

# == 국가기술자격검정 실기시험문제 ==

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

비번호 :

○ 시험시간 : 표준시간 : 4 시간,                      연장시간 : 30 분

## 1. 요구사항

### 과제1 : 회로설계(Schematic)

- 가. 주어진 회로의 동작원리를 분석해 보고 지급된(본인이 지참한) 전자카드소프트웨어를 사용하여 회로(Schematic)를 설계하시오.
- 나. 지급된 소프트웨어에 있는 라이브러리를 사용을 원칙으로 하고 필요시 본인이 라이브러리를 작성한다.
- 다. 회로설계(Schematic)는 다음의 요구사항에 준하여 설계하시오.
- 1) Page size는 A4 ( : 밀리미터 297 × 210 )로 균형 있게 작성한다.
  - 2) 타이틀 블록(Title block)의 작성
    - title: 작품명 기재(크기 14)  
예 ) DA CONVERTOR
    - document : ELECTRONIC CAD와 시행일자 기입 (크기 12)  
예 ) ELECTRONIC CAD, 2009.10.13
    - revision : 1.0(크기 7)
  - 3) 사용하지 않는 부품 및 핀들은 설계규칙 검사 시 에러를 유발하지 않도록 처리하시오.
  - 4) 네트의 이름이 정의된 경우에는 네트 이름을 기입하도록 한다.

부품의 지정 핀	네트의 이름	부품의 지정 핀	네트의 이름
D2의 1번 핀(캐소드)	CLK	U3 IC의 14번 핀	CLK
J1 커넥터의 1번 핀	OUT	J2 커넥터의 2번 핀	VCC

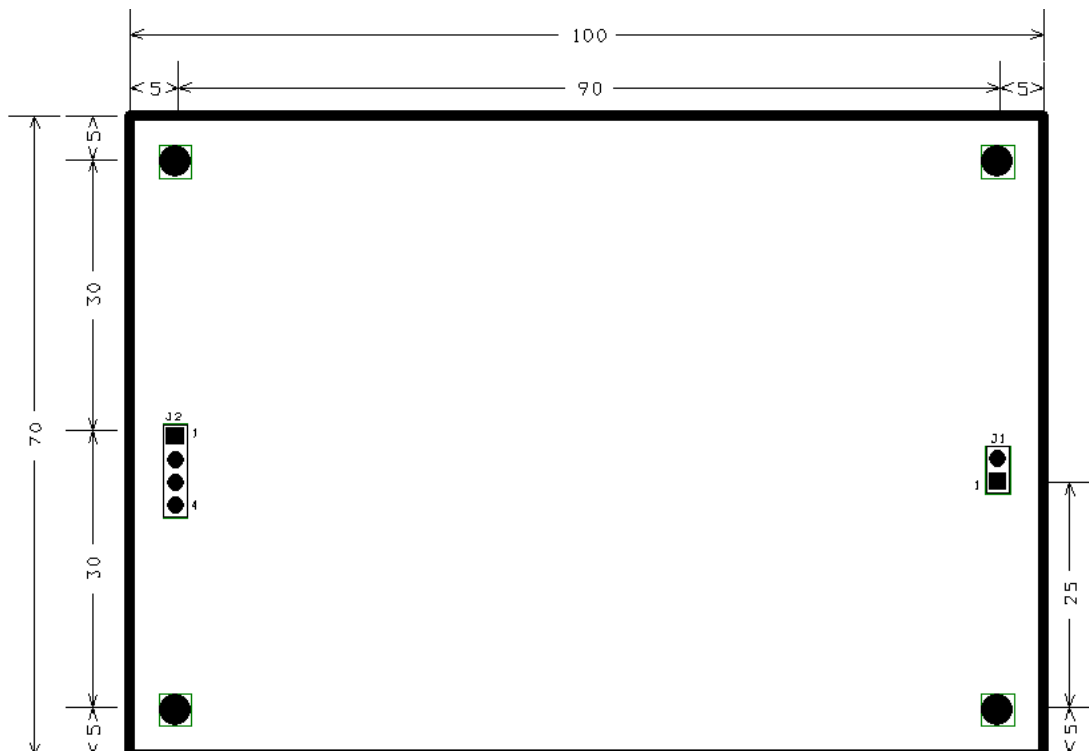
- 5) 지정하지 않은 설계조건은 일반적인 설계규칙(KS규격 등)을 적용하여 설계하며, 설계 규칙 검사항목은 기본 값을 사용한다.
- 6) 설계가 완료되면 설계를도와 네트리스트 파일을 생성하시오.
- 7) 새로운 부품(part) 작성 시 라이브러리의 이름은 자신의 비 번호로 명명하고, 반드시 생성한 라이브러리 안에 저장한다.(하나의 파일명으로 저장)
- 8) 지정하지 않은 사항은 일반적인 규칙(KS 규격 등)을 적용하여 설계한다.

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

- 라. 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.)
- 마. 에러가 있는 경우 틀린 회로를 수정하여 정상 동작이 되도록 하시오
- 바. 설계가 완료된 회로도면은 시험의 종료 시 프린터로 제시된 용지의 규격과 동일하게 본인이 출력하여 제출한다.

## 과제2 : PCB 설계(Layout)

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



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

- 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
74LS90		RD5.6A	
1N4148		LM741	

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

5) 네트(NET)의 폭(두께) 설정

- 정의된 네트의 폭에 따라 설계하시오.

+12V, -12V, +5V, 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.  
(DA CONVERTOR)  
( line width : 0.5mm , height : 4mm )
- 다음의 내용을 보드 하단 중앙에 위치하시오.  
( ELECTRONIC CAD )  
( line width : 0.5mm , height : 4mm )

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 값(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 회로도와 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	전자캐드(CAD) 기능사	작 품 명	DA CONVERTOR
-----------------	---------------	-------	--------------

## 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 디스켓을 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 수험자(시험시간=표준시간+30분까지)
- ② 장비조작 미숙으로 파손 및 고장을 일으킬 염려가 있거나, 출력시간이 10분을 초과할 경우는 감독 위원 합의하에 실격되니 유의하시오.
- ③ 부정행위를 한 수험자(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 (접점의 누락 및 네트의 누락 등)
- ⑪ 출력 결과물(데이터)이 요구사항에 위배되어 PCB 제조 및 제품의 제조 시 불량 의 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

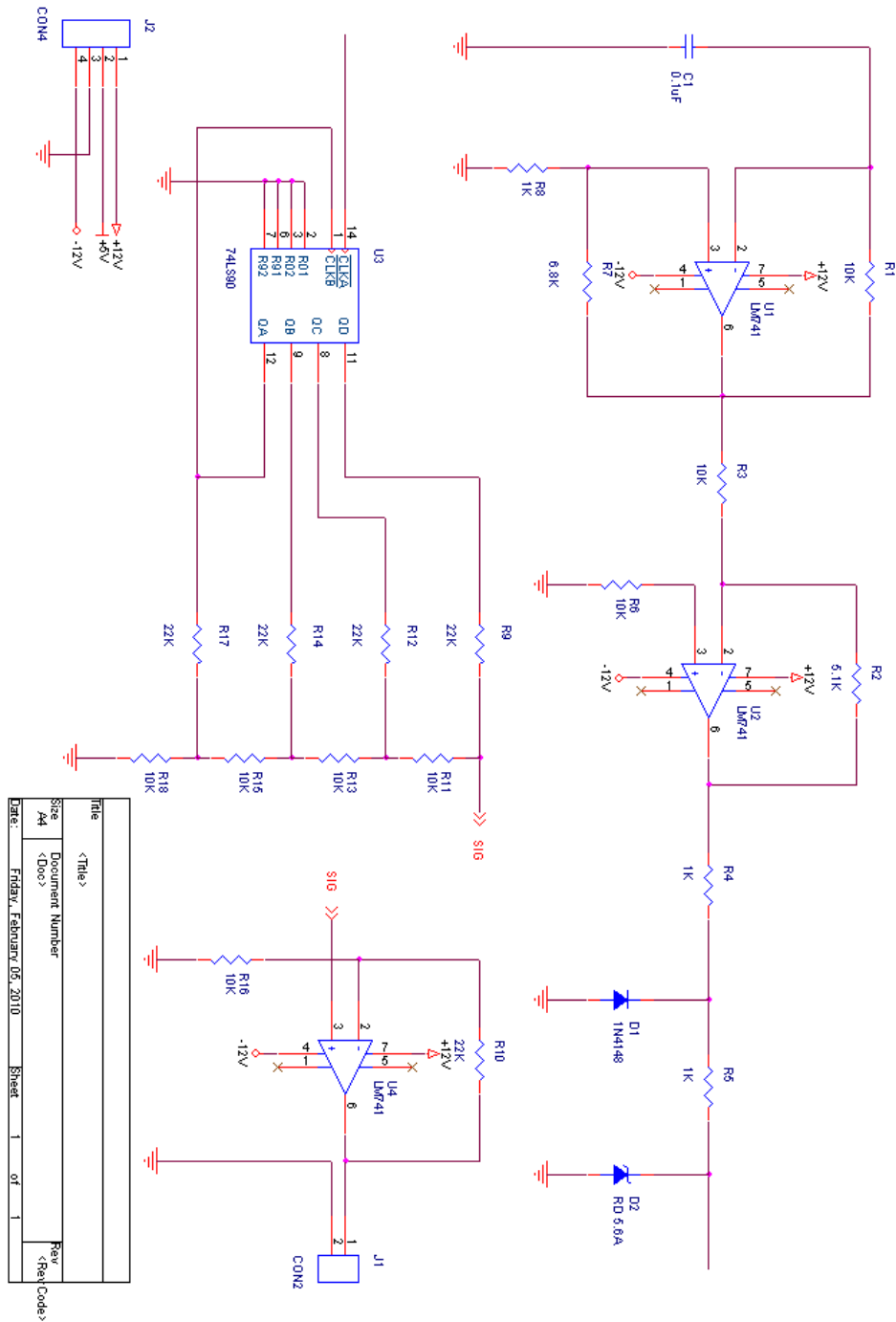
- 8) 표준시간 내에 작품을 제출하여야 감점이 없으며, 연장시간 사용 시 허용 연장시간 범위 내에서 매10분마다 5점씩 감점한다.
- 9) 시험과 관련된 파일을 USB에 저장하고, 출력물과 함께 제출하시오.(단 작업의 인쇄 출력물마다 수험번호와 성명을 우측 상단에 기재한 후 감독위원의 확인(날인)을 꼭 받으시오.)

자격종목 및 등급	전자캐드(CAD) 기능사	작 품 명	DA CONVERTOR
-----------------	---------------	-------	--------------

- 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.

자 격 종 목 및 등 급	전자캐드(CAD) 기능사	작 품 명	DA CONVERTOR	척 도	NS
------------------	---------------	-------	--------------	-----	----

### 3. 도 면



Title		
<Title>		
Size	Document Number	Rev
A4	<Doc>	<Rev Code>
Date:	Friday, February 05, 2010	Sheet 1 of 1