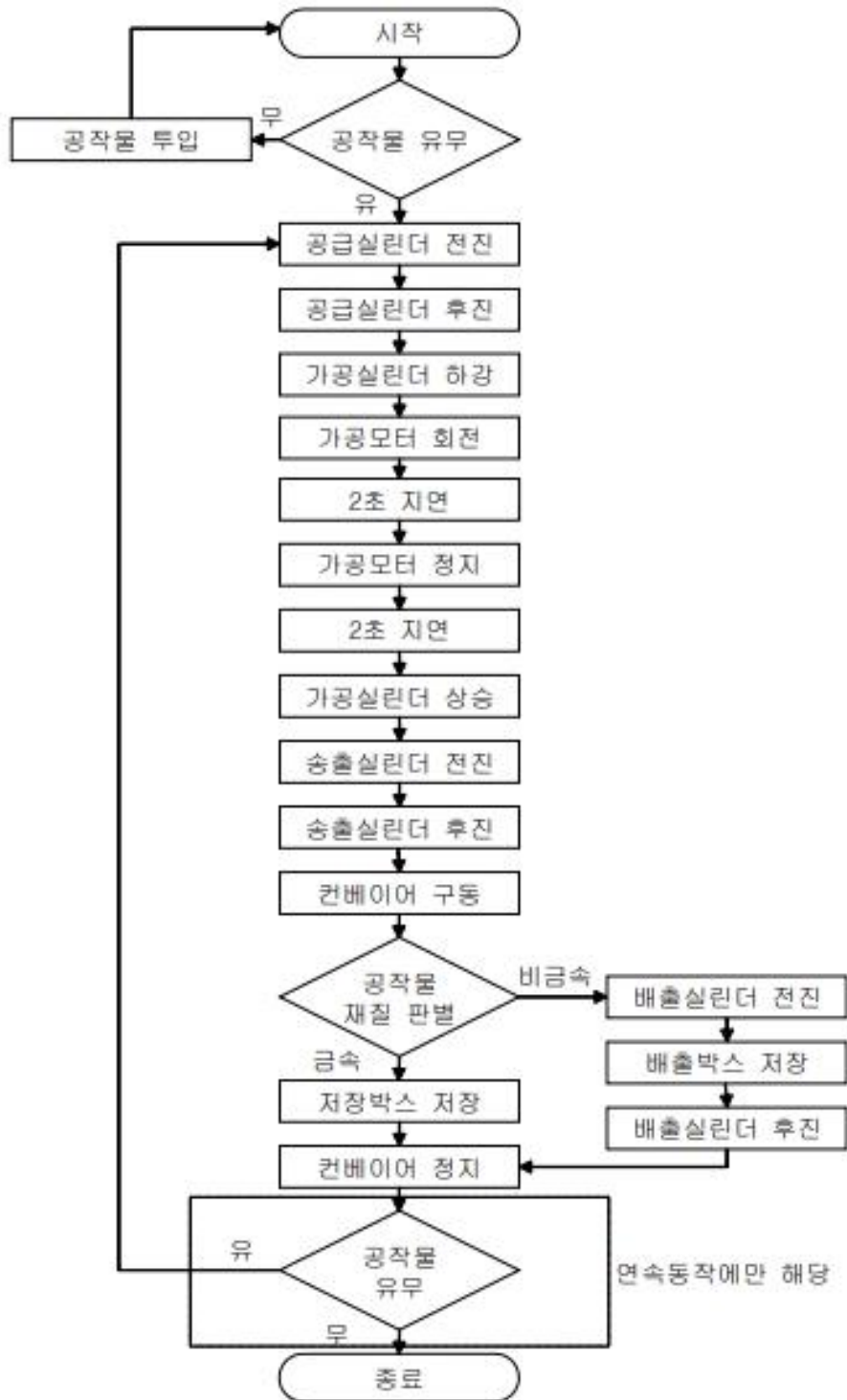
- (1) 컨베이어에 공작물을 공급 후 공작물의 재질이 금속이면 녹색 램프가 점멸(1초 ON/1초 OFF)하고, 비금속이면 녹색 램프가 점등합니다.
(단, 해당 사이클이 종료되면 소등)

마) 부가조건 2

- (1) 연속동작 중 매거진에 공작물이 없는 경우 황색 램프가 점등하고 공작물 재투입시 황색 램프는 소등합니다.

라) 부가조건 3

- (1) 비상정지 스위치를 누르면 시스템은 현재 상태로 정지(실린더는 진행 중인 행정을 마치고 정지, 가공모터 정지, 컨베이어 정지)하고, 녹색, 황색 램프는 소등하며, 적색 램프는 점멸(1초 ON/1초 OFF)합니다.
- (2) 비상정지 스위치를 해제하면 적색 램프는 소등하고 남은 동작을 이어서 동작합니다.



2. 주의 및 참고사항, 안전수칙

- 가. 공유압 배관의 삽입 또는 제거는 공유압 공급을 차단한 후 실시합니다.
- 나. 공유압기기는 선수가 테스트 후 작업합니다.
- 다. PLC와 MPS, HMI는 이미 배선이 되어 있으므로, 시험전 반드시 장비 이상 유무를 확인 후 시작하시오.
- 라. 장치는 여러 가지 경우의 조건으로 구성할 수가 있으나 과제에서 제시한 조건에 따라 구성하고 동작해야 합니다.
- 마. 과제에 필요한 기기 이외에는 함부로 손대지 마세요.
- 바. 제반 안전 수칙을 준수하여 사고 예방에 노력해야 합니다.
- 사. 전기연결의 합선이 발생되면 즉시 전원공급 장치의 전원을 차단합니다.
- 자. 작업이 완료되면 선수는 감독위원의 확인을 받아야 하고 감독위원의 지시에 따라 동작시킬 수 있어야 합니다.

3. 과제 제한 시간 및 실격 기준

- 가. 제1과제(공유압제어 회로 구성 작업): 3시간
 - 1) 공압회로 구성작업 : 1시간 30분
 - 2) 유압회로 구성작업 : 1시간 30분
- 나. 제2과제(PLC 작업): 2시간
 - 1) PLC 프로그램작업: 2시간

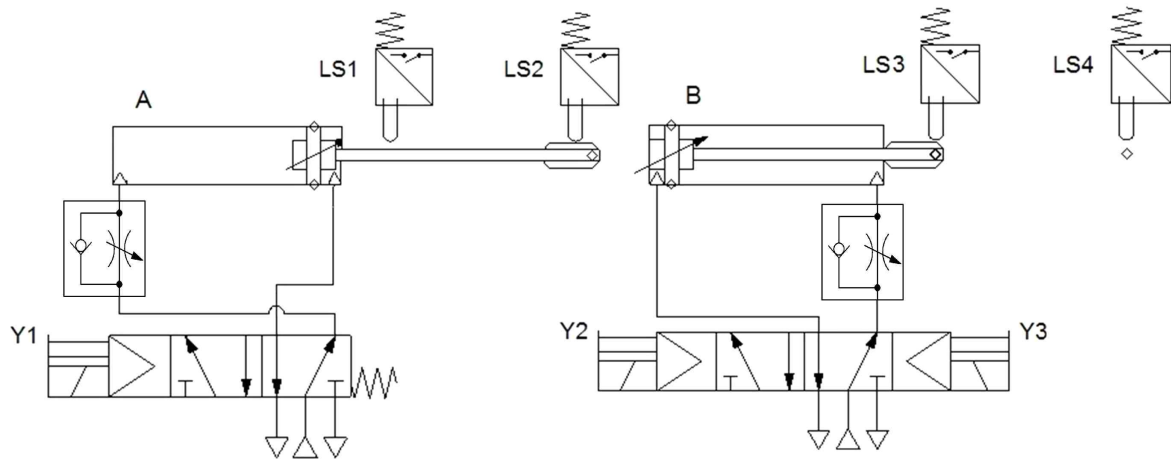
4. 실격 기준

- 1) 과제 제한시간 내 요구사항을 모두 완성하지 못한 경우
- 2) 공유압제어 회로 구성 작업의 결과 전기회로도나 동작이 일치하지 않는 작품
- 3) 선수의 장비 조작 미숙으로 파손 및 고장을 일으킨 경우
- 4) PLC의 경우 미리 작성한 프로그램을 사용한 경우
- 5) 프로그램 내용이 다른 선수와 일부 혹은 전부 동일한 경우
- 6) 과제 심사채점 결과 점수가 40점 이하인 경우

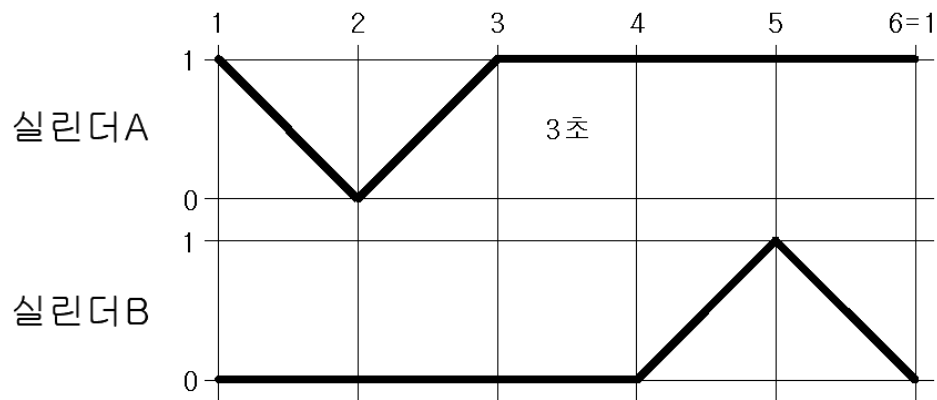
메카트로닉스 직종				지참공구 목록		
번호	구분	지참공구명	규격 및 수치	단위	수량	비고
없음						

메카트로닉스 직종				경기장설비 목록		
번호	구분	경기장 설비명	규격 및 수치	단위	수량	비고
1	시설	자동화설비 기능사 검증 용MPS 장치	PLC : 멜섹 Q03UDV QX41,QY41, QD77MS2	대	선수당 1	선수용
2	시설	컴퓨터	CPU: i5 이상 RAM: 8G 이상 모니터:24이상 OS: WIN10	세트	선수당 1	선수용
3	시설	공압회로 장치	공압회로 장치	세트	선수당 1	선수용
4	시설	유압회로 장치	유압회로 장치	세트	선수당 1	선수용
5	프로그 램	PLC용 소프트웨어	GX-Works2	copy	선수당 1	선수용
- 이 하 여 백 -						

제42회 전국장애인기능경기대회과제 도면



가. 공기압회로도

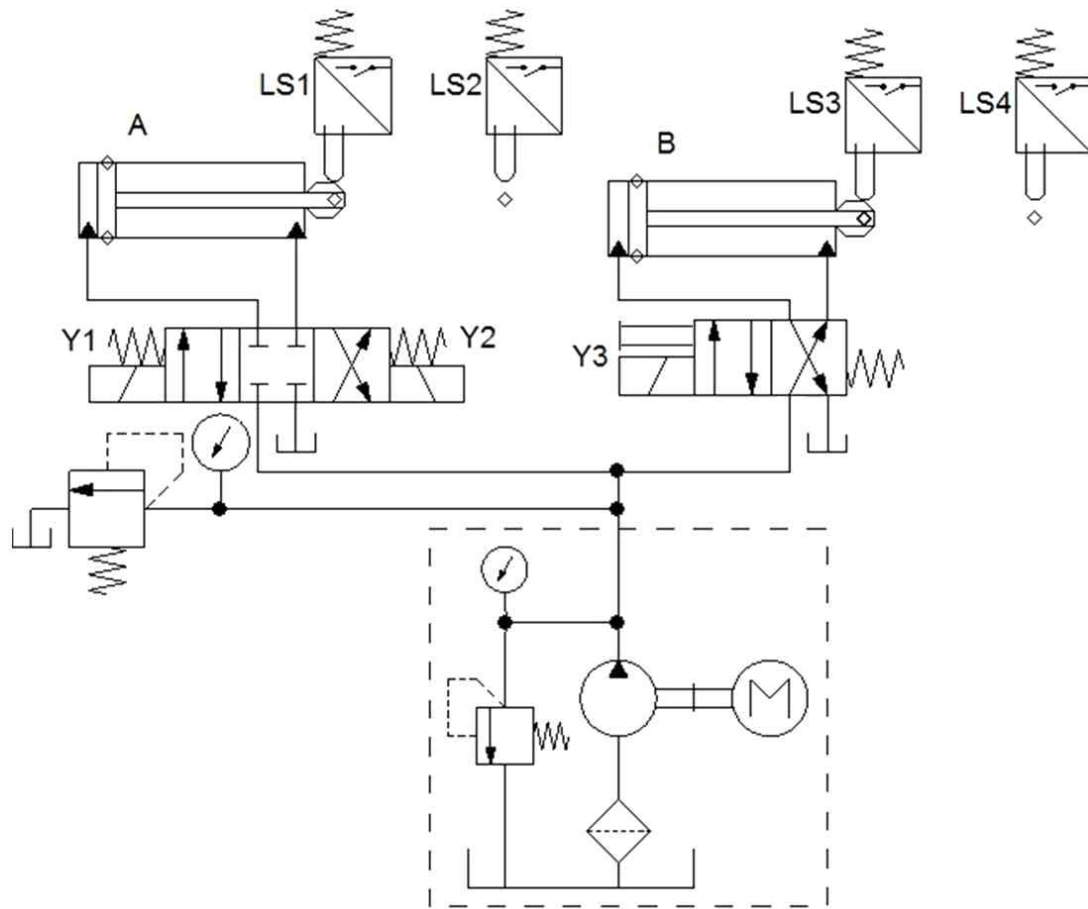


나. 변위단계선도

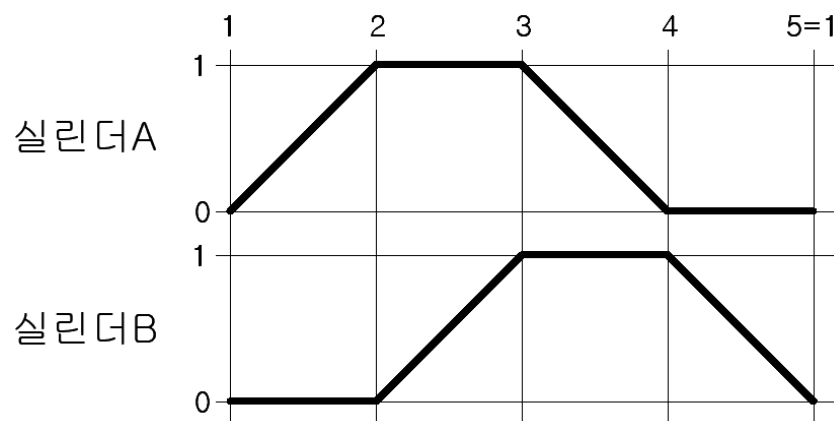
[도면 1]

척도	제한시간	과제명
NS	1:30	공압회로 구성작업

제42회 전국장애인기능경기대회과제 도면



가. 유압회로도

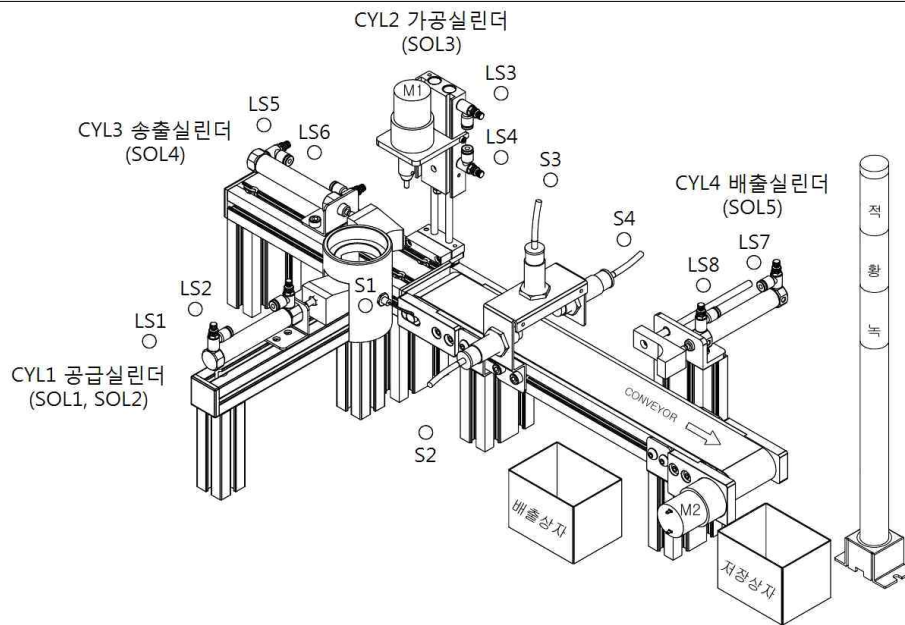


나. 변위단계선도

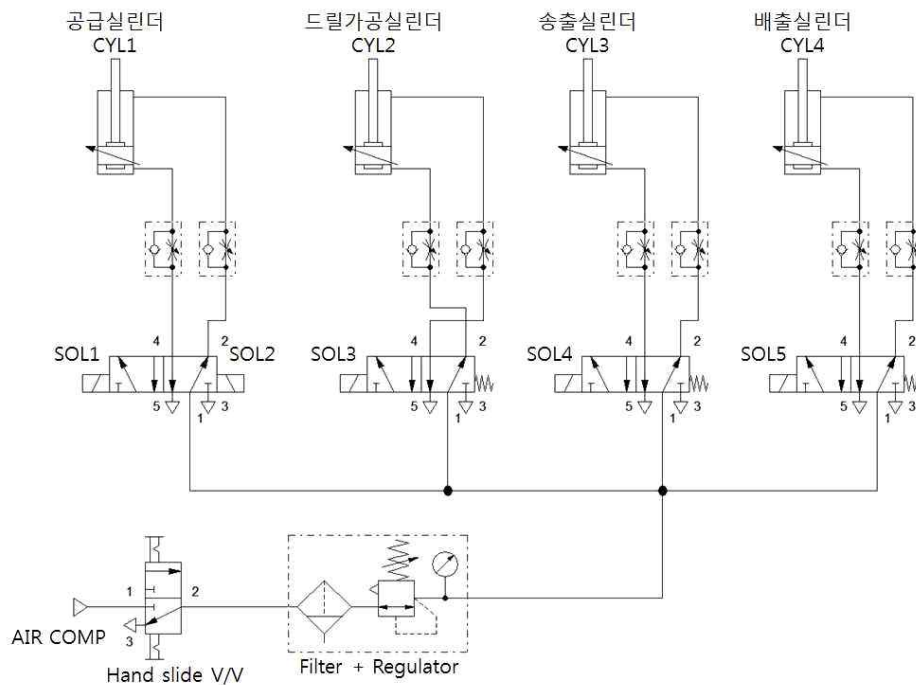
[도면 2]

척도	제한시간	과제명
NS	1:30	유압회로 구성작업

제42회 전국장애인기능경기대회과제 도면



가. 컨베이어 시스템 간략도(참고용)



나. 컨베이어 시스템의 공기압 회로도(참고용)

[도면 3]

척도	제한시간	과제명
NS	2:00	PLC 작업

제42회 전국장애인기능경기대회과제 도면

입력			출력		
I/O	기능	기호	I/O	기능	기호
	공급실린더 후진	LS1		공급실린더 전진	SOL1
	공급실린더 전진	LS2		공급실린더 후진	SOL2
	가공실린더 상승	LS3		가공실린더 동작	SOL3
	가공실린더 하강	LS4		송출실린더 동작	SOL4
	송출실린더 후진	LS5		배출실린더 동작	SOL5
	송출실린더 전진	LS6		드릴	M1
	배출실린더 후진	LS7		컨베이어	M2
	배출실린더 전진	LS8		적색 램프	PL1
	매거진 적재 감지	S1		황색 램프	PL2
	이송 감지	S2		녹색 램프	PL3
	비금속 감지	S3			
	금속 감지	S4			
	PB1 스위치	SW1			
	PB2 스위치	SW2			
	PB3 스위치	SW3			
	비상정지 스위치	SW4			

[도면 4] PLC I/O 할당표(참고용)

척도	제한시간	과제명
NS	2:00	PLC 작업

메카트로닉스 직종

채점 기준

1. 배점

번호	중요항목	배점
1	공압회로 구성작업	30
2	유압회로 구성작업	30
3	PLC 작업	40
과제별 배점합계		100
총 합 배점합계		100

2. 심사채점방법 및 세부항목

- 아래 주요항목별 세부심사 채점방법 및 기준 작성