

# OrCAD로 만드는 PCB

전원회로 제작을 통해 알아보는  
PCB 제작

삼성 소프트웨어 멤버십  
신촌 17.5기 이우성

# Contents

1. Introduction
2. What is OrCAD??
3. Let's make your's!!  
Step 1 ~ Step 7
4. And...
5. Q & A

# Introduction

- 이름 : 이우성
- 한국항공대 통신공학과 3년
- 한국항공대 전자회로연구회
- 신촌 멤버십 17.5기
- 現 하드웨어실장
- 수행과제
  - Low Cost UAV for Research
  - Low Cost UAV Identification
  - Low Cost UAV : 경로비행 (現)
  - UGV for Low Cost (現)
- 수상경력
  - Eddy 경진대회 : 최우수상



# Introduction

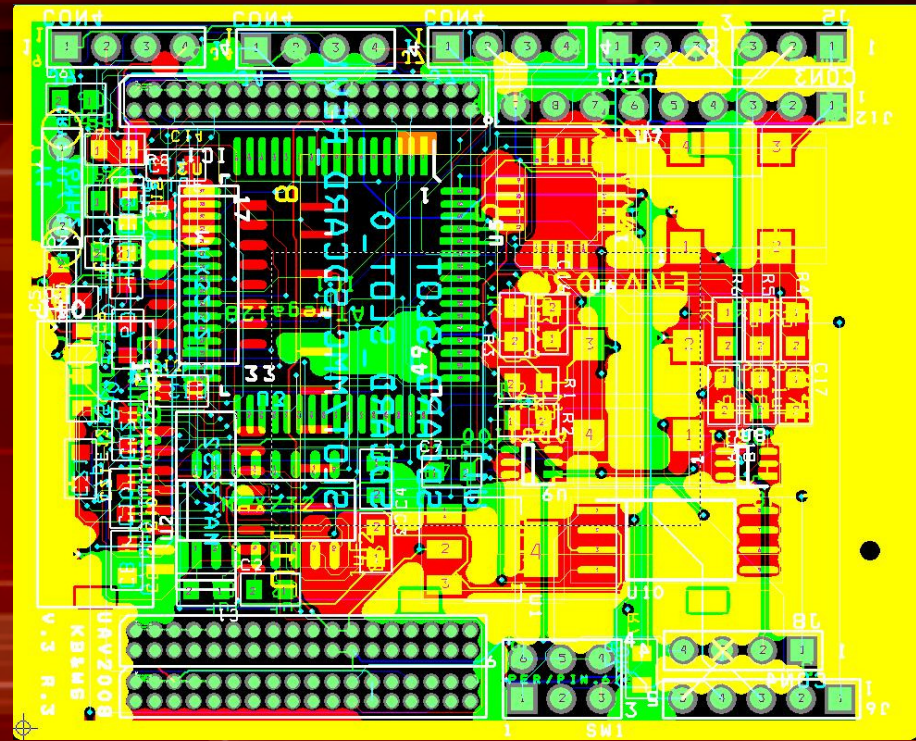
- 이름 : 이우성
- 한국항공대 통신공학과 3년
- 한국항공대 전자회로연구회
- 신촌 멤버십 17.5기
- 現 하드웨어실장
- 수행과제
  - Low Cost UAV for Research
  - Low Cost UAV Identification
  - Low Cost UAV : 경로비행 (現)
  - UGV for Low Cost (現)
- 수상경력
  - Eddy 경진대회 : 최우수상



# What is OrCAD?

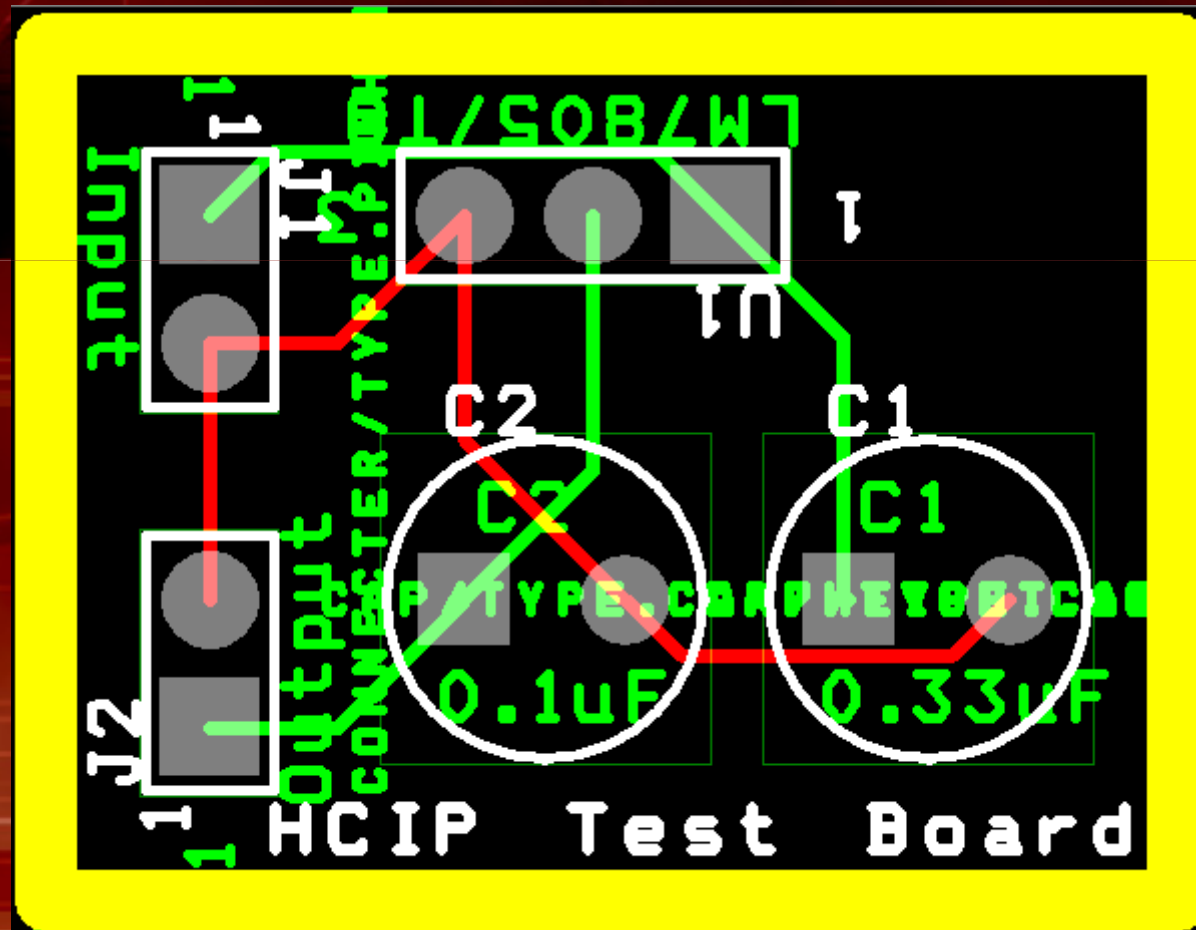
- CAD : Computer Aided Design
- OrCAD : Oregon + CAD
- 단지 수 많은 CAD 툴 중의 하나일 뿐.
- 전자회로 설계/시뮬레이션에 특화된 CAD 툴

- Capture
  - Schematic 설계
- Pspice
  - 회로 시뮬레이션
- Layout
  - PCB 설계



# Let's make your's!!

- 실습 대상
  - 전원 회로
  - 임의의 전원 입력을 5V 레귤레이터를 이용하여 5V 정전압을 제공한다.

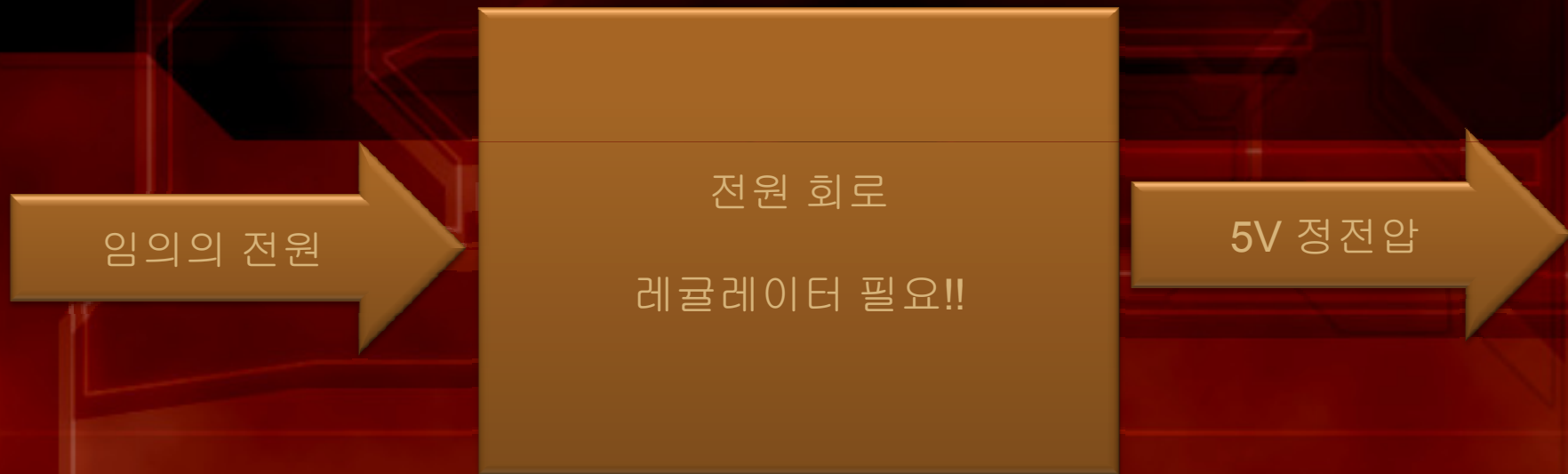


# Procedure

1. 제작하려는 회로 구상
2. 필요 부품 선정
3. 부가 부품 조사
4. Schematic 작성
5. PCB 제작
6. 발주
7. 입금

# 제작하려는 회로 구상

전원회로





## Next Step...

1. ~~제작하려는 회로 구상~~
2. 필요 부품 선정
3. 부가 부품 조사
4. Schematic 작성
5. PCB 제작
6. 발주
7. 입금

# 필요 부품 선정

## 5V 레귤레이터, Input 커넥터, Output 커넥터

### MC7800, MC7800A, NCV7805

#### 1.0 A Positive Voltage Regulators

These voltage regulators are monolithic integrated circuits designed as fixed-voltage regulators for a wide variety of applications including local, on-card regulation. These regulators employ internal current limiting, thermal shutdown, and safe-area compensation. With adequate heatsinking they can deliver output currents in excess of 1.0 A. Although designed primarily as a fixed voltage regulator, these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.

- Output Current in Excess of 1.0 A
- No External Components Required
- Internal Thermal Overload Protection
- Internal Short Circuit Current Limiting
- Output Transistor Safe-Area Compensation
- Output Voltage Offered in 2% and 4% Tolerance
- Available in Surface Mount D<sup>2</sup>PAK-3, DPAK-3 and Standard 3-Lead Transistor Packages
- NCV Prefix for Automotive and Other Applications Requiring Site and Control Changes
- Pb-Free Packages are Available



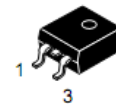
ON Semiconductor®

<http://onsemi.com>



TO-220-3  
T SUFFIX  
CASE 221A

Heatsink surface  
connected to Pin 2.



Pin 1. Input  
2. Ground  
3. Output

D<sup>2</sup>PAK-3  
D2T SUFFIX  
CASE 936

Heatsink surface (shown as terminal 4 in  
case outline drawing) is connected to Pin 2.



DPAK-3  
DT SUFFIX  
CASE 369C

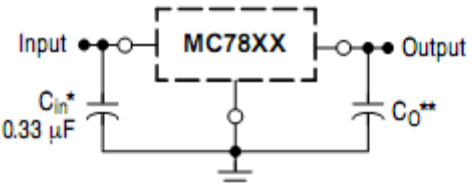
## Next Step...

1. ~~제작하려는 회로 구상~~
2. ~~필요 부품 선정~~
3. 부가 부품 조사
4. Schematic 작성
5. PCB 제작
6. 발주
7. 입금

# 부가 부품 조사

0.33uF, 0.1uF

**STANDARD APPLICATION**



A common ground is required between the input and the output voltages. The input voltage must remain typically 2.0 V above the output voltage even during the low point on the input ripple voltage.

XX, These two digits of the type number indicate nominal voltage.

- \*  $C_{in}$  is required if regulator is located an appreciable distance from power supply filter.
- \*\*  $C_O$  is not needed for stability; however, it does improve transient response. Values of less than 0.1  $\mu\text{F}$  could cause instability.

## Next Step...

1. ~~제작하려는 회로 구상~~

2. ~~필요 부품 선정~~

3. ~~부가 부품 조사~~

4. Schematic 작성

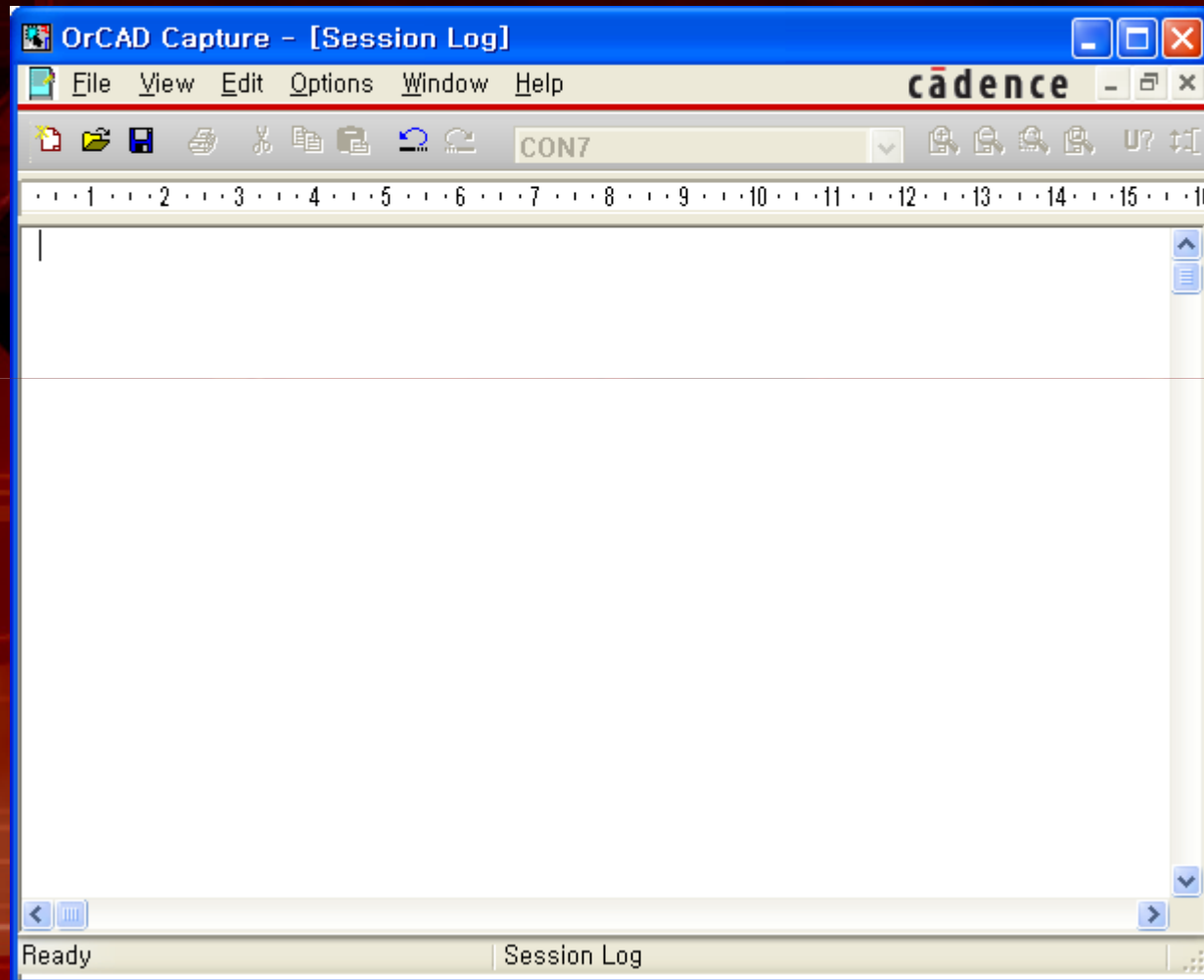
5. PCB 제작

6. 발주

7. 입금

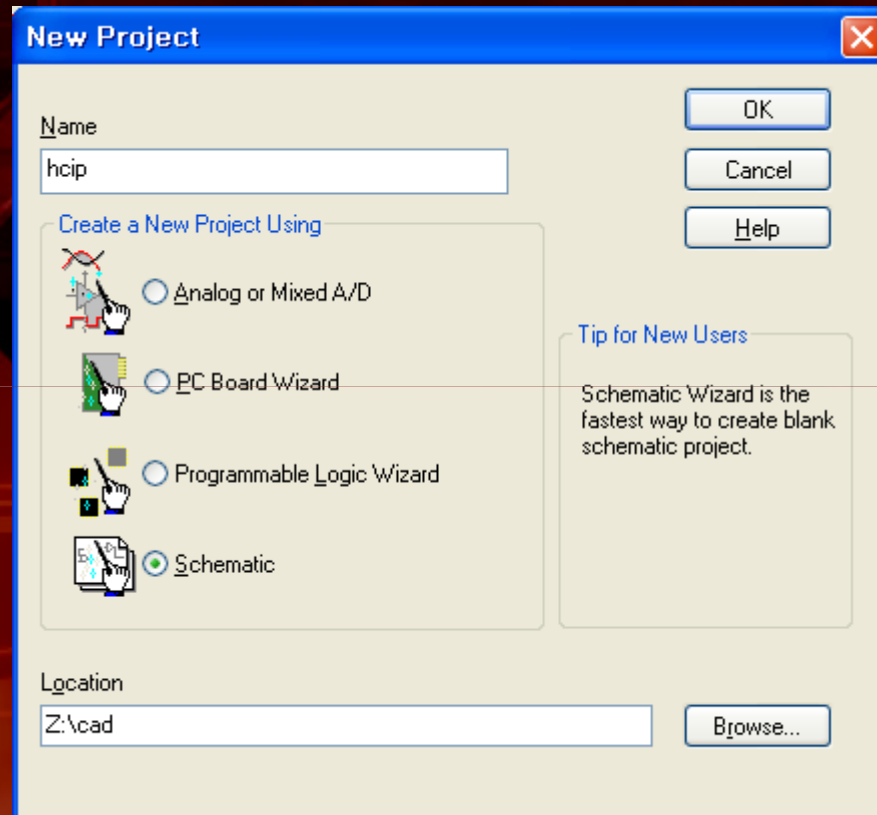
# Schematic 작성

## OrCAD Capture



# Schematic 작성

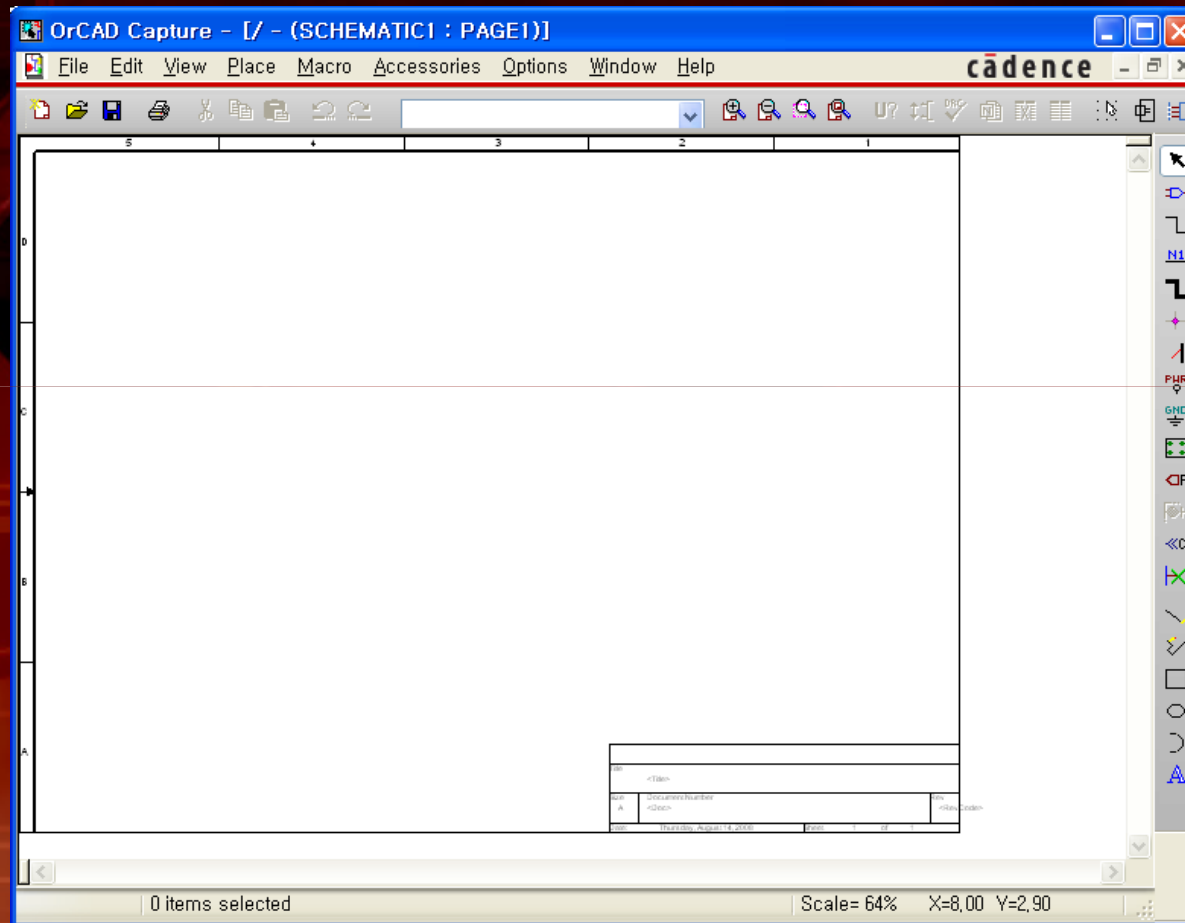
## File – New - Project



영문이름으로 된 폴더명을 사용

# Schematic 작성

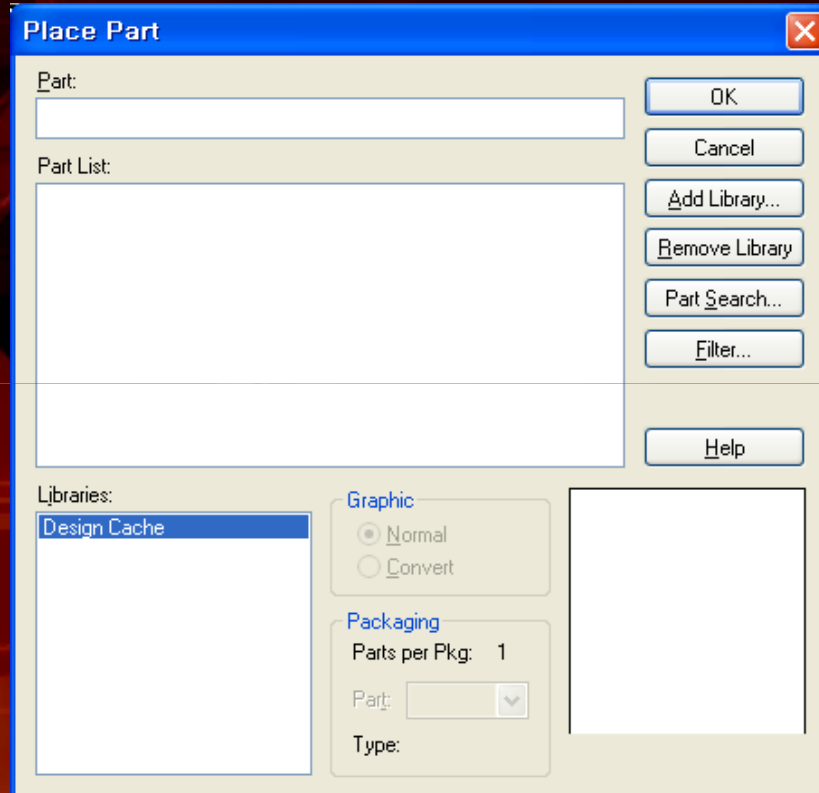
초기화면





# Schematic 작성

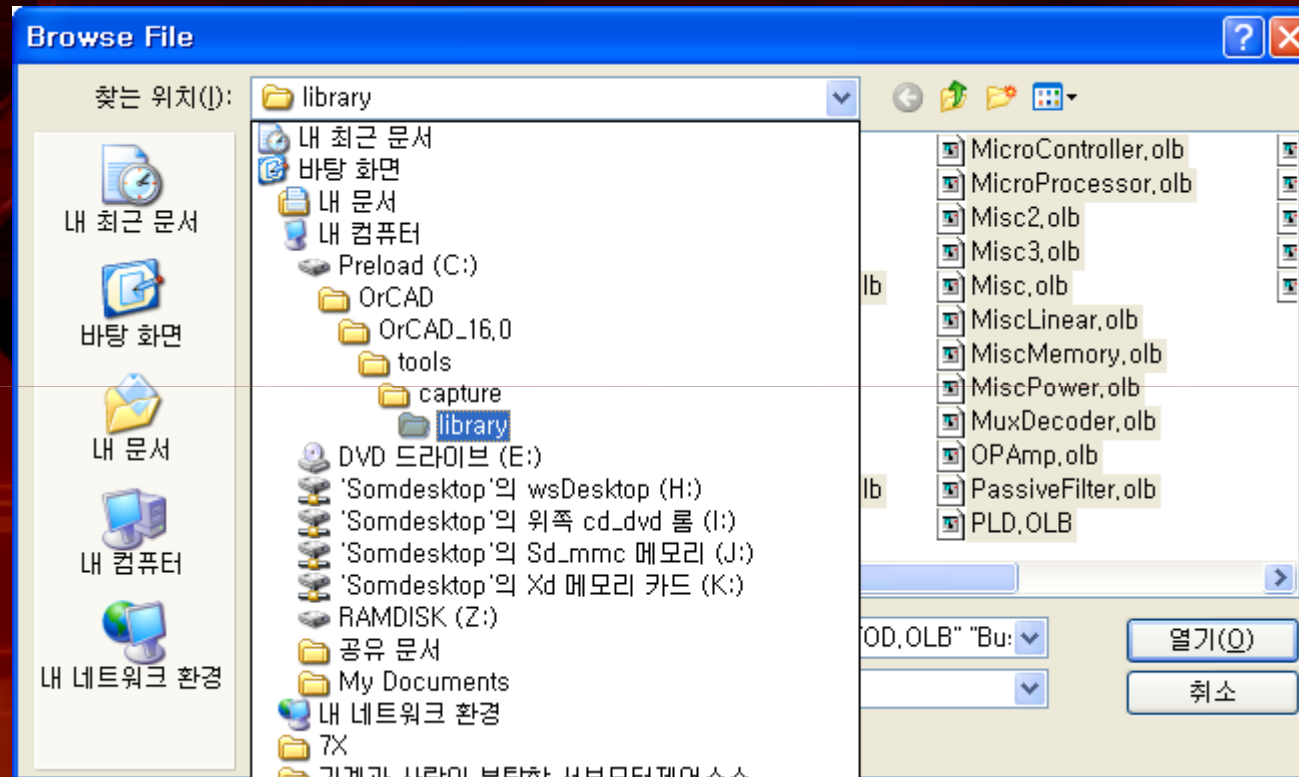
## Place - Part



단축키 : P

# Schematic 작성

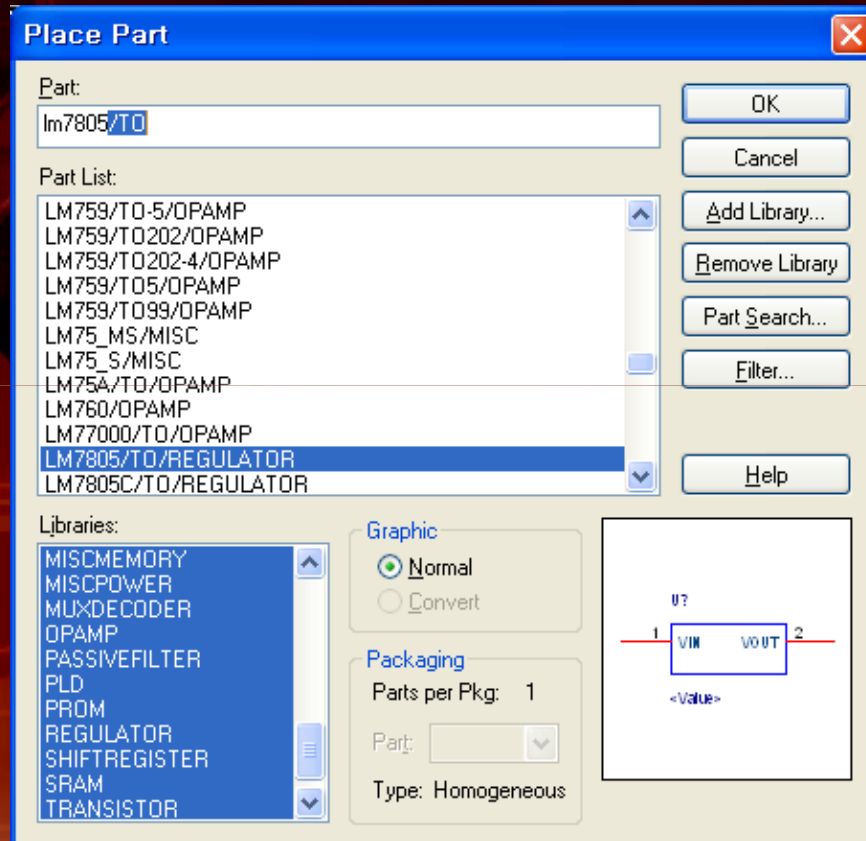
## Add Library



라이브러리는 아싸리 전부 읽어들이는 편이 속 편하다.  
단, 컴퓨터 성능이 따라줄 때

# Schematic 작성

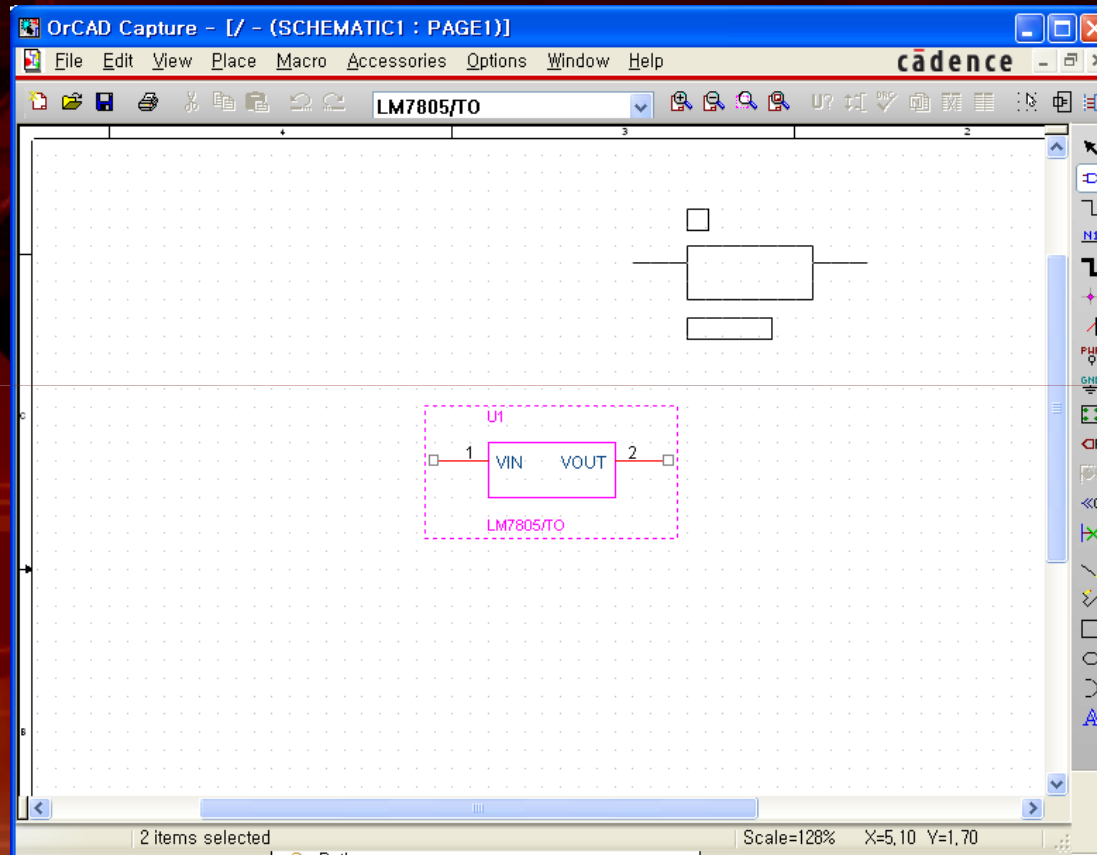
## 부품 추가



앞의 몇 글자만 넣어도 알아서 찾아줌

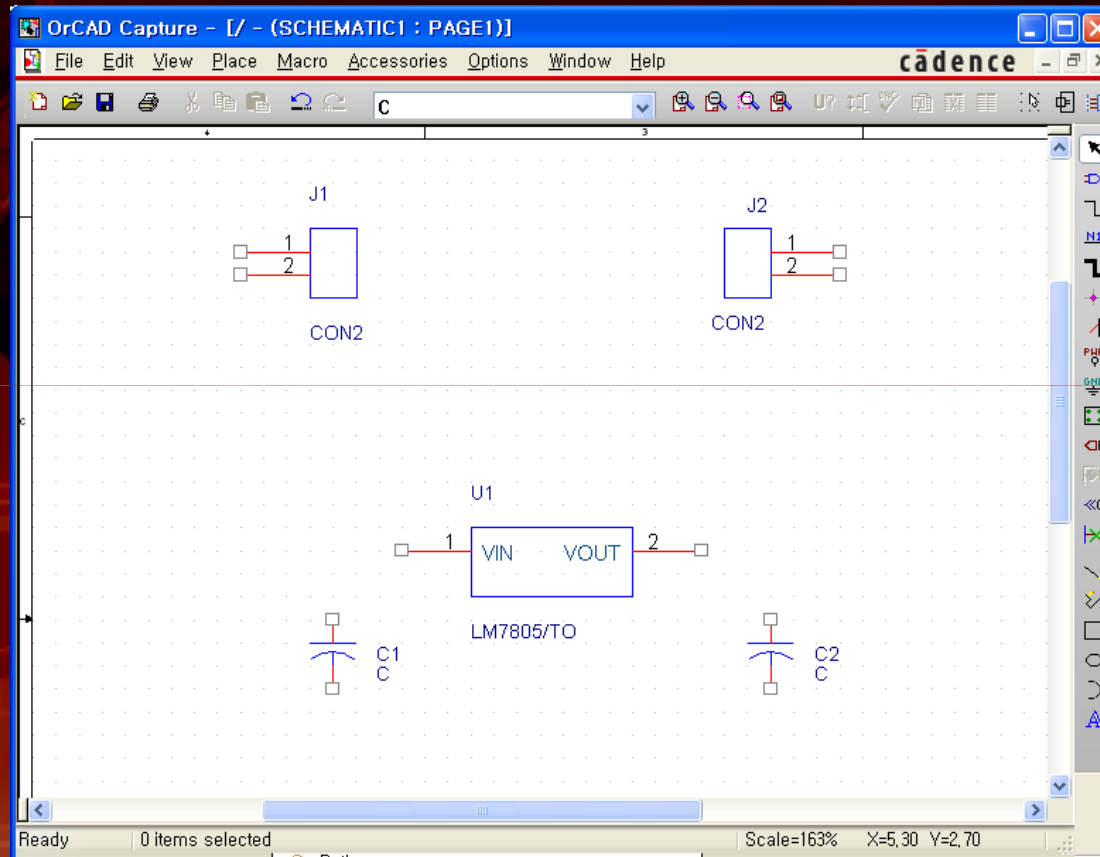
# Schematic 작성

## 부품 배치



# Schematic 작성

## 부품 배치



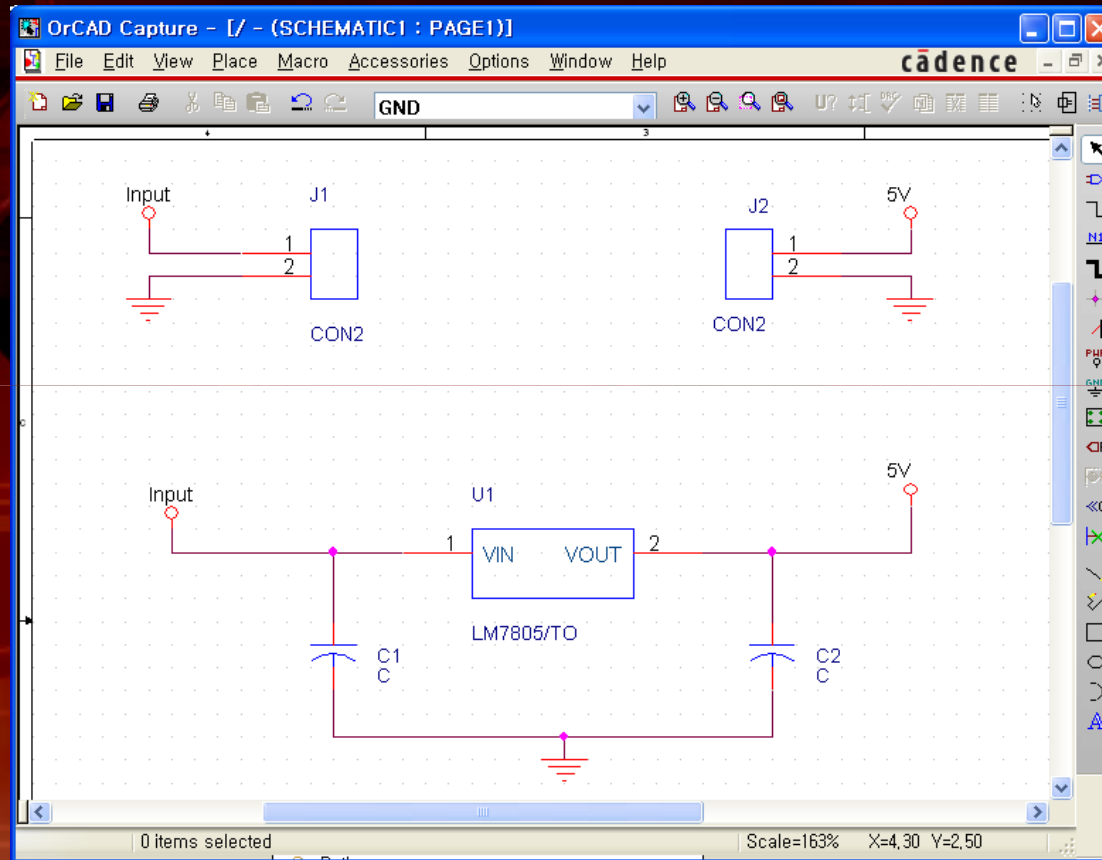
단축키 G 눌러보기

부품을 선택한 상태에서 단축키 V, H, R 눌러보기

부품을 클릭한 상태에서 키보드 방향키 눌러보기

# Schematic 작성

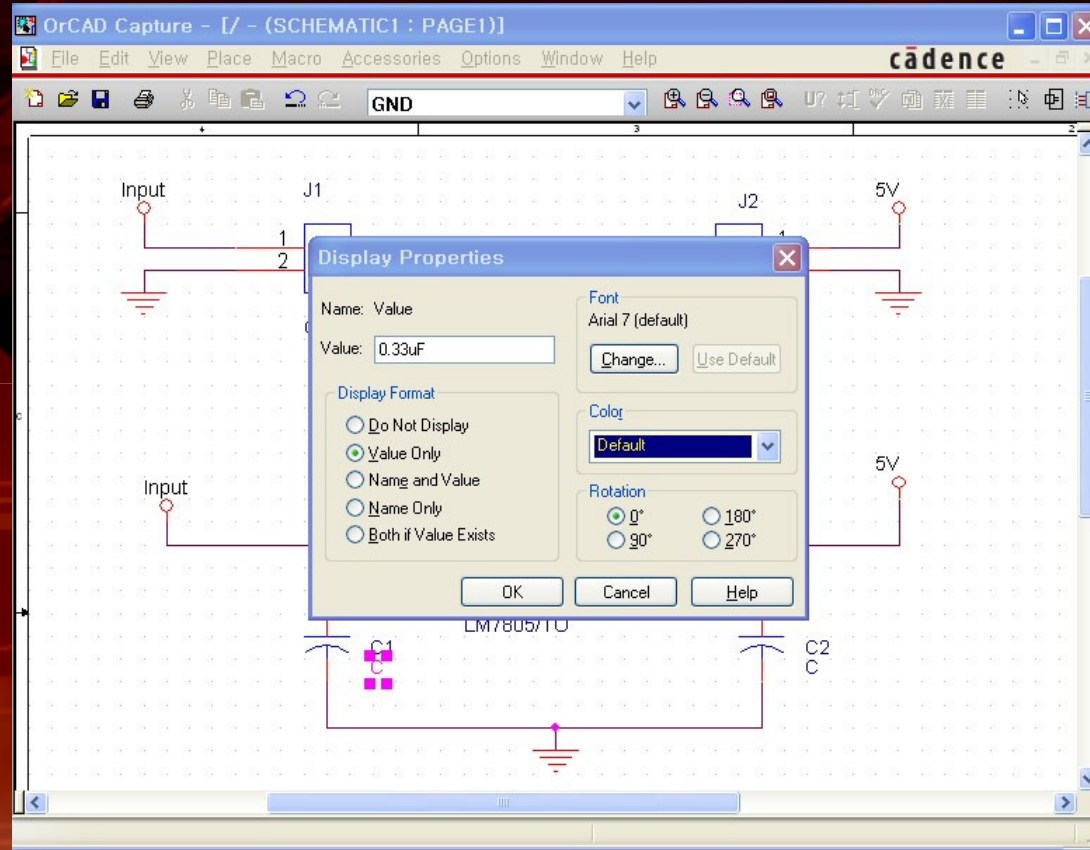
## 부품 연결



단축키 W, V, G 눌러보기

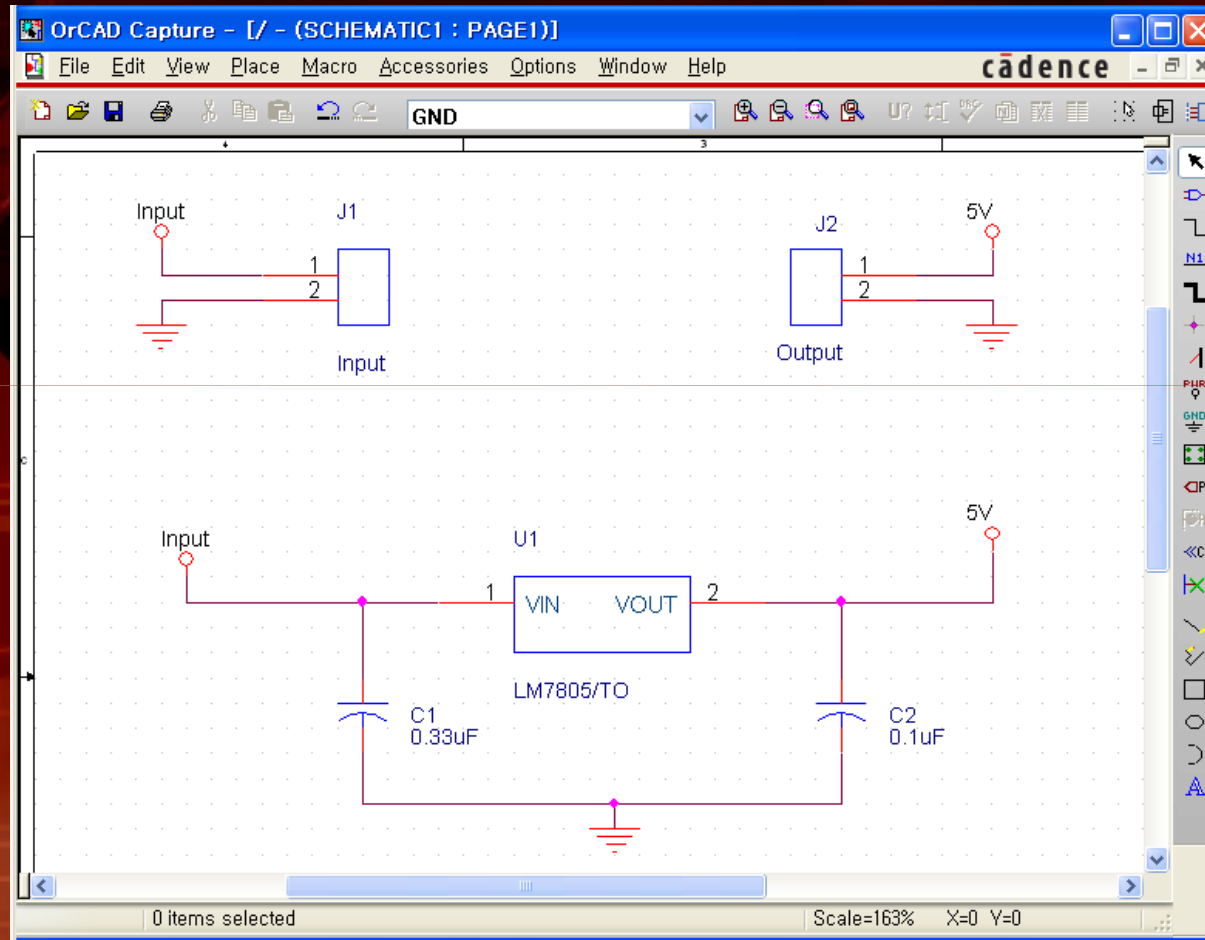
# Schematic 작성

## 부품 값 설정



# Schematic 작성

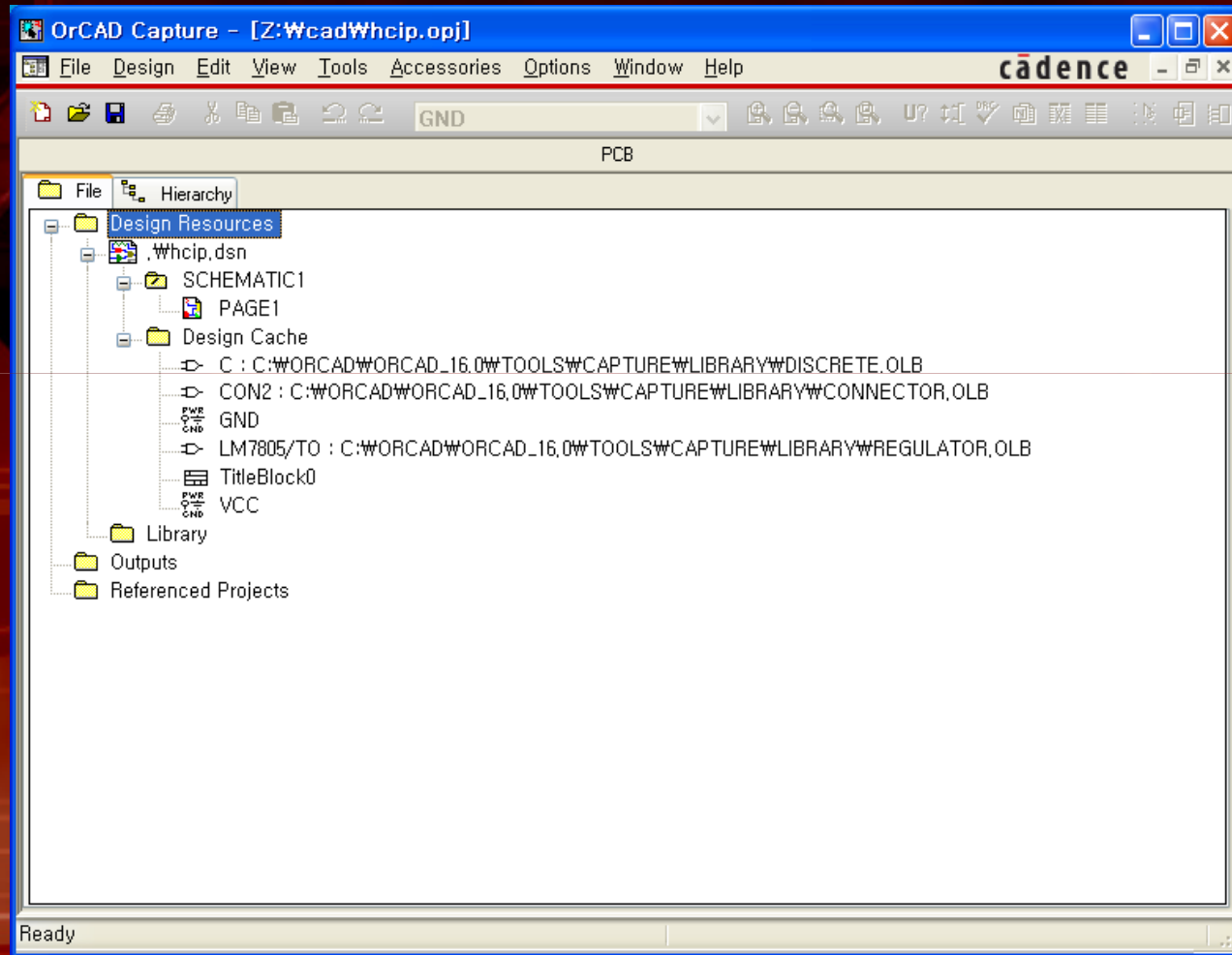
## 부품 값 설정





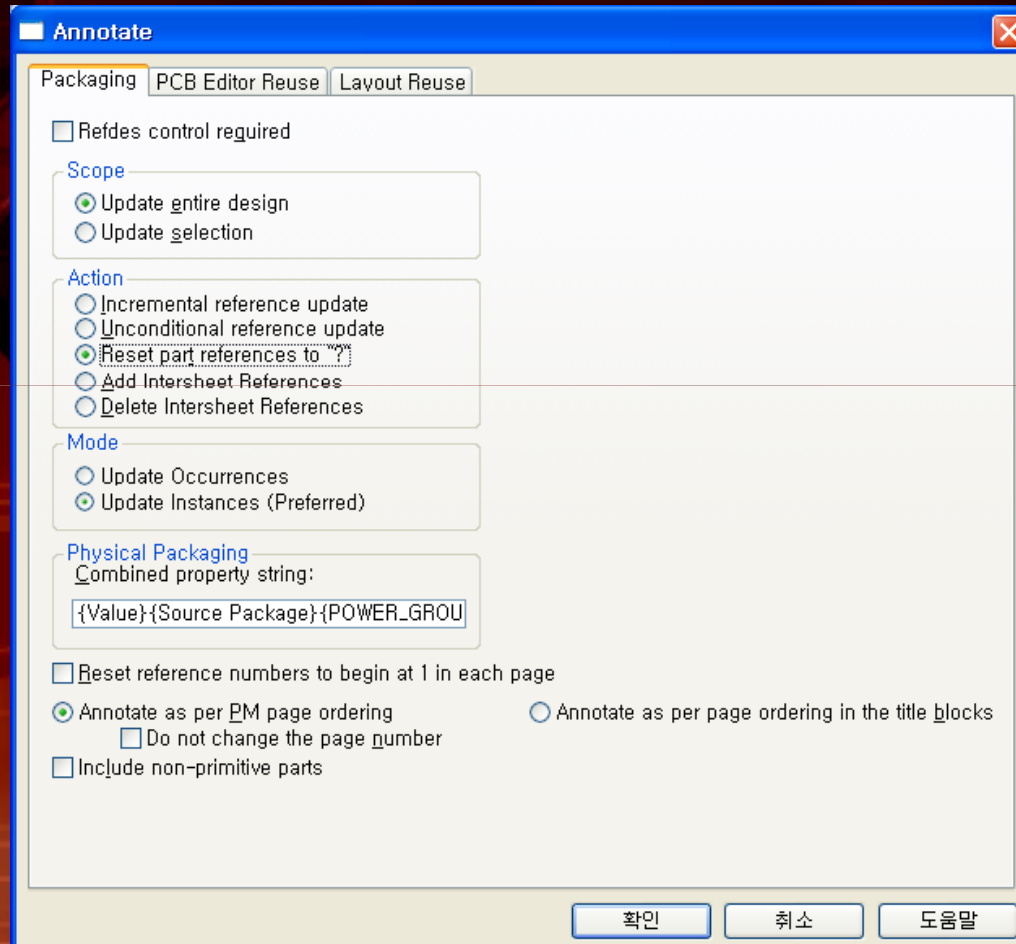
# Schematic 작성

Window – Z:\cad\hcip.opj



# Schematic 작성

## Tools – Annotate



**Annotate**

Packaging | PCB Editor Reuse | Layout Reuse

Refdes control required

**Scope**

Update entire design  
 Update selection

**Action**

Incremental reference update  
 Unconditional reference update  
 Reset part references to ?  
 Add Intersheet References  
 Delete Intersheet References

**Mode**

Update Occurrences  
 Update Instances (Preferred)

**Physical Packaging**

Combined property string:  
{Value}-{Source Package}{POWER\_GROU}

Reset reference numbers to begin at 1 in each page

Annotate as per PM page ordering  
 Do not change the page number

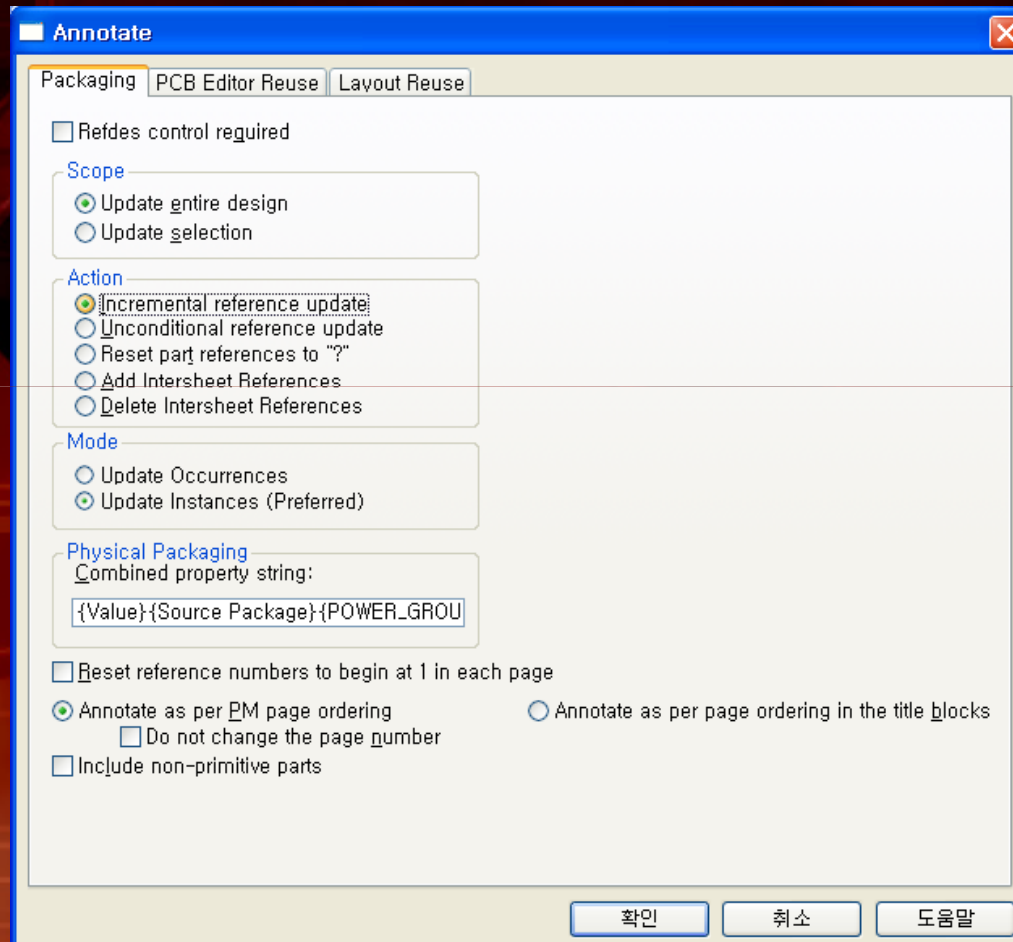
Annotate as per page ordering in the title blocks

Include non-primitive parts

확인 취소 도움말

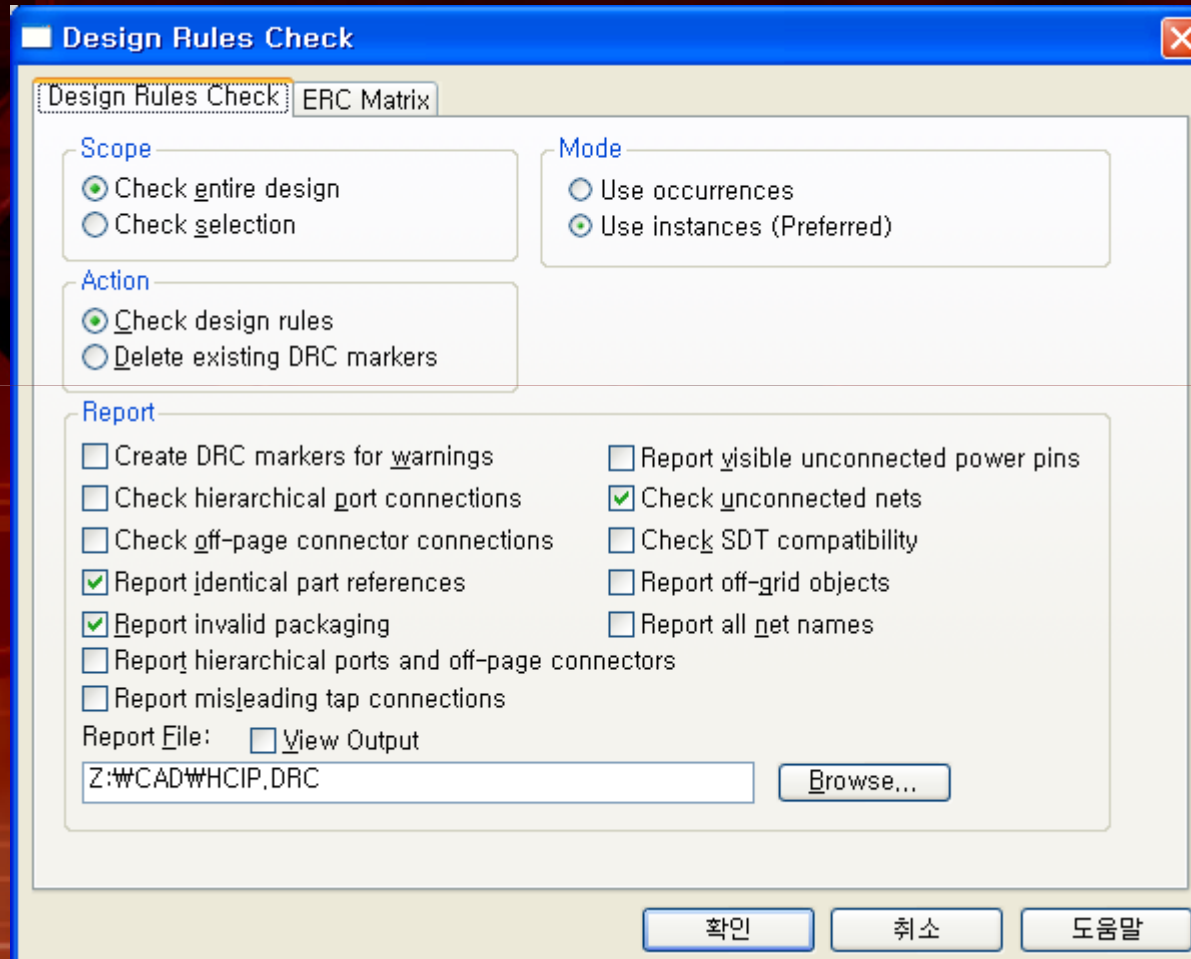
# Schematic 작성

## Tools – Annotate



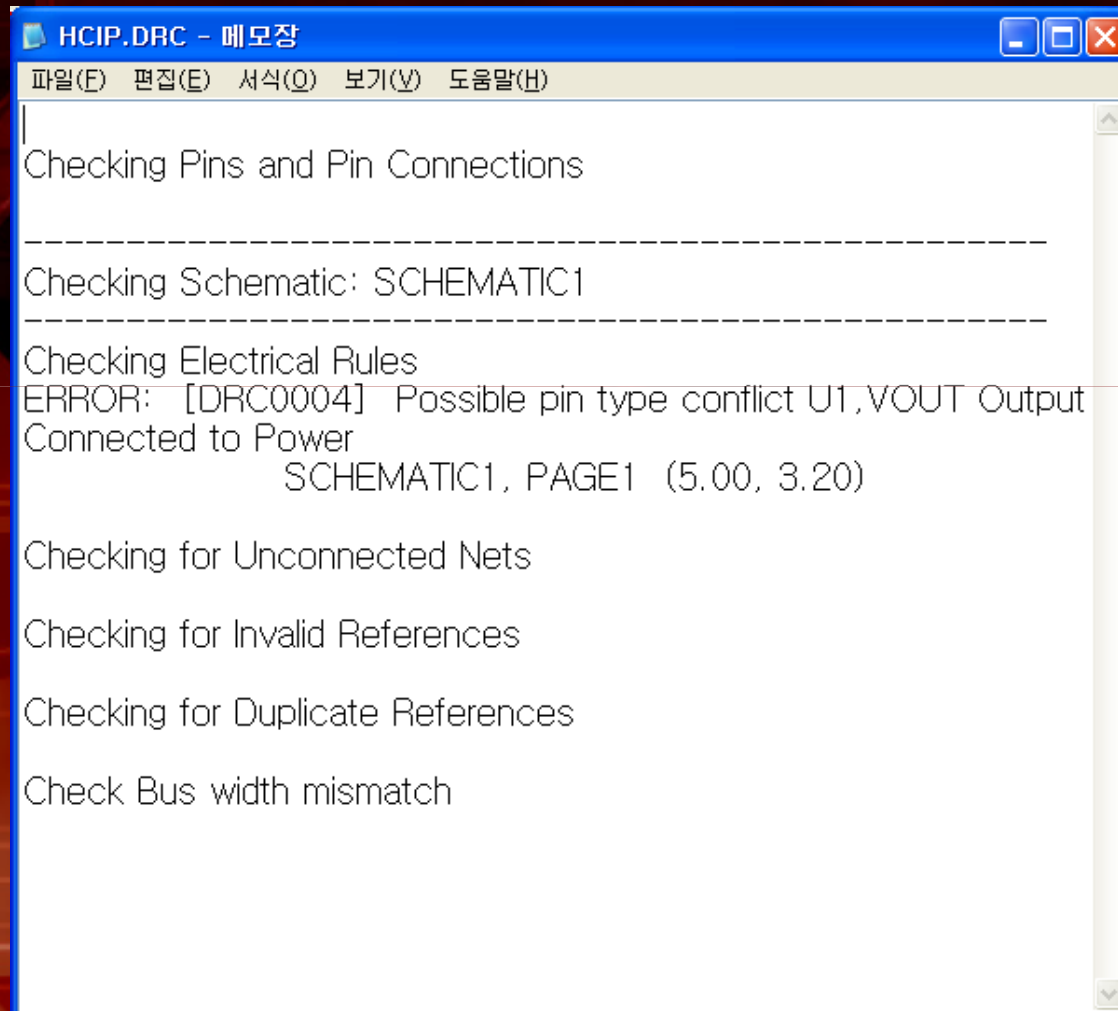
# Schematic 작성

## Tools – Design Rules Check



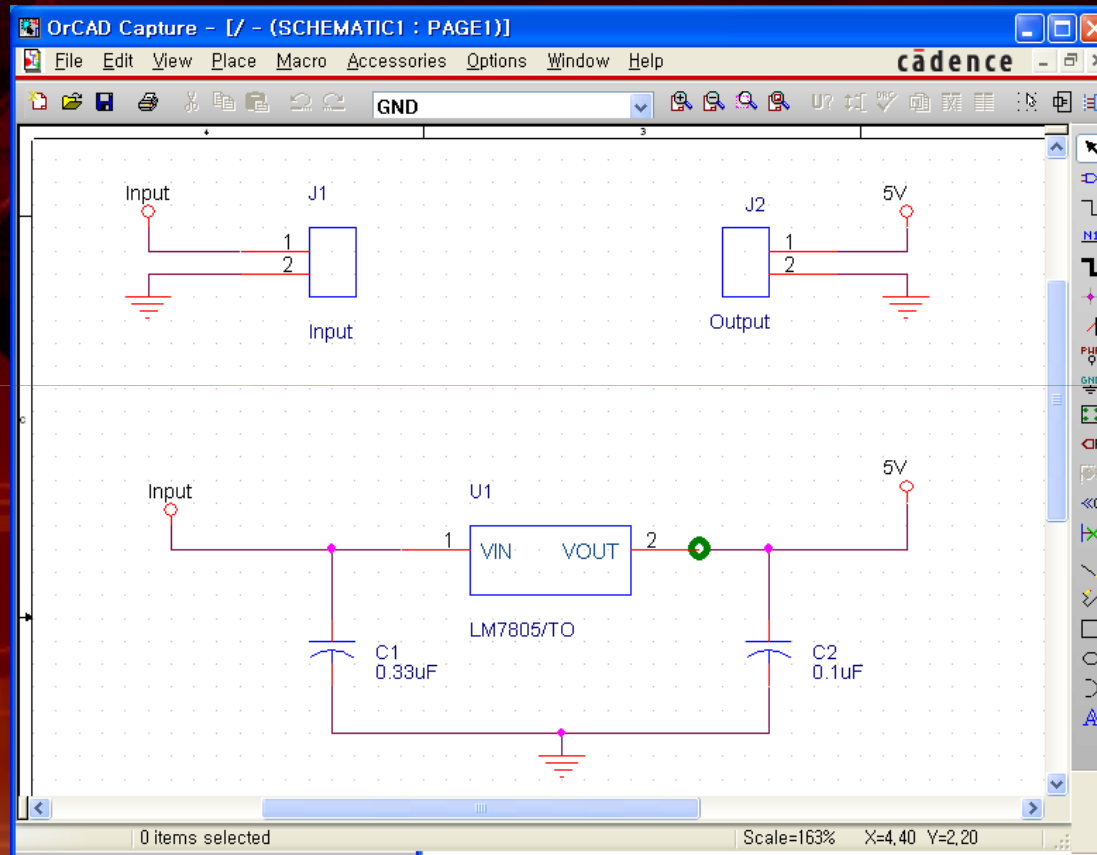
# Schematic 작성

## Tools – Design Rules Check



# Schematic 작성

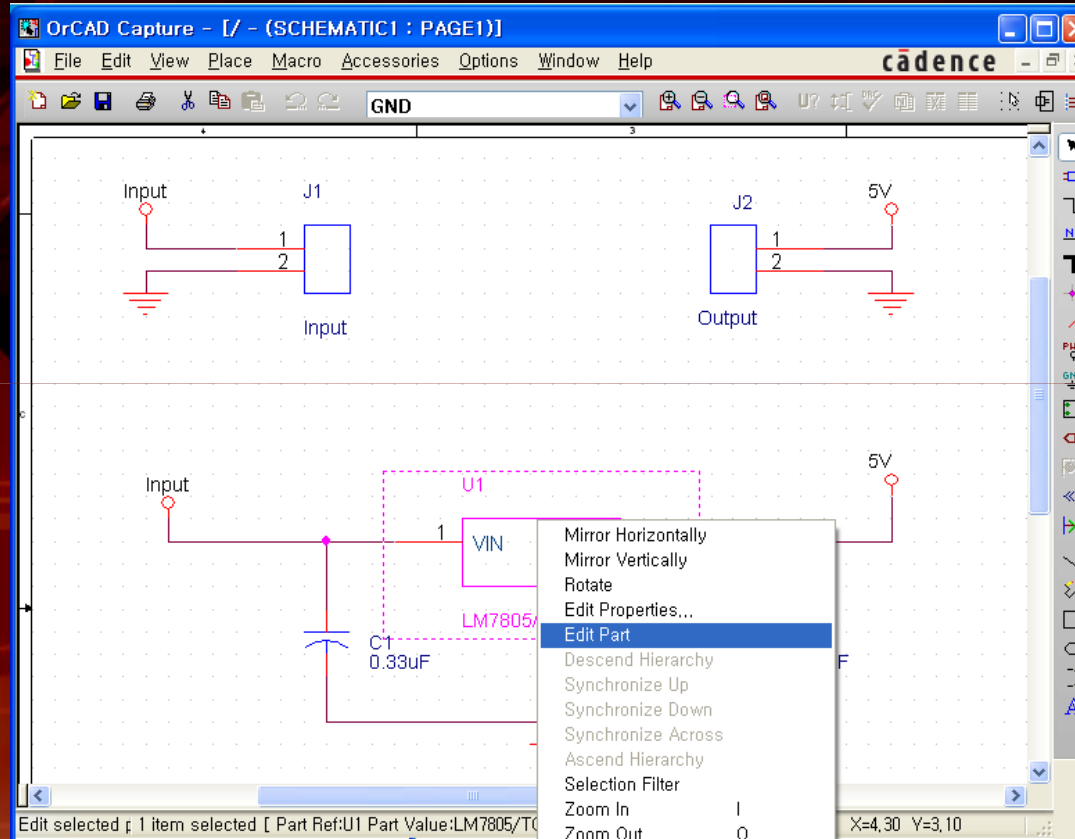
## Tools – Design Rules Check



Output 부품 속성에 따른 에러이지만 사용방법이 맞다면, 부품의 속성을 바꿔버린다.

# Schematic 작성

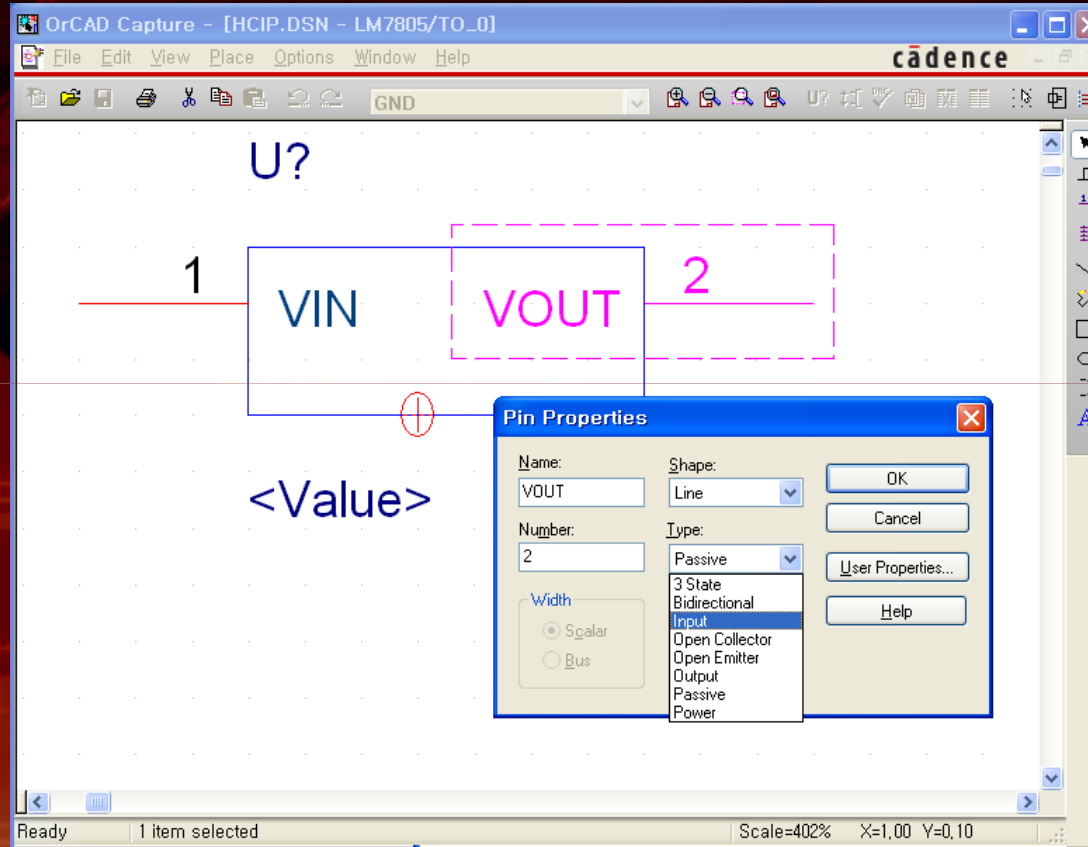
## Tools – Design Rules Check



Output 부품 속성에 따른 에러이지만 사용방법이 맞다면, 부품의 속성을 바꿔버린다.

# Schematic 작성

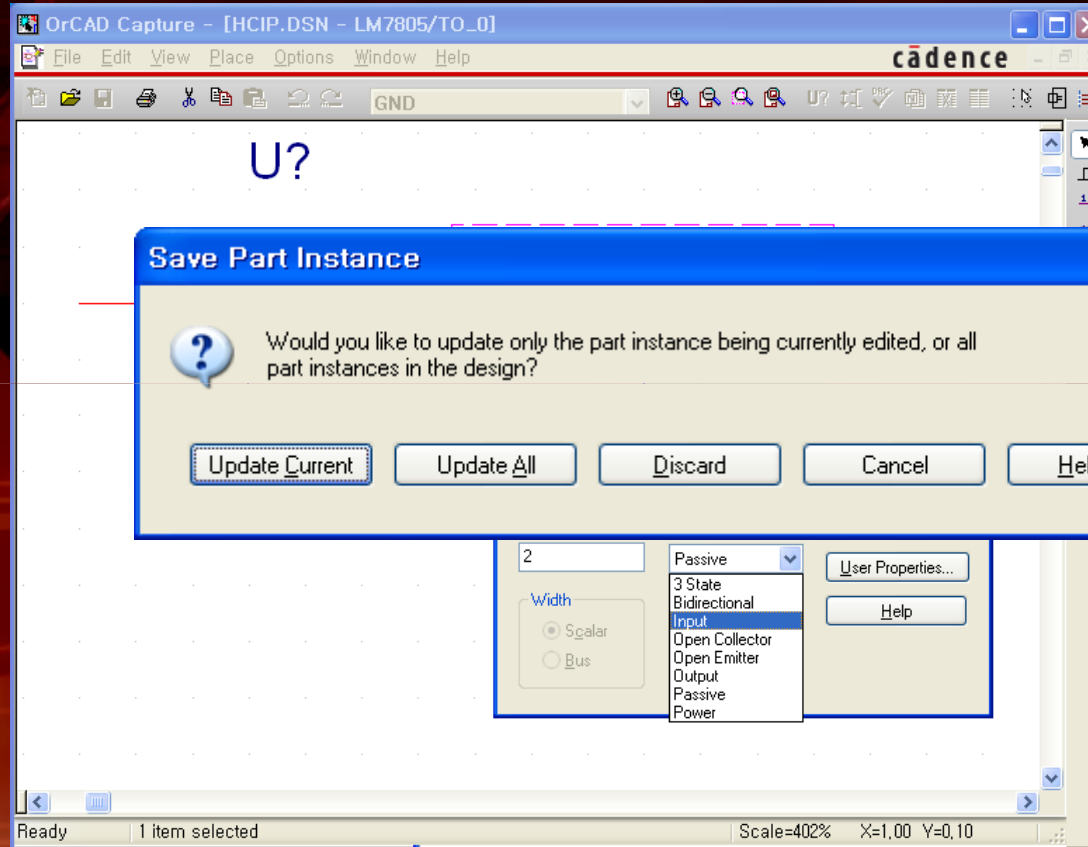
## Tools – Design Rules Check





# Schematic 작성

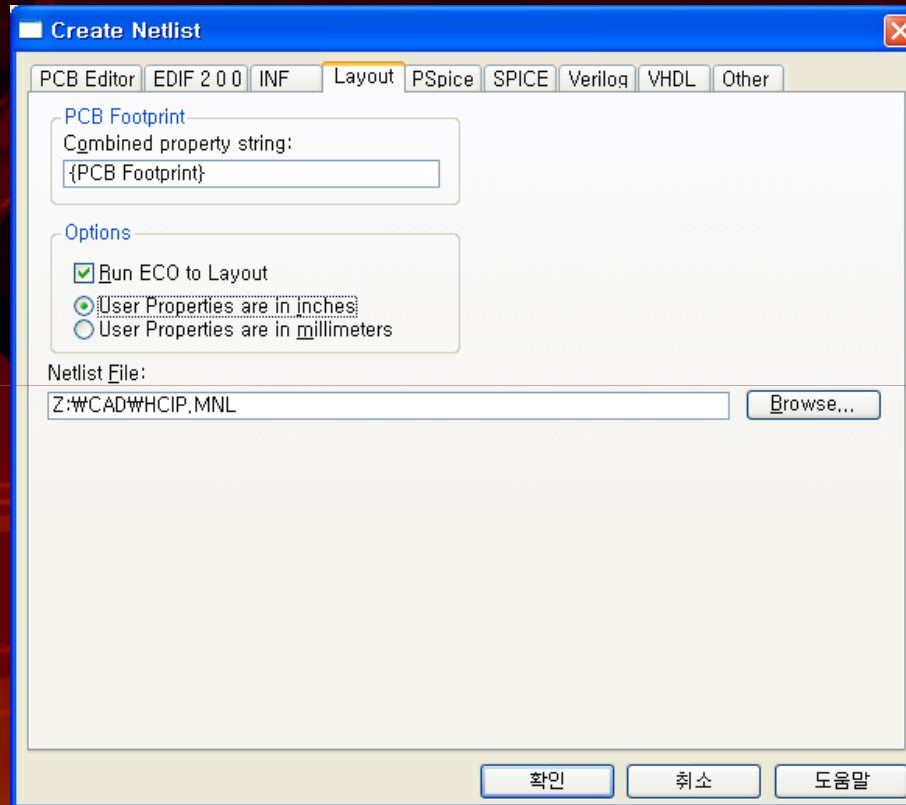
## Tools – Design Rules Check



수정한 부품이 한 번만 사용되었다면 Update Current,  
수정한 부품이 여러 군데서 사용되었다면 Update All

# Schematic 작성

## Tools – Create Netlist

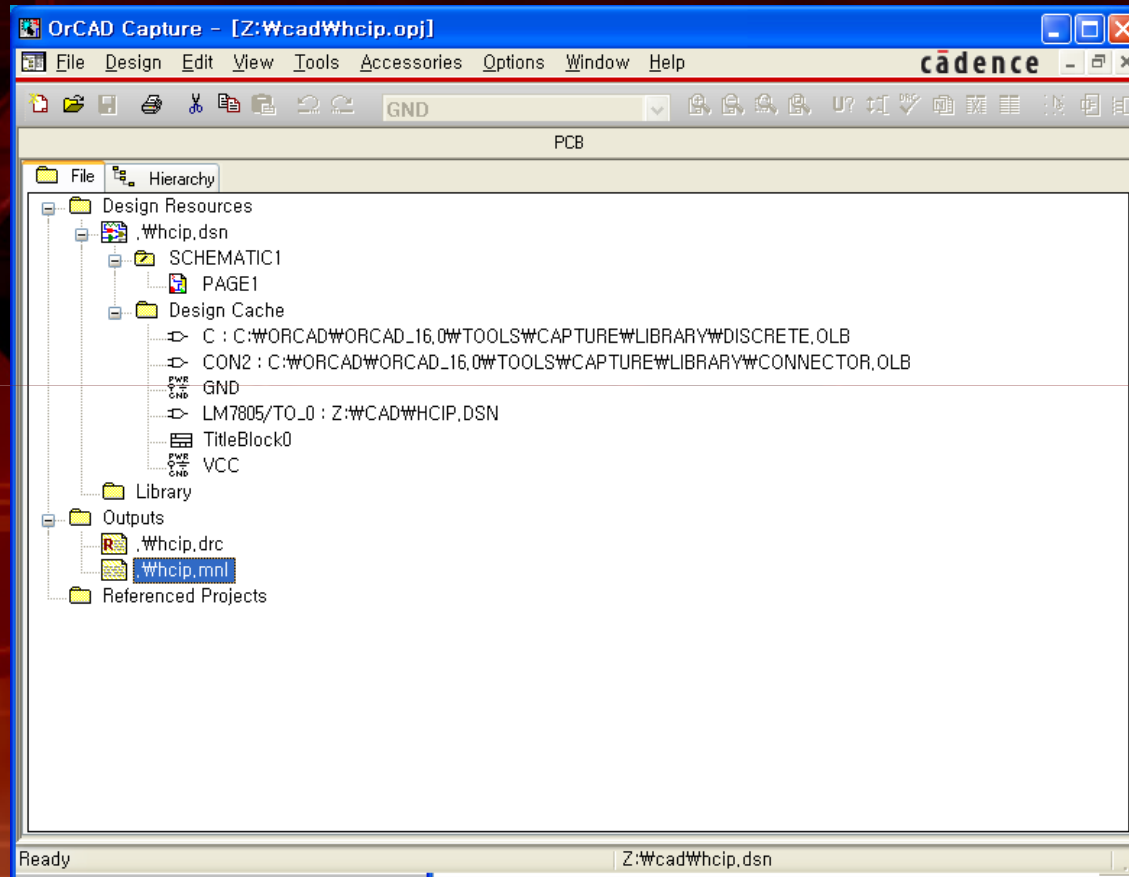


Netlist는 부품간 연결 정보를 담고 있다.

어느 용도로 사용할지에 따라 필요한 Netlist 파일 생성 (여기서는 Layout)

# Schematic 작성

Window – Z:\cad\hcup.opj



프로젝트 창에서 생성된 파일들 확인.

## Next Step...

1. ~~제작하려는 회로 구상~~

2. ~~필요 부품 선정~~

3. ~~부가 부품 조사~~

4. ~~Schematic 작성~~

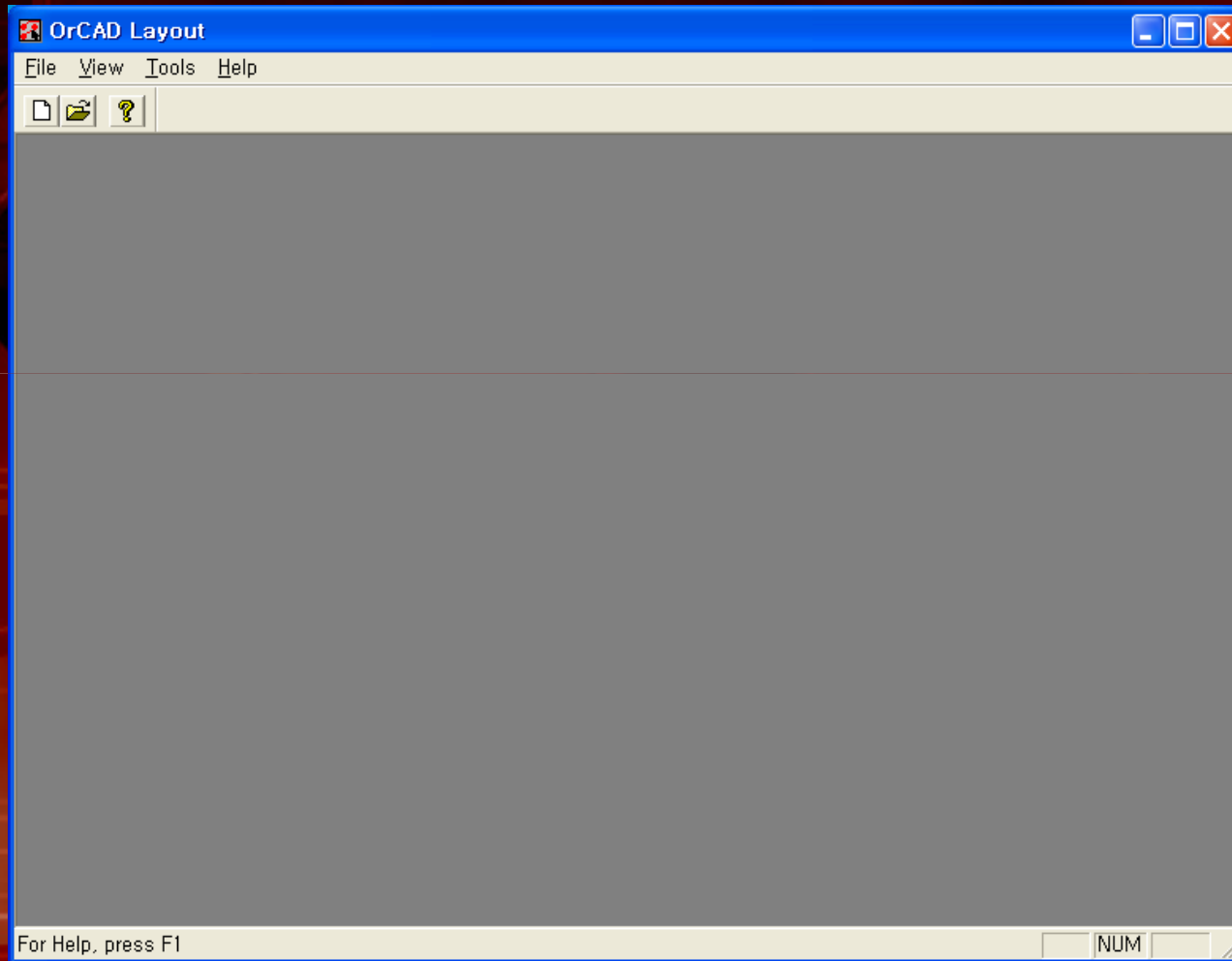
5. PCB 제작

6. 발주

7. 입금

# PCB 제작

## OrCAD Layout



# PCB 제작

## File - New

AutoECO

File Names

Input Layout TCH or TPL or MAX file MRU  
[Text Field] Browse

Input MNL netlist file  
[Text Field] Browse

Output Layout MAX file  
[Text Field] Browse

Overwrite MAX file without warning

Options

AutoECO

?Start a new board file.  
?Choose an appropriate technology or template file as your input TCH file.  
?If updating an existing board, nets and components will be updated.  
?No property changes on existing nets and components (no Footprint changes).

When a pad's net changes, ripup the entire track rather than just the last segment

Any special switches given to you by Cadence Customer Support  
[Text Field]

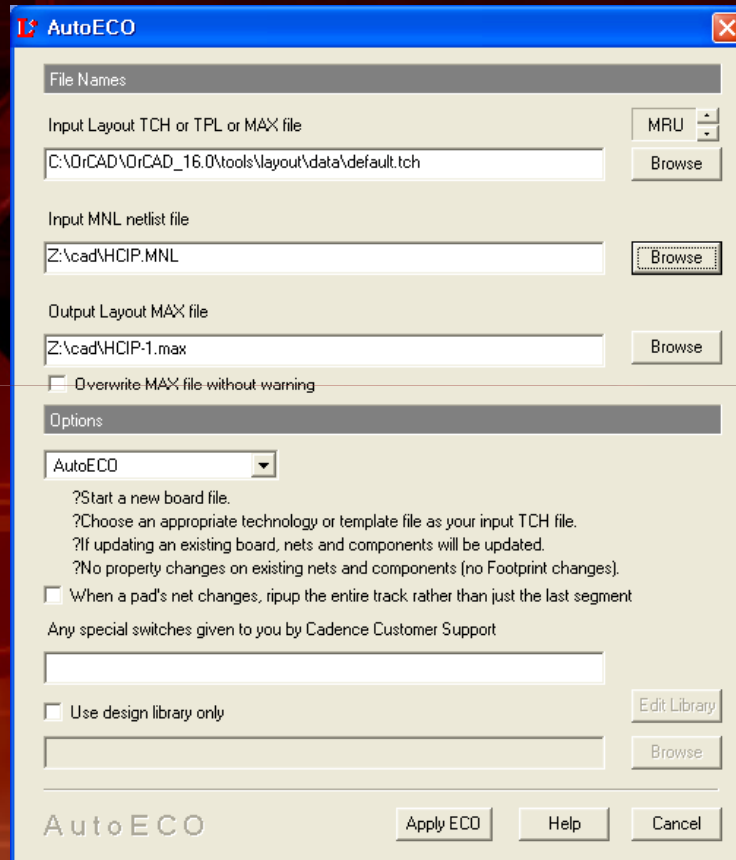
Use design library only Edit Library

[Text Field] Browse

AutoECO Apply ECO Help Cancel

# PCB 제작

## File - New



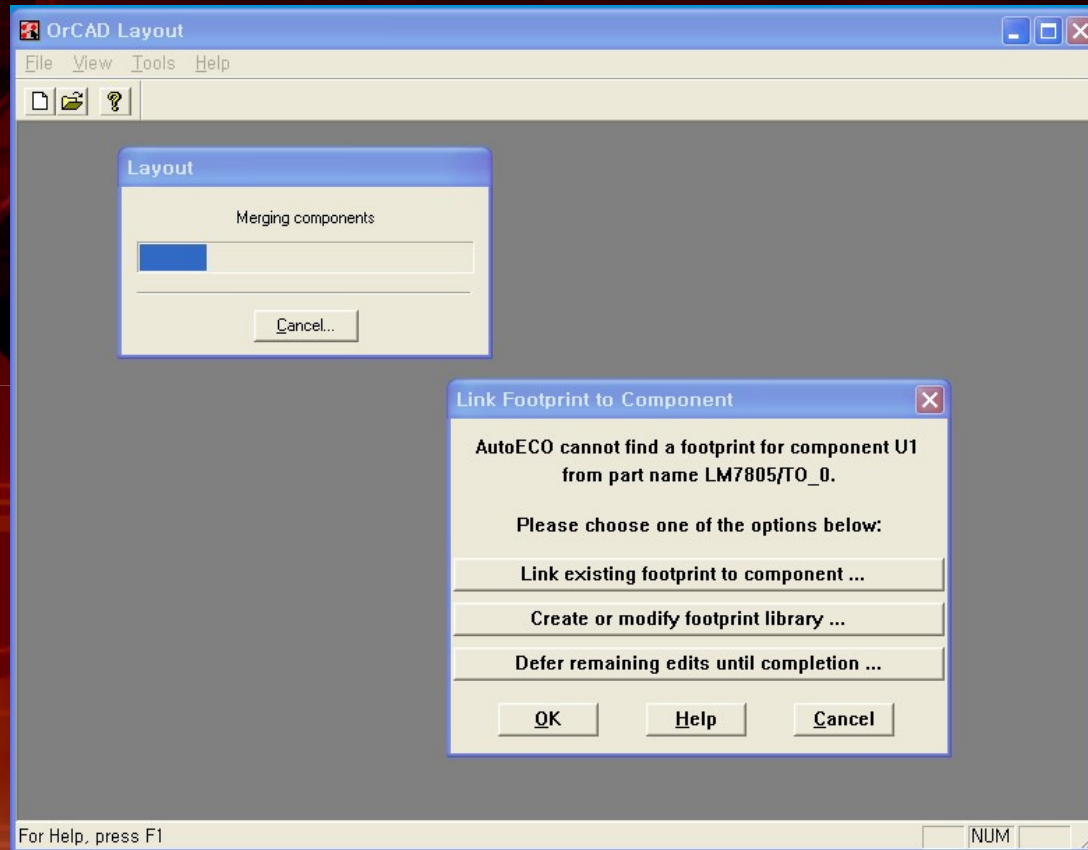
TCH : 부품의 규격??

MNL : 부품간 연결 정보(Netlist 파일)

MAX : Layout 작업 파일

# PCB 제작

## Apply ECO

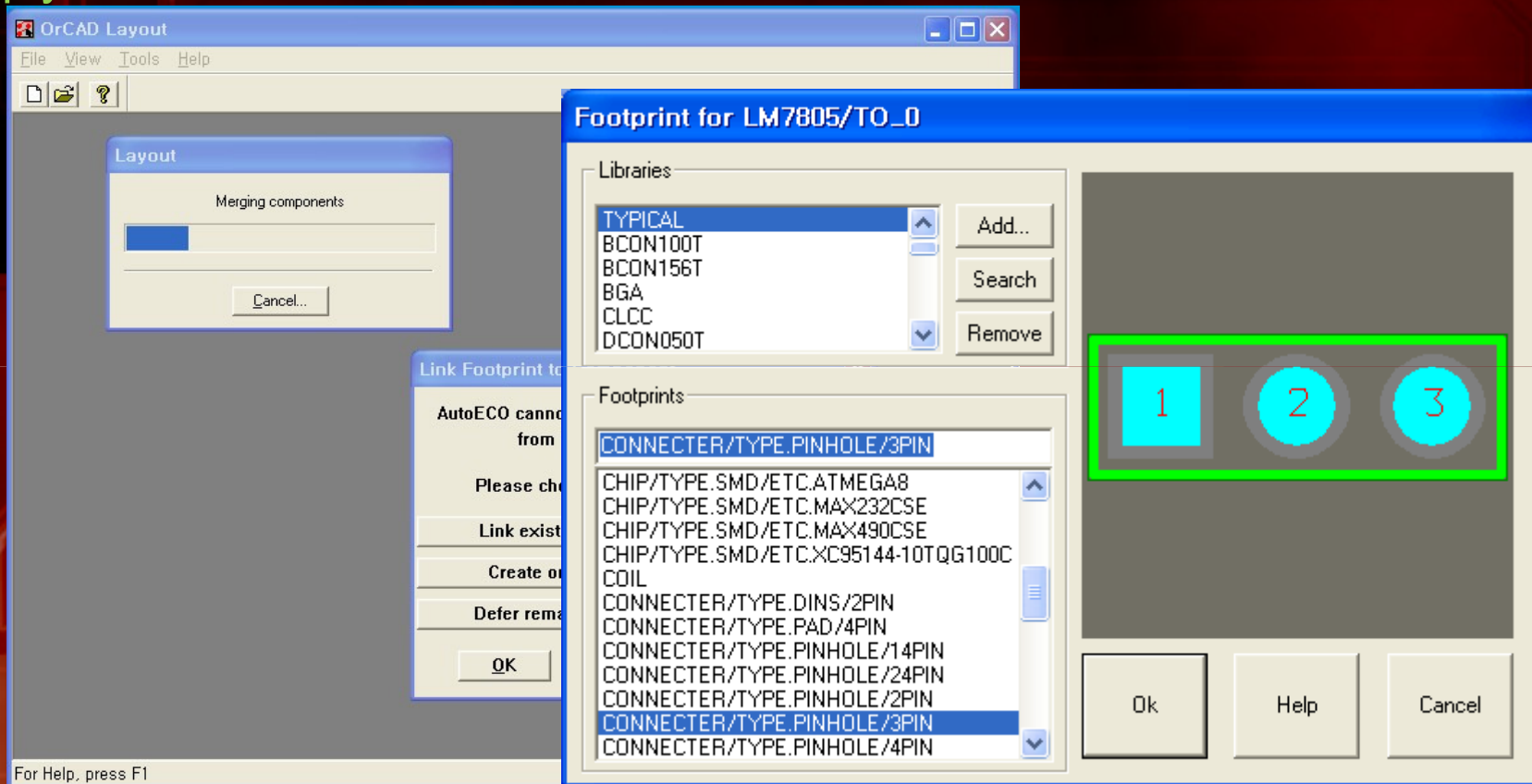


Foot Print : 부품의 실제 모양 (발자국, 납이 묻는 곳)



# PCB 제작

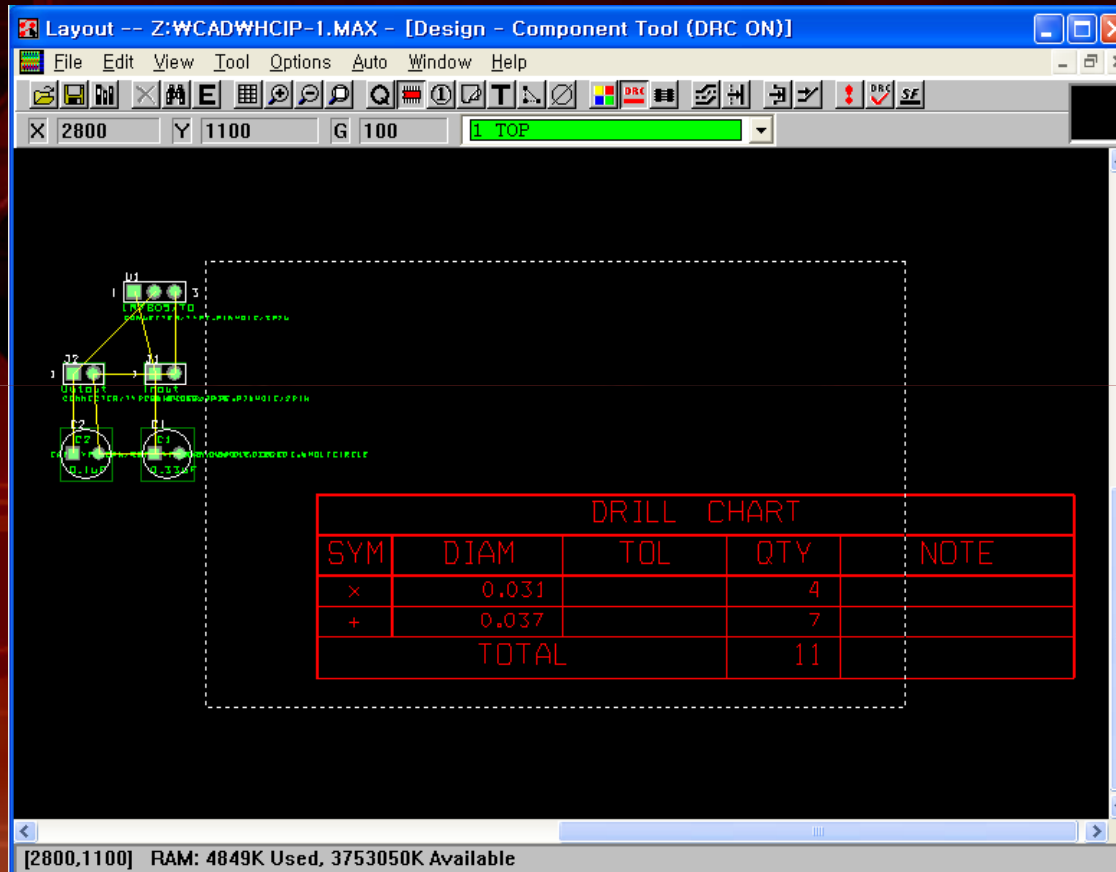
## Apply ECO



자신이 주로 쓰는 FootPrint 라이브러리를 알아보기 쉬운 이름으로 등록해 두는 것이 좋다.

# PCB 제작

## 부품 배치



점선은 DRC 박스, 저 안에서는 무조건 Design Rule 에 맞추어 배치해야 함.

DRC를 켜두고 부품을 배치하면 짜증남.

나중에 라인 그을 때 사용.

# PCB 제작

## Options – System Settings

**System Settings**

**Display Units**

- Mils (m)
- Inches (in)
- Microns (u)
- Millimeters (mm)
- Centimeters (cm)

**Display Resolution:** 1.

**Grids**

Visible grid [X,Y]: 0.1

Detail grid [X,Y]: 0.1

Place grid [X,Y]: 0.1

Routing grid: 0.1

Via grid: 0.1

**Rotation**

Increment: 90 Snap: 0.1

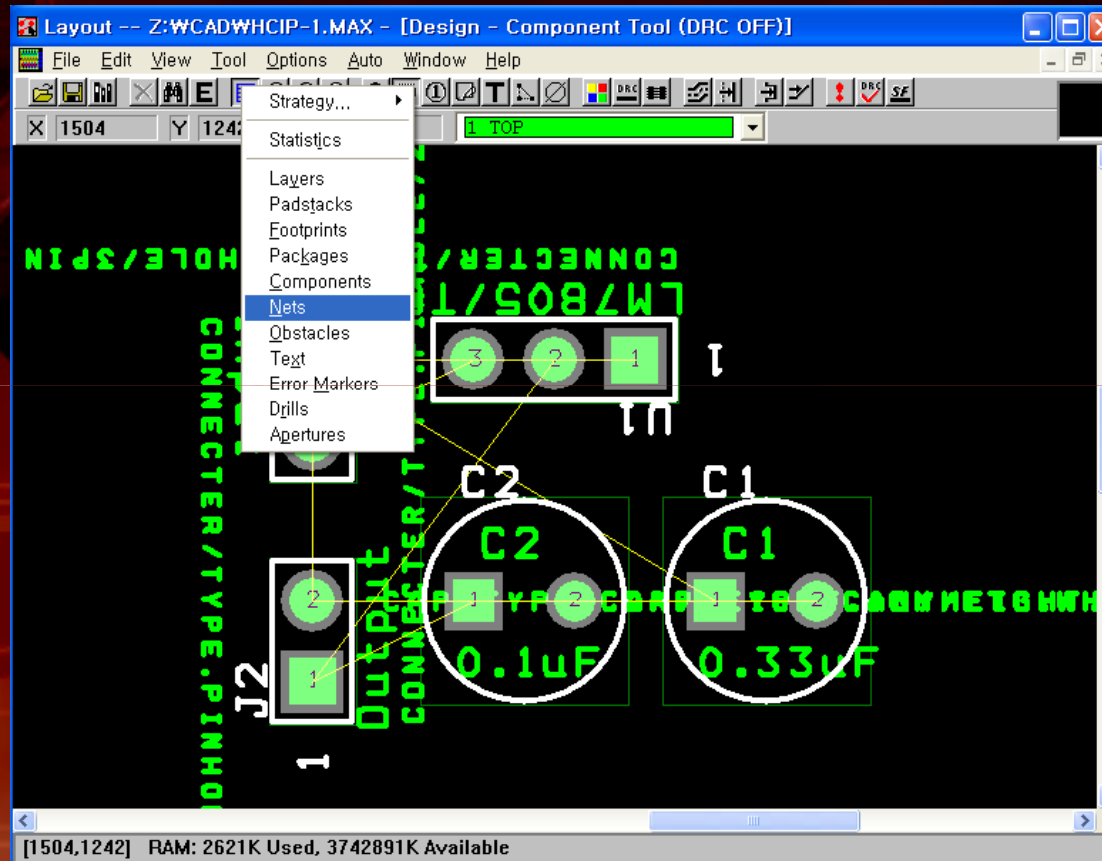
Workspace Settings...

OK Help Cancel

부품을 이동시킬 때 이동 간격이 크면 배치가 어려움.

# PCB 제작

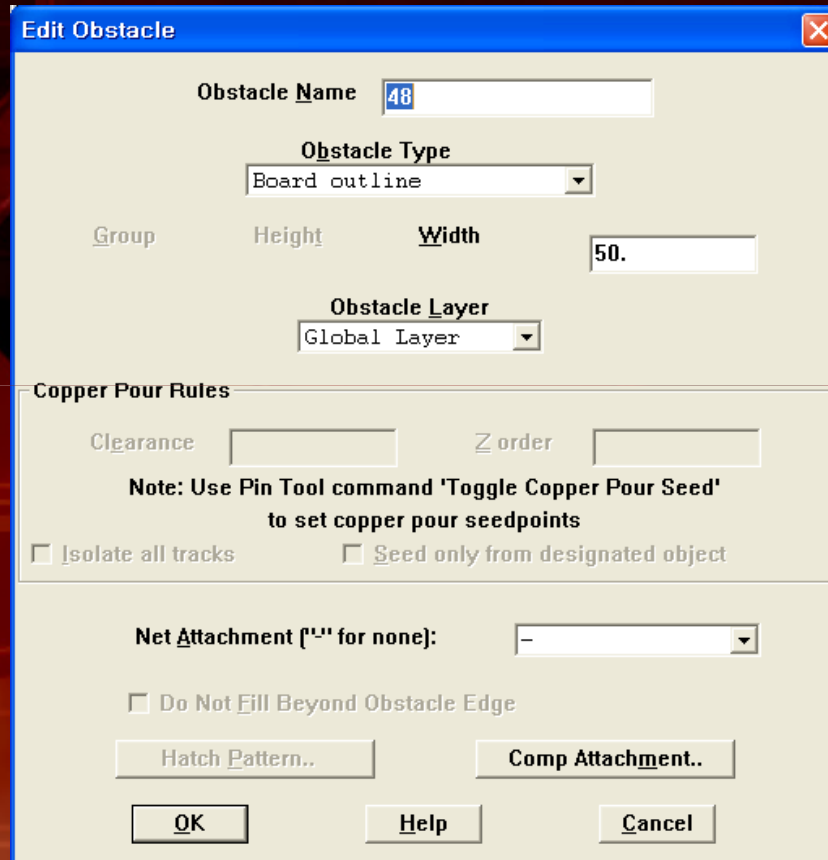
## View Spreadsheet



보드 제작에 필요한 거의 모든 정보가 여기 있음.  
하나씩 확인해서 사용할 것.

# PCB 제작

## 보드 외곽선 만들기

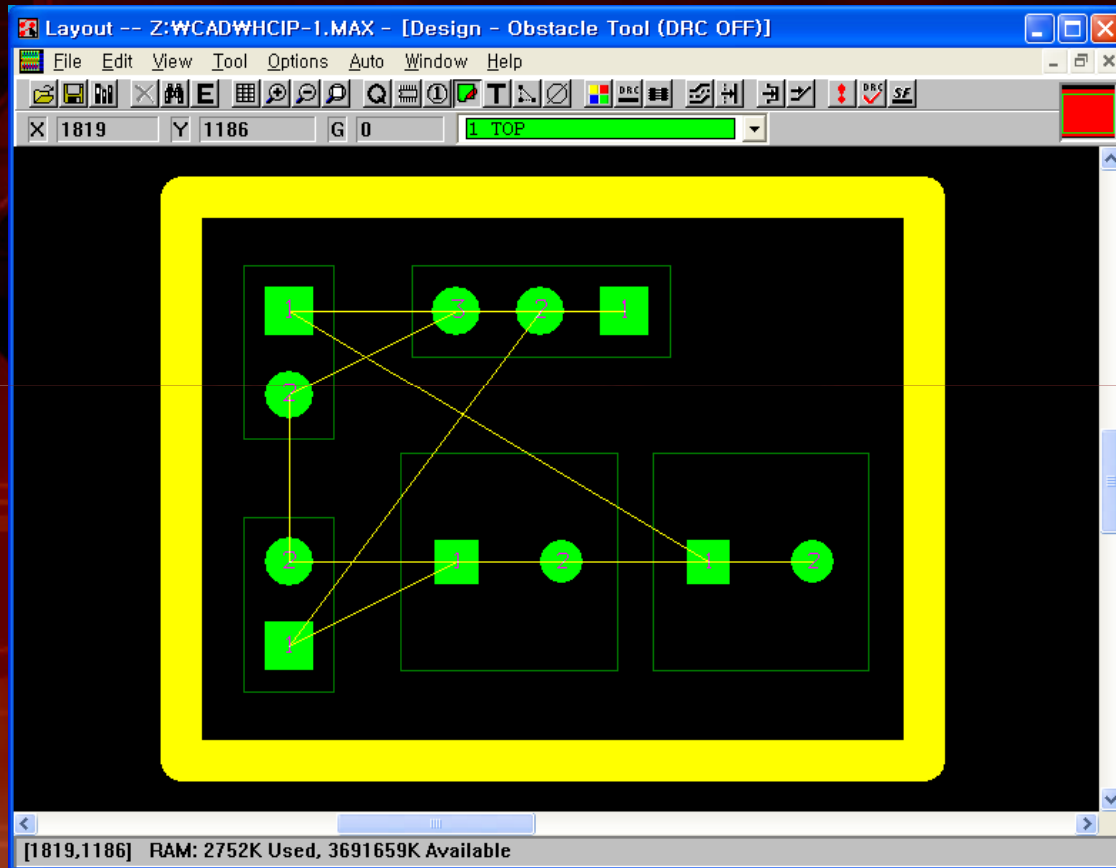


Obstacle의 속성 설정

Layout은 포토샵과 비슷하게 Layer 단위로 작업한다.

# PCB 제작

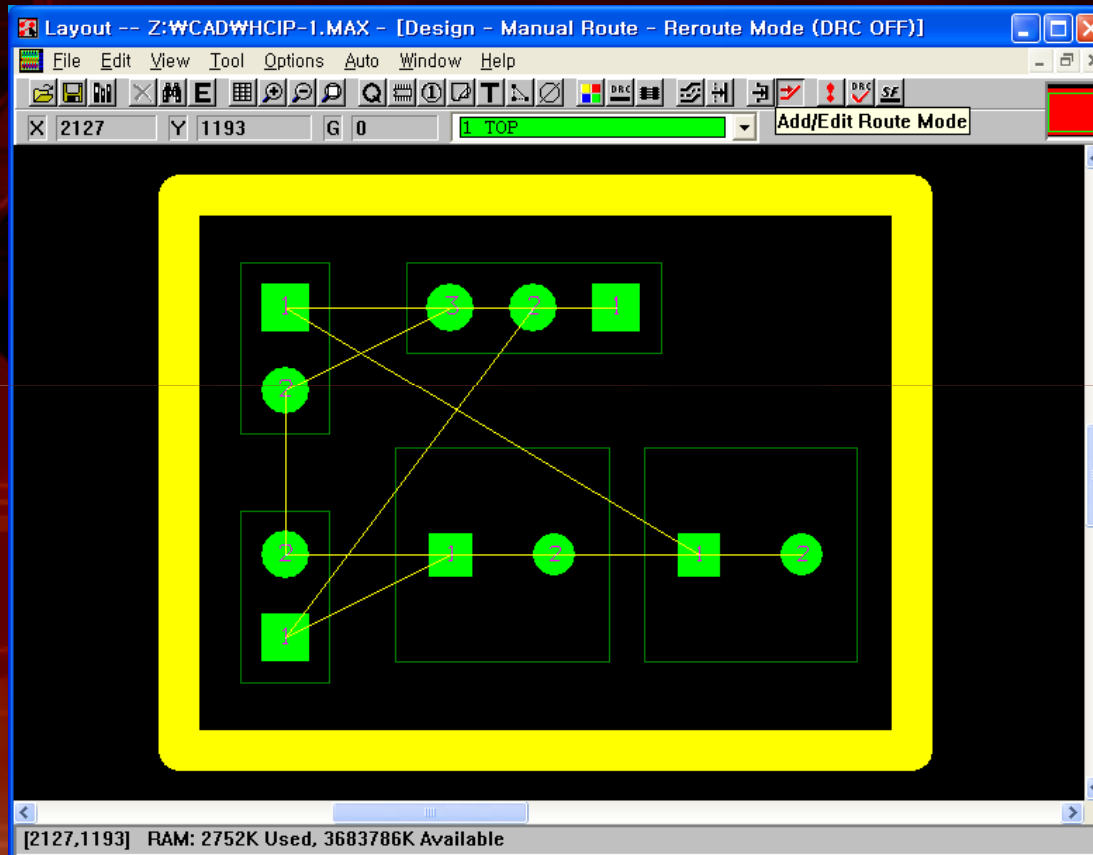
## 보드 외곽선 만들기



단축키 백스페이스, 숫자 0~9를 눌러보기

# PCB 제작

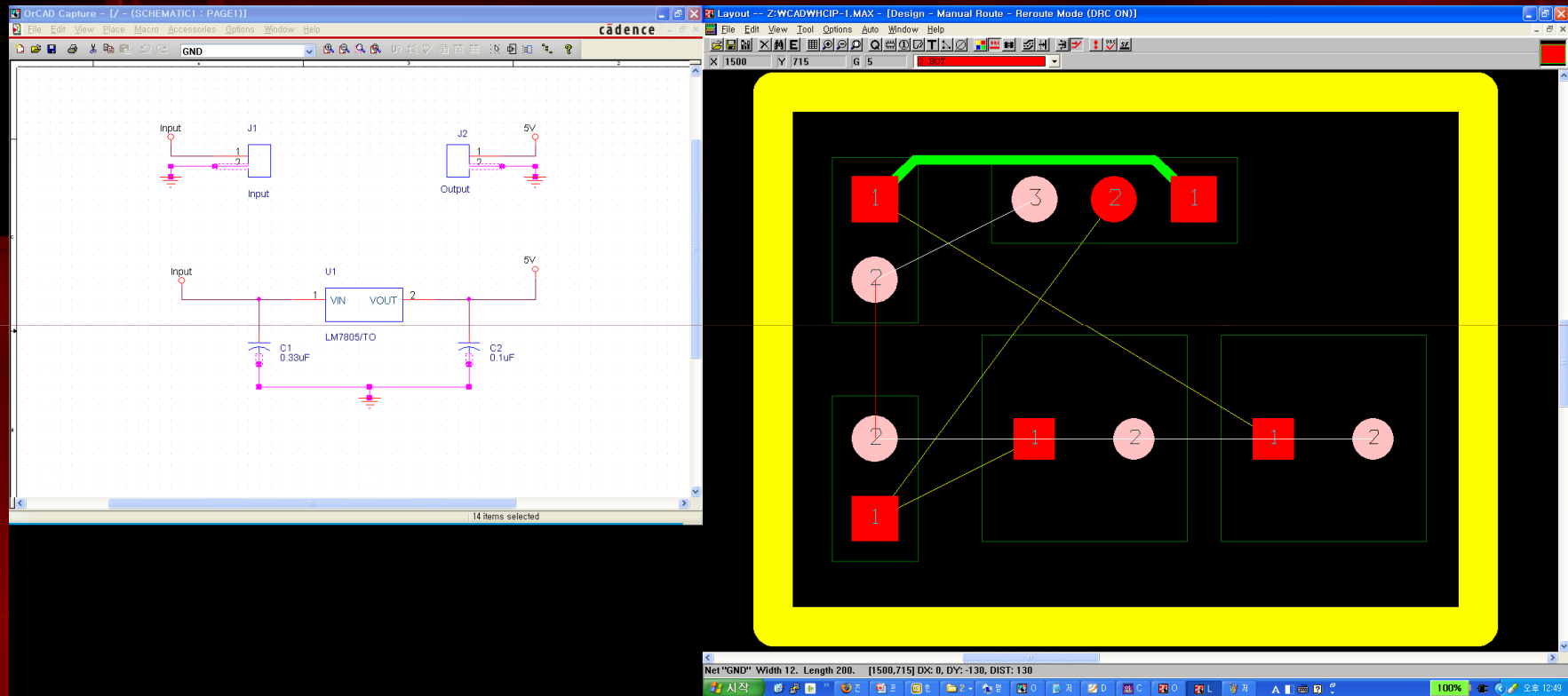
## 배선하기



Add/Edit Route Mode는 직접 그릴 때,  
그 외에는 수정할 때 사용  
이는 회로 디자인 하는 사람의 스타일

# PCB 제작

## 배선하기

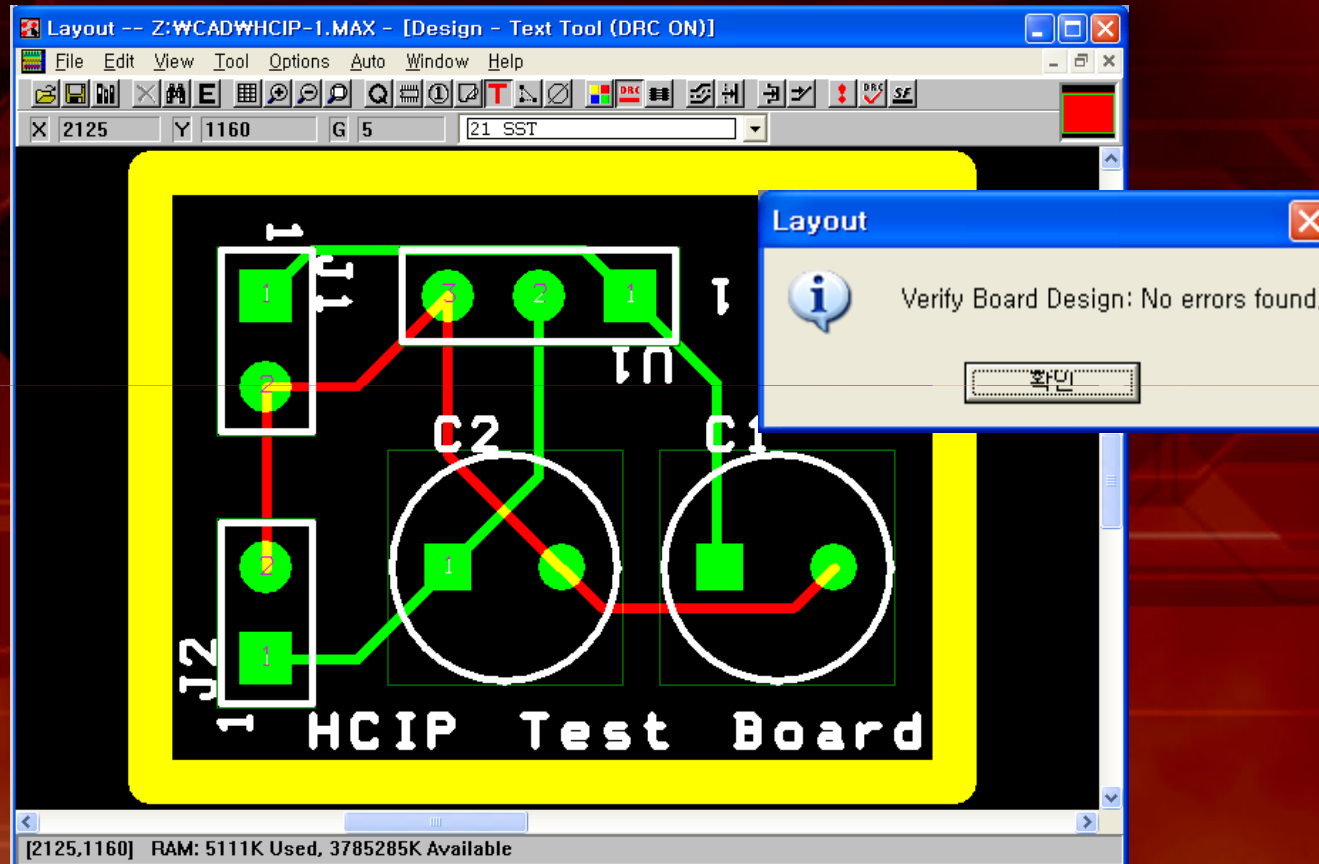


반드시 DRC를 On 해둔 상태에서 작업. (부품 이동간격이 작을 수록 DRC Box는 작아짐)  
라인을 선택하면 Capture의 Schematic에서 해당 라인이 선택됨 (확인하면서 작업)



# PCB 제작

## 배선하기



끝나면 DRC 체크 잊지 말기!

# PCB 제작

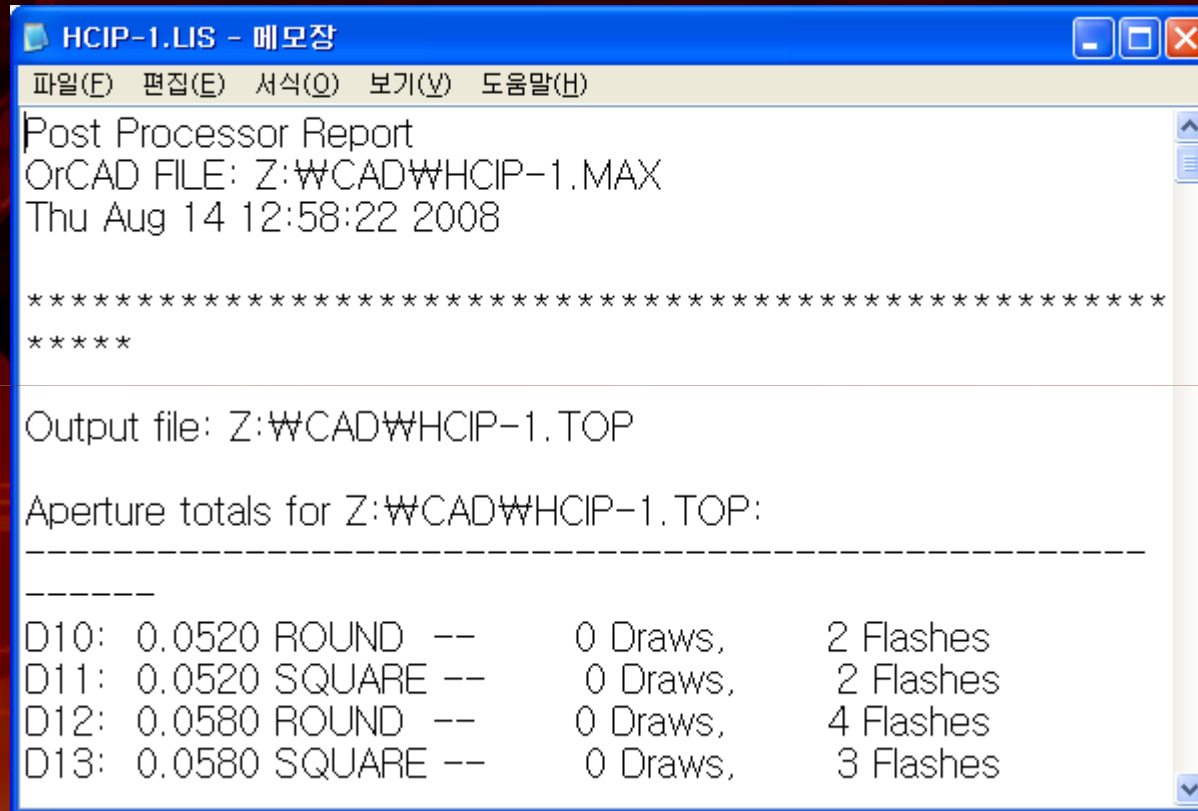
## Options – Post Process Settings

Plot output File Name	Batch Enabled	Device	Shift	Plot Title
*.TOP	Yes	EXTENDED GERBER	No shift	Top Layer
*.BOT	Yes	EXTENDED GERBER	No shift	Bottom Layer
*.GND	Yes	EXTENDED GERBER	No shift	Ground Layer
*.PWR	Yes	EXTENDED GERBER	No shift	Power Layer
*.IN1	No	EXTENDED GERBER	No shift	Inner Layer 1
*.IN2	No	EXTENDED GERBER	No shift	Inner Layer 2
*.IN3	No	EXTENDED GERBER	No shift	Inner Layer 3
*.IN4	No	EXTENDED GERBER	No shift	Inner Layer 4
*.IN5	No	EXTENDED GERBER	No shift	Inner Layer 5
*.IN6	No	EXTENDED GERBER	No shift	Inner Layer 6
*.IN7	No	EXTENDED GERBER	No shift	Inner Layer 7
*.IN8	No	EXTENDED GERBER	No shift	Inner Layer 8
*.IN9	No	EXTENDED GERBER	No shift	Inner Layer 9
*.I10	No	EXTENDED GERBER	No shift	Inner Layer 10
*.I11	No	EXTENDED GERBER	No shift	Inner Layer 11
*.I12	No	EXTENDED GERBER	No shift	Inner Layer 12
*.SMT	Yes	EXTENDED GERBER	No shift	Soldermask Top
*.SMB	Yes	EXTENDED GERBER	No shift	Soldermask Bottom
*.SPT	Yes	EXTENDED GERBER	No shift	Solder Paste Top
*.SPB	Yes	EXTENDED GERBER	No shift	Solder Paste Bottom
*.SST	Yes	EXTENDED GERBER	No shift	Silkscreen Top
*.SSB	Yes	EXTENDED GERBER	No shift	Silkscreen Bottom

PCB 제작 업체에서 필요로 하는 거버 파일 생성  
사용하지 않은 레이어를 제외한 모든 파일 생성하면 된다.

# PCB 제작

## Auto – Run Post Processor



```
HCIP-1.LIS - 메모장
파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)
Post Processor Report
OrCAD FILE: Z:\WCAD\WHCIP-1.MAX
Thu Aug 14 12:58:22 2008

*****
*****

Output file: Z:\WCAD\WHCIP-1.TOP

Aperture totals for Z:\WCAD\WHCIP-1.TOP:
-----
-----
D10: 0.0520 ROUND  --      0 Draws,      2 Flashes
D11: 0.0520 SQUARE --      0 Draws,      2 Flashes
D12: 0.0580 ROUND  --      0 Draws,      4 Flashes
D13: 0.0580 SQUARE --      0 Draws,      3 Flashes
```

## Next Step...

1. ~~제작하려는 회로 구상~~

2. ~~필요 부품 선정~~

3. ~~부가 부품 조사~~

4. ~~Schematic 작성~~

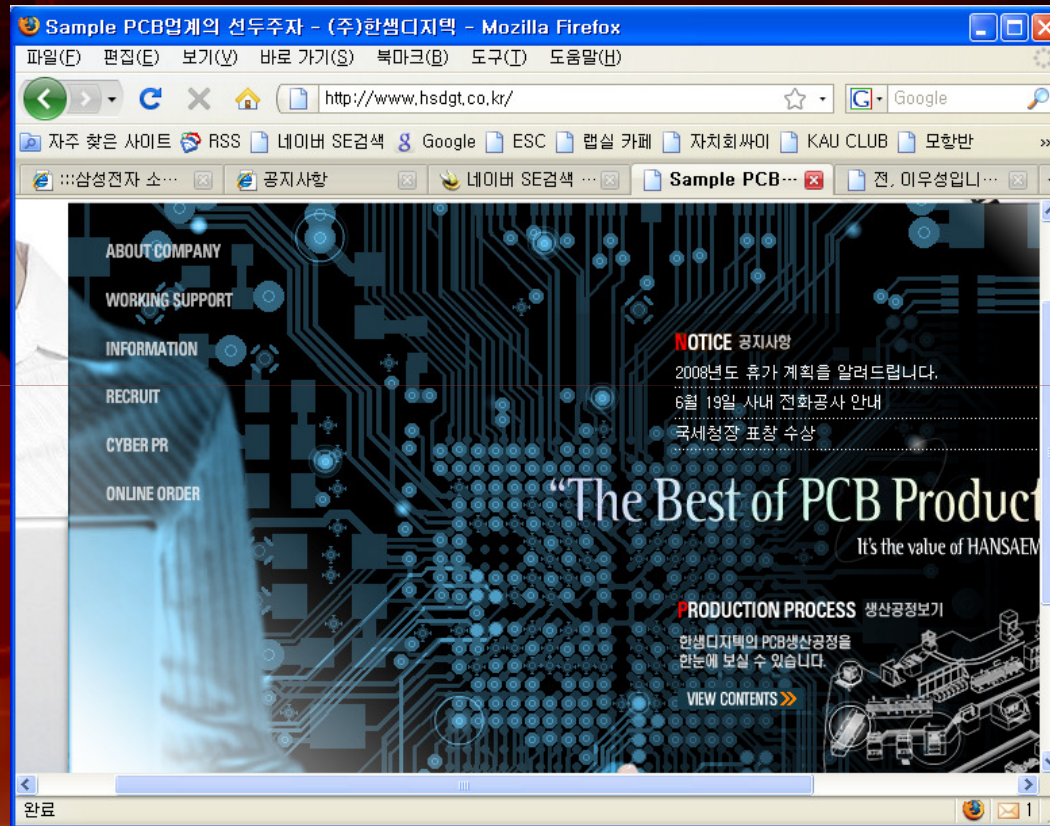
5. ~~PCB 제작~~

6. 발주

7. 입금

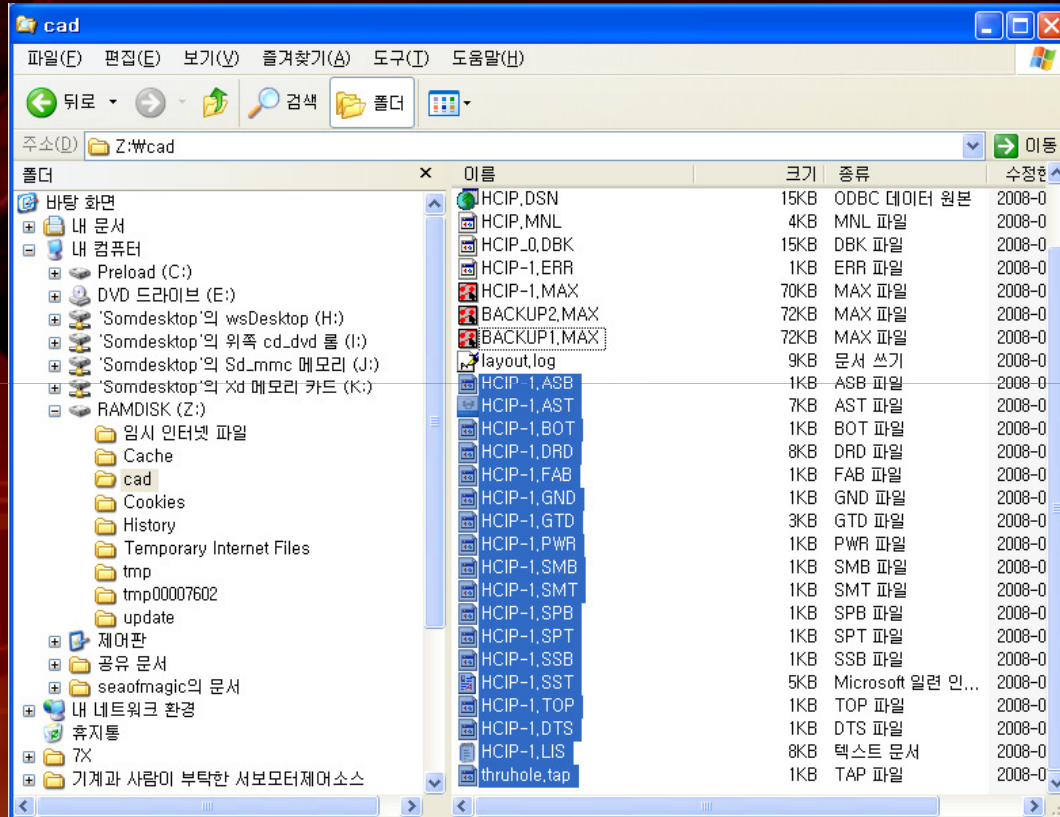
# 발주

## OO업체



# 발주

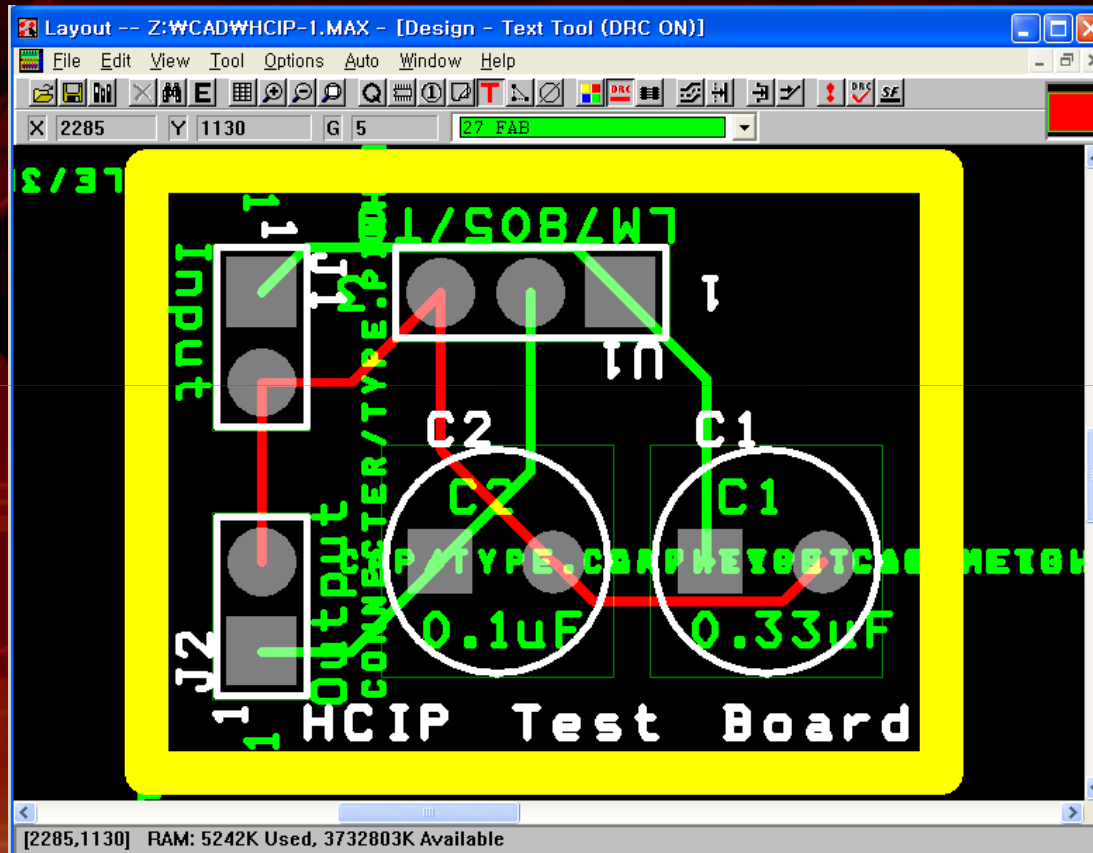
## 필요한 파일들 업로드



Thruhole.tap 파일을 잊지 말 것! (드릴링 정보를 담고 있는 파일)

발주

대기...



업체에서 확인전화 올 때 같이 확인 할 수 있도록 도면 파일 항상 준비.  
보통 하루 안에 확인 전화 들어옴.

## Next Step...

1. ~~제작하려는 회로 구상~~

2. ~~필요 부품 선정~~

3. ~~부가 부품 조사~~

4. ~~Schematic 작성~~

5. ~~PCB 제작~~

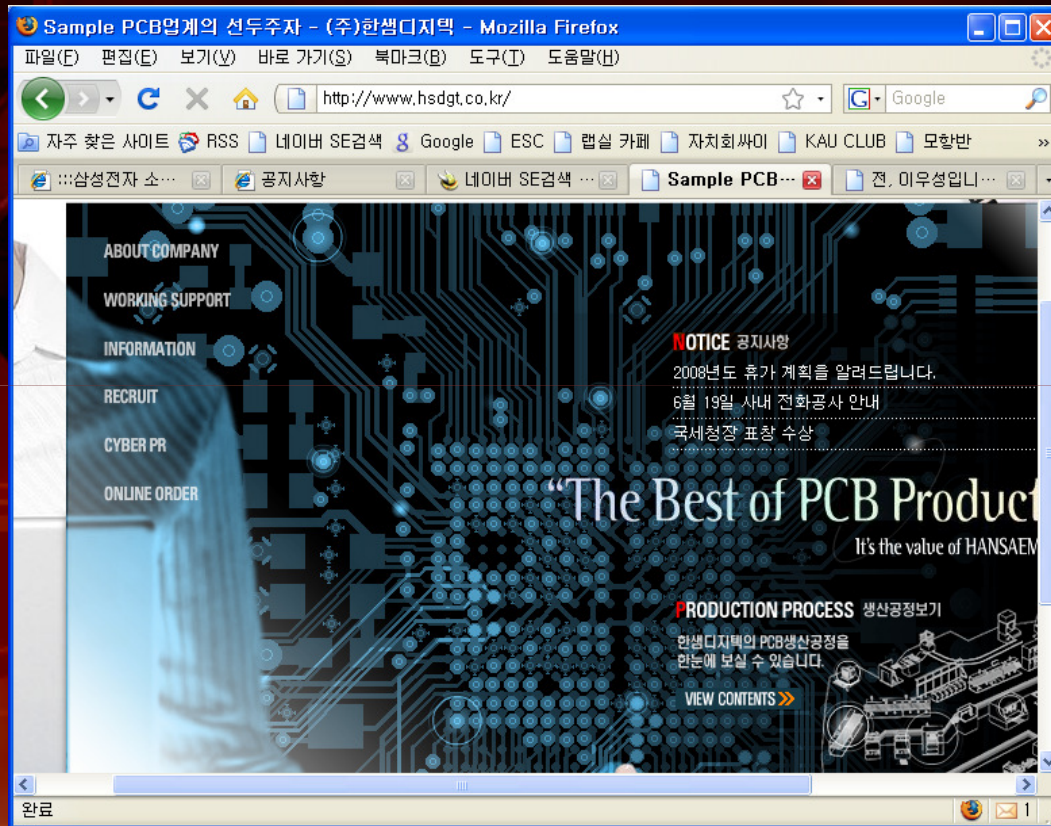
6. ~~발주~~

7. ~~입금~~



입금

OO업체



빨리 입금해주자. 주고 받는 돈과 물건 속에 싹트는 업체와의 신뢰도.

## Next Step...???

1. ~~제작하려는 회로 구상~~

2. ~~필요 부품 선정~~

3. ~~부가 부품 조사~~

4. ~~Schematic 작성~~

5. ~~PCB 제작~~

6. ~~발주~~

7. ~~임금~~

이제 신나게 납땜!!

# These are NOT all skill!

- 부딪힐 문제들
  - 새로운 부품의 footprint 만들기
  - 수작업 하기 불가능할 정도의 부품 배선하기
  - 여러 PCB 하나로 합치기
  - 그 외 수많은 삼질 거리들...
- PCB 제작은 만능기판에서 테스트 해보고 들어가기

# Danger!!



- 전기, 불은 잘못 다룰 때 자신 뿐 아니라 남에게도 **생명의 위협**이 될 수 있습니다.
- 사용한 공구/인두 등은 안전한 상태로 보관합니다.
  - 인두/글루건 사용 후 전원 Off
  - 배터리 충전 시 충전기 옆에 상주

# Q & A

**End**

감사합니다.