

[전기시스템제어]

자동제어(PLC) 시스템 운영 양성과정B

작품번호	작품(회로)명	교육기관
11	4거리 차량, 횡단보도 신호등 제어회로	K(재)한국직업능력교육원 훈련교사: 이상호

※ 실습용 도면은 교수자의 순수 창작물이며, 상용 도면과 상이할 수 있다.

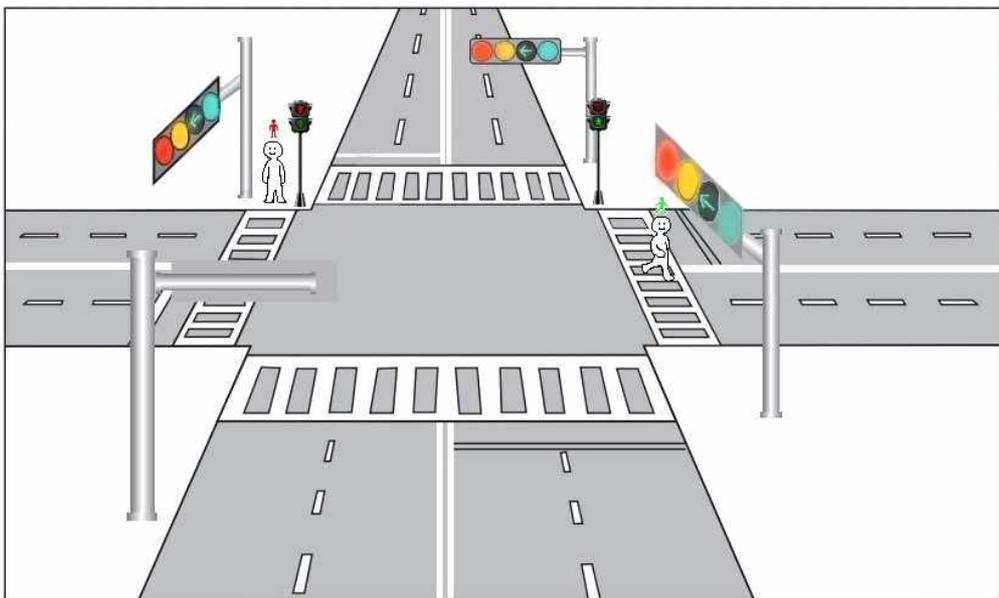
훈련생 명	실습일시	실습장소	
-------	------	------	--

▶ 작품 제작시간 : 8 시간

실 습 목 표	<p>① 횡단보도 신호등 제어회로의 동작을 이해하고 배선할 수 있으며 PLC Coding할 수 있으며, "RUN 중 수정하기" 할 수 있다.</p> <p>② 4거리(차량 주행) 신호등 제어회로의 동작을 이해하고 배선할 수 있으며, PLC Coding할 수 있으며, "RUN 중 수정하기" 할 수 있다.</p> <p>③ 신호등(횡단보도, 4거리) 제어회로를 XP Builder을 이용하여 작화하여 운영(Simulation)할 수 있다.</p> <p>④ 노트북, HMI, PLC 계통 결선할 수 있으며, 운영할 수 있다.</p>
------------------	---

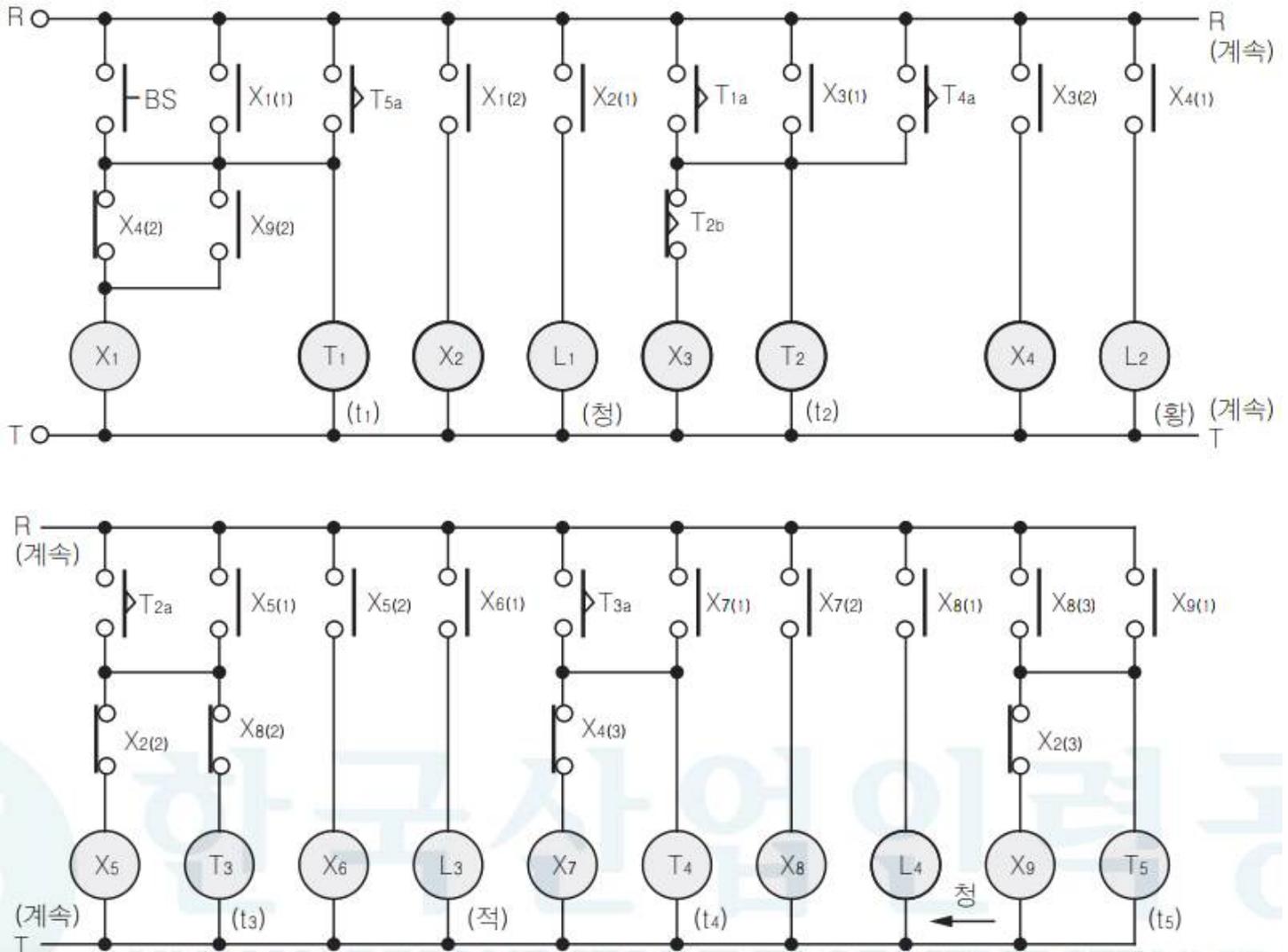
● "개요"적인 것은 "실습지시서10"을 따르기로 한다.

1. 4거리 신호등 시스템도



2. 4거리 신호등 제어회로

가. 회로도



나. 동작설명.

- ① BS를 누르면 X1이 여자되고 X1(1)에 의해 자기유지되고 타이머 T1이 여자된다. X1(2)에 의해 X2가 여자되고 X2(1) 접점에 의해 청색 램프 L1 이 점등.
- ② 설정시간 t1초 후에 접점 T1_a로 X3 및 T2 가 여자되어, X4 가 여자되며 황색 램프 L2 가 점등한다.
접점 X4(2)로 X1 이 소자되어 청색 램프 L1 이 소등된다.
- ③ 설정시간 t2초 후에 접점 T2_a로 X5 및 T3 가 여자되어, X6 가



여자되며 적색램프 L3 가 점등한다.

한편 T2b로 X3, T2, X4 가 소자되어 황색 램프 L2 가 소등된다.

- ④ 설정시간 t3후에 접점 T3_a로 X7 및 T4 가 여자되어, X8 가 여자되며 회전용 청색 램프 L3 이 점등한다.

한편 접점 X8(3)으로 X9 가 여자되고 T5 가 여자된다. 접점 X8(2)는 T3 를 소자시켜 X9(2)는 X1 의 재동작을 준비한다.

- ⑤ 설정시간 t4후에 접점 T4_a로 X3 및 T2 가 여자되어, X4 가 여자되면 황색 신호등이 재 점등되고, 한편 접점 X4(3)으로 X7 가 여자되고 T4 가 소자된다. 접점 X8 는 소자되어 청색 램프 L3 가 소등된다.

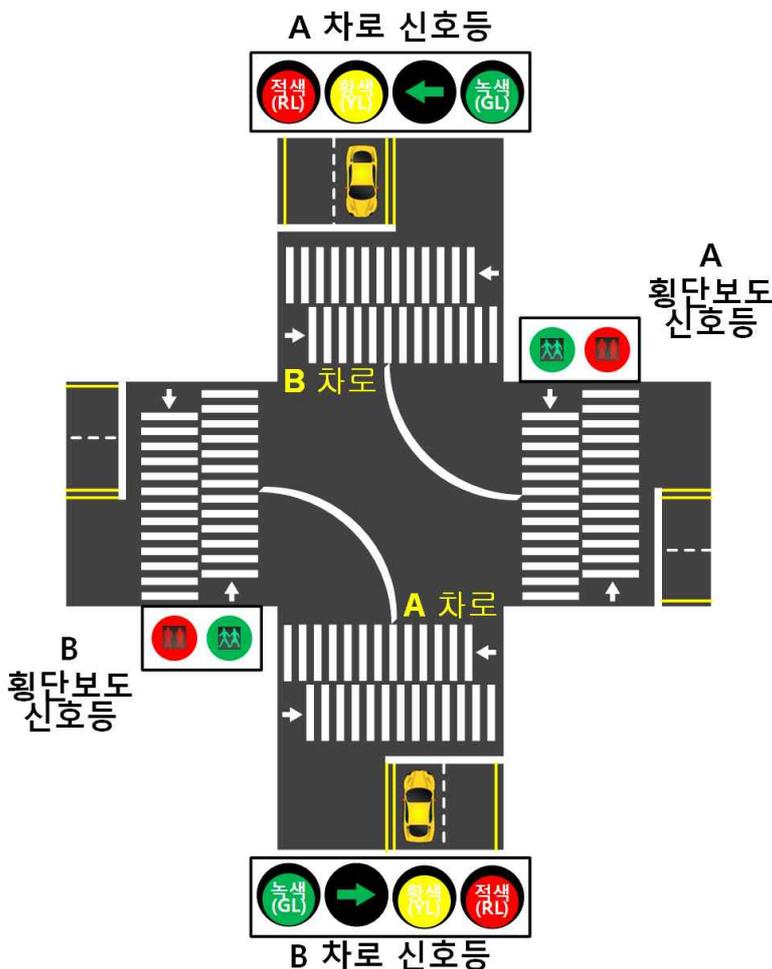
- ⑥ 설정시간 t2초가 경과하면 접점 T2_b로 X3, X4, T2 가 복구되고 L2가 소등된다. 한편 접점 T5_a로 X1 이 재 동작하여 T1 이 여자되고, X2 이 여자되어 청색 등 L3 이 재 점등된다.

그리고 접점 X2(2)로 X5 가 복구하고 X6, T3 이 복구되어 적색등 L3 이 소등된다. 또 접점 X2(3)으로 X9 및 T5 가 복구된다.

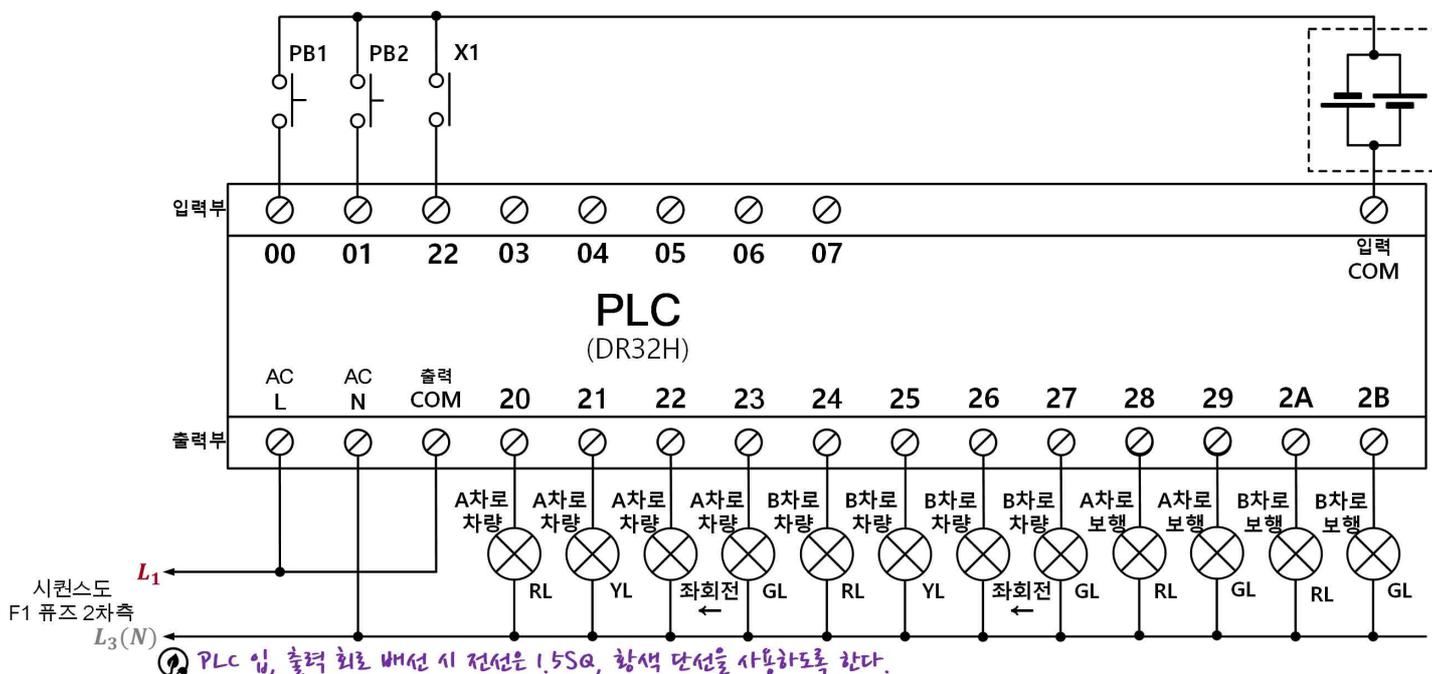


◎ PLC 동작 회로도

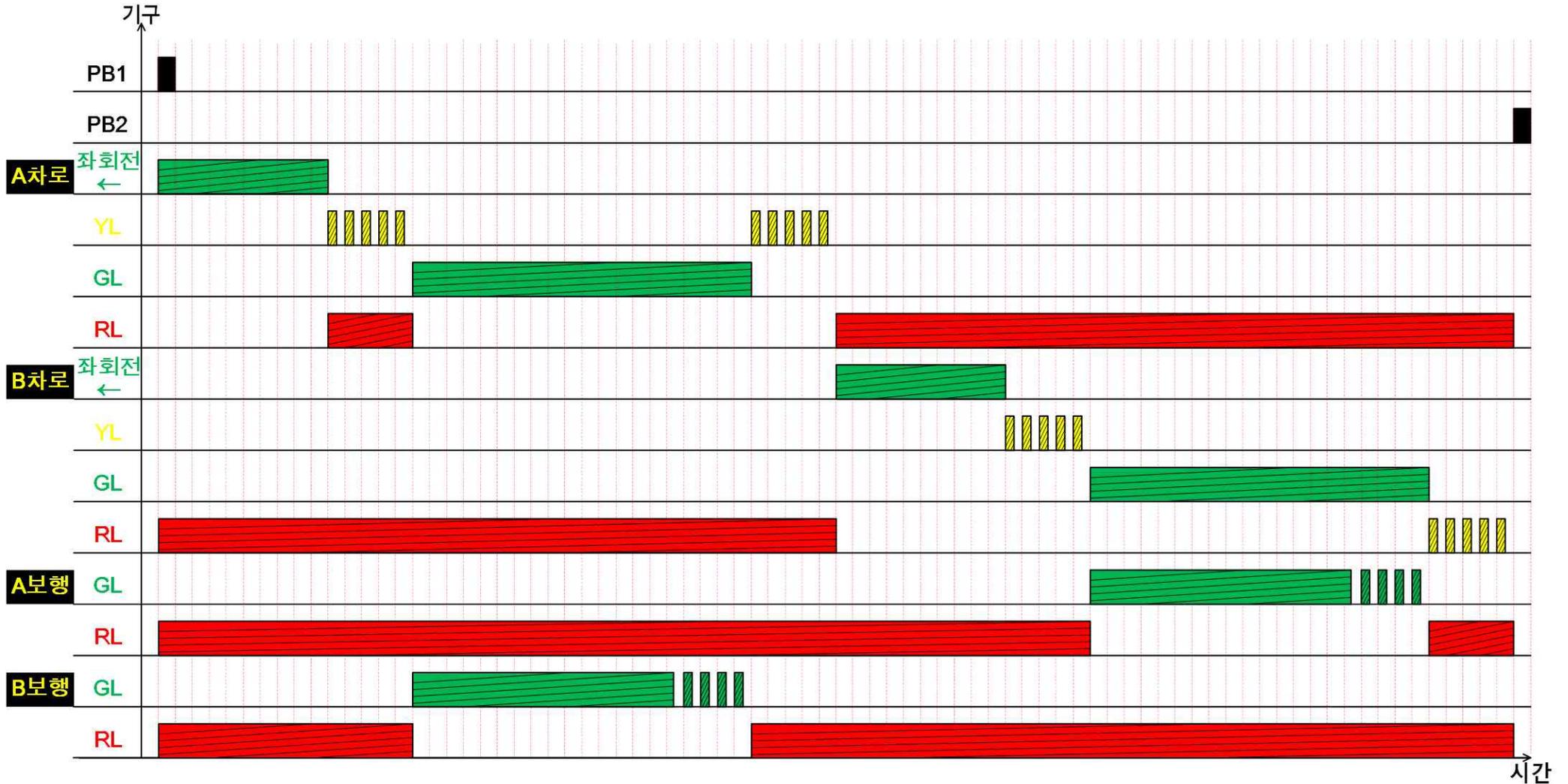
1. PLC 시스템도.



2. PLC 입·출력도.



3. PLC 동작 TimeChart.



#타임차트에서 보듯 신호등의 변화 시간은 10초, 5초, 20초, 5초, 4 스텝으로 이루어집니다.
프로그램 예는 이 주기에 의하여 첫 번째 주기는 A 차로를 제어하며 두 번째는 B 차로를 제어합니다.



4. PLC TimeChart에 대한 동작설명.

[좌회전 신호가 있는 사거리 신호등제어]

A 차로는 좌회전→적, 황색→녹색→적색 순으로 신호등이 변경되고,
이때 B 차로는 적색이 점등됩니다.

B 차로 역시 A 차로와 같은 순서로 변경되며 이때 A 차로는 적색이
점등됩니다.

A 차로 보행신호등은 A 차로 차량 신호등이 적색이고 B 차로 녹색등
일 때 15초간 점등한 후 5초 동안 1초 간격으로 점멸 동작을 한다.

B 차로 보행신호등은 B 차로 차량 신호등이 적색이고 A 차로 청색등
일 때, 15초간 점등한 5초 동안 1초 간격으로 점멸 동작을 한다.

EOCR Trip 되면 모든 동작은 정지되며, Trip 동작은 없다.

EOCR Trip 해제되면 모든 동작은 초기화된다.

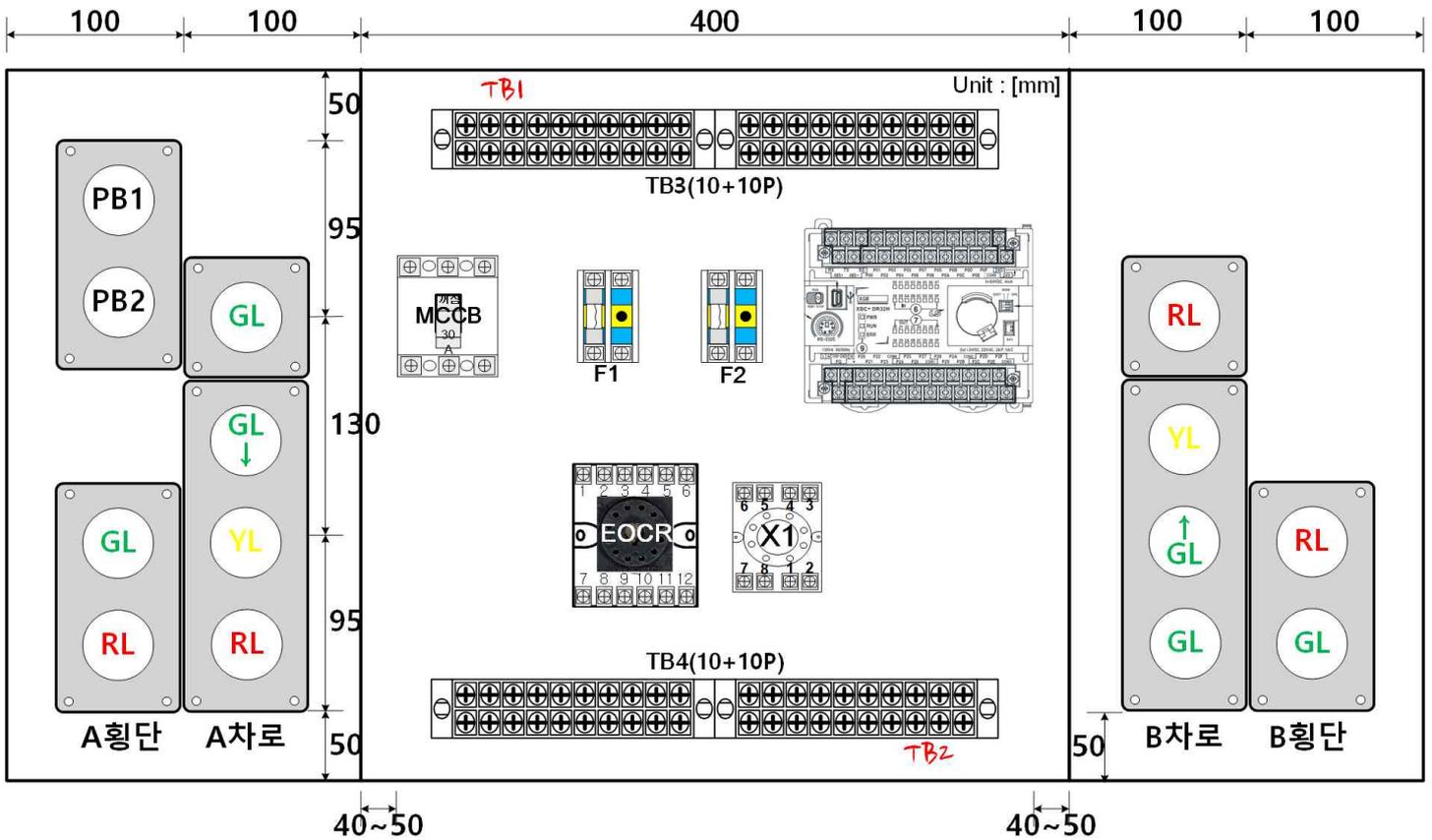
※ 개별 좌회전 신호등에서는 동일 차로의 양방향의 신호등은 동일하게
동작합니다.

☞ 4거리 차량 신호등은 적색, 황색, 좌회전(←), 녹색의 4개 램프가 적절
한 타이밍에 맞추어 교대로 점멸 동작을 특별한 정지 신호가 발생하기
전까지 무한 반복한다.

- 이하어백 -

■ 전기사퀀스 제어 실습도면.

1. 제어함(판넬) 기구 배치도 및 범례도.



[범례]

기호	명칭	기호	명칭
MCCB	배선용 차단기(220[V], 30[A])	RL×4	파이롯램프(Φ25 220[V] 적색)
F1	퓨즈(2P) 220[V], 5[A]	GL×6	파이롯램프(Φ25 220[V] 녹색)
TB1	전원(단자대 4P 20[A])	YL×2	파이롯램프(Φ25 220[V] 흰색)
TB2	전동기(단자대 4P 20[A])	PB1	푸시버튼스위치(Φ25 220[V] 녹색)
TB3 TB4	제어함 내부 상·하 단자대(4P 20[A])	PB2	푸시버튼스위치(Φ25 220[V] 적색)
EOCR	전자식과전류차단기(AC220[V] 10[A] 12P)		
X	전자 계전기(AC220[V] 10[A] 8P)		
PLC	DR32H		

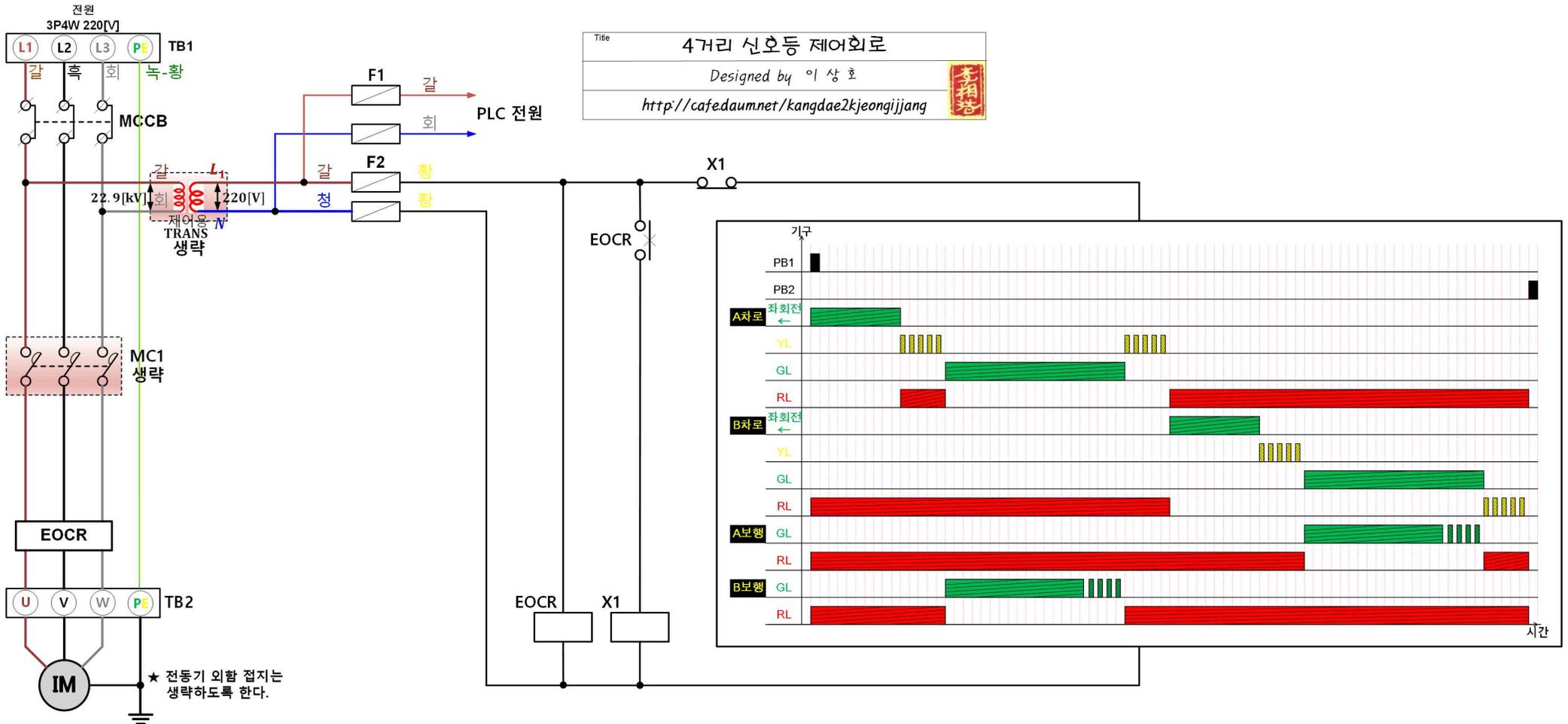
2. 동작회로도.

(※ 본 Sequence 제어 도면은 훈련교사가 실습을 위해서 임의 구성한 것으로 상용 도면과 다를 수 있습니다.)

횡단보도 신호등은 적색, 황색, 좌회전, 녹색의 4개의 램프가 적절한 시간에 맞추어 교대로 점멸한다.

EOCR Trip 되면 모든 회로는 정지(Stop)되며, Trip 동작은 없다.

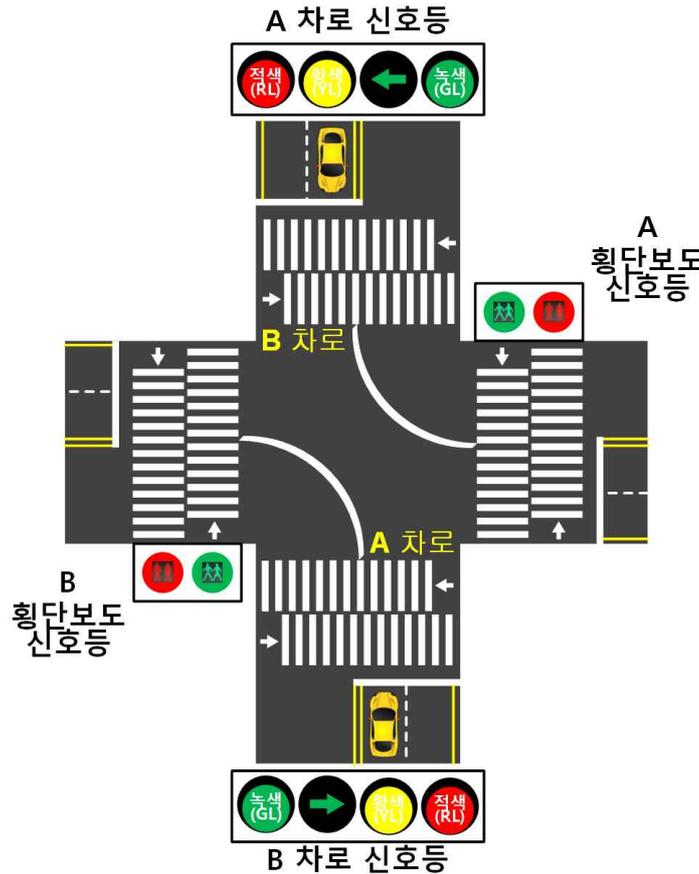
EOCR Trip 해제되면 모든 회로는 초기화(Reset)되도록 모든 회로를 구현하도록 한다.



■ HMI 작화하기.

1. PLC 시스템도에 따라 다음과 같이 Builder UP하도록 한다.

☞ 차량 신호등과 보행자 신호등은 반드시 작화하도록 한다.



2. 노트북과 HMI는 Ethenet방식을 이용하여 다음과 같이 연결하도록 한다.

☞ 노트북 IP : 192.168.0.XXX

☞ HMI IP : 192.168.0.XXX

3. 노트북과 PLC 는 미니USB 을 이용하도록 한다.

4. PLC 와 HMI 연결은 PLC PS/2, HMI RE232C 을 이용하여 계통을 완성하도록 한다.

5. XG5000 입력측에 할당된 POX 접점들은 HMI에서는 인식이 잘 안됨으로 적절(PLC 내부 Memory 영역)한 방법을 이용하여 설계하도록 한다.

6. 보행자 적색 신호, 보행자 녹색 신호에 적용하는 Timer 값은 언제든지 변

경할 수 있도록 설계하도록 한다.

7. 횡단보도용 신호등은 다음과 같이 작화하도록 한다.



A횡단보도



B횡단보도

- 이하여백 -

작품번호	작품(공정)명	교육기관
10	4거리 차량, 횡단보도 신호등 제어회로	K(재)한국직업능력교육원 훈련교사 : 이상호 

■ 평가

- 해당 NCS 학습모듈의 학습 정도를 확인 할 수 있는 평가준거, 평가방법, 평가결과의 피드백 방법을 제시.

(1) 평가방법

- NCS 능력단위의 평가방법을 준용하였으며, 평가준거에 따른 평가 방법을 2개로 제시하도록 한다.
- 평가방법으로는 NCS의 능력단위 요소별 check list로 하였으며, PLC LADDER도는 Print하여 별도로 첨부하도록 한다. NCS의 능력단위 요소별 수행 수준을 평가하는데 가장 적절한 방법을 선정하였다.

(2) 평가기준

평 가 기 준	항목	세 부 항 목	배점	득점	비고			
	회로 이해도 (30점)	각각 기구에 대한 접점 이해	10					
		전체 회로에 대한 이해	20					
	HMI 작성 평가 (60점)	Project 구성하기	20					
		변수 / Device 설정하기	10					
		계통 설정하기	20					
		동작여부(Ladder도 작성)	10					
	제작 평가 (10점)	제작 방법, 태도, 재료 사용	5					
		정리 정돈	5					
시간 평가	소요시간 (10)분 마다 (5)점 감점.							

