

---

2022 전국 전문계고등학교  
전자CAD 설계 연습문제

---

**PROJECT NAME : PCB Design**

**제한 시간 : 4시간**

총 합계 : 4시간 (10:00 ~ 14:00)

# 전자CAD 설계 경진대회 과제

과 제 명	PCB Design	경기시간	4시간
비번호		감독위원확인	(인)

## ○ 요구사항

### 1. 라이브러리 생성

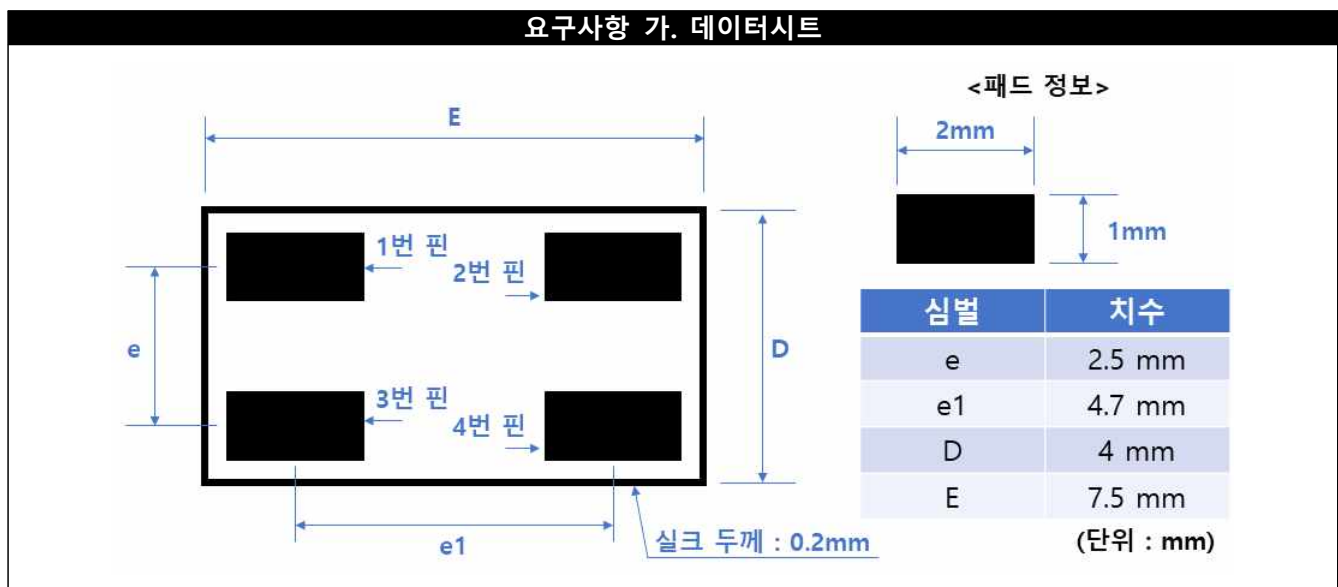
가. 아래 데이터시트를 참고로 **Footprint** 을 생성한다.

① [회로도 기호 작성]

- 참조값 첨두 문자(Reference Prefix) : SW?
- 회로도 기호명 : "4. 제공되는 회로도"의 SW1, SW2 참고

② [PCB 기호 작성]

- PCB 기호명 : **TACTSW**



라. Symbol과 Footprint를 생성 후 감독관에게 확인을 받으며, 검사를 받지 않은 작품은 미완성으로 처리한다.  
 마. 제작한 **Footprint**는 시험 종료 전까지 본인이 출력하여 제출하며, "**가.의 Footprint**"를 1:1 출력한다.

## 2. 회로도 설계

가. 준비한 전자카드프로그램을 사용하여 회로도(Schematic)을 작성한다.

나. "1. 라이브러리 생성"에서 생성한 Part Symbol 외에는 "4. 제공되는 회로도"와 "5. 데이터시트"를 참고로 부품을 선정한다.

다. Part Symbol은 준비한 프로그램에서 기본 제공하는 Part Symbol만 사용하며 없는 Part Symbol은 "4. 제공되는 회로도"를 참고로 수험자가 생성하여 설계한다. 온라인을 통해 라이브러리를 다운받을 경우 실격 처리한다.

라 주어진 회로도를 보고 **A4( 210mm × 297mm )** 사이즈로 회로도를 작성한다.

마. 타이틀 블록은 다음과 같이 작성한다.

타이틀 항목	타이틀 값	텍스트 크기
Title	Ring LED	12
Document Number	ECAD, 20xx.xx.xx (작성날짜)	10
Revision	1.0	7

바. 네트의 이름은 아래와 같이 설정하며, 정해진 위치에 정확하게 기입한다.

① U1의 네트 이름

핀번호	넷이름	핀번호	넷이름
14번 핀	COUNT	15번 핀	RESET

② SW1의 네트 이름

핀번호	넷이름
1, 2번 핀	RESET

③ SW2의 네트 이름

핀번호	넷이름
1, 2번 핀	COUNT

④ J1의 네트 이름

핀번호	넷이름
1번 핀	12V

사. 사용하지 않는 핀은 No Connect로 표시한다.

아. 전자카드프로그램의 에러체크 기능인 ERC (Electrical Rules Check, DRC)를 이용하여 에러 검사를 실시하고 감독관에게 확인을 받는다.

검사를 받지 않은 작품은 미완성으로 처리한다.

자. 설계가 완료된 **회로도면**은 시험 종료 전까지 본인이 출력하여 제출하여야 한다.

### 3. PCB 설계

가. 준비한 전자카드프로그램을 사용하며, "2. 회로도 설계"에서 생성한 네트리스트 파일을 이용하여 여 PCB 을 설계한다.

나. "1. 라이브러리 생성"에서 생성한 Footprint 외에는 "5. 데이터시트"를 참고로 Footprint를 선정한다.

다. Footprint는 준비한 프로그램에서 기본 제공하는 Footprint만 사용하며 없는 Footprint는 "5. 데이터시트"를 참고로 수험자가 생성하여 설계한다. 온라인을 통해 라이브러리를 다운받을 경우 실격 처리한다.

라. PCB는 다음의 요구 사항에 맞게 설계한다.

- ① 설계 단위 : **Millimeter (MM)**
- ② 설계 층수 : **양면 (2-Layer)**
- ③ 보드 사이즈 : **90mm[가로] × 60mm[세로]** (각모서리는 5mm 반지름 곡선으로 설계)
- ④ 주요 부품 위치 :
  - J1은 아래 그림을 참고로 정해진 위치에 배치
  - 그 외의 부품은 균형있게 모든 부품을 배치
  - 부품의 실장은 TOP면에만 실장
- ⑤ 기구홀 :
  - 직경 3Φ 이상의 비도금 홀(Non-Plated Hole)
  - 아웃라인을 5mm 안쪽으로 배치
- ⑥ 치수보조선은 아래 그림과 같이 설정하고, 실크스크린 레이어에 설정한다.  
(점선으로 표시된 부분은 실크스크린 레이어에 포함하지 않음)



마. 배선(라우팅) 작업 시 네트의 두께와 VIA은 아래와 같이 설정한다.

① 네트의 두께 :

네트 타입	두께
전원네트	0.5mm
그 외 네트	0.3mm

② 라우팅 방법 :

- 직각배선을 하지 않음
- 카퍼(Copper) 밖으로 배선하지 않음
- 자동배선(오토라우팅)을 하지 않으며, 자동 배선 시 실격처리 함

③ VIA 설정 :

네트 타입	홀 직경	패드직경
전원 비아 (VIA_POWER)	0.4mm	0.7mm
일반 비아 (VIA)	0.3mm	0.6mm

바. 카퍼(Copper)의 설정은 아래와 같이 설정한다.

- ① 카퍼 작업면 : **BOTTOM 면에만 카퍼 작업**
- ② 카퍼의 크기 : 아웃라인으로 **1mm** 안쪽으로 설정
- ③ 카퍼의 네트 : **GND**로 설정
- ④ 단열판의 두께 : 단열판의 두께는 **0.3mm**로 설정

사. 이격거리는 아래와 같이 설정한다.

이격거리 조건	이격거리
Copper pour와 모든 객체(배선, 핀, 홀)간의 이격거리	0.5mm
기본 이격거리	0.3mm

아. 실크데이터는 아래와 같이 설정한다.

① 보드 제목 : 빈공간에 보기 좋게 제목과 비번호를 배치

실크 이름	위치	선의 두께 (Line Width)	글자의 높이 (Height)
Ring LED	상단 좌측	0.4mm	4mm
(비번호)	하단 우측	0.4mm	4mm

② 전원 표시 : J1 의 1번 핀에 + 표시

③ 참조번호 :

- 가급적 한방향으로 배치
- 다른 객체 (패드, 실크 데이터등)와 겹치거나 부품의 실크 안에 배치하지 않음

자. 드릴데이터는 드릴 차트로 대체하며, 보드의 하단에 배치한다.

차. 전자캐드프로그램의 DRC를 이용하여 에러 검사를 실시하고 감독관에게 확인을 받는다.

검사를 받지 않은 작품은 미완성으로 처리한다.

카. 설계가 완료된 **PCB**는 시험 종료 전까지 본인이 출력하여 제출하며, 아래의 거버필름(Artwork Film)을 1:1 출력한다.

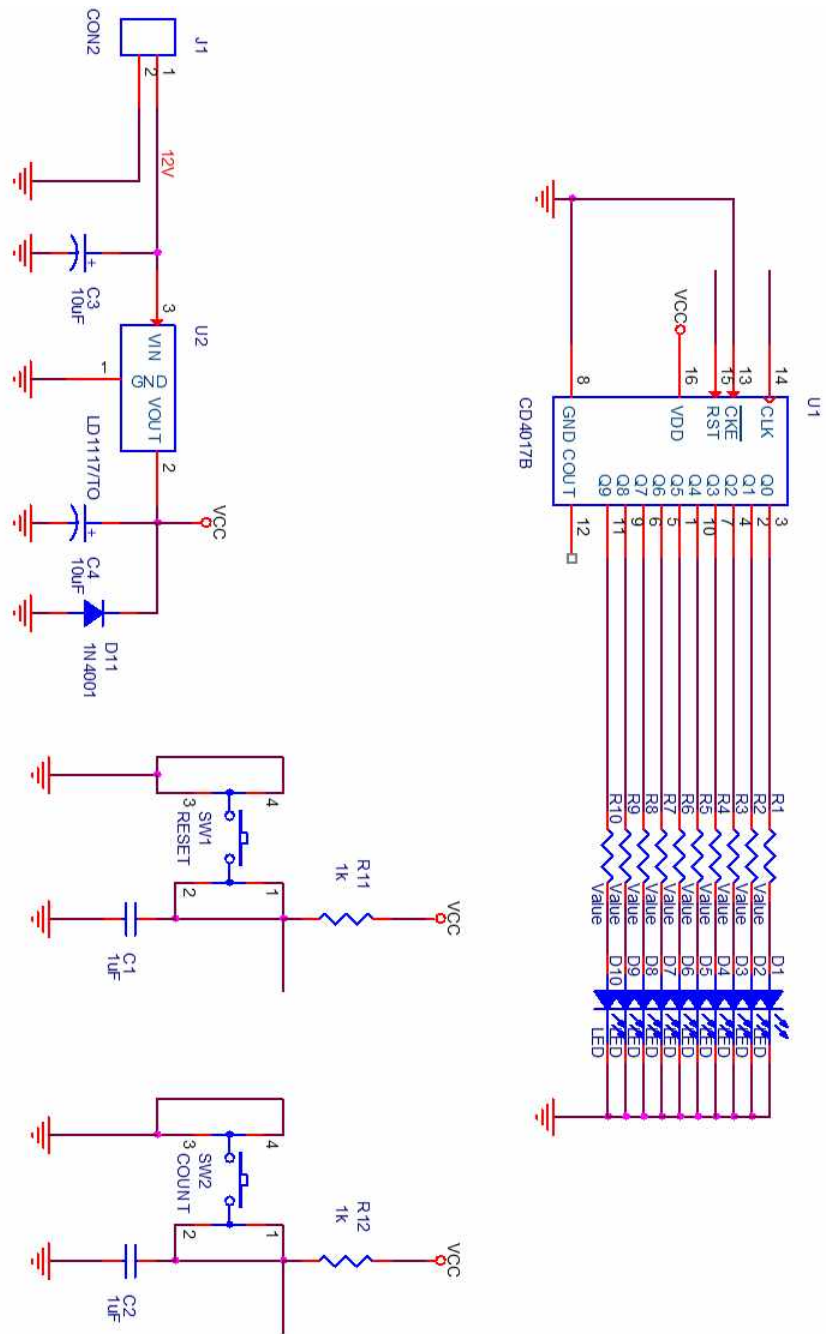
① 출력물에 포함 사항 :

- 모든 거버 필름에는 **OUTLINE**을 포함
- 출력물에는 비번호와 거버 필름 종류를 자필로 기록

② 출력할 거버 필름 :

- **Silk Screen Top 면** : 부품의 배치위치를 확인하기 위하여 치수선을 포함
- **Top 면**
- **Bottom 면**
- **Solder Mask Top 면**
- **Solder Mask Bottom 면**
- **Drill Draw 면** : 드릴 차트와 드릴 심벌을 출력

#### 4. 제공되는 회로도



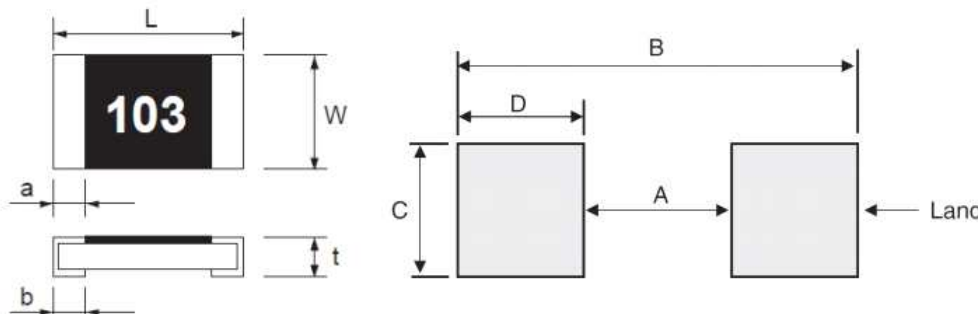
Title		<Title>	
Size		Document Number	
A		<Doc>	
Date:		Wednesday, May 25, 2022	
		Sheet 1 of 1	
		Rev <Rev> Code>	

## 5. 데이터시트

부품명

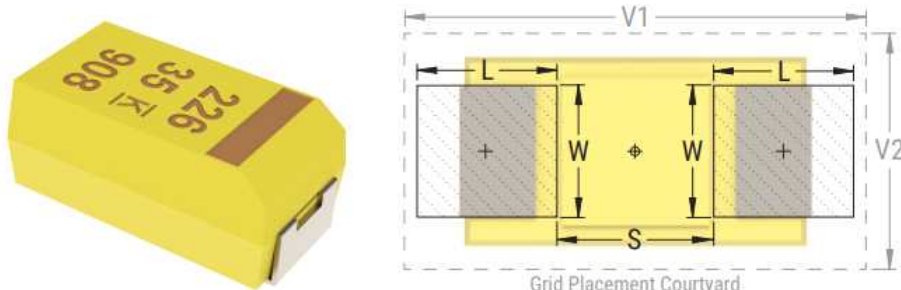
패키지

무극성  
커패시터  
/  
저항



(mm)	(inch)	L	W	t	a	b
2012	0805	2.00±0.10	1.25±0.10	0.55±0.10	0.30±0.20	0.40±0.20
		A	B	C	D	(단위: mm)
		1.2	2.6	1.15	0.7	

유극성  
커패시터  
/  
BEAD  
/  
FERRITE  
/  
DNI



(mm)	(inch)	W	L	S	V1	V2
3216	1206	1.23	1.80	0.82	4.92	2.30

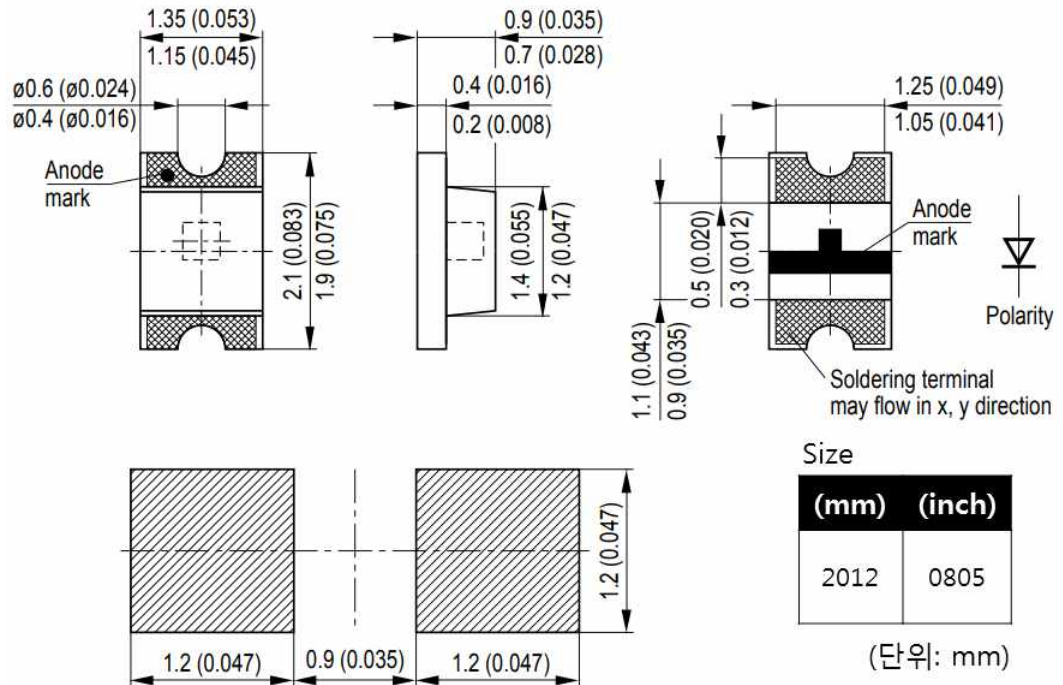
(단위: mm)



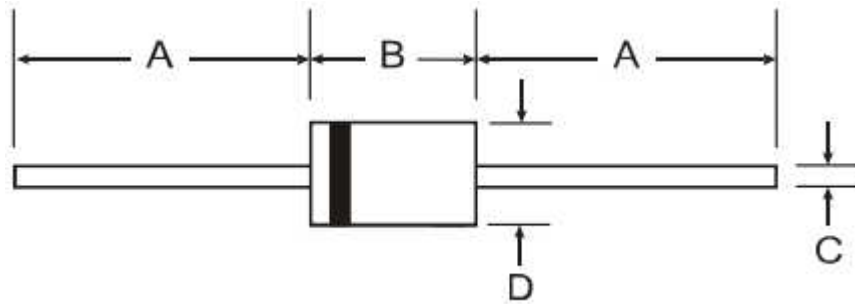
부품명

패키지

LED



1N4001

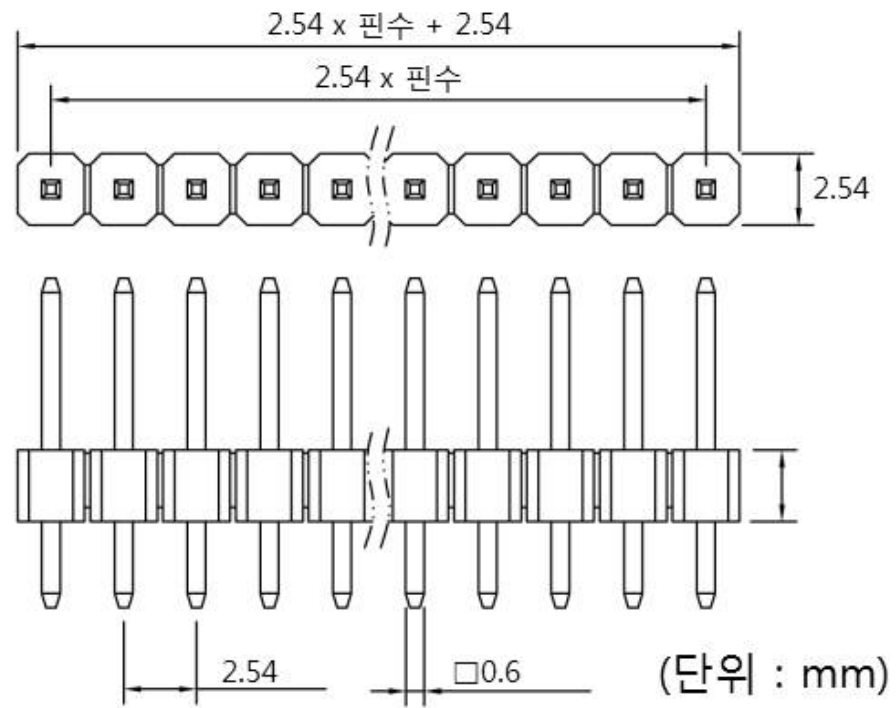


Dim	DO-41 Plastic	
	Min	Max
A	25.40	—
B	4.06	5.21
C	0.71	0.864
D	2.00	2.72
All Dimensions in mm		

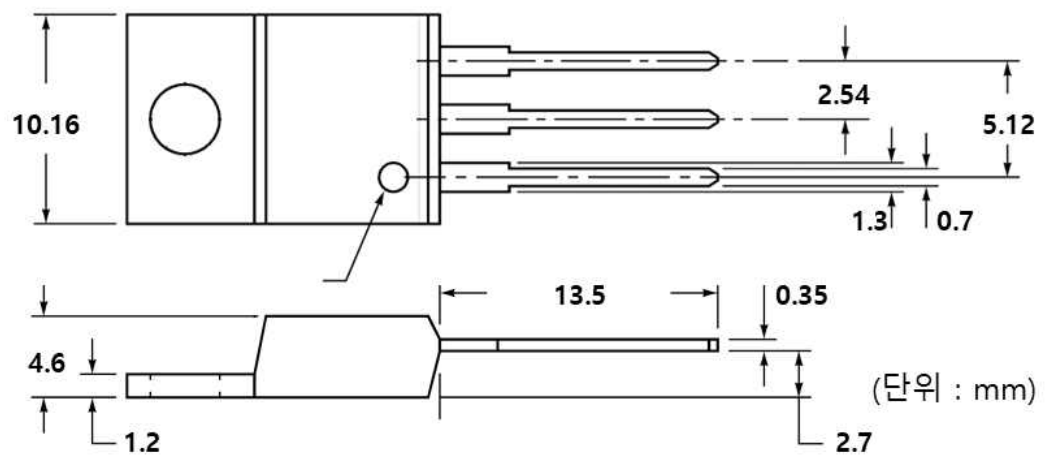
부품명

패키지

2핀  
커넥터



LD1117/TO





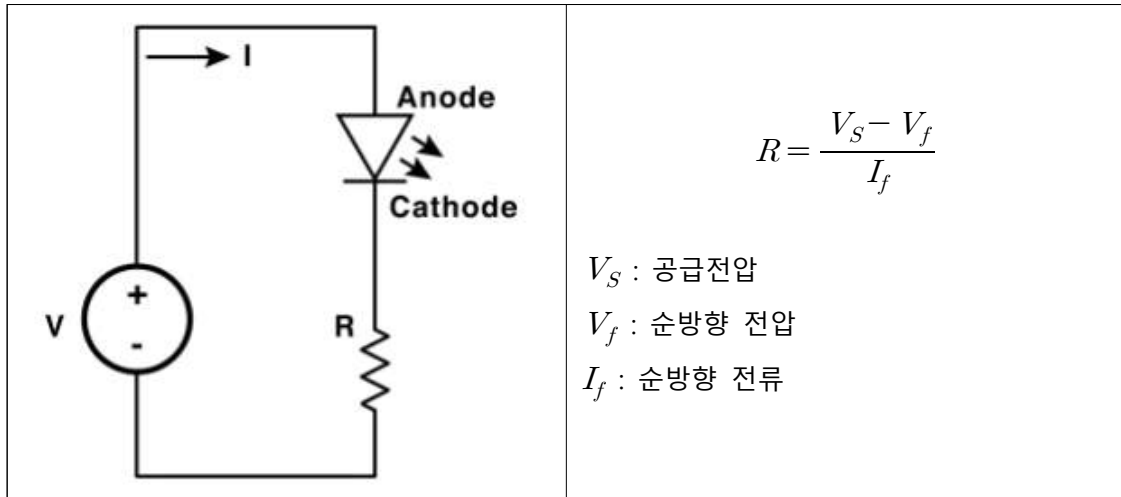
## 6. 설계 문제

- 해당 문제의 결과를 해당 Part의 Value 값으로 입력하시오.

가. LED의 전류를 제어하기 위해서 R1~R10의 저항값을 계산하라.

( )

- 조건 1 : LED를 구동하기 위한 공급 전압( $V_S$ )은 **5V** 이다.
- 조건 2 : LED의 순방향 전압( $V_f$ )은 **1.5V** 이다.
- 조건 3 : LED의 순방향 전류( $I_f$ )은 **20mA** 이다.



가. 기권

1) 과제 진행 중 수험자가 스스로 작업에 대한 포기의사를 표현한 경우  
나. 실격

- 1) 수험자가 기계조작 미숙 등으로 계속 작업 진행 시 본인 또는 타인의 인명이나 재산에 큰 피해를 가져올 수 있다고 감독위원이 판단할 경우
- 2) 부정행위의 작품일 경우
- 3) ERC(Electronic Rule Check) 또는 DRC(Design Rule Check) 검사를 받지 않은 경우 또는 통과하지 못한 경우
- 4) PCB설계 시 자동 배선을 한 경우

다. 미완성

- 1) 과제 중 작업 내용을 출력하지 못한 제출물이 없을 경우

라. 출력물

- 1) 풋프린트
  - 가, 나, 다
- 2) 회로도
- 3) 거버필름
  - Silk Screen Top 면
  - Top 면
  - Bottom 면
  - Solder Mask Top 면
  - Solder Mask Bottom 면
  - Drill Draw 면