

# 국가기술자격검정 실기시험문제

자격종목 및 등급	전자카드(CAD) 기능사	작 품 명	OSCILLATOR
-----------------	---------------	-------	------------

비번호 :

○시험시간 : 표준시간 : 4 시간, 연장시간 : 30 분

## 1. 요구사항

### 과제1 : 회로설계(Schematic)

- 주어진 회로의 동작원리를 분석해 보고 지급된(본인이 지참한) 전자카드소프트웨어를 사용하여 회로(Schematic)를 설계하시오.
- 지급된 소프트웨어에 있는 라이브러리를 사용을 원칙으로 하고 필요시 본인이 라이브러리를 작성한다.
- 회로설계(Schematic)는 다음의 요구사항에 준하여 설계하시오.
  - Page size는 A4 ( : 밀리미터 297 × 210 )로 균형 있게 작성한다.
  - 타이틀 블록(Title block)의 작성
    - title: 작품명 기재(크기 14)  
예 ) OSCILLATOR
    - document : ELECTRONIC CAD와 시행일자 기입 (크기 12)  
예 ) ELECTRONIC CAD, 2010.3.3
    - revision : 1.0(크기 7)
  - 사용하지 않는 부품 및 핀들은 설계규칙 검사 시 에러를 유발하지 않도록 처리하시오.
  - 네트의 이름이 정의된 경우에는 네트 이름을 기입하도록 한다.

부품의 지정 핀	네트의 이름	부품의 지정 핀	네트의 이름
U2 IC의 6번 핀	SIG	U3 IC의 3번 핀	SIG
J1 커넥터의 1번 핀	OUT	U5 IC의 3번 핀	+12V
U6 IC의 3번 핀	-12V		

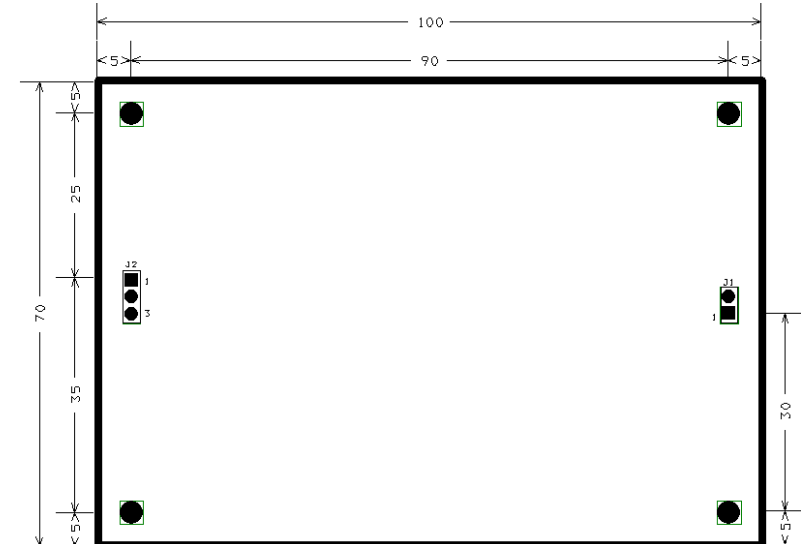
- 지정하지 않은 설계조건은 일반적인 설계규칙(KS규격 등)을 적용하여 설계하며, 설계 규칙 검사항목은 기본 값을 사용한다.
- 설계가 완료되면 설계도면과 네트리스트 파일을 생성하시오.
- 새로운 부품(part) 작성 시 라이브러리의 이름은 자신의 비 번호로 명명하고, 반드시 생성한 라이브러리 안에 저장한다.(하나의 파일명으로 저장)
- 지정하지 않은 사항은 일반적인 규칙(KS 규격 등)을 적용하여 설계한다.

자격종목 및 등급	전자카드(CAD) 기능사	작 품 명	OSCILLATOR
-----------------	---------------	-------	------------

- 지급된 소프트웨어에 있는 에러체크(ERC : Electronic Rule Check) 기능을 이용하여 회로가 정상 동작되는 여부를 감독 위원에게 확인을 받아야만 다음 순서의 작업을 진행하도록 하고, 에러 체크 검사를 받지 않은 작품은 미완성으로 처리한다.(에러체크 파일을 디스크에 저장하시오.)
- 에러가 있는 경우 틀린 회로를 수정하여 정상 동작이 되도록 하시오
- 설계가 완료된 회로도면은 시험의 종료 시 프린터로 제시된 용지의 규격과 동일하게 본인이 출력하여 제출한다.

### 과제2 : PCB 설계(Layout)

- 과제1에서 설계한 회로(Schematic)의 동작원리를 분석하여, 지급된(본인이 지참한) 전자카드 소프트웨어를 사용하여 인쇄회로기판(PCB)을 설계하시오.
- 부품은 지급된 소프트웨어에서 제공하는 기본 라이브러리의 부품을 사용하고, 필요시 제공된 데이터시트를 참고하여 본인이 부품을 생성한다.
- 본인이 작성한 부품은 자신의 비번호로 명명한 라이브러리 파일 안에 저장한다.
- PCB설계(Layout)는 다음과 같이 하시오.
  - 설계 환경 : 양면 PCB (2-Layer)
  - 보드 사이즈 : 100mm[가로] X 70mm[세로]  
(치수보조선을 이용하여 보드사이즈를 실크스크린 레이어에 표시할 것)
  - 부품 배치 : 주요 부품은 다음 그림과 같이 배치하고, 그 외는 임의대로 배치하시오.

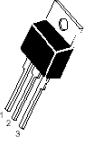
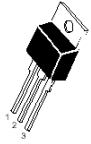
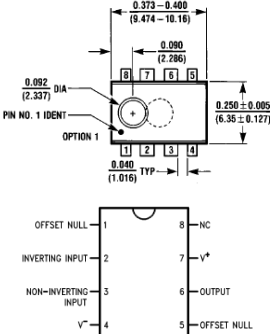


자격종목 및 등급	전자카드(CAD) 기능사	작 품 명	OSCILLATOR
-----------------	---------------	-------	------------

- 부품은 TOP Layer에만 실장하고, 배선은 양면 모두에서 진행하되, TOP LAYER(부품면)의 배선 방향이 수평이면, BOTTOM LAYER(배선면)의 배선방향은 수직[또는 TOP LAYER(부품면)의 배선 방향이 수직이면, BOTTOM LAYER(배선면)의 배선방향은 수평]으로 배선을 하시오.
- 부품의 실장시 IC와 LED등 극성이 있는 부품은 가급적 동일 방향으로 배열하도록 하고, 이격 거리를 계산하여 배치하도록 하시오.
- 특별히 지정하지 않은 사항은 일반적인 PCB 설계규칙에 준하여 설계하시오.

#### 4) 부품의 생성

- 가급적 전자카드프로그램에서 제공하는 라이브러리를 사용하되 필요시에는 부품을 작성하도록 하며, 부품의 생성 시 각 부품의 데이터에서 제공하는 규격에 맞게 작성하시오.
- 제공된 부품도를 참고하여 정확한 부품을 사용하도록 하시오.

부품명	단자 접속도	부품명	단자 접속도
LM7812	TO-220 PIN 1. Input 2. Ground 3. Output 	LM7912	TO-220 PIN 1. Ground 2. Input 3. Output 
LF351			

자격종목 및 등급	전자카드(CAD) 기능사	작 품 명	OSCILLATOR
-----------------	---------------	-------	------------

- 5) 네트(NET)의 폭(두께) 설정
  - 정의된 네트의 폭에 따라 설계하시오.

+12V, -12V, +VCC, -VCC, GND	1 mm
일반선	0.5mm

- 6) 배선(Routing)
    - 배선경로는 최대한 짧게 하되 100% 배선하며, 직각배선은 하지 않도록 한다.
    - 자동배선(Auto routing) 은 사용할 수 없으며, 비아(via)는 생성하지 않는다.
  - 7) 기구 홀(Mounting Hole)의 삽입
    - 보드 외곽의 네 모서리에 직경 3Φ의 기구 홀을 삽입하되 각각의 모서리로부터 5mm 떨어진 지점에 배치하고(위 부품배치 그림 참고), 비전기적(non-electrical) 속성으로 정의하시오( 기구 홀의 부품 참조 값은 삭제한다. )
  - 8) 실크데이터 (silk data)
    - 실크데이터의 부품 번호는 한 방향으로 보기 좋게 정렬하고, 불필요한 데이터는 삭제하시오.
    - 다음의 내용을 보드 상단 중앙에 위치하시오.  
(OSCILLATOR)  
( line width : 0.5mm , height : 5mm )
    - 다음의 내용을 보드 하단 중앙에 위치하시오.  
( ELECTRONIC CAD )  
( line width : 0.5mm , height : 5mm )
  - 9) 카퍼(Copper Pour)의 설정
    - 보드 납땀면(BOTTOM layer)에 GND 속성의 카퍼 처리를 하되, 보드 외곽으로부터 5mm 이격을 두고 실시하며, 모든 네트와 카퍼와의 이격거리는 (Clearance) 0.5mm, 단열판과 GND 네트 사이 연결선의 두께는 0.5mm로 설정하시오.
  - 10) DRC(Design Rule Check)
    - 모든 조건은 default (clearance : 0.254mm)에 위배되지 않아야 한다.
  - 11) 거버 데이터의 생성
    - 거버 데이터의 포맷은 RS274-X로 설정하여, PCB 제작에 필요한 파일을 빠짐없이 생성하고 디스켓에 저장한다.
    - 지급된 소프트웨어에 있는 에러체크 기능을 이용하여 PCB 회로의 정상제작 여부를 감독 위원에게 확인을 받고, USB에 저장하여, 감독자 PC로 이동하여 회로도 와 PCB 거버 데이터를 실물과 같이 (1:1)로 출력한다.
- 마. 에러가 있는 경우 틀린 회로를 수정하여 정상 동작이 되도록 하시오.
- 바. 데이터 시트를 제공하는 부품을 (특별히 데이터 시트가 필요한 경우에 제공) 참고하여 설계하시오.

자격종목 및 등급	전자카드(CAD) 기능사	작 품 명	OSCILLATOR
-----------------	---------------	-------	------------

## 2. 수험자 유의사항

- 1) 미리 작성된 라이브러리 또는 회로도 등은 일체 사용을 금한다.
- 2) 시험위원의 지시에 따라 실행 순서를 준수하고, 시험위원의 지시가 있기 전에 전원을 ON-OFF 시키거나 검정시스템을 임의로 조작하여서는 안 됩니다.
- 3) 시험 중 USB를 주고받는 행위나 대화 등은 부정행위로 처리하며 시험 종료 후 하드 디스크에서 작업 내용을 삭제해야 합니다.
- 4) 출력물을 확인하여 동일 작품이 발견될 경우 모두 부정행위로 처리한다.
- 5) 만일의 장비고장으로 인한 자료손실을 방지하기 위하여 20분에 1회씩 저장(Save)한다
- 6) 도면에서 표시되지 않은 규격은 데이터 북에서 가장 적당한 것을 선정하여 해당규격으로 설계 하시오.
- 7) 다음 사항에 해당하는 작품은 채점하지 아니하고 불합격 처리한다.

### <채점 제외(불합격 처리) 대상>

- ① 표준시간 +30분 이내 작업을 완료하지 못한 수검자(시험시간=표준시간+30분까지)
- ② 장비조작 미숙으로 파손 및 고장을 일으킬 염려가 있거나, 출력시간이 10분을 초과할 경우는 감독 위원 합의하에 실격되니 유의하시오.
- ③ 부정행위를 한 수검자(작업 내용을 무단 복사하여 외부로 반출하려는 행위, 제출한 파일 내용과 출력물의 내용이 다른 경우, 출력 과정에서 작품 내용을 수정 할 경우 등)
- ④ 완성도의 점수가 0점이거나, 부품의 배치 및 배선이 0점인 작품
- ⑤ PCB를 설계하고, 거버 데이터를 생성하지 못한 경우
- ⑥ PCB를 설계하고, 1개의 도면도 출력을 못하는 경우
- ⑦ 주어진 설계조건 중 지정 레이어(층:Layer)와 다른 설계를 실시한 경우
- ⑧ PCB의 설계 시 주어진 부품의 수보다 많거나 적게 부품이 실장 된 경우 (부품을 초과하거나 누락하여 배치 한 경우)
- ⑨ 출력 결과물(데이터)을 이용하여 PCB의 제조가 불가능한 경우 (PCB의 외곽선 누락, 레이어의 누락, 카퍼 누락 등)
- ⑩ 회로도면의 설계 내용이 요구조건과 다른 경우 (점점의 누락 및 네트의 누락 등)
- ⑪ 출력 결과물(데이터)이 요구사항에 위배되어 PCB 제조 및 제품의 제조 시 불량인 원인이 되는 중대한 결함이 발생한 경우 (예: 부품 데이터와 핀의 배열이 다르게 적용한 경우, PCB에 전원 공급이 되지 않는 경우, 고정부품 배치의 위배 등)
- ⑫ 요구사항의 실격에 해당하는 경우

- 8) 표준시간 내에 작품을 제출하여야 감점이 없으며, 연장시간 사용 시 허용 연장시간 범위 내에서 매10분마다 5점씩 감점한다.
- 9) 시험과 관련된 파일을 USB에 저장하고, 출력물과 함께 제출하시오.(단 작업의 인쇄 출력물마다 수험번호와 성명을 우측 상단에 기재한 후 감독위원의 확인(날인)을 꼭 받으시오.)

자격종목 및 등급	전자카드(CAD) 기능사	작 품 명	OSCILLATOR
-----------------	---------------	-------	------------

- 10) 답안 출력이 완료되면 “수험진행사항 점검표”의 답안지 매수란에 수험자가 매수를 확인하여 기록하고, 감독위원의 확인을 꼭 받으시오.
- 11) 요구한 작업을 완료하고 파일 저장 USB와 인쇄 출력물을 지정한 순서에 의거 편철하여 제출할 경우에만 채점대상에 해당됩니다.
- 12) 출력물의 답안 편철을 위하여 회로도면 좌측상단의 모서리 부분에는 설계를 하지 마시오.
- 13) 특별히 지정한 것 이외에는 일반적인 상식에 준하시오.
- 14) 문제는 비번호(등번호) 기재 후 반드시 제출하시오.

