

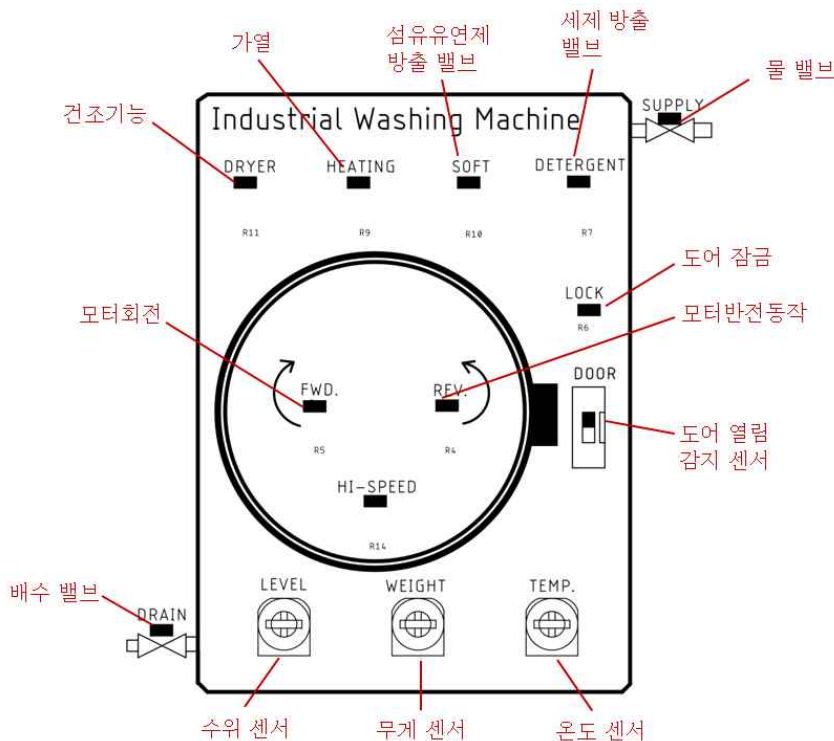
2020년도 지방기능경기대회 과제

직 종 명	공업전자기기	과 제 명	Embedded System Programming	과제번호	제 3과제
경기시간	3시간	비번호		심사위원확인	(인)

1. 소개

가. 이 작품은 산업용 세척기(IWM)을 시뮬레이션한 것입니다.

나. 각 소자의 기능은 다음과 같습니다.



다. 과제 설명

- 1) 이 작품은 IWM(산업용 세척기)이며 자동, 반자동, 수동 모드가 있습니다.
- 2) 세탁, 행굼, 탈수 공정을 거쳐 작업이 완료됩니다.
- 3) 수동 모드를 이용해 각 동작을 선택하여 작업할 수 있습니다.
- 4) 반자동 모드를 이용해 세탁, 행굼, 탈수 공정을 선택하여 작업할 수 있습니다.
- 5) 자동 모드를 이용해 세탁, 행굼, 탈수 공정을 자동으로 작업할 수 있습니다.
- 6) 모든 키 동작에 상황에 따른 음향 효과가 있습니다.
- 7) 로그 기능을 통해 날짜, 시간, 모드, 세탁물량 등 기록을 확인할 수 있습니다.
- 8) 잘못된 상황에 대비한 에러 경보 기능이 있습니다.

2. 요구사항

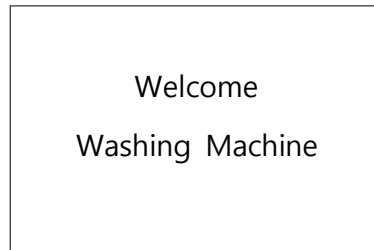
가. 제공되는 프로그램 소스를 이용해 동작 요구사항과 같이 프로그래밍 하시오.

나. 작성 중인 프로그램 보호를 위해 5분 간격으로 파일을 저장하시오.

다. 동작 요구사항

1) 초기화면

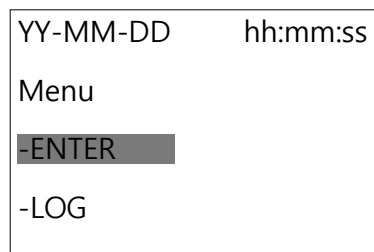
가) 장치의 전원이 켜진 후 모든 출력 신호는 OFF되고 LCD는 다음과 같이 표시된다.



[그림1] Welcome

나) 2초 후 2) 항목으로 이동한다.

2) 메인 화면



[그림2] Main

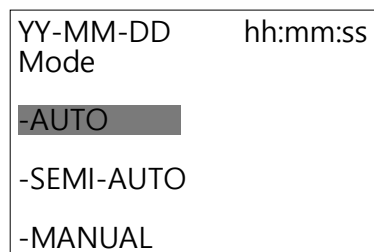
가) 상단에 날짜와 시간이 표시된다. (초기 날짜는 19-01-01, 시간 09:10:00이다.)

나) 메뉴는 S4(UP)와 S2(DOWN)을 눌러 메뉴를 선택할 수 있다.

다) 선택된 옵션은 반전되어 표시된다. 총 길이는 10글자이다.

라) S1(ENTER)를 누르면 ENTER가 선택된 경우 3) 항목으로 이동한다.

3) 모드 선택



[그림3] Mode

가) 메뉴는 S4(UP)와 S2(DOWN)을 눌러 메뉴를 선택할 수 있다.

나) 선택된 옵션은 반전되어 표시된다. 총 길이는 10글자이다.

다) S1(ENTER)를 누르면 선택된 옵션에 해당하는 옵션 내용으로 들어갈 수 있다.

라) S3(BACK)를 누르면 이전 항목으로 이동한다.

4) 수동 모드(MANUAL)

YY-MM-DD	hh:mm:ss
Manual	
-FWD	-Win
-REV	-Wout
-DRY	-LOCK

[그림4] 첫 번째 페이지

YY-MM-DD	hh:mm:ss
Manual	
-HEAT	-DETE
-DRYER	-SOFT

[그림5] 두 번째 페이지

YY-MM-DD	hh:mm:ss
Manual-FWD	
	Run
-ON	
-OFF	

[그림6] Option

가) 수동 모드 페이지는 총 10개의 옵션이 있다.

나) -DRY나 -LOCK 옵션에서 S2(DOWN)을 누르면 [그림5]가, -HEAT이나 -DETE에서 S4(UP)을 누르면 [그림4]가 표시되며 선택된 옵션은 반전되어 표시된다.

다) 옵션을 선택하고 S1(ENTER)을 누르면 [그림6]이 표시된다.

라) [그림6]에서 ON을 선택하고 S1(ENTER)를 누르면 해당 LED가 켜진다.

마) [그림6]에서 OFF를 선택하고 S1(ENTER)를 누르면 해당 LED가 꺼진다.

바) S3(BACK)를 누르면 이전 항목으로 이동한다.

5) 반자동 모드(SEMI-AUTO) - 메뉴 선택

YY-MM-DD	hh:mm:ss
Semi	
-WASH	
-RINSE	
-DRY	

[그림7] Semi-auto

YY-MM-DD	hh:mm:ss
Semi-Wash	
-OK	
-BACK	

[그림8] Confirm

가) [그림7]에서 항목을 선택하고 S1(ENTER)를 누르면 [그림8]이 표시된다.

나) [그림8]에서 -OK를 누르면 6) 항목으로 이동한다.

다) [그림8]에서 -BACK을 선택하면 [그림7]이 표시된다.

라) S3(BACK)를 누르면 이전 항목으로 이동한다.

6) 반자동 모드(SEMI-AUTO) - 세탁 공정(WASH)

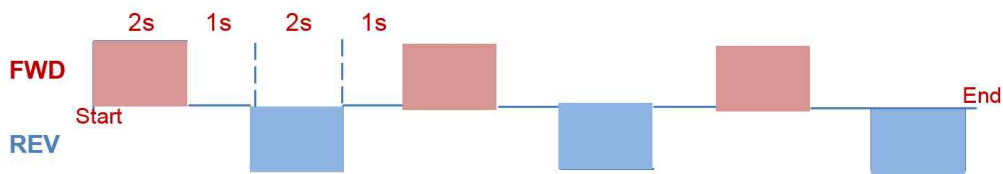
YY-MM-DD	hh:mm:ss
Semi-Wash	SETT
D:OPEN	SET:COLD
L:30	W:12
	T:30

[그림9] Semi-Wash Working

가) S4(UP) 또는 S2(DOWN)로 물의 설정온도를 선택한다.

나) 물의 온도는 다음과 같다. (COLD→30℃→40℃→50℃→60℃)

- 다) 세탁기 도어를 닫은 채로(DOOR OFF) S1(ENTER)를 누르면 OLED의 세팅플래그 (SETT)가 사라지고, 도어 잠금이 ON, 물 공급 밸브가 열리며 세제가 2초간 투입된다.
- 라) LEVEL을 조정해 L을 0부터 99까지 조정할 수 있다. (수위 조절)
- 마) WEIGHT를 조정해 W을 0부터 18까지 조정할 수 있다. (세탁물 무게 조절)
- 바) TEMP를 조정해 T를 0부터 70까지 조정할 수 있다. (온도 조절)
- 사) 수위가 세탁물 무게의 X6 이상일 때 물 공급 밸브가 닫히고 가열이 시작된다.
- 아) 온도가 설정 온도 이상일 때 가열이 중단되며 [그림10]과 같이 세탁 공정이 시작된다.



[그림10] 세탁 공정 시 모터 동작

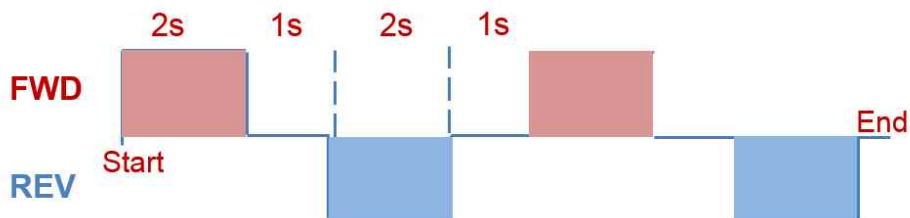
- 자) 세탁 공정이 완료되면 모터가 작동을 멈추고 도어 잠금은 유지된 채로 [그림8]로 돌아간다.

7) 반자동 모드(SEMI-AUTO) - 헹굼 공정(RINSE)

YY-MM-DD	hh:mm:ss
Semi-Rinse	
D:CLOSE	
L:30	W:12 T:30

[그림11] Semi-Rinse Working

- 가) 세탁기 도어를 닫으면(DOOR OFF), 세탁기는 헹굼 공정을 시작한다.
(도어 잠금이 ON, 물 공급 밸브가 열리며 섬유유연제를 1초간 투입한다.)
- 나) 수위가 세탁물 무게의 X6 이상일 때 물 공급 밸브가 닫히며 [그림12]와 같이 헹굼 동작이 시작된다.



[그림12] 헹굼 공정 시 모터 동작

- 다) 헹굼 공정이 완료되면 모터가 작동을 멈추고 도어 잠금은 유지된 채로 [그림8]로 돌아간다.

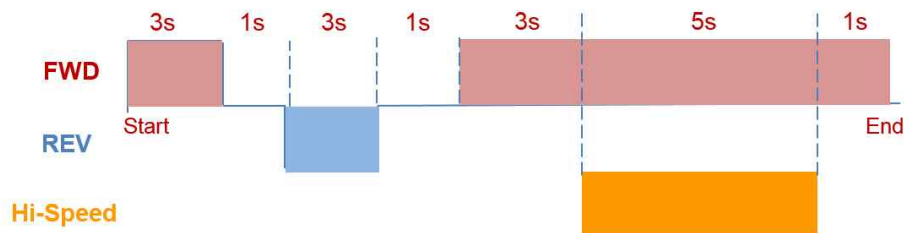
8) 반자동 모드(SEMI-AUTO) - 탈수 공정(DRY)

YY-MM-DD	hh:mm:ss
Semi-Dry	
D:CLOSE	
L:30	W:12 T:30

[그림13] Semi-Dry Working

기) 수위가 2 이상이면 배수 밸브가 열린다.

나) 수위가 2 미만이라면 배수 밸브가 닫히고 [그림14]와 같이 탈수 공정이 시작된다.



[그림14] 탈수 공정 시 모터 동작

다) 탈수 공정이 완료되면 모터가 작동을 멈추고 고속 OFF, 배수 밸브 OFF, 도어 잠금 OFF 후 [그림7]으로 돌아간다.

9) 자동 모드(AUTO)

YY-MM-DD	hh:mm:ss
Auto	
-START	
-BACK	

[그림15] Auto Confirm

YY-MM-DD	hh:mm:ss
Auto-Wash	SETT
D:OPEN	SET:COLD
L:30	W:12 T:30

[그림16] Auto Working

가) [그림15]에서 -START를 선택하고 S1(ENTER)를 누르면 [그림16]이 표시된다.

나) [그림15]에서 -BACK을 선택하고 S1(ENTER)를 누르면 3) 항목으로 이동한다.

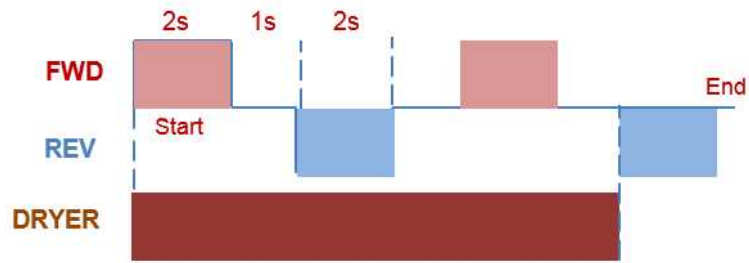
다) [그림15]에서 S3(BACK)를 누르면 3) 항목으로 이동한다.

라) S4(UP), S2(DOWN)를 이용하여 온도를 설정한다.

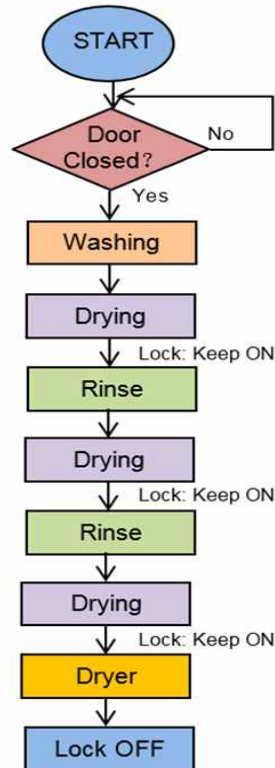
마) 온도를 설정하고 S1(ENTER)를 누르면 [그림18]과 같이 자동 모드가 시작된다.

바) 마지막 공정 후 추가로 [그림17]과 같이 동작한다.

([그림16]의 3번째 칸에는 Auto-Dry로 표시되며 공정이 끝난 후 [그림15]로 돌아온다.)



[그림17] Auto Dryer



[그림18] Auto Flow Chart

10) 로그 기능

LOG MENU	
1.	YY-MM-DD hh:mm:ss
2.	YY-MM-DD hh:mm:ss
3.	YY-MM-DD hh:mm:ss

[그림19] Log Menu

LOG:YY-MM-DD hh:mm:ss	
AUTO	
DUR:80	W:4 kg
Water cost:0.56 m3	
Power cost:5.32 kw.h	

[그림20] Log Detail

가) 자동 모드나 반자동모드를 실행할 때마다 [그림19]와 같이 날짜+시간 이름으로 로그가 저장되도록 하시오. (3개가 저장된 후로는 1번부터 다시 저장된다.)

나) [그림19]에서 S4(UP), S2(DOWN)을 이용해 로그를 선택한 후 S1을 누르면 [그림20]으로 이동한다.

다) 선택된 로그는 반전되어 표시된다.

라) 로그 이름, 동작 모드(AUTO, SEMI-WASH 등), 지속시간(공정 화면이 표시된 기간), 세탁물 중량, 물 비용(단위 m³), 전력 비용(단위 kw.h)을 표시하시오.

마) 소비량의 계산 방법은 다음과 같다.

- 전력 비용 = 모터 동작시간*0.05+고속 동작시간*0.08+건조시간*0.15+가열시간*0.2(시간 단위:s)

- 물 비용 = 물 공급 밸브의 작동 시간*0.08(시간 단위 s)

바) S3(BACK)를 누르면 이전 항목으로 이동한다.

11) 음향 효과

가) 각 버튼을 누르면 부저가 한 번 울린다. (100ms ON)

나) 잘못된 작동에 대해 부저가 두 번 울린다. (100ms ON/100ms OFF)

(메인 메뉴에서 S3(BACK)을 누름, 공정 단계에서 S3(BACK)을 누름)

다) 수동모드에서 LED를 키고 끌 때 부저가 길게 한 번 울린다. (300s ON)

라) 각 공정이 끝날 때마다 부저는 세 번 울린다. (100s ON/100s OFF)

12) 에러 경보 기능

가) 다음과 같은 상황에 연속으로 부저가 울린다. (100ms ON/100ms OFF)

나) 세탁 중 문이 열림

다) 물 공급 밸브가 열리고 5초가 지난 후에도 수위가 기준치까지 상승하지 않음

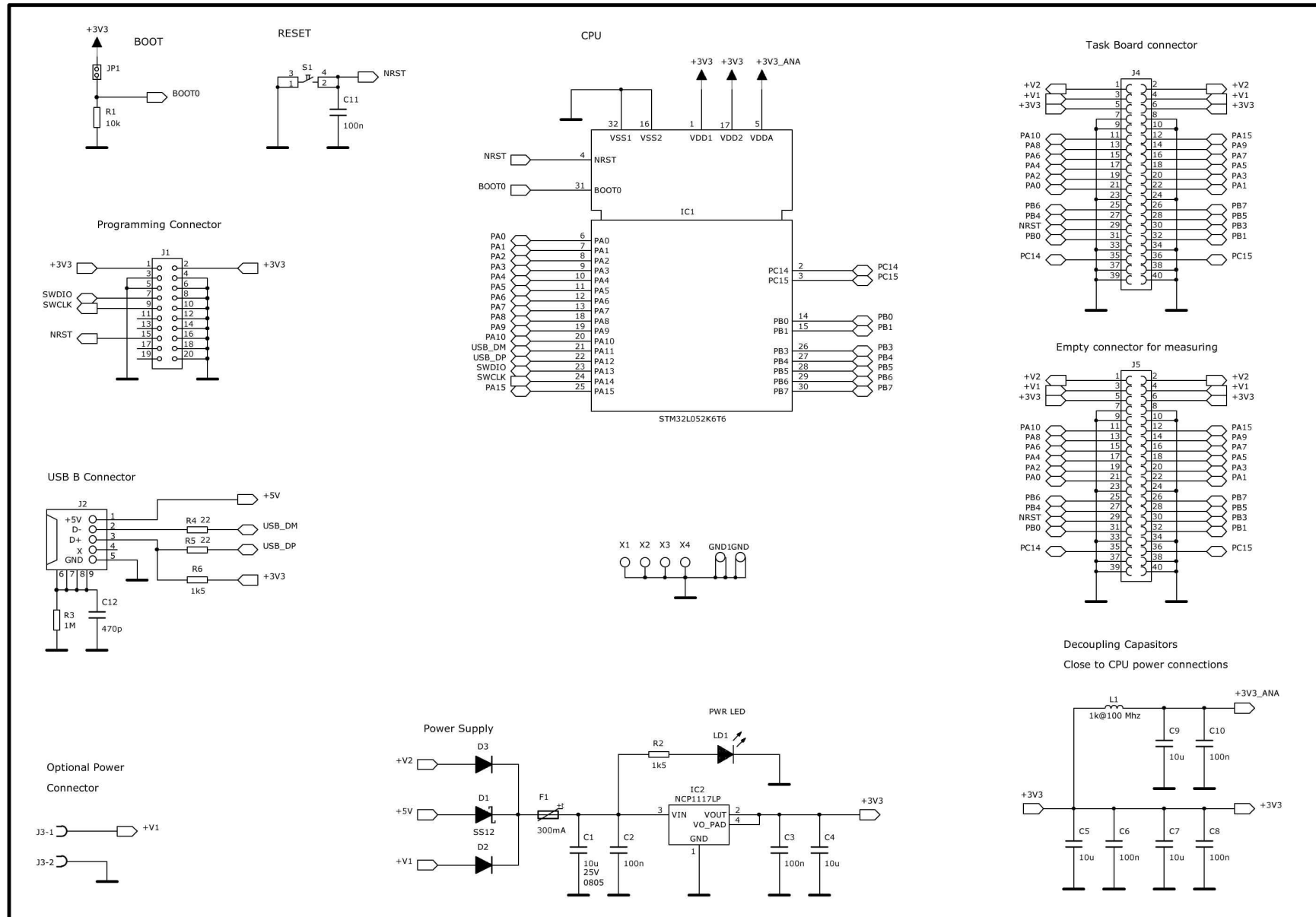
라) 물 배수 밸브가 열리고 5초가 지난 후에도 수위가 기준치까지 내려가지 않음

마) 가열 후 5초가 지나도 온도가 기준치까지 상승하지 않음

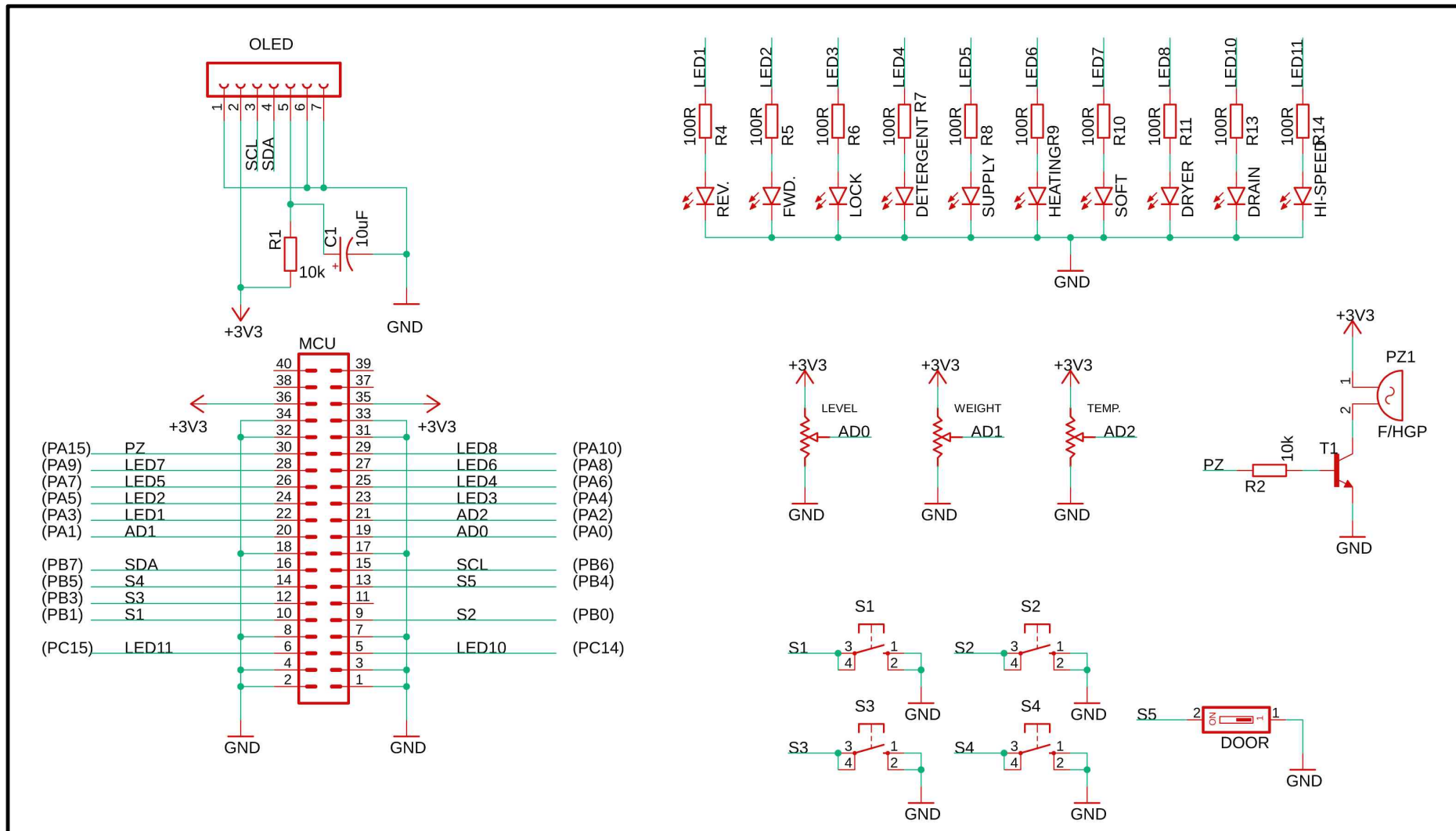
바) 온도 센서 값이 65℃보다 높음

사) 무게가 15kg을 초과함

3-1. MAIN 회로도



3-2. Target 회로도



공업전자기기
(프로그램설계-Target)

공업전자기기 [제3과제] 14 - 10

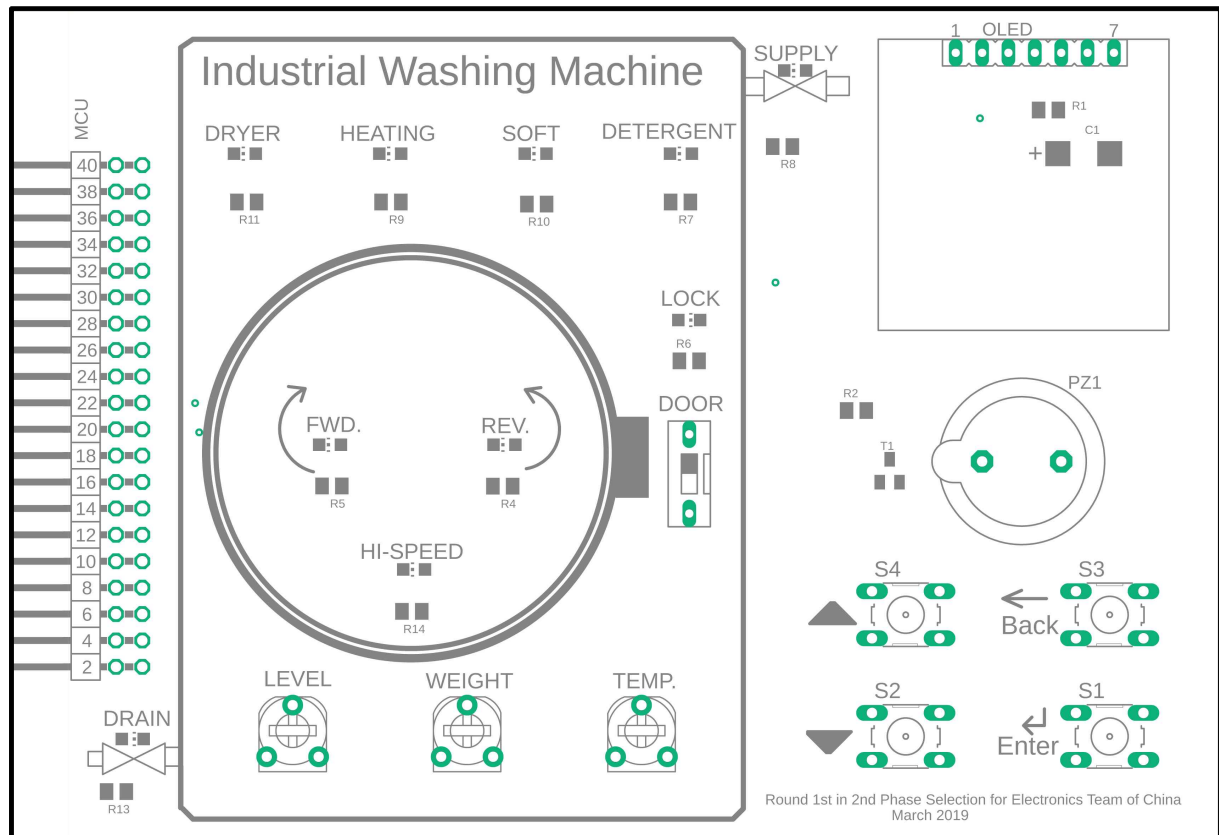
4-2. 지 급 재 료 목 록

직 종 명

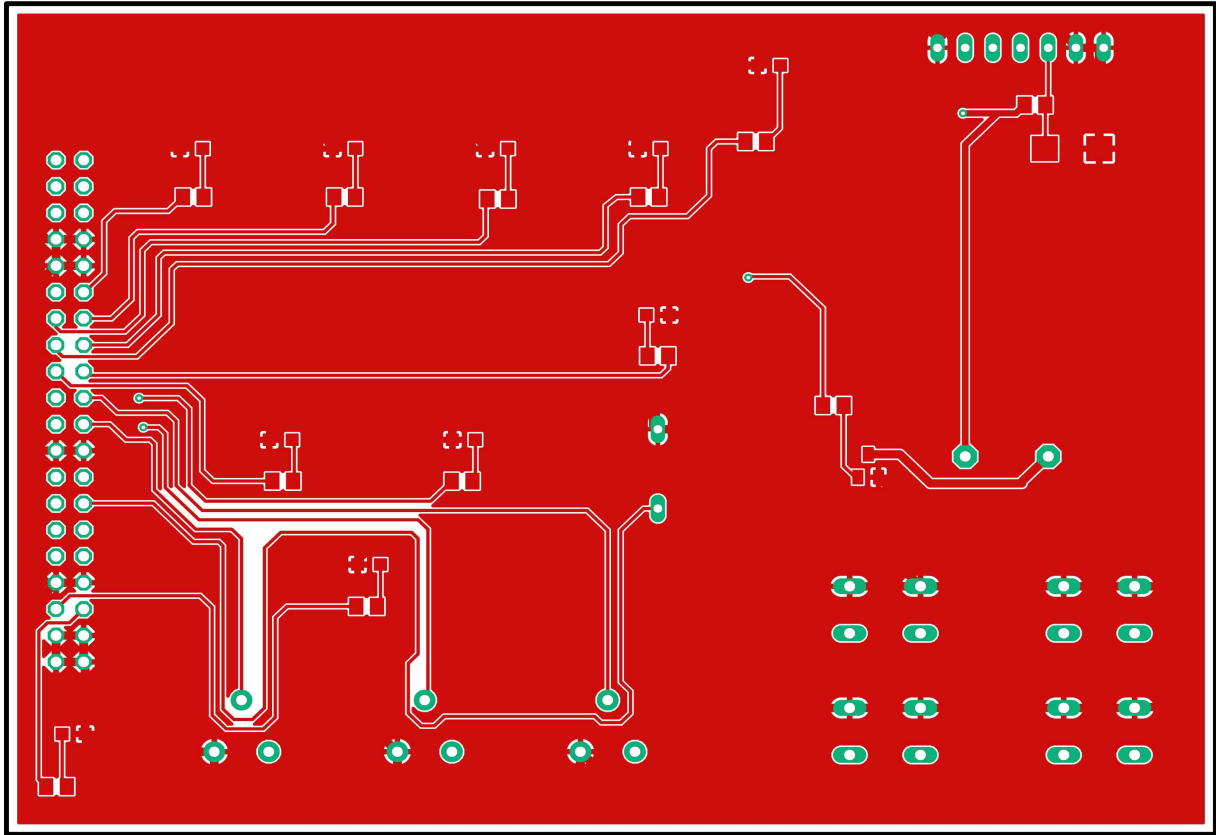
공업전자기기
(프로그램설계-Main)

일련 번호	재 료 명	규 격(치수)	단위	1인당 소요량	공동 소요량	추 정 단 가	비 고
1	SMD IC	STM32L052K6T6	개	1			PCB3
2	SMD IC	LM1117IMPX-3.3	개	1			PCB3
3	칩 저항	22Ω , (1608)	개	2			PCB3
4	칩 저항	1.5kΩ , (1608)	개	2			PCB3
5	칩 저항	1MΩ , (1608)	개	1			PCB3
6	칩 콘덴서	470pF , (1608)	개	1			PCB3
7	칩 콘덴서	1uF , (1608)	개	1			PCB3
8	칩 콘덴서	10uF , (1608)	개	3			PCB3
9	칩 콘덴서	100nF , (1608)	개	6			PCB3
10	칩 콘덴서	10uF , (2012)	개	1			PCB3
11	SMD LED	RED , (1608)	개	1			PCB3
12	SMD Diode	S1B	개	1			PCB3
13	SMD Diode	SS12	개	2			PCB3
14	Chip Ferrite	MMZ1608R102ATA00	개	1			PCB3
15	Chip Fuse	NANOSMDC035F-2	개	1			PCB3
16	Tact Switch	6mmx6mm SMD Switch	개	1			PCB3
17	핀헤더	Dual , 2X20, ㄱ자, 암	개	1			PCB3
18	핀헤더	Dual , 2X10, 1자, 수	개	1			PCB3
19	커넥터	NW3-USBC-008	개	1			PCB3
20	터미널블록	CLL5.08-02P(녹색 2P)	개	1			PCB3
21	고무발	NT-B1-F00T(4EA)	세트	1			PCB3
22	PCB	Bare PCB	장	1			PCB3

5-1. Target Top Component



5-2. Target Top Layer



5-3. Target Bottom Layer

