




## **interCAD™UNION**

### **User's Manual**

## Contents

제품 소개.....	5
InterCAD™ UNION이란? .....	5
<i>Board Station Librarian</i> .....	6
Geometry Pin & Via오류검사 기능 .....	6
계산기 기능 .....	7
<i>Board Station Layout</i> .....	8
Auto Save 기능 .....	8
계산기 기능 .....	8
Union Cluster Placement.....	9
선택된 Trace 길이 출력 기능 .....	12
선택한 Net의 전체 길이 출력 기능 .....	13
선택한 Net의 Pin To Pin 길이 출력 .....	14
선택한 Component의 Pin To Pin 길이 출력.....	15
실시간 Trace 길이 출력 기능 .....	17
Trace Delay Tune(  ) 기능 .....	18
Trace 길이 조절 시 현재 길이 출력 기능 .....	22
보드 전체 Pin수 출력 기능 .....	23
직각배선 45 도(Arc)로 변경하는 기능 .....	23
Reference 정렬 기능.....	25
Reference 위치를 부품 Origin으로 변경하는 기능 .....	28
Reference Check 기능 .....	29
부품 좌표 및 BOM 데이터 Excel출력 기능 .....	32
VSS 파일 생성 기능 .....	34
<i>Board Station Fablink</i> .....	35
Geometry Pin & Via오류검사 기능 .....	35
계산기 기능 .....	36
Gerber Data 자동 생성 기능 .....	36
부품 좌표 및 BOM 데이터 Excel출력 기능 .....	39
VSS 파일 생성 기능 .....	40
<i>PADS Layout</i> .....	41
Stroke 기능 .....	41
Union Cluster Placement.....	42
선택된 Layer 한층만 보는 기능 .....	44
Layer Change 기능 .....	45
Guide On/Off 기능 .....	46
선택한 Net 길이 출력 기능.....	47

Shift + 마우스 오른쪽 버튼을 이용한 부품 Rotate 기능 .....	47
Ctrl + 마우스 오른쪽 버튼을 이용한 부품 배치 Top/Bottom 변경 기능 .....	47
Routing / Display Grid 한번에 변경하는 기능 .....	48
Double Click Add Via기능 .....	49
OrCAD Capture.....	50
Stroke 기능 .....	50

## Revision History

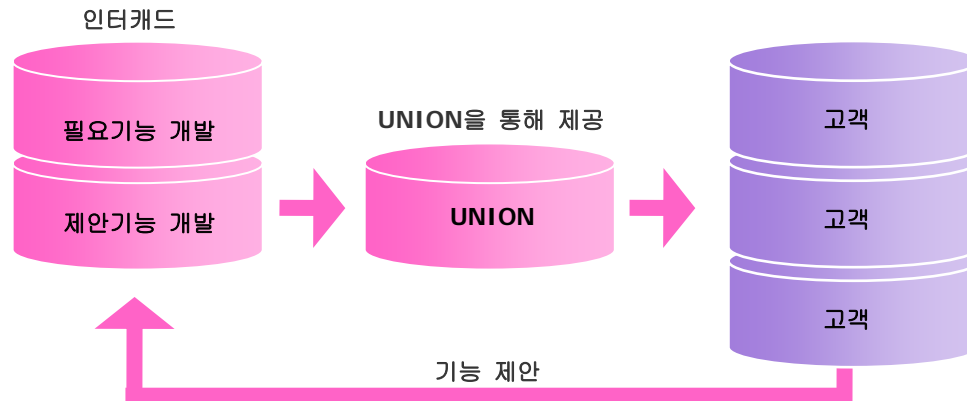
Revision	제품	Description	Date
09-001	PADS Layout	<a href="#">Union Cluster Placement</a>	2009-05
09-002	Board Station Layout	<a href="#">Reference Align</a>	2009-06
09-002	Board Station Layout	<a href="#">Union Cluster Placement</a>	2009-06

## 제품 소개

### InterCAD™ UNION 이란?

UNION은 기존 PCB Design용 CAD 프로그램에서 지원하지 않는 유용한 기능이 포함되어 있는 제품으로 설계 효율을 향상시킬 수 있는 기능 및 고객이 요청한 기능을 개발하여 제공하는 프로그램이다.

고객의 제안을 실제 기능으로 구현하고 있는 UNION은 고객과 함께 만들어가는 제품이다.



### 개발 가능한 CAD 프로그램

회사	제품	지원여부	비고
Mentor Graphics	Board Station	O	
	PADS	O	
Cadence	OrCAD	O	
	Allegro	-	서비스 준비 중
Altium	P-CAD	O	

**Note:** 인터캐드 고객은 홈페이지([www.intercad.co.kr](http://www.intercad.co.kr)) 또는 이메일([dev@intercad.co.kr](mailto:dev@intercad.co.kr))을 통하여 필요한 기능을 제안할 수 있다.

## Board Station Librarian

interCAD™를 설치한 후 Librarian을 실행하면 Pull-Down Menu에 Union이라는 Menu가 생성된다.

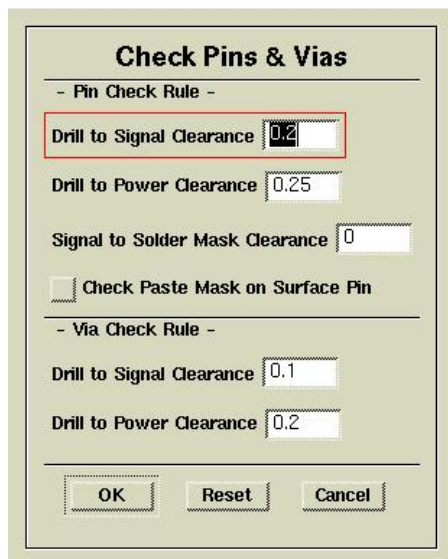
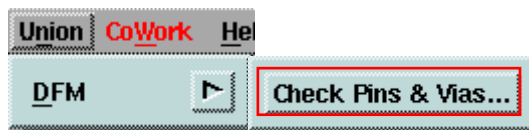


### Geometry Pin & Via 오류검사 기능

현재 디자인에 사용된 PIN(SMD, THRU) 및 VIA의 오류여부를 검사하는 기능이다.

- ✓ Drill과 Signal Clearance 검사
- ✓ Drill과 Power Clearance 검사
- ✓ Signal과 Solder Mask Clearance 검사
- ✓ Solder Mask 존재여부 및 오류 검사
- ✓ Power 존재여부 및 오류 검사
- ✓ Paste Mask 존재여부 및 오류 검사

- 1 Union > DFM > Check Pins & Vias를 실행한다.



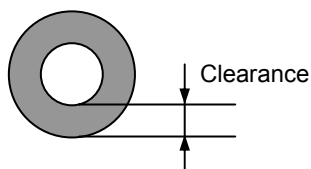
#### a. Pin Check Rule.

- Drill to Signal Clearance: Drill Hole과 Signal 간의 거리
- Drill to Power Clearance: Drill Hole과 Signal 간의 거리
- Signal to Solder Mask Clearance: Signal과 Solder Mask 간 거리

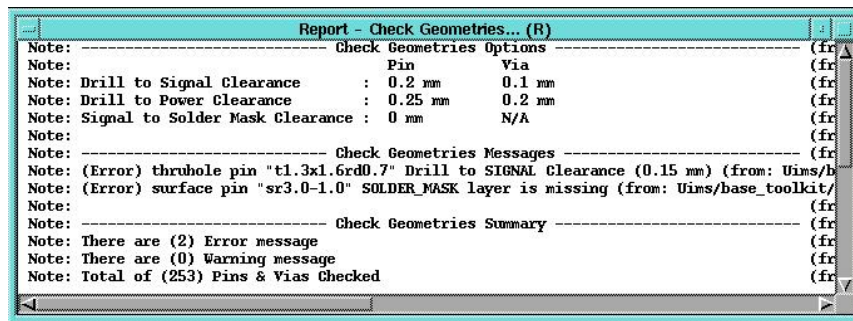
#### b. Via Check Rule.

- Drill to Signal Clearance: Drill Hole과 Signal 간의 거리
- Drill to Power Clearance: Drill Hole과 Power 간의 거리

**Note:** Clearance는 편측의 거리를 의미한다.



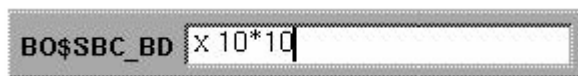
- 2 “OK” 버튼을 클릭하면 검사를 진행한 후 결과값이 출력된다.



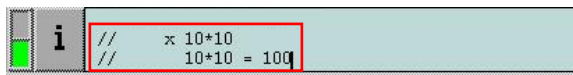
## 계산기 기능

간단한 계산이 가능한 기능으로 command창에 “x” + 계산 값을 입력하면 결과 값이 Transcript창에 표시된다.

- 1 “x” + 계산 값(10\*10)을 입력한다.



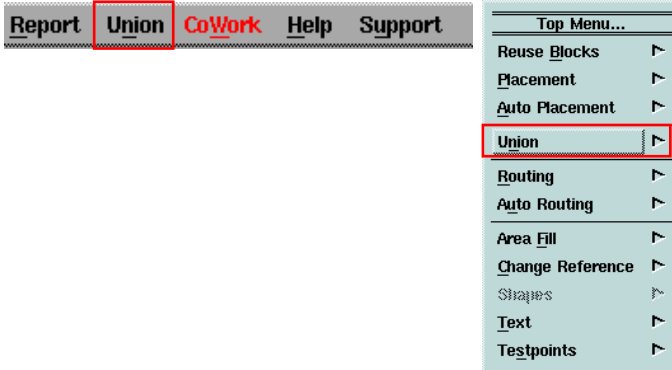
- 2 Enter를 실행하면 Transcript창에 결과가 표시된다.



**Note:** 이 기능은 Layout, Fablink에서도 동일하게 제공된다.

## Board Station Layout

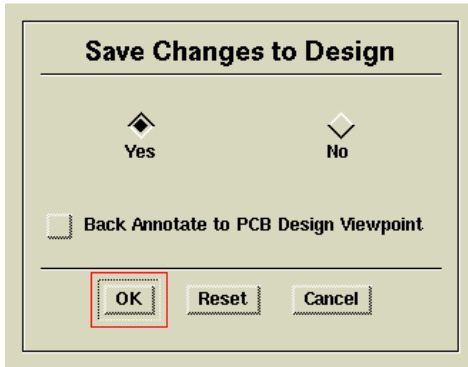
interCAD™를 설치한 후 Layout을 실행하면 Pull-Down 및 Pop-Up Menu에 Union이라는 Menu가 생성된다.



### Auto Save 기능

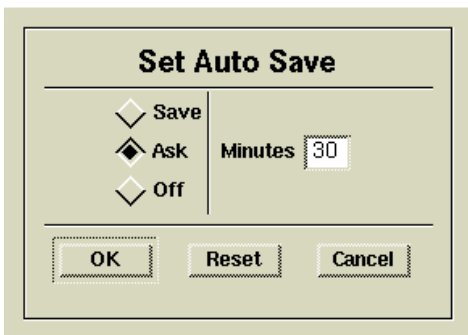
설정된 시간을 기준으로 디자인을 Save하는 기능이다.

기본 설정 값은 30분이며 30분에 한번씩 Save 여부를 사용자에게 알려주는 창이 생성된다.



### Auto Save 설정 방법

Full-Down Menu > Setup > Automatic Save를 이용하여 설정을 변경할 수 있다.



#### Options:

- Save: 알림 창 없이 자동으로 저장
- Ask: 알림 창을 통해 사용자에게 알려줌
- Off: Auto Save 모드 Off
- Minutes: 저장 주기 설정

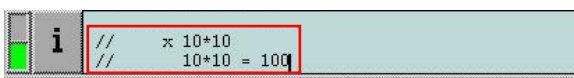
### 계산기 기능

간단한 계산이 가능한 기능으로 command창에 "x" + 계산 값을 입력하면 결과 값이 Transcript창에 표시된다.

- 1 "x" + 계산 값(10\*10)을 입력한다.



- 2 Enter를 실행하면 Transcript창에 결과가 표시된다.



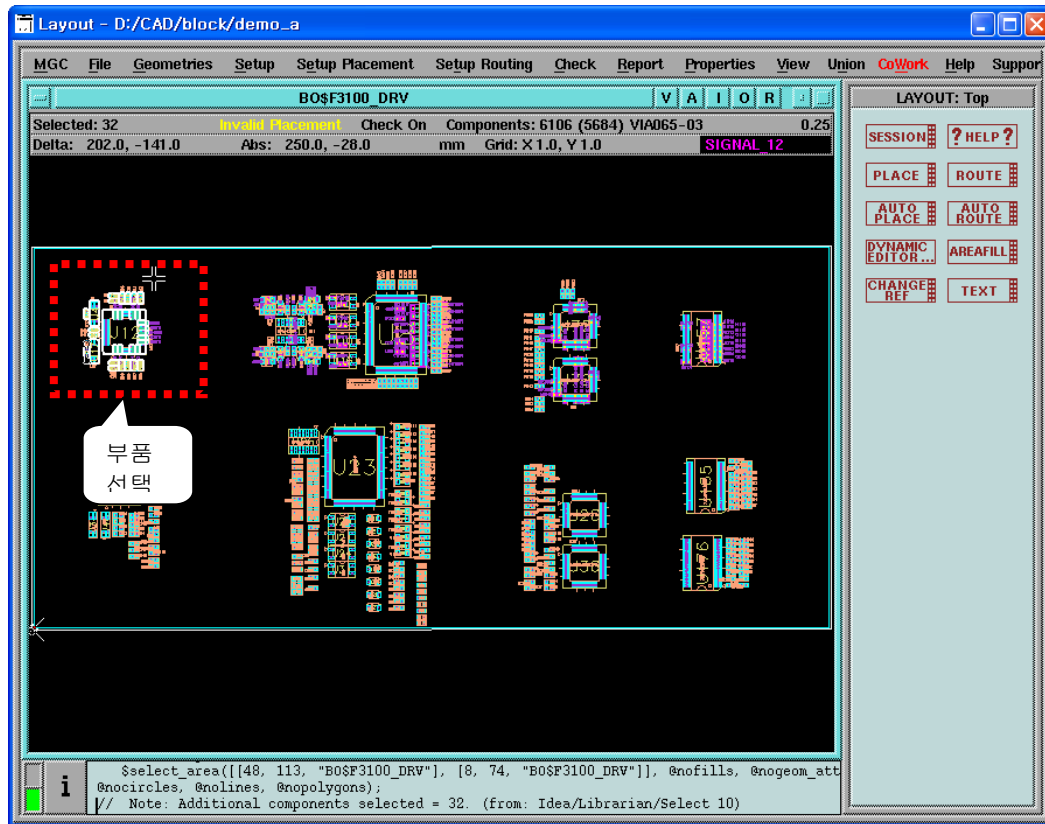
**Note:** 이 기능은 Librarian, Fablink에서도 동일하게 제공된다.



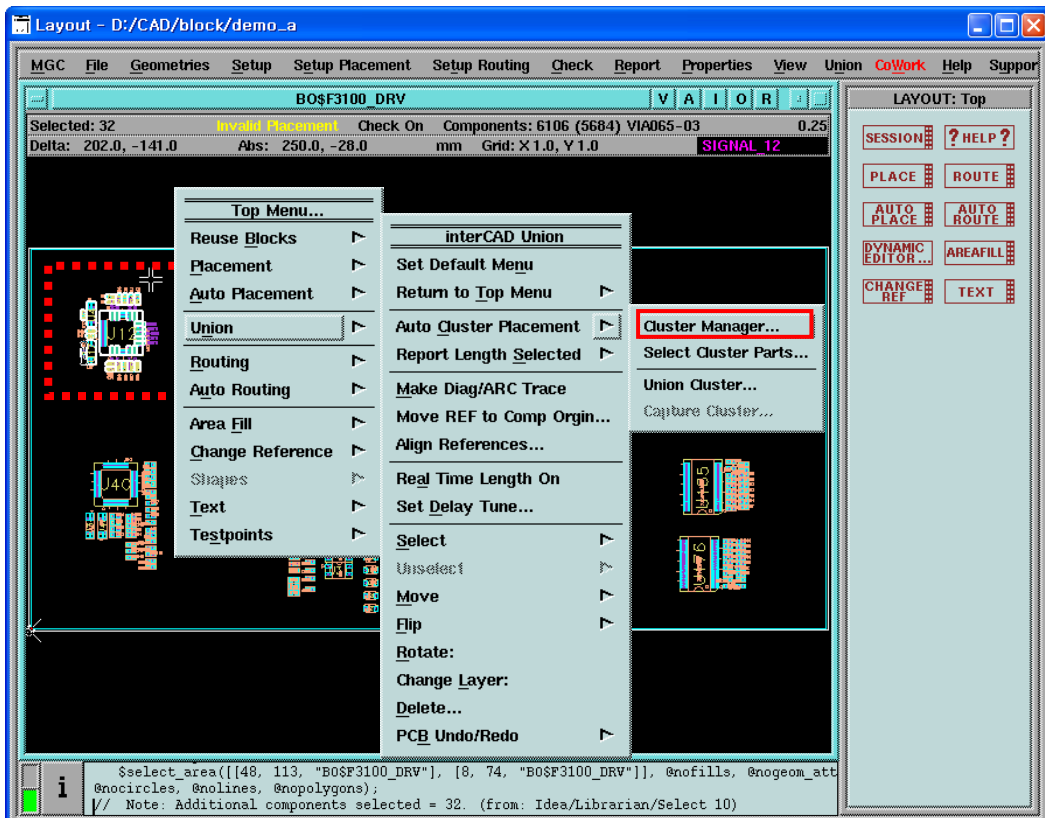
## Union Cluster Placement

Layout상에서 여러 개의 동일 Block이 있는 경우 하나의 배치된 Block을 동일하게 배치하는 기능이다.

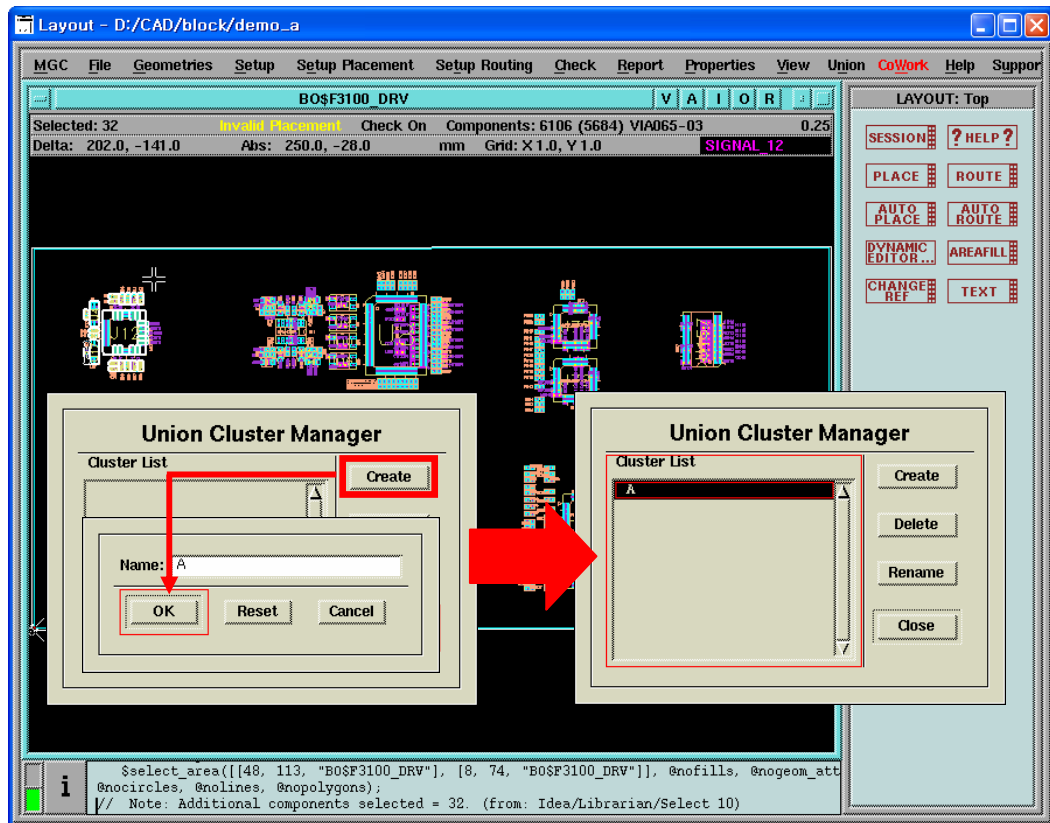
- 1 Layout에서 한 개의 Block을 배치한 후 해당 Block의 Components를 선택한다.



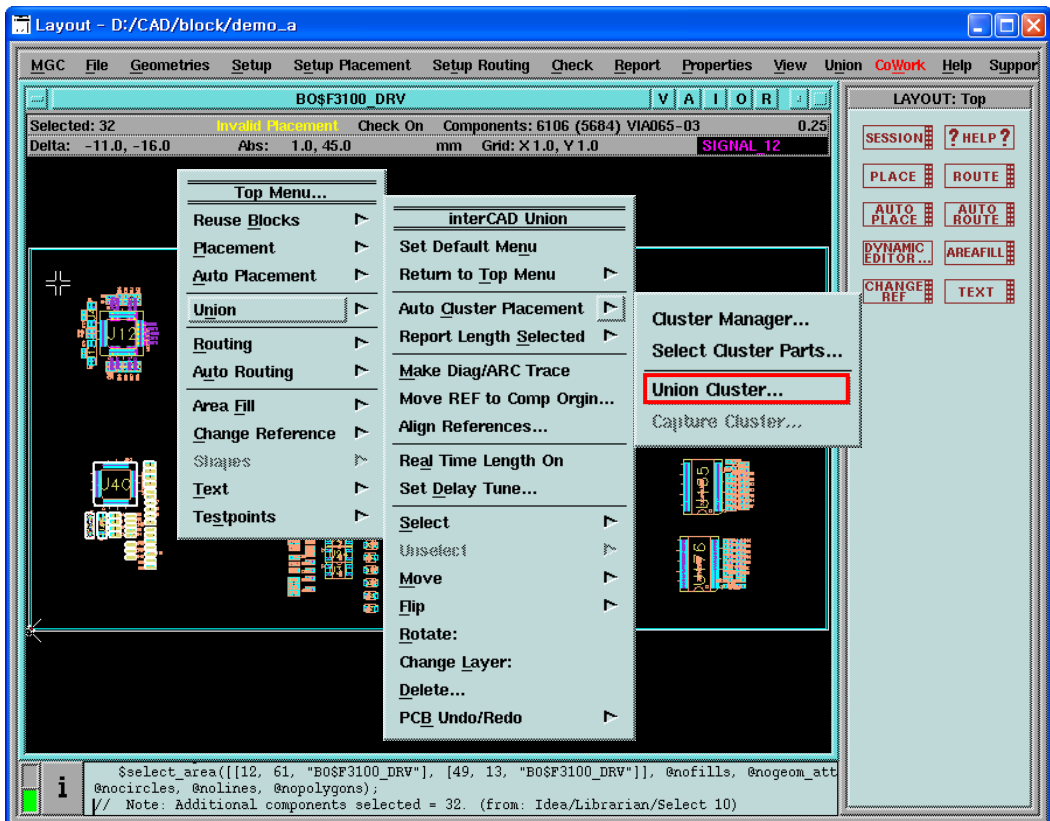
- 2 Popup Menu에 Union > Auto Cluster Placement > Cluster Manager를 실행 또는 Pull Down Menu에 Union > Placement > Cluster Manager를 실행한다.



- 3 Cluster Manager에서 Create아이콘을 클릭하여 선택한 Components를 Cluster로 지정한다.



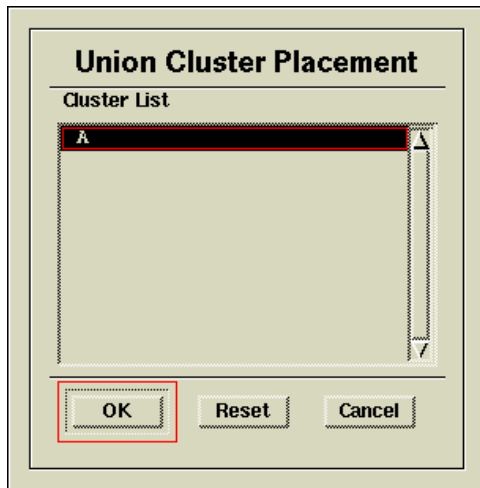
- 4 Cluster지정을 완료하고 배치할 동일 Components를 선택한 후 Popup Menu에 Union > Auto Cluster Placement > Union Cluster를 실행 또는 Pull Down Menu에 Union > Placement > Union Cluster를 실행한다.



**Note:** Command창에 'UC'를 입력하여 Union Cluster를 실행 할 수 있다.



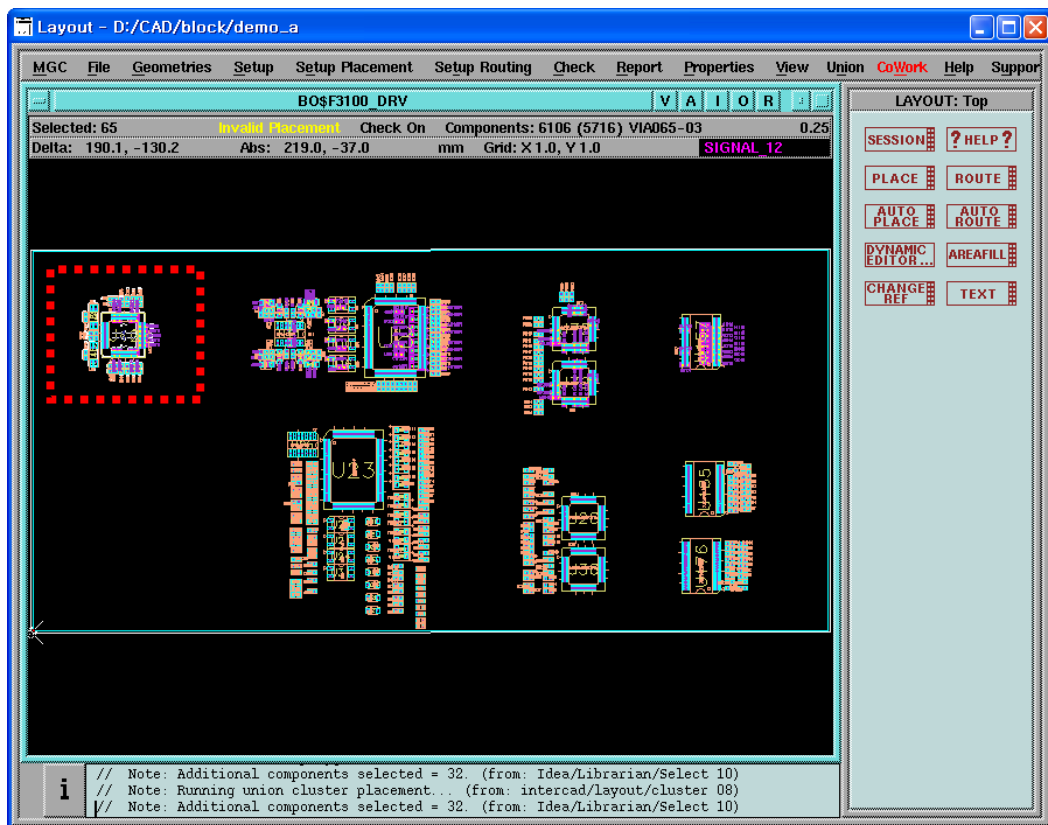
- 5 Union Cluster를 실행하면 아래와 같이 Cluster List창이 나타나며 원하는 Cluster를 선택한 후 'OK'를 실행한다.



**Note:** Union Name을 알고 있다면 Command창에 'UC Union Name'를 입력하여 Union Cluster Placement를 실행할 수 있다.



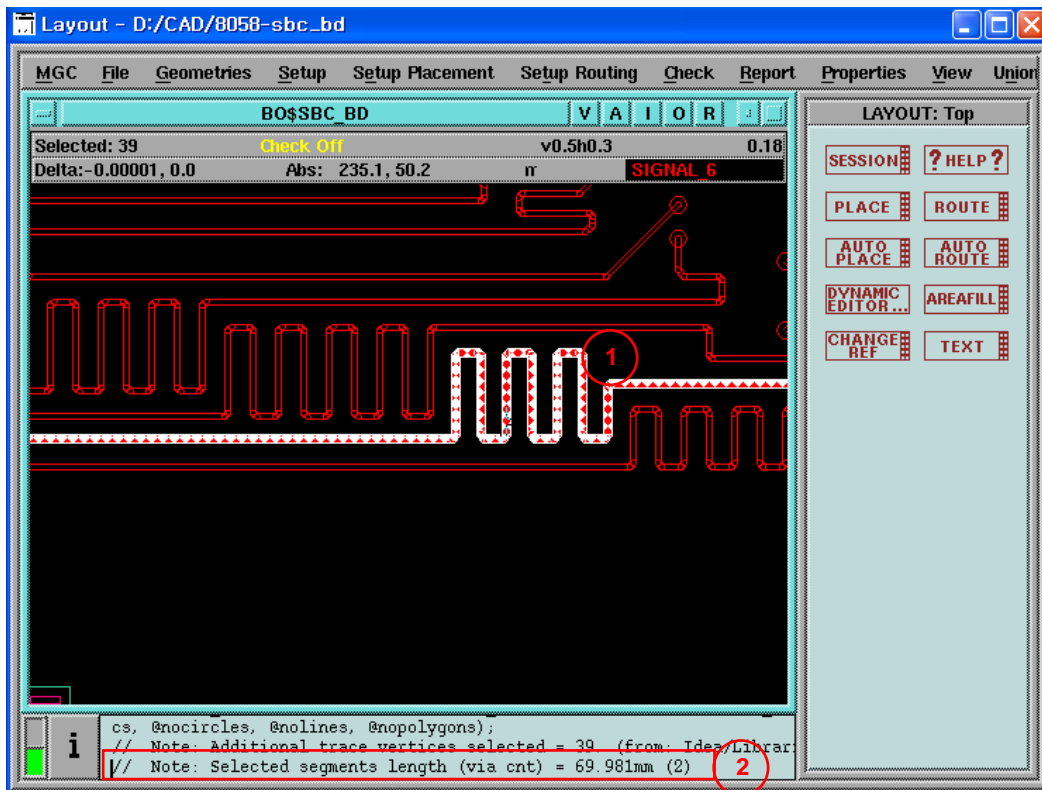
- 6 실행이 완료되면 아래 그림과 같이 동일 Block에 겹쳐서 배치된다.



**Note:** 겹쳐있는 상태에서 Move를 실행하여 원하는 곳에 배치하면 된다.

## 선택된 Trace 길이 출력 기능

Layout에서 Segments, Trace, Nets, Guide를 선택하면 Length와 Via 개수가 자동으로 Transcript창에 출력되는 기능이다.

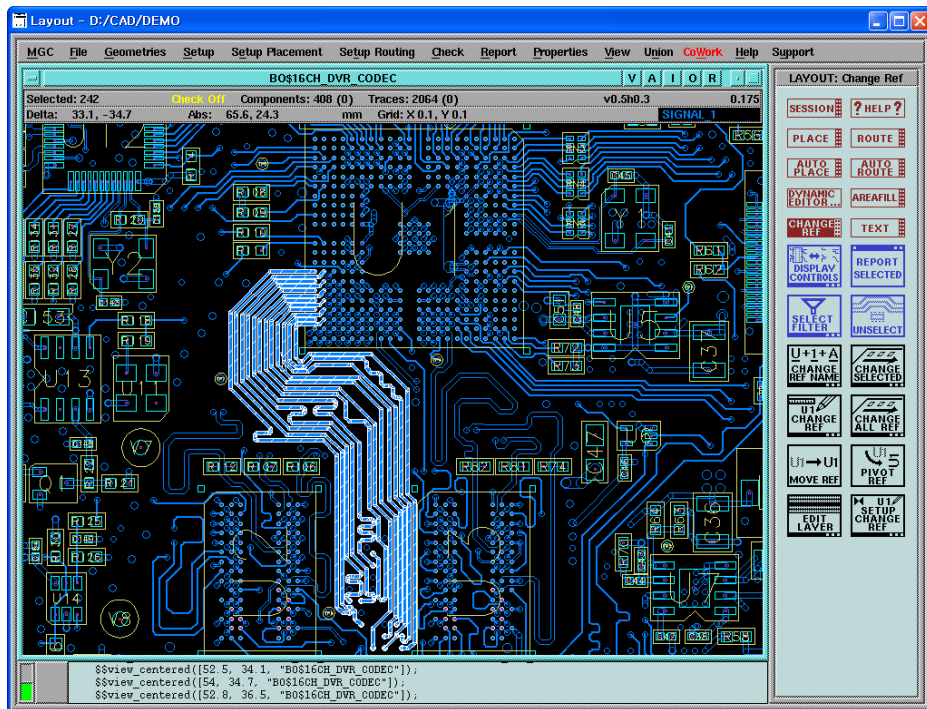


- 1 Segments, Trace, Nets, Guide를 선택한다.
- 2 선택된 Segments, Trace, Nets, Guide의 Length와 Via 개수가 Transcript에 출력된다.  
// Note: Selected segments length (via cnt) = 선택된 Segment Length (선택된 Via 개수)

## 선택한 Net 의 전체 길이 출력 기능

선택한 Trace 또는 Vertex의 Nets길이를 Report하는 기능이 있다.

- 1 길이를 출력할 Net 또는 Trace를 선택한다.



- 2 Union > Report > Selected Nets 또는 Pop Up Menu에서 Union > Report Length Selected > Nets All을 실행하면 아래와 같이 Report 된다.

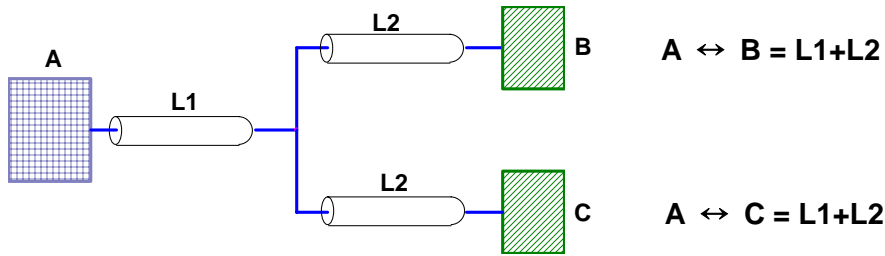
Notepad - D:/CAD/8478-16ch_dvr_codec/pcb/mfg/net length (R)					
Net Name	Unprotected Routing	Vias	Total Routing	Unrouting	Vias
DDR_A0	68.824	3	68.824	0	3
DDR_A10	67.389	3	67.389	0	3
DDR_A2	67.813	3	67.813	0	3
DDR_A3	66.622	3	66.622	0	3
DDR_CSN	67.963	3	67.963	0	3
Maximum	68.824	3	68.824	0	3
Minimum	66.622	3	66.622	0	3
Sum	338.611	15	338.611	0	15

**Note:** Unprotected된 배선 길이 및 전체 배선 길이를 출력할 수 있고, 바로 전에 선택했던 Net의 History를 저장하고 있어 Net를 선택하지 않고 실행하면 이전에 선택했던 Net가 Report된다. 또는 OrCAD 회로도 에서 선택한 Net, Data도 Layout에 Trace선택되며 Report가능하다. Report된 창에서 필요한 Nets를 선택하면 선택한 Nets가 Highlight된다

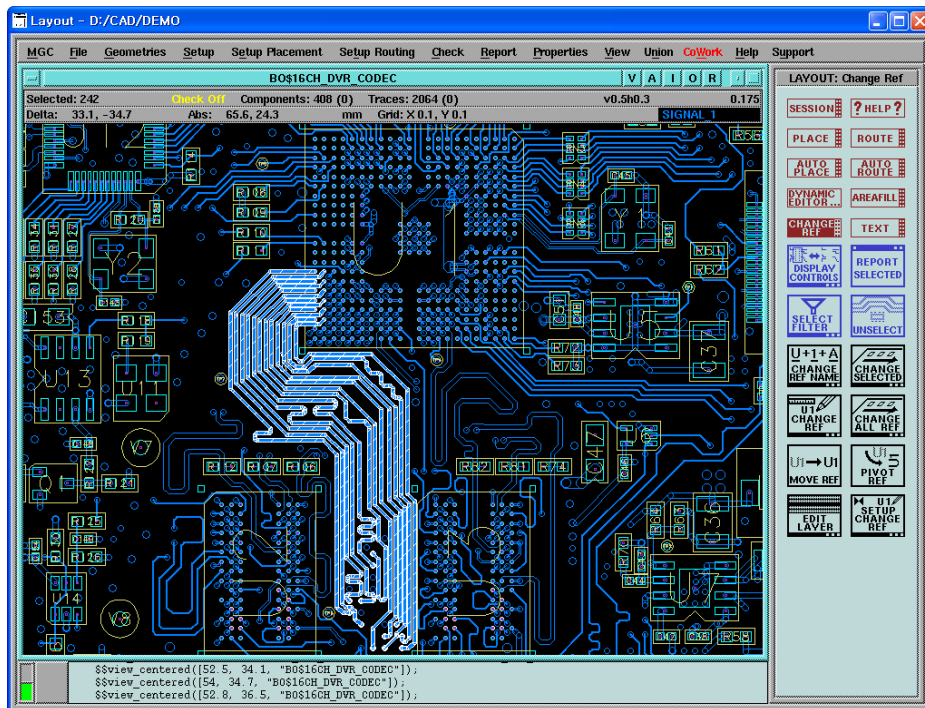


## 선택한 Net 의 Pin To Pin 길이 출력

분기된 배선길이를 Pin to Pin 기준으로 출력하는 기능이다.



- 1 길이를 출력할 Trace를 선택한다.



- 2 Union > Report > Select Nets > Pin to Pin을 실행하거나 Pop Up Menu에 Union > Report Length Selected > Nets Pin to Pin을 실행하면 아래와 같이 Report 된다.

Notepad - D:/CAD/8478-16ch dvr codec/pcb/mfg/net length (R)

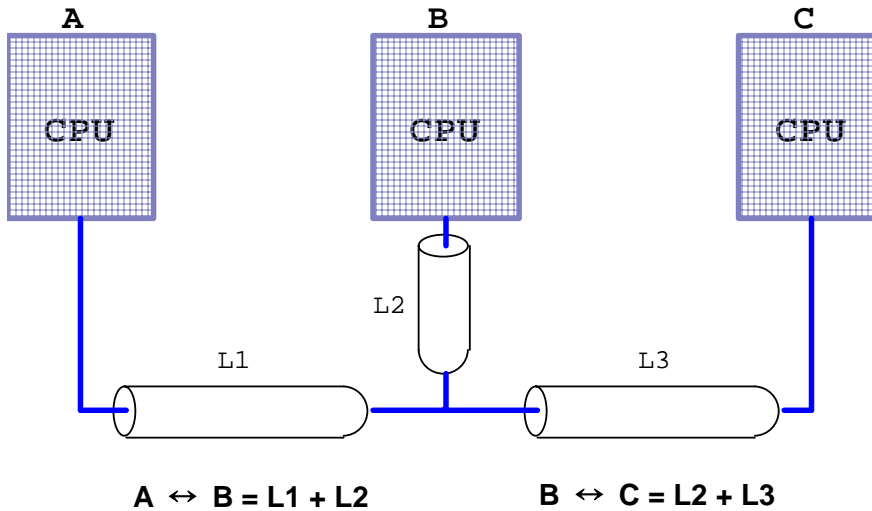
Net Name	Pin to Pin	IL	L1	L2
DDR_A0	U13-AB16 > U11-M8	54.782	40.461	14.321
	U13-AB16 > U16-M8	54.503	40.461	14.042
DDR_A10	U13-AA16 > U11-M2	54.653	42.035	12.618
	U13-AA16 > U16-M2	54.771	42.035	12.736
DDR_A2	U13-AA15 > U11-M7	54.75	41.566	13.184
	U13-AA15 > U16-M7	54.629	41.566	13.063
DDR_A3	U13-AB15 > U11-N2	54.804	43.21	11.594
	U13-AB15 > U16-N2	55.028	43.21	11.818
DDR_CSN	U13-AB17 > U11-L8	54.296	40.566	13.73
	U13-AB17 > U16-L8	54.233	40.566	13.667
Maximum		55.028	43.21	14.321
Minimum	시작 PIN	54.233	40.461	11.594
Sum		546.449	415.676	130.773

**Note:** Pin to Pin값의 시작 Pin은 프로그램에서 Auto로 설정된다.

만약 시작 Pin을 변경하고 싶을 때 Trace를 선택한 후 시작 Pin으로 사용할 Component를 선택한 다음 명령을 실행하면 된다.

## 선택한 Component 의 Pin To Pin 길이 출력

Component에 연결된 Net의 배선 길이를 출력하는 기능이다.

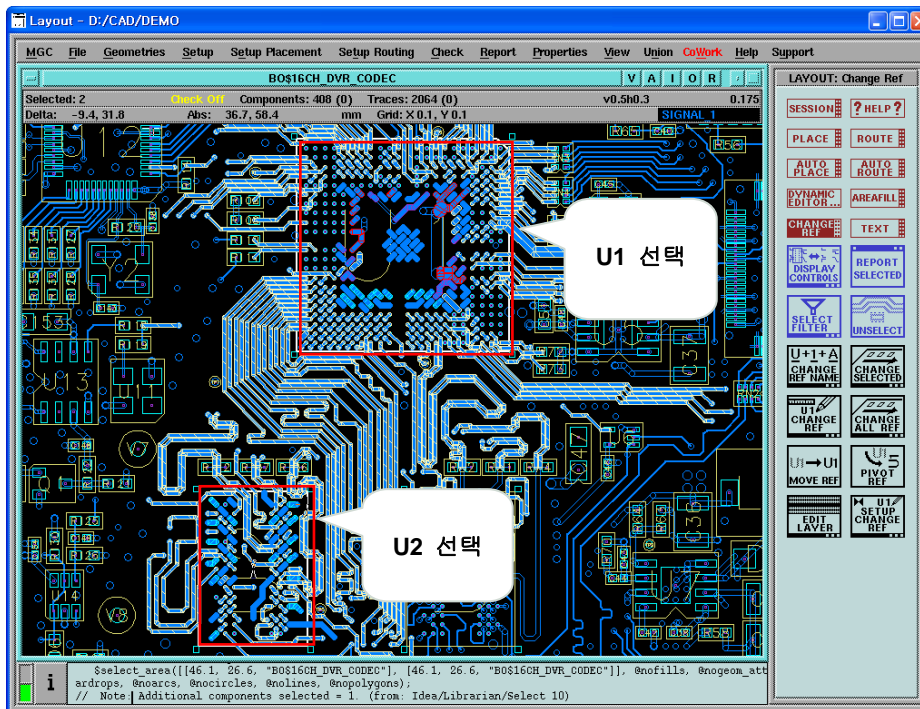


- 1 길이를 출력 할 Component를 선택한다.

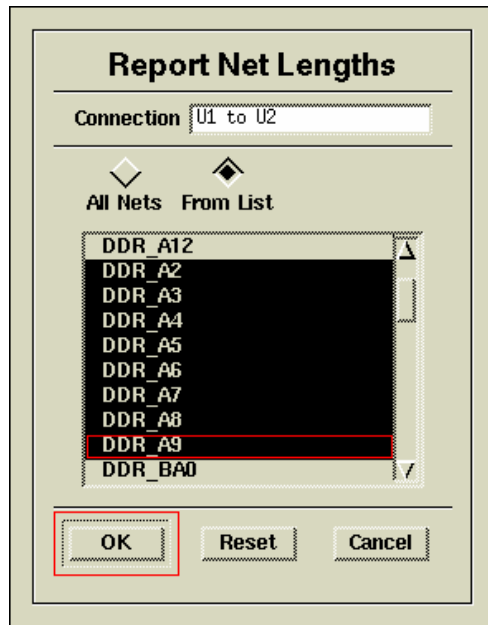
**Note:** Component는 1개 또는 2개를 선택할 수 있으며 2개 이상 선택되면 명령이 활성 되지 않는다.

1개 선택: 선택한 부품을 기준으로 연결된 모든 Net의 Pin to Pin Trace 길이 출력

2개 선택: 선택한 부품간 연결된 Net의 Pin to Pin Trace 길이 출력



- 2 Union > Reports > Selected Components를 실행하거나 Pop Up Menu에 Union > Report Length Selected > Components를 실행한다.



**Options:**

- All Nets: 선택한 Component에 연결된 전체 Net의 Length Report
- From List: 선택한 Component에 연결되어 있는 Nets를 선택하여 Report

- 3 “OK” 버튼을 클릭하면 Report 결과가 출력된다.

Notepad - D:/CAD/DEMO/pcb/mfg/net\_length (R)

Net Name	Pin to Pin	L1	L2	L3
DDR_A2	U1-AA15 > U2-M7	54.629	41.566	13.063
DDR_A3	U1-AB15 > U2-N2	55.028	43.21	11.818
DDR_A4	U1-AB19 > U2-N8	54.718	36.685	18.033
DDR_A5	U1-AB18 > U2-N3	54.985	40.069	14.915
DDR_A6	U1-Y19 > U2-N7	54.199	37.225	16.974
DDR_A7	U1-AA19 > U2-P2	54.722	39.904	14.818
DDR_A8	U1-AA18 > U2-P8	54.429	39.782	14.647
DDR_A9	U1-AA20 > U2-P3	54.318	39.02	15.298
Maximum		55.028	43.21	18.033
Minimum		54.199	36.685	11.818
Sum		437.028	317.461	119.566

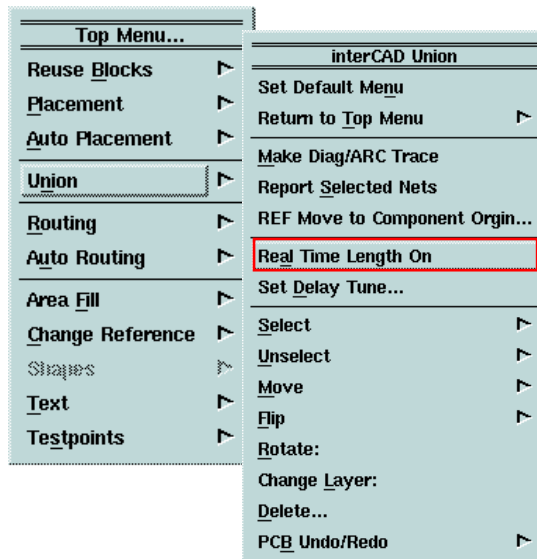


## 실시간 Trace 길이 출력 기능

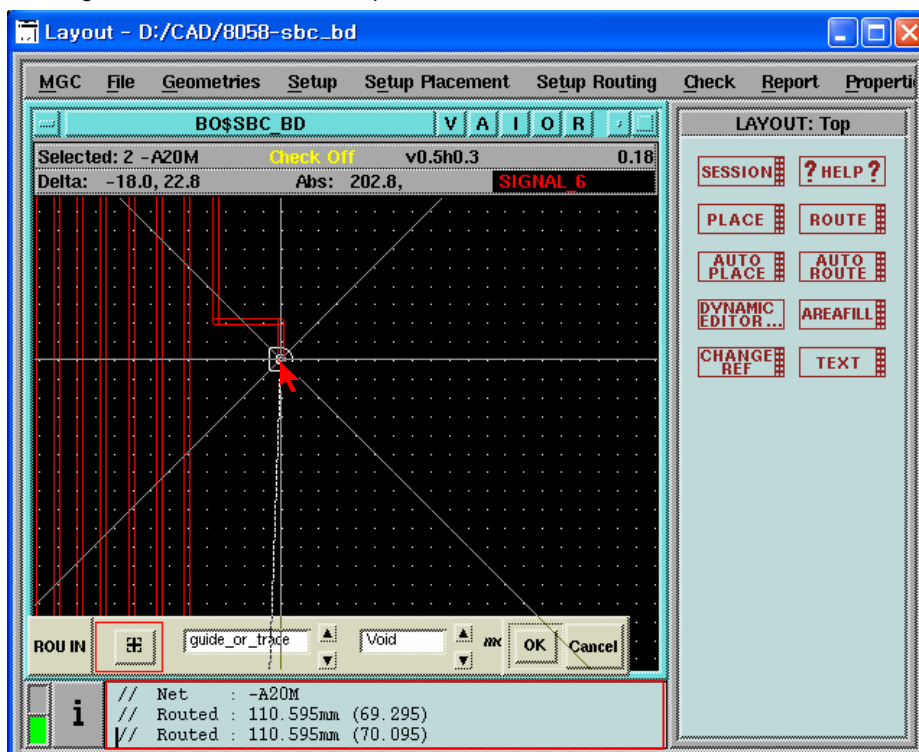
배선 중 실시간으로 현재 거리를 Transcript에 출력하는 기능이다.

- 7 Union > Setup > Real Time Length를 On으로 설정한다.

**Note:** 이 기능은 Toggle 명령으로 한번 실행하면 On, 다시 실행하면 Off된다.



- 8 Routing 시 현재 길이가 Transcript에 실시간으로 출력된다.



**Note:** Protected된 Trace는 길이 계산에서 제외된다.

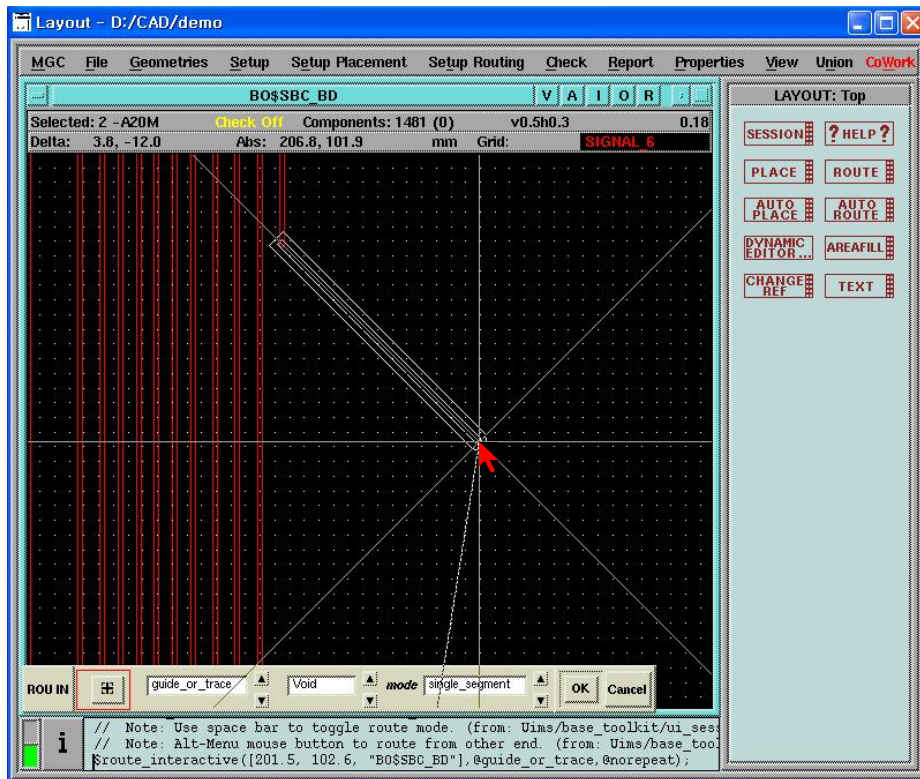
// Routed: Guide Length + Trace Length (Trace Length)

## Trace Delay Tune(ㄴㄴㄴ) 기능

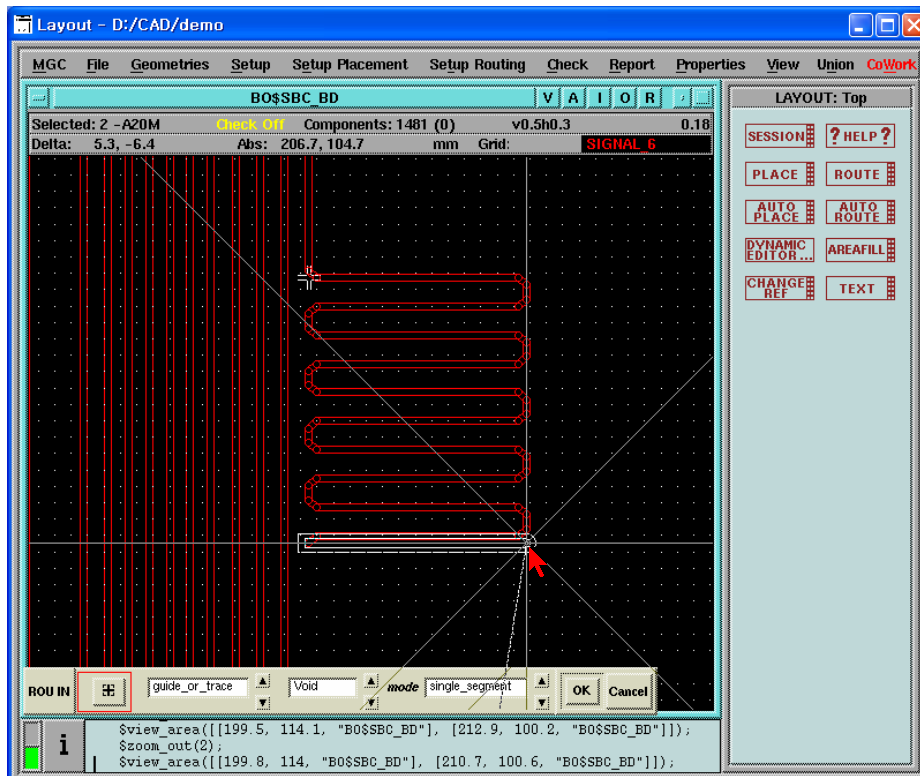
배선 Routing 시 자동으로 배선길이를 늘릴 수 있는 기능이다.

### Single Delay Tune

1. 배선상태에서 마우스 커서를 아래와 같이 원하는 높이에 위치시킨다.



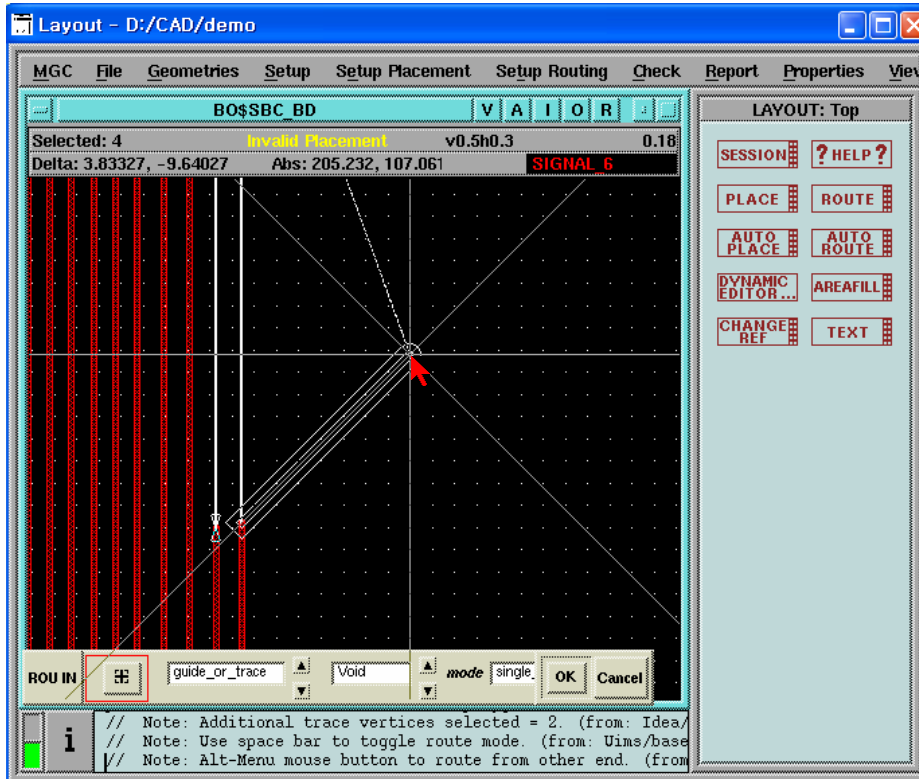
2. CTRL+마우스 중간버튼을 클릭하면 아래와 같이 Routing된다.



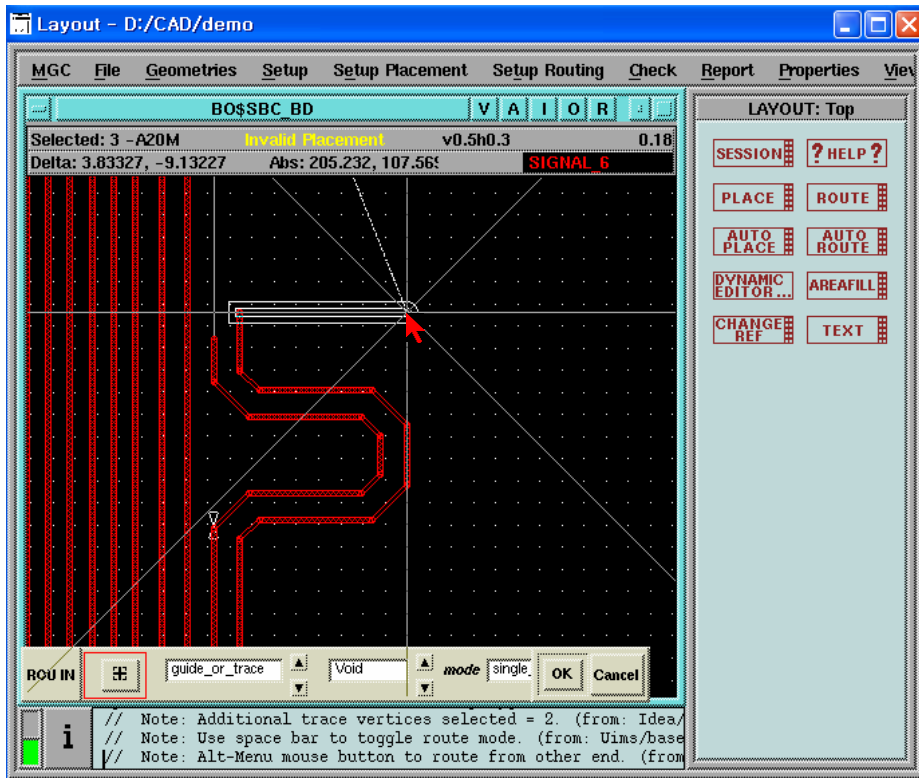
## Differential Delay Tune

기존 Delay tune과 같은 방법으로 Differential의 배선을 tune 하는 기능이다.

- 1 배선할 2개의 Vertices를 선택 후 stroke(↑)을 실행하면 선택한 net가 following Routing모드로 동작된다.
- 2 Following Routing 모드에서 마우스커서를 아래와 같이 원하는 높이에 위치시킨다.



- 3 CTRL + 마우스 중간버튼을 클릭하면 아래와 같이 Routing 된다.

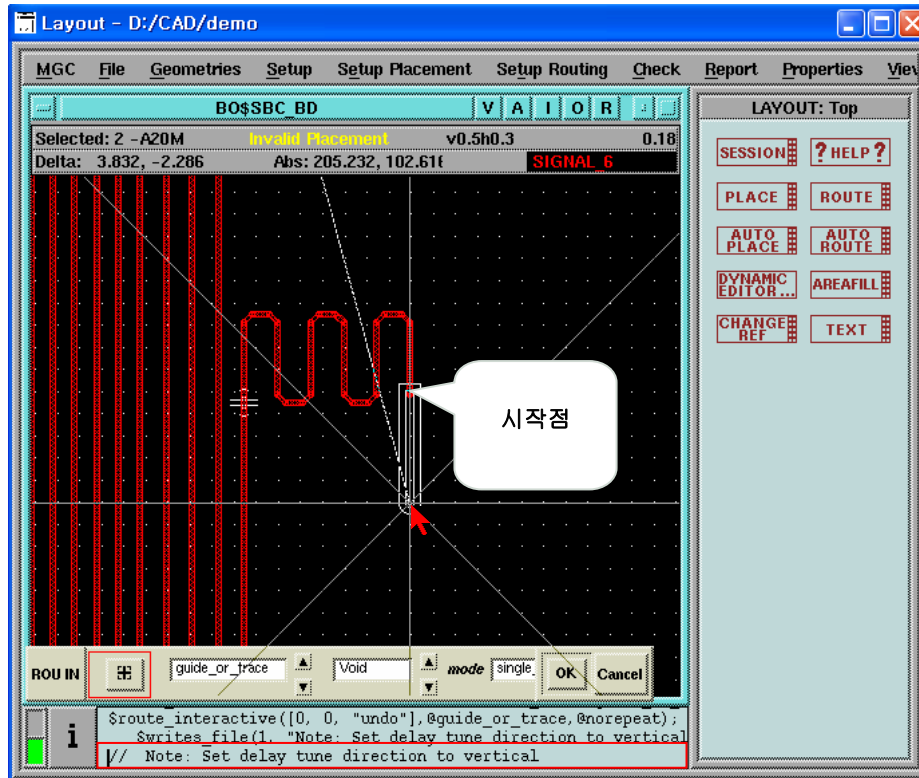


## Layout Delay Tune 방향 설정

Tune시 방향은 Guide를 기준으로 자동으로 설정되는데 사용자가 방향설정을 변경할 수 있다.

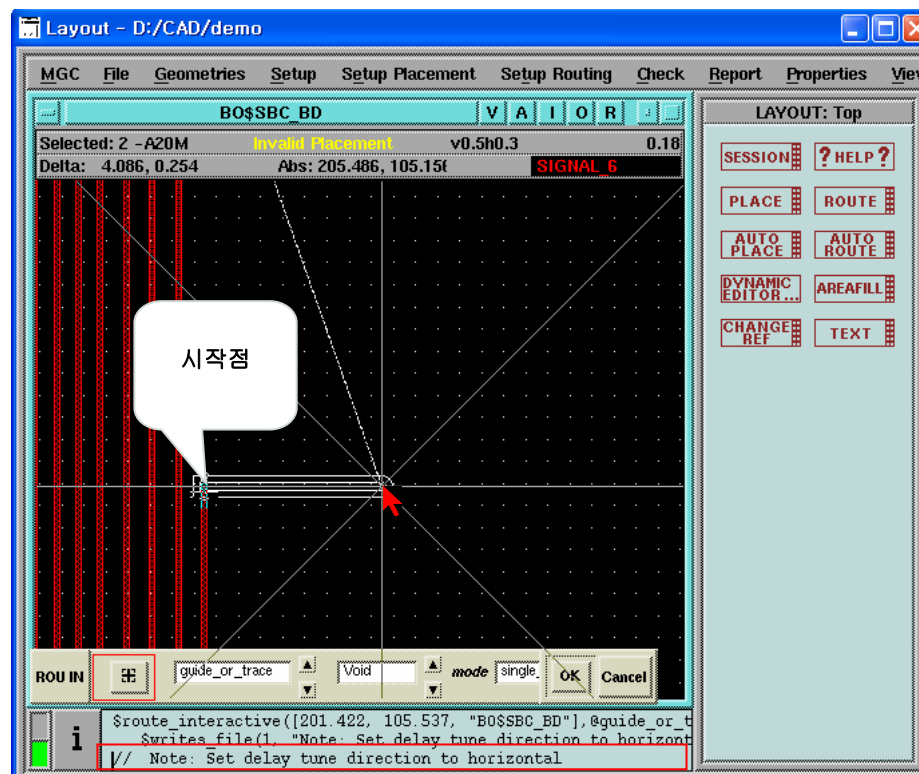
### Vertical 방향 설정

마우스 커서를 아래와 같이 시작점을 기준으로 Vertical 방향에 위치한 후 CTRL+마우스 중간 버튼을 클릭하면 Vertical로 설정되며 설정내용이 Transcript에 출력된다.



### Horizontal 방향 설정

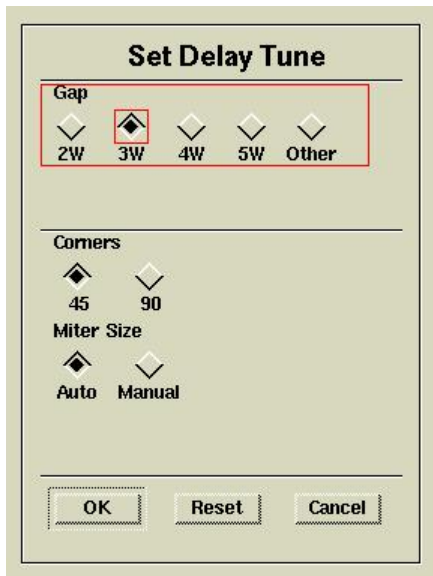
마우스 커서를 아래와 같이 시작점을 기준으로 Horizontal 방향에 위치한 후 CTRL+마우스 중간 버튼을 클릭하면 Horizontal로 설정되며 설정내용이 Transcript에 출력된다.



## Delay Tune 설정

Delay Tune의 Gap, Corner, Miter Size등을 설정하는 기능이다.

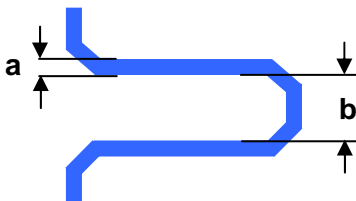
Union > Setup > Set Delay Tune 또는 command창에 `BO$SBC_BD setde` 을 입력하면 하단과 같은 설정 창이 나타난다.



### 1 Gap

Tune의 Gap 설정

3W: a width는 b width의 3배.



### 2 Corners

Tune Corner Style 설정

45: Corner 45도

90: Corner 90도

### 3 Miter Size

45도 Corner 꺾는 간격 설정

Auto: 자동으로 설정

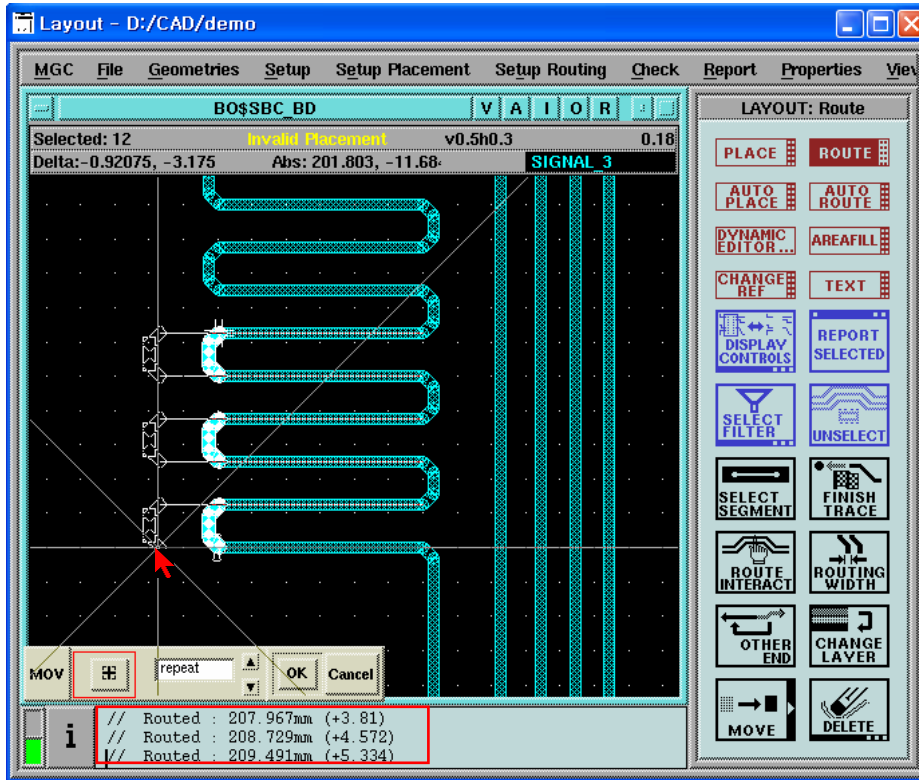
Manual: 값 직접입력



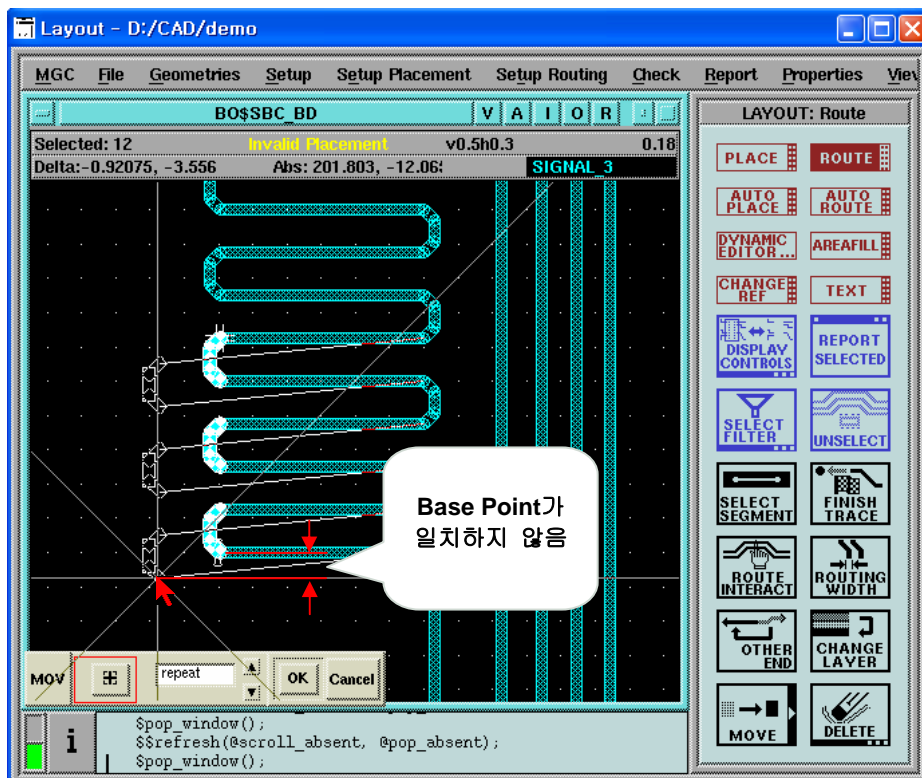
## Trace 길이 조절 시 현재 길이 출력 기능

Tune된 Trace의 길이를 조절할 때 현재 길이를 출력하는 기능이다.

- 1 Trace Vertex를 선택 한 후 Move 한다.
- 2 마우스 커서를 base point에 일치시킨 후 키보드 방향키를 이용하여 move하면 현재 이동된 길이가 Transcript에 표기된다.



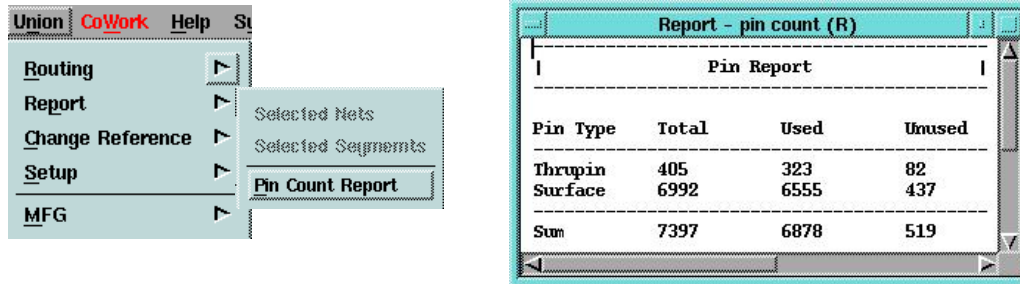
**Important:** 아래 그림과 같이 base point가 일치하지 않은 경우 Report가 출력되지 않는다.



### 보드 전체 Pin 수 출력 기능

보드 전체의 Pin수를 자동으로 계산하여 출력하는 기능이다.

Union > Report > Pin Count Report를 실행하면 보드 전체의 Pin수가 Report된다.

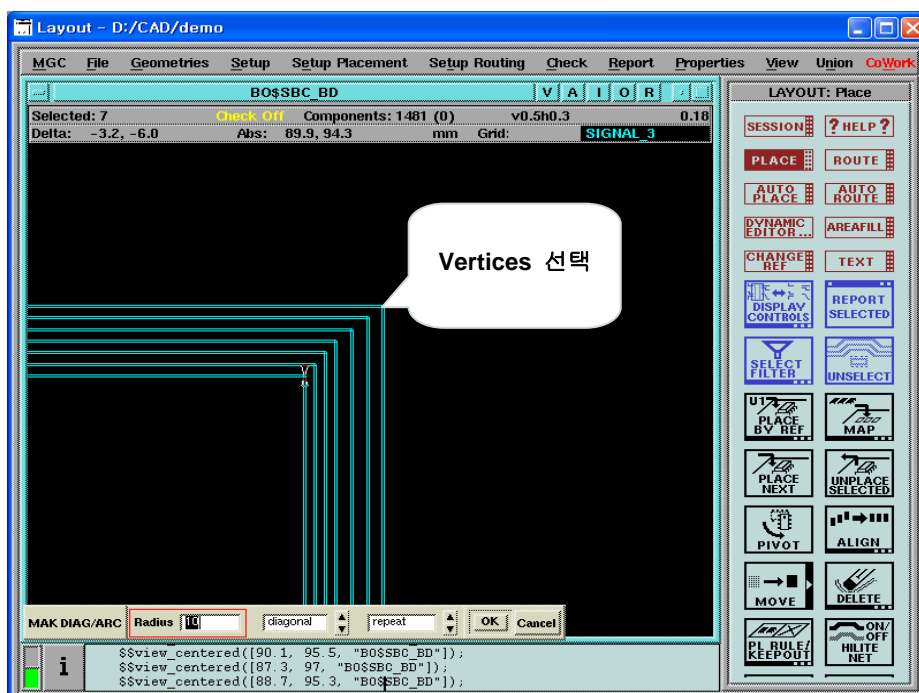
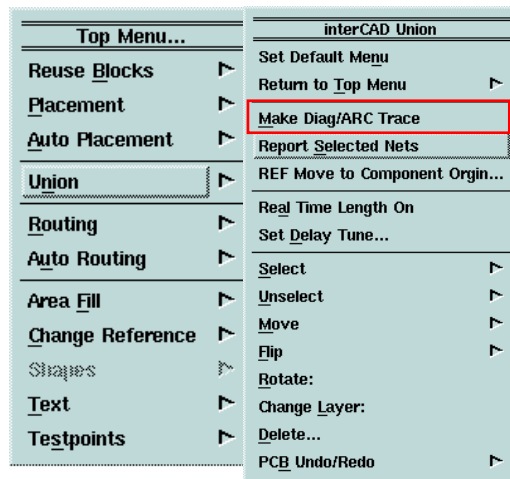


**Note:** Mentor에서 제공하는 Routability를 이용한 Pin Count Report는 Pin수가 실제보다 적게 나오는 버그가 있다.

### 직각배선 45도(Arc)로 변경하는 기능

직각으로 배선된 Trace를 45도 또는 아크로 변경하는 기능이다.

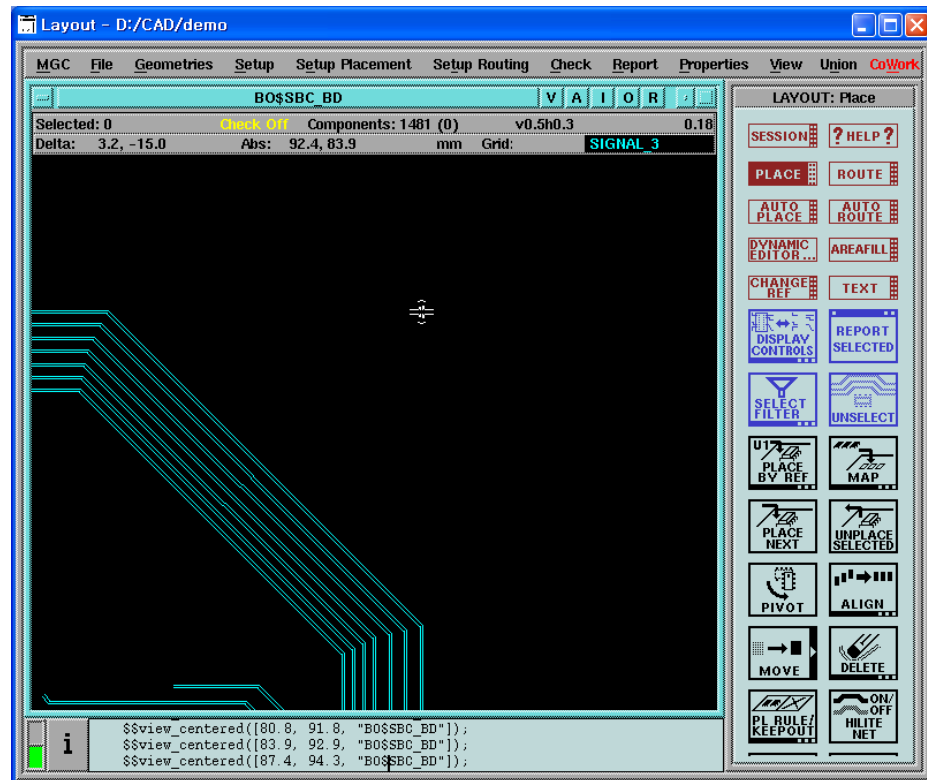
1 변경할 Trace의 Vertex를 선택한 후 Union > Routing > Make Diag/Arc Trace를 실행한다.



**Options:**

- Diagonal: 45도
- Arc: Arc
- Radius: 꺾는 거리

- 2 Radius에 꺾이는 거리를 입력한 후 OK를 실행하면 아래와 같이 선택한 Vertex의 Trace가 45도로 변경된다.

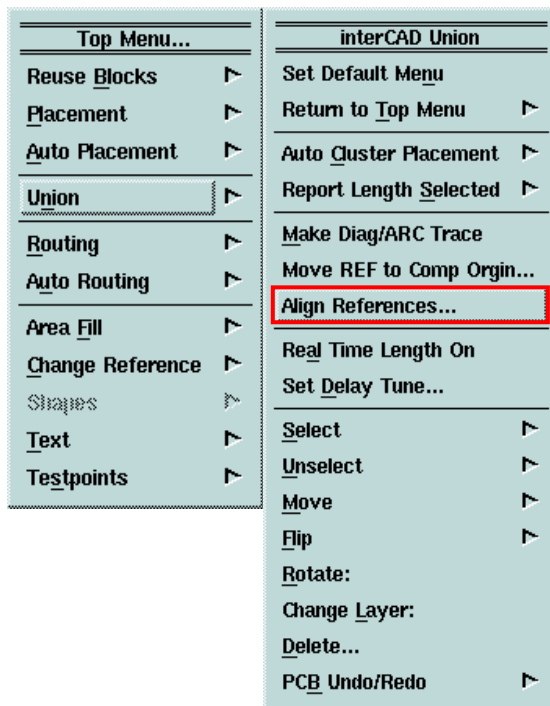


**Note:** Check On상태인 경우 Clearance Error를 체크하면서 동작된다.



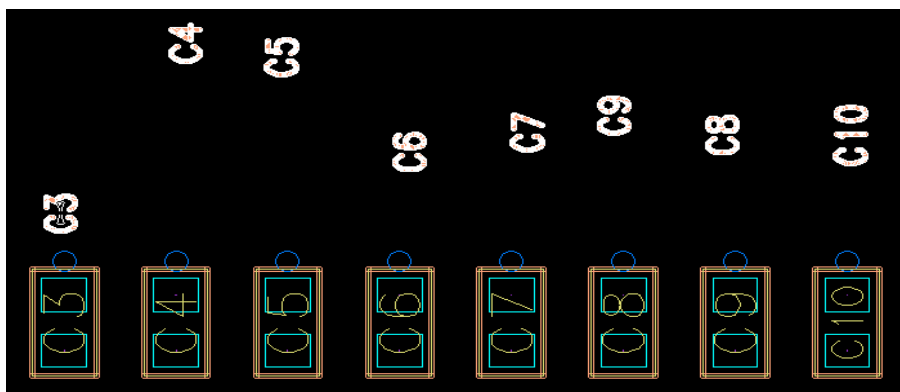
## Reference 정렬 기능

PCB상의 Reference 위치를 정렬하는 기능이다.

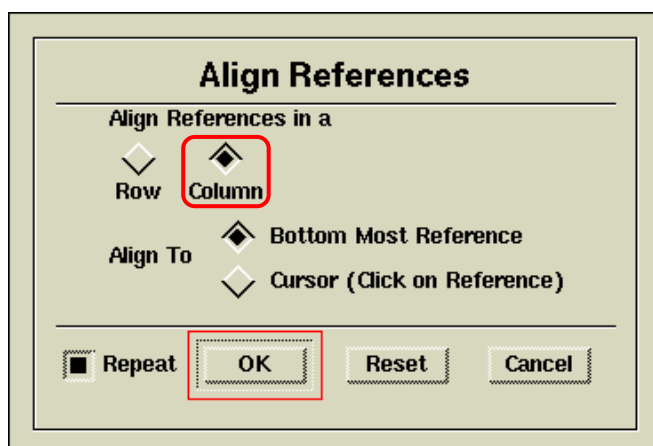


## Horizontal 정렬

- 1 정렬할 Reference를 아래 그림과 같이 선택한다.



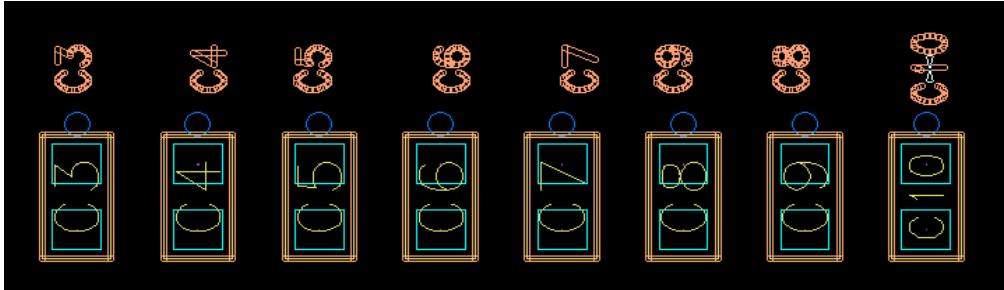
- 2 Pop-Up Menu Union > Align References 또는 Pull Down Menu Union > Change Reference > Align Reference를 실행한다.
- 3 Align References를 실행하면 아래와 같은 Option창이 나타난다. Option설정 후 'OK'버튼을 클릭한다.



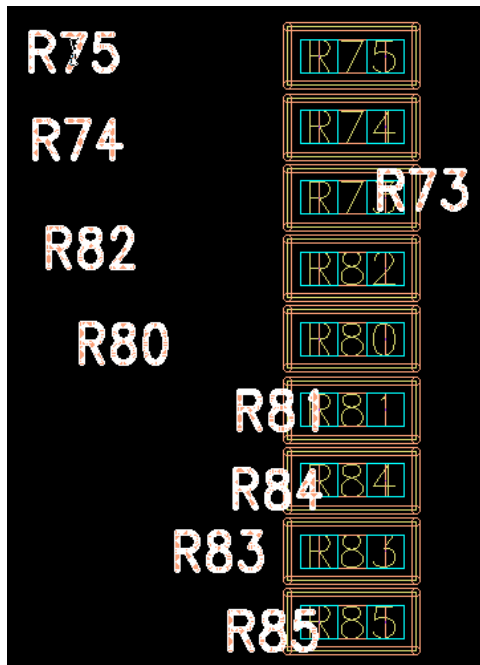
**Options:**

- Bottom Most Reference: 가로에 있는 Reference중 가장 아래쪽 있는 Reference의 위치로 나열한다.
- Cursor: 원하는 Reference를 Click하여 나열한다.

- 4 Align to Option을 Bottom으로 설정하고 실행하면 아래와 같이 Reference 위치가 변경된다.

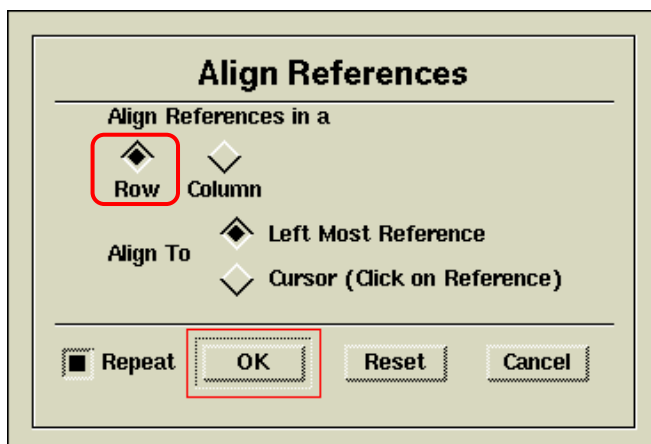
**Vertical 정렬**

- 1 정렬할 Reference를 아래 그림과 같이 선택한다.



**Note:** 두 개 이상의 Reference를 선택해야 Align Reference기능이 사용 가능하다.

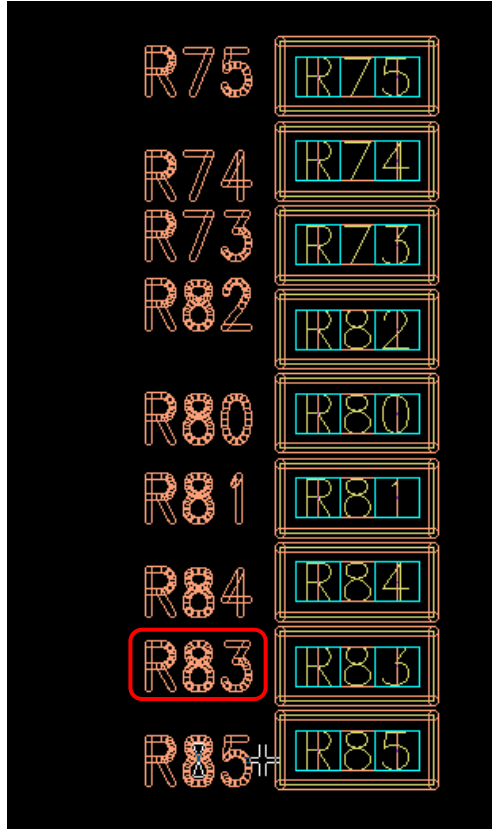
- 2 Pop-Up Menu Union > Align References 또는 Pull Down Menu Union > Change Reference > Align Reference를 실행한다.
- 3 Align References를 실행하면 아래와 같은 Option창이 나타난다. Option설정 후 'OK'버튼을 클릭한다.



**Options:**

- Left Most Reference: 세로에 있는 Reference중 가장 왼쪽에 있는 Reference의 위치로 나열한다.
- Cursor: 원하는 Reference를 Click하여 나열한다.

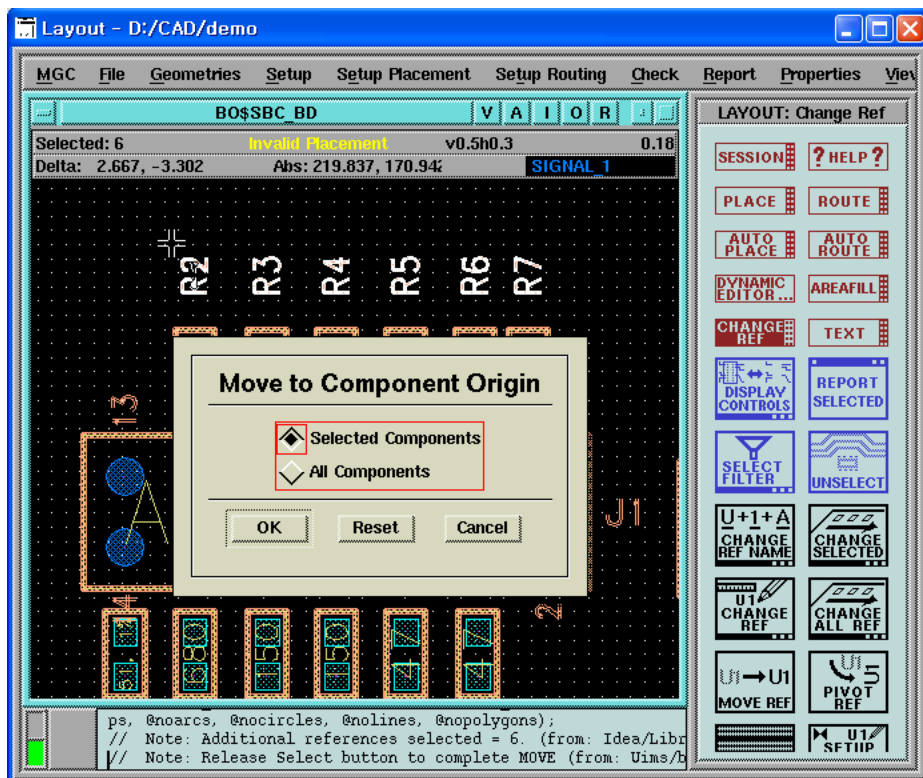
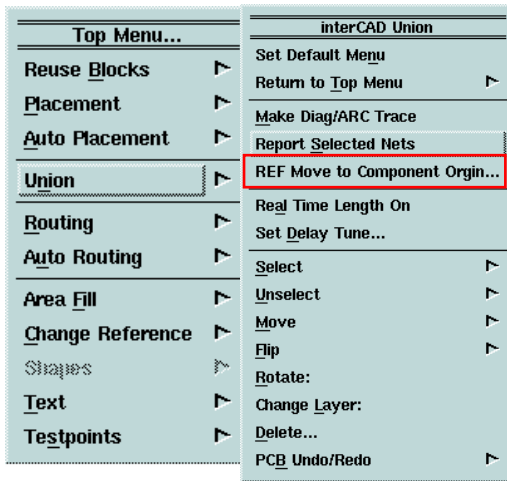
- 4 Align to Option을 Cursor로 설정한 후 R83을 선택하면 아래와 같이 R83을 기준으로 Reference 위치가 변경된다.



## Reference 위치를 부품 Origin 으로 변경하는 기능

부품 Reference 위치를 Component Origin으로 변경하는 기능이다.

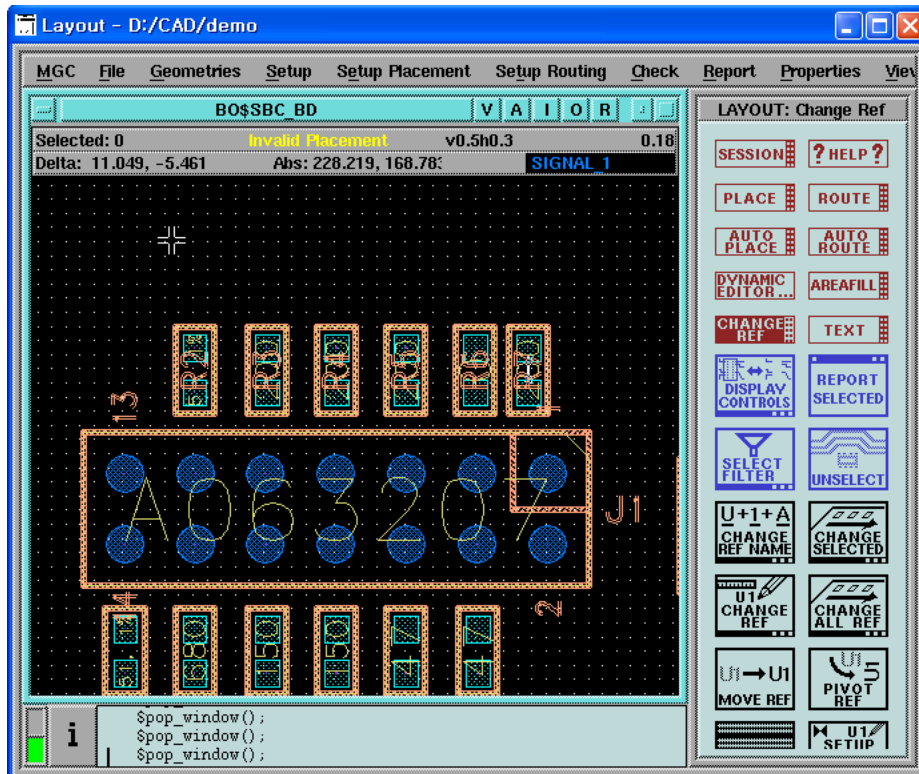
- 1 변경할 REF나 Component를 선택한 후 Union > Change Reference > Move To Component Origin 또는 Pop Up Menu에서 Union > REF Move To Component Origin을 실행한다.



### Options:

- Selected Component: 선택한 Reference 또는 Component만 위치변경
- All Components: 보드에 있는 모든 부품의 위치 변경

- 2 Move to Component Origin창에서 OK를 선택하면 Reference의 위치가 Component Origin으로 변경된다.

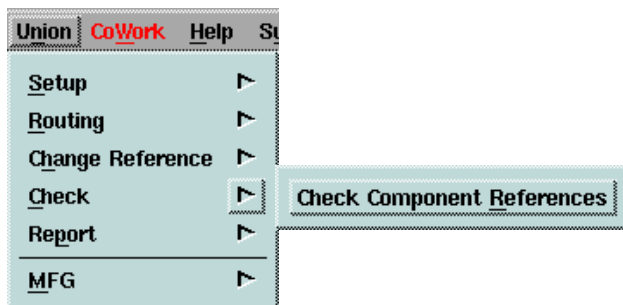


**Note:** Select Filter가 Reference로 선택되어 있으면 stroke move 동작 시 Reference Move로 동작되며 Move 동작 중 키보드 ALT+마우스 오른쪽 버튼을 누르면 해당 Reference가 Rotate된다.

## Reference Check 기능

부품 Reference와 Reference와의 겹침 & Reference와 Pin Pad와의 겹침 등 부품 Reference Rule Check 기능이다.

- 1 Union > Check > Check Component References를 실행한다.



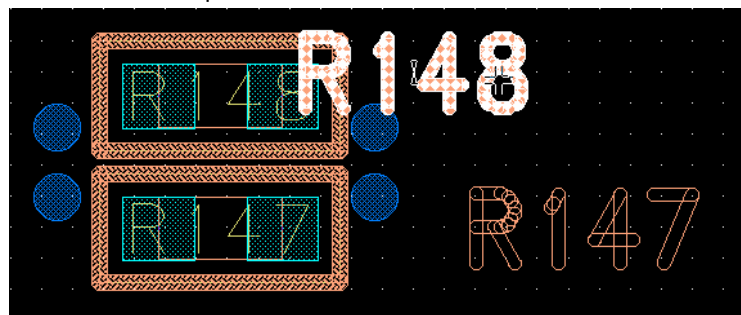
- 2 Check Component Reference 화면에서 옵션을 설정한다.

**Options:**

- a. Reference to Reference /Text  
Reference와 Reference/Text와의 겹침 검사

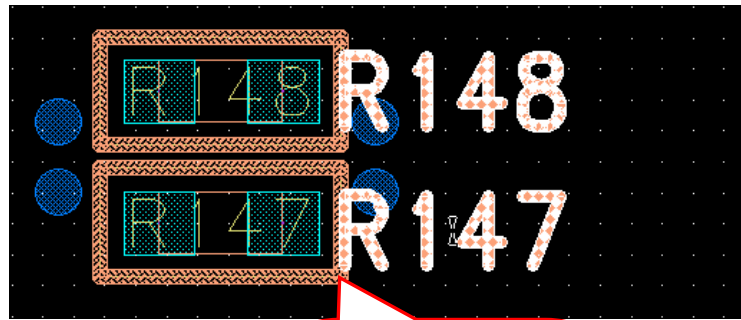


- b. Reference to Component Pin  
Reference와 Component Pin과의 겹침 검사



## c. Reference to Component Outline

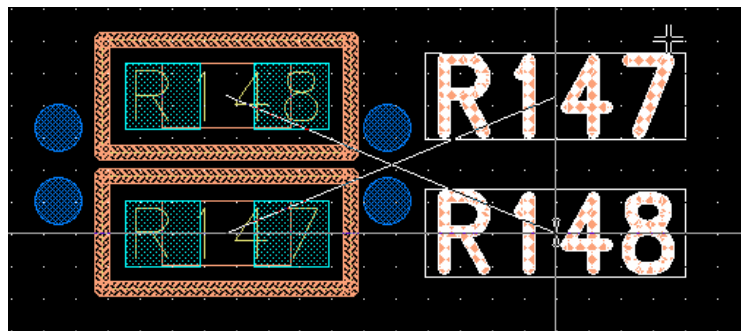
Reference와 Component Outline과의 겹침 검사



Clearance 옵션을  
이용하여 겹침 정도를  
조정할 수 있다.  
Clearance: -0.1

## d. Check Crossed Reference Location

일렬로 배치된 Component의 Reference 순서 뒤바뀜 검사

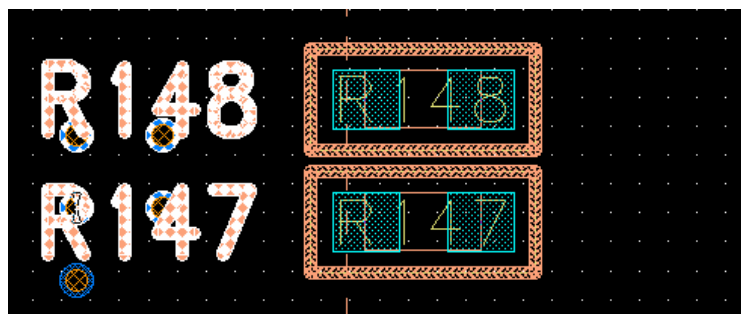


## e. Check Component without Reference

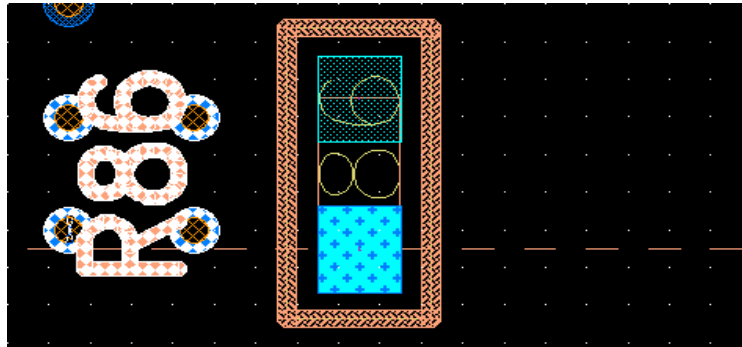
Reference가 없는 Component 검사

## f. Check Reference on Via with Drill Size: 0.5mm

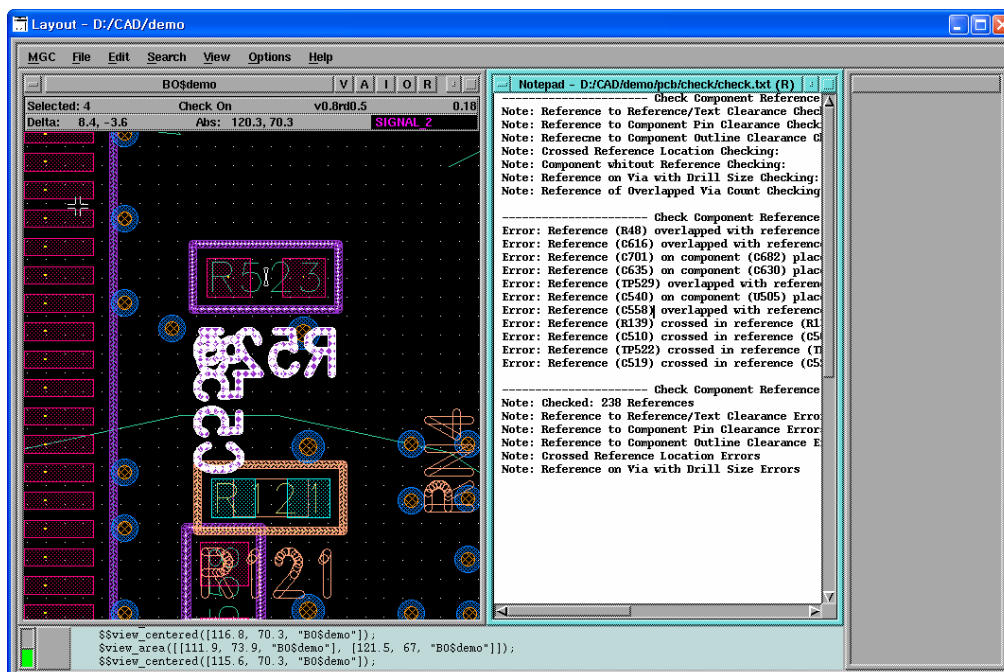
Drill Size가 0.5mm이상인 Via와 Reference의 겹침 검사



9. Check Reference of Overlapped Via Count  
Reference와 겹치는 Via의 개수 검사



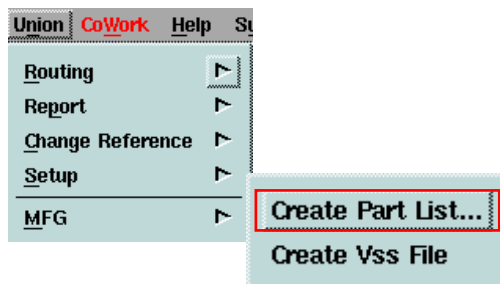
- 3 OK를 실행하면 아래와 같이 결과가 출력되며 Notepad에서 Error가 발생한 라인을 마우스로 클릭하면 해당 Reference가 선택된다.



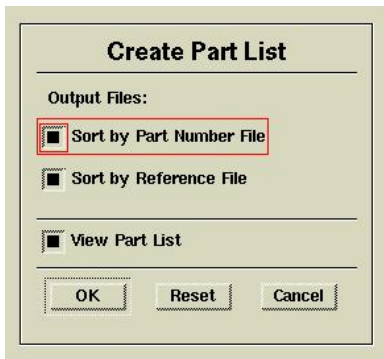
### 부품 좌표 및 BOM 데이터 Excel 출력 기능

부품 좌표, BOM Data를 Excel 파일(csv) 형식으로 생성하는 기능이다.

- 1 Union > MFG > Create Part List를 실행한다.







### Options:

- Sort by Part Number File: Part Number 기준의 Part List 생성
- Sort by Part Reference File: Reference 기준의 Part List 생성
- View Part List: 실행 후 Part List 파일 열기

2 OK버튼을 클릭하면 아래와 같이 Part List가 Excel로 출력된다.

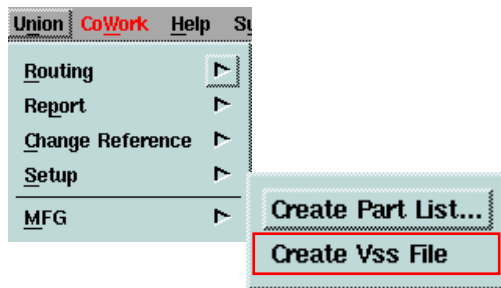
Design	Date	Time	Item	PartNo	Description	Geom	Pins	Q'ty	Reference
SBC_BD	#####	18:42:55							
1			1	0	0 r1608		2	38	R5 R11 R28 R30 R37 R39 R42 R55 R58 R61 R77 R99 R100 R108 R121 R125 R138 R142 R143 R145 R149 R229 R231 R238 R239 R240 R261 R268 R513 R516 R517 R523 R535 R561 R155 R223 R224 R225 R226 R559 R668 R587 R640 R645 R648 R649 R650 R653 R656 C30 C49 C50 C61 C86 C88 C131 C142 C143 C197 C199 C542 C543 C545 C571 C575 C576 C703 C743 C749 C752 C754 C755 C759 C760 C502 C503 C504 C505 C508 C509 C510 C511 C512 C513 C514 C515 C517 C518 C519 C521 C522 C523 C524 C526 C527 C529 C530 C531 C532 C533 C534 C535 C587 C616 C617 C618 C19
2			2	0.1%	0.1%	r1608	2	15	
3			3	0.01uF	0.01uF	c1608	2	27	
4			4	0.01uF_04	0.01uF_04	c1005	2	36	
5			5	0.1pF	0.1pF	c1608	2	1	

Design	Date	Time	Item	PartNo	Description	Geom	Pins	Layer	Orient	X	Y	SMD	Glued
SBC_BD	2009-12-15	18:42:53											
1			1	B01	L_3216	Ind3216	2	Top	0	289.1	172.3	TRUE	FALSE
2			2	B02	L_3216	Ind3216	2	Top	90	7.2	166	TRUE	FALSE
3			3	B03	L_3216	Ind3216	2	Top	0	233.3	32.8	TRUE	FALSE
4			4	B04	L_3216	Ind3216	2	Top	180	107	-67.7	TRUE	FALSE
5			5	B05	L_3216	Ind3216	2	Top	270	296.5	-69.1	TRUE	FALSE
6			6	B0501	HB-1H1608-300UT	Ind1608	2	Bottom	90	23.529	46.476	TRUE	FALSE
7			7	B0502	MMZ1608S601A	r1608_Ind	2	Bottom	270	137.035	-72.45	TRUE	FALSE
8			8	B0503	MMZ1608S601A	r1608_Ind	2	Bottom	270	139.829	-72.45	TRUE	FALSE
9			9	B11	BATTERY_TL-4934	BATTERY_TL-4934	3	Top	180	20.5	150.2	FALSE	FALSE
10			10	B12	B75668P5L	B75668P5L	3	Top	180	167.8	-12.72	FALSE	FALSE
11			11	B13	BATTERY_TL-5186	BATTERY_TL-5186	2	Top	0	152	-38.82	FALSE	FALSE
12			12	BZ1	BUZZER_AX-1203	BUZZER_AX-1203	2	Top	0	178.1	-43.32	FALSE	FALSE
13			13	C1	C_3216	C_3216	2	Top	0	289.1	175.2	TRUE	FALSE
14			14	C2	C_3216	C_3216	2	Top	90	4.2	166	TRUE	FALSE
15			15	C3	22uF	c2012	2	Top	90	164.7	165.88	TRUE	FALSE
16			16	C4	22uF	c2012	2	Top	90	168.2	165.88	TRUE	FALSE
17			17	C5	22uF	c2012	2	Top	90	171.7	165.88	TRUE	FALSE
18			18	C6	22uF	c2012	2	Top	90	175.2	165.88	TRUE	FALSE
19			19	C7	22uF	c2012	2	Top	90	178.7	165.88	TRUE	FALSE
20			20	C8	22uF	c2012	2	Top	90	182.2	165.88	TRUE	FALSE

## VSS 파일 생성 기능

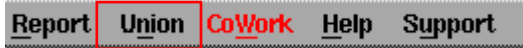
조립에 필요한 자습 Data를 생성하는 기능이다.

Union > MFG > Create Vss File을 실행하면 design/pcb/mfg/vss 디렉토리 하단에 vss파일이 저장된다.



## Board Station Fablink

interCAD™를 설치한 후 Fablink를 실행하면 Pull-Down Menu에 Union이라는 Menu가 생성된다.

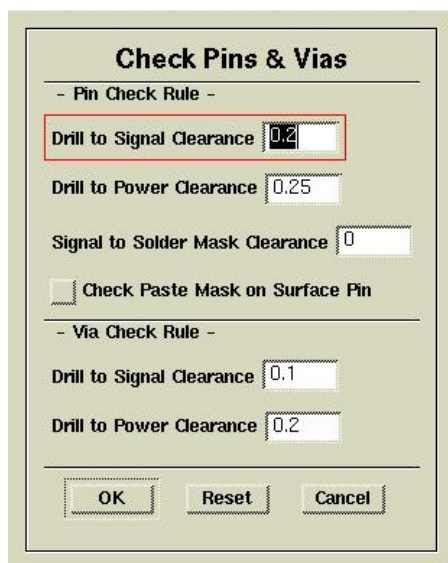
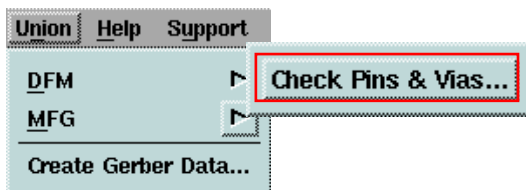


### Geometry Pin & Via 오류검사 기능

현재 디자인에 사용된 PIN(SMD, THRU) 및 VIA의 오류여부를 검사하는 기능이다.

- ✓ Drill과 Signal Clearance 검사
- ✓ Drill과 Power Clearance 검사
- ✓ Signal과 Solder Mask Clearance 검사
- ✓ Solder Mask 존재여부 및 오류 검사
- ✓ Power 존재여부 및 오류 검사
- ✓ Paste Mask 존재여부 및 오류 검사

- 1 Union > DFM > Check Pins & Vias를 실행한다.



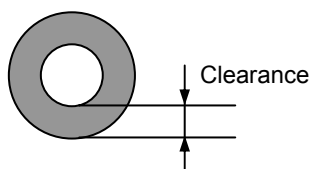
- a. Pin Check Rule.

- Drill to Signal Clearance: Drill Hole과 Signal 간의 거리
- Drill to Power Clearance: Drill Hole과 Signal 간의 거리
- Signal to Solder Mask Clearance: Signal과 Solder Mask 간 거리

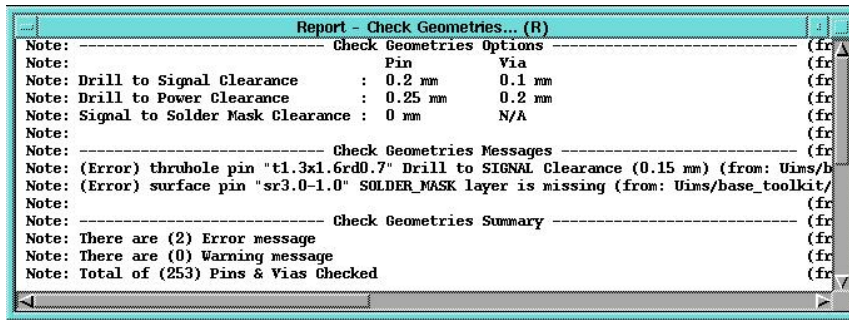
- b. Via Check Rule.

- Drill to Signal Clearance: Drill Hole과 Signal 간의 거리
- Drill to Power Clearance: Drill Hole과 Power 간의 거리

**Note:** Clearance는 편측의 거리를 의미한다.



- 2 “OK” 버튼을 클릭하면 검사를 진행한 후 결과값이 출력된다.



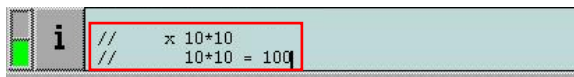
## 계산기 기능

간단한 계산이 가능한 기능으로 command창에 “x” + 계산 값을 입력하면 결과 값이 Transcript창에 표시된다.

- 1 “x” + 계산 값(10\*10)을 입력한다.



- 2 Enter를 실행하면 Transcript창에 결과가 표시된다.

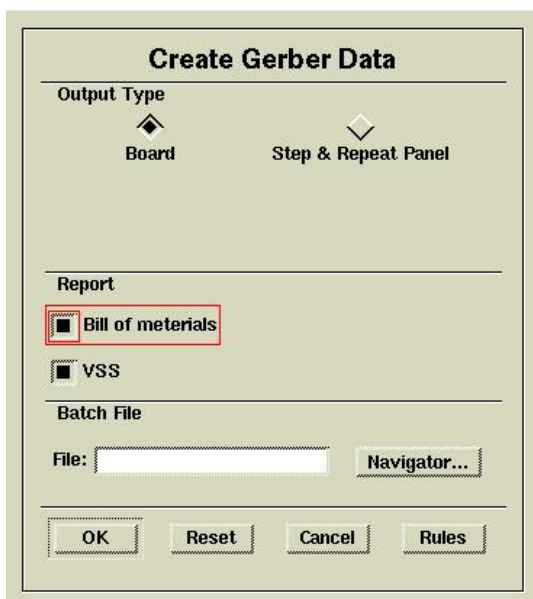
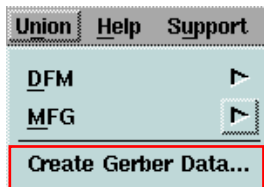


**Note:** 이 기능은 Librarian, Layout에서도 동일하게 제공된다.

## Gerber Data 자동 생성 기능

PCB 제조 및 조립에 필요한 Gerber Data를 One Click으로 생성하는 기능이다.

- 1 Fablink > Union > Create Gerber Data를 실행하면 아래와 같은 화면이 나타난다.



### Options:

- Output Type: 생성할 Board나 Panel선택
- Report: BOM, VSS 생성 옵션
- Batch File: Gerber생성 후 이름변경에 사용되는 batch File 설정

- 2 위 화면에서 Rules버튼을 선택하여 Gerber생성 옵션을 확인한다.

- ✓ 초기값은 일반적으로 사용하는 Rule이 기본값으로 Setting되어 있다.
- ✓ Rule값은 초기에 한번만 Setting하면 계속 유지되며 변경된 Setting값은 design/startup/fablink\_union/env로 저장된다.

**Note:** Setting값을 전체 Design에 동일하게 적용하는 방법.

design/startup/fablink\_union/env를 \$HOME/mgc/startup하단으로 복사하면 다른 Design에도 동일한 Setting값이 적용된다.

- ✓ Rule에 포함되지 않은 설정 값은 사용자 Setting에 상관없이 Gerber 또는 Drill Data생성에 문제가 없도록 자동 Setting된다.

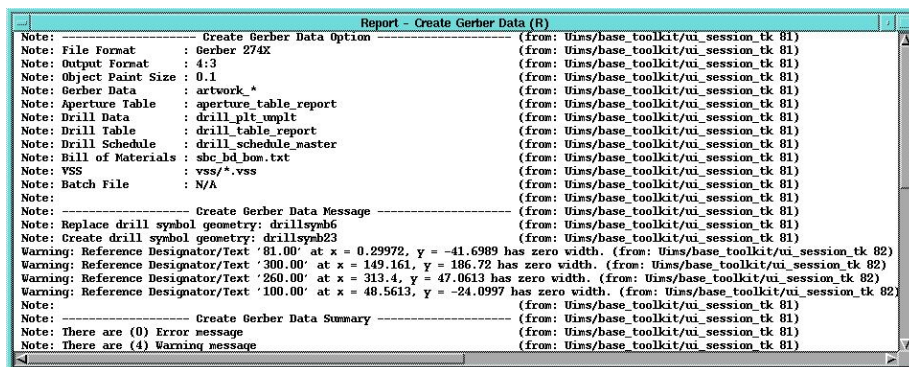
## Setup Gerber Data Rules

- a. Output Format: Aperture & Drill table의 Output Format 설정  
Aperture 및 Drill Output Format을 설정할 수 있다.
- b. Drill Schedule Text: Drill Schedule에 사용되는 Text Setting
- c. Drill Schedule Drill Size: Drill Schedule의 Drill Size를 소수점 몇 번째까지 표시할지 설정
- d. Title For Drill Schedule: Drill Schedule의 Title설정

- e. Object Paint: Polygon Data 생성 시 기본으로 사용하는 Path Size 설정
    - Design에 사용한 Trace 및 Shape 중 가장 작은 Size를 이용하여 Polygon Data를 생성하는데 Size가 너무 작은 경우 Gerber Data File Size가 커지는 현상이 발생한다.
    - 이 경우 사용하는 옵션으로 Polygon Data 생성시 사용하는 Path Size를 사용자가 설정할 수 있다.
- 3 Rule Setting을 완료한 후 Create Gerber Data창에서 “OK”버튼을 클릭하면 아래와 같은 순서로 Data가 생성된다.
- a. Fill Drill Data 실행
  - b. Drill Symbol 생성
 

**Note:** Drill Symbol이 없는 경우 프로그램이 Drill Symbol을 자동으로 생성한다. 프로그램이 Drill Symbol을 자동으로 생성할 때 기존에 있는 Symbol과 중복을 피하기 위해 기존 Symbol도 다시 생성된다.
  - c. Drill Schedule 생성
 

**Important:** Drill Schedule은 항상 다시 생성되므로 장공홀을 Drill Schedule에 표기하였을 경우 반드시 확인해야 한다.
  - d. Bom 생성
  - e. Vss File 생성
  - f. Fill Aperture 실행
  - g. Drill Data 생성 및 저장
  - h. Drill Table 저장
  - i. Aperture Table 저장
  - j. Artwork Data 생성
  - k. Batch File 실행
- 5 Gerber Data 생성이 완료되면 생성된 Data 정보 및 Gerber 생성시 발생한 오류 및 경고 메시지가 아래와 같이 출력된다.



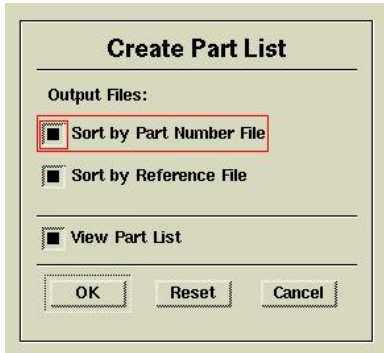
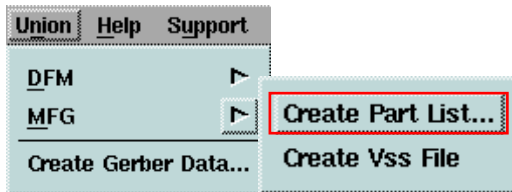
- a. 오류/경고 메시지
  - Zero Width 발견 시 경고 메시지 출력
  - Gerber 생성 시 발생한 오류 메시지 출력
- b. Batch File 동작 확인
  - Batch File에 오류가 있을 경우 Transcript에 해당 오류가 출력되므로 Gerber 생성 후 Transcript에 Batch File 실행 오류가 있는지 확인해야 한다.



## 부품 좌표 및 BOM 데이터 Excel 출력 기능

부품 좌표, BOM Data를 Excel 파일(csv) 형식으로 생성하는 기능이다.

- 1 Union > MFG > Create Part List를 실행한다.



### Options:

- Sort by Part Number File: Part Number 기준의 Part List 생성
- Sort by Part Reference File: Reference 기준의 Part List 생성
- View Part List: 실행 후 Part List 파일 열기

- 2 OK버튼을 클릭하면 아래와 같이 Part List가 Excel로 출력된다.

Design	Date	Time	Item	PartNo	Description	Geom	Pins	Q'ty	Reference
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SBC_BD	2008-12-15	18:42:55	1	0	0 r1608	2	38		R5 R11 R28 R30 R37 R39 R42 R55 R58 R61 R77 R99 R100 R108 R121 R125 R136 R142 R143 R145 R149 R229 R231 R238 R239 R240 R261 R269 R513 R516 R517 R523 R535 R561 R155 R223 R224 R225 R226 R559 R568 R587 R640 R645 R646 R649 R650 R653 R656 C30 C49 C50 C61 C86 C88 C131 C142 C143 C197 C199 C542 C543 C545 C571 C575 C576 C703 C743 C749 C752 C754 C755 C759 C760 C502 C503 C504 C505 C508 C509 C510 C511 C512 C513 C514 C515 C517 C518 C519 C521 C522 C523 C524 C526 C527 C529 C530 C531 C532 C533 C534 C535 C587 C616 C617 C618 C19

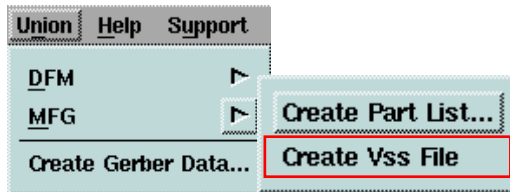
Design	Date	Time	Item	PartNo	Description	Geom	Pins	Layer	Orient	X	Y	SMD	Glued
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SBC_BD	2008-12-15	18:42:55	1	BD1	L_3216	Ind3216	2	Top	0	289.1	172.3	TRUE	FALSE



## VSS 파일 생성 기능

조립에 필요한 자습 Data를 생성하는 기능이다.

Union > MFG > Create Vss File을 실행하면 design/pcb/mfg/vss 디렉토리 하단에 vss파일이 저장된다.

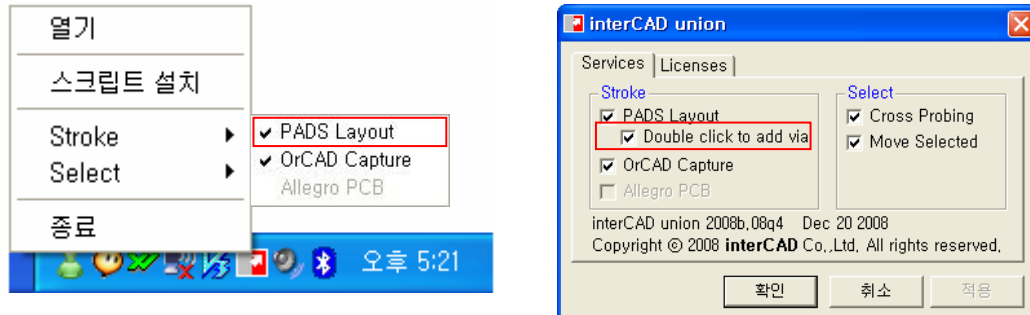


## PADS Layout

### Stroke 기능

Mentor Board Station의 Stroke과 동일한 기능이다.

union 트레이 아이콘 또는 옵션에서 Stroke > PADS Layout을 체크하면 Stroke 기능을 사용할 수 있다.



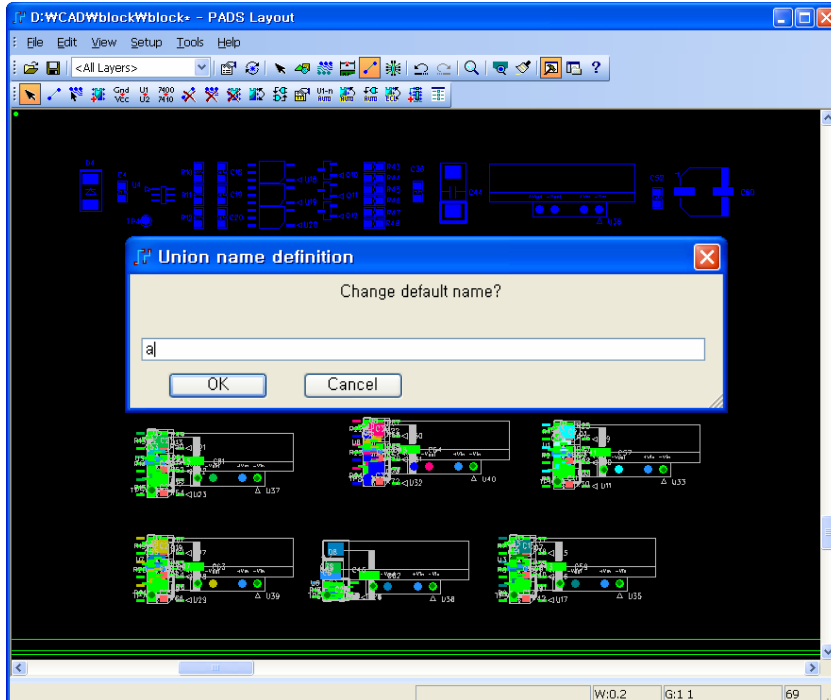
### Stroke Function Table

	Setup Select Filter		Report Selected		Guides On/Off
	Set Display Color		Rotate -90		Finish Trace
	Set Edit Layer		Delete		Checking On/Off
	Undo		Copy		Display Control
	Unselect All		Move		Edit Layer Only On/Off
	View Area		Route Other End		OK
	View All		Route Interactive		Cancel/Close
	Zoom In Centered		Set Interactive Routing Via		
	Zoom Out		Minimize Guides		

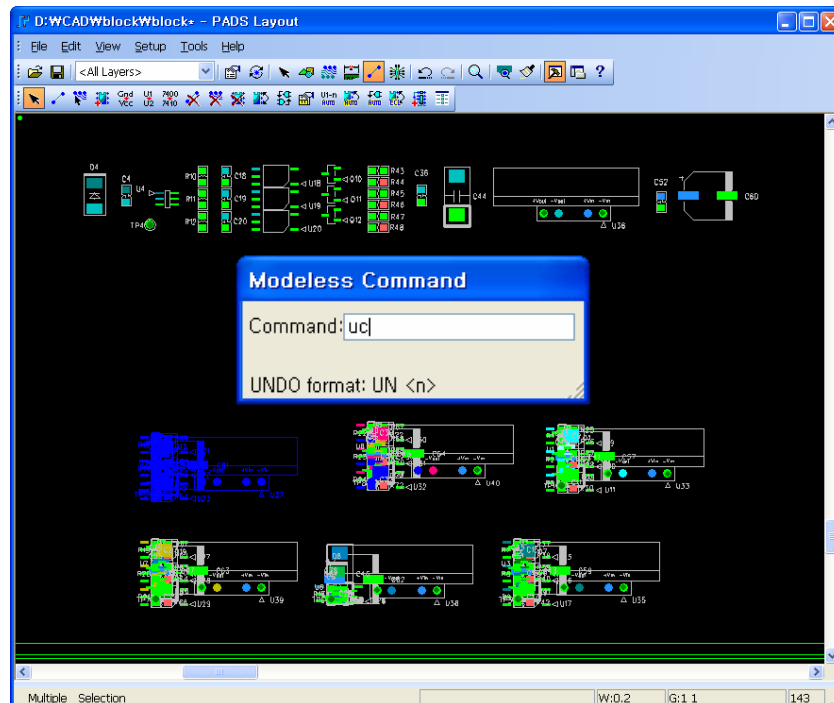
## Union Cluster Placement

PADS Layout상에서 여러 개의 동일 Block이 있는 경우 동일하게 배치하는 기능이다.

- 1 PADS Layout File을 Open한다.
- 2 Layout에서 한 개의 Block을 배치한 후 Union으로 묶을 Parts를 선택한다. Popup Menu에 Create Union을 실행하면 Union Name을 지정하는 창이 생성되며, Union Name을 사용자 임의대로 설정하고 OK실행한다.

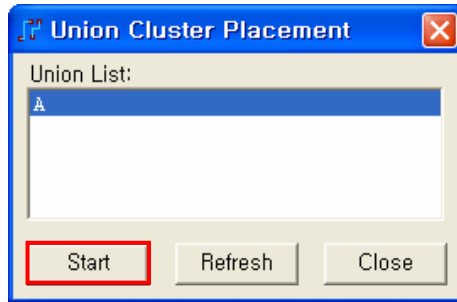


- 3 Union Name을 설정하였으면 배치할 동일 Parts를 선택한 후 Modeless Command창에 “UC”를 입력한다.

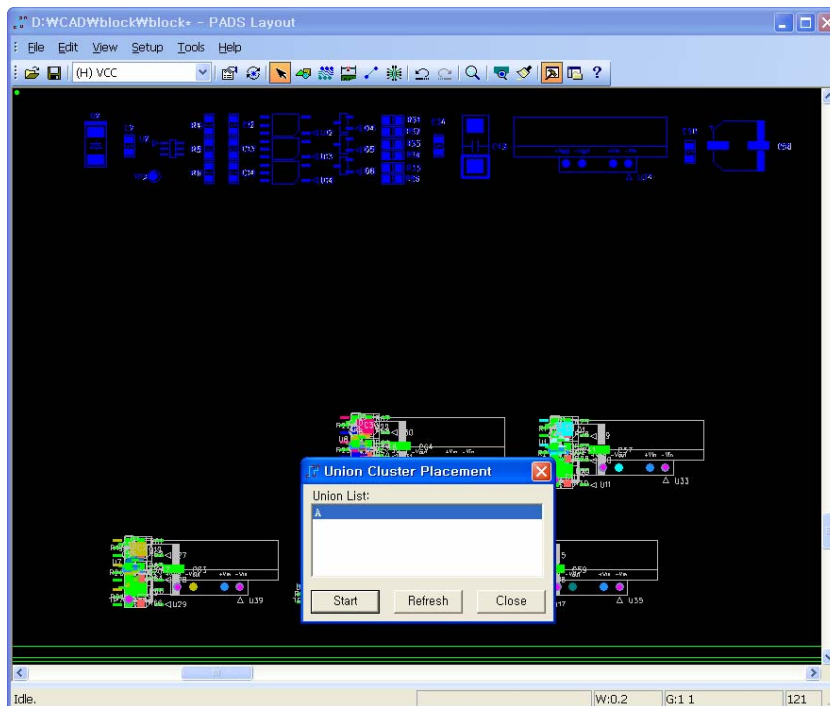


**Note:** Union Name을 알고 있다면 Modeless Command창에 “UC+Union Name” 또는 “UC Union Name”을 입력하여 실행할 수 있다.

- 4 “UC”를 입력하면 Union Cluster Placement창 생성된다.

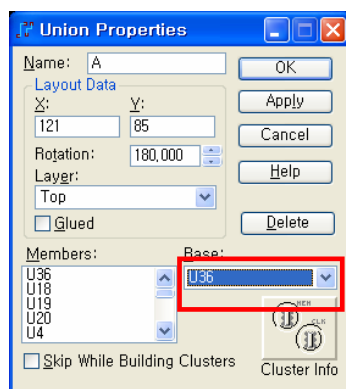


- 5 배치할 Union 리스트를 선택 한 후 “Start”버튼을 실행하면 아래 그림과 같이 동일 Block에 겹쳐서 배치된다.



**Note:** Union에 설정되어 있는 Base Point를 다른 부품으로 변경하는 방법

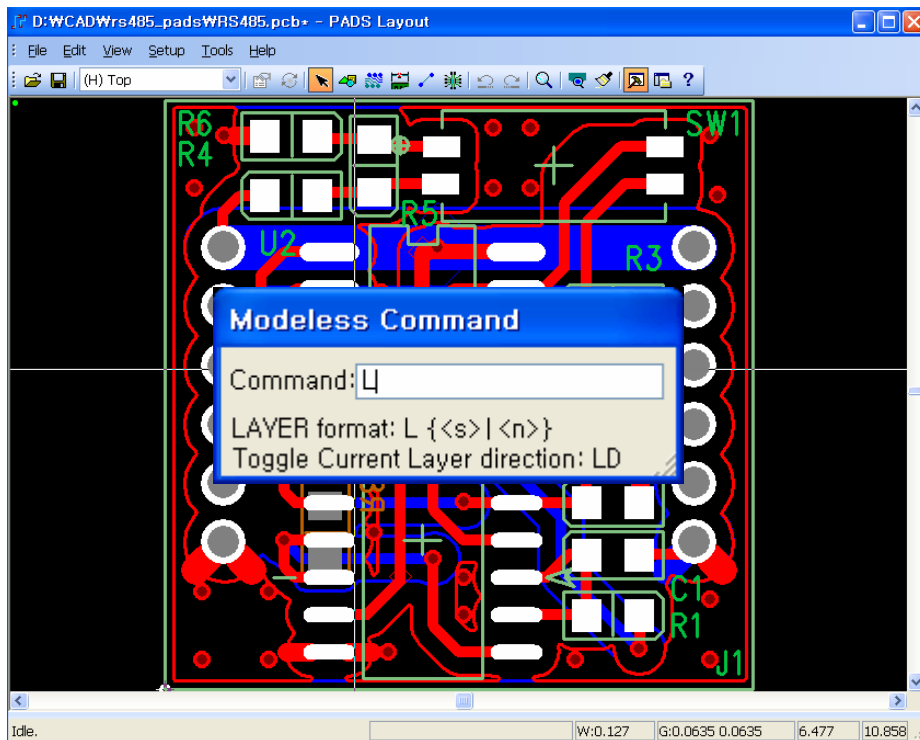
변경할 Union을 선택한 후, Popup Menu에 Properties를 실행하면 Union Properties창이 나타난다. 아래 그림과 같이 Base란에 원하는 Reference로 설정 한 후 OK를 실행하면 된다.



## 선택된 Layer 한층만 보는 기능

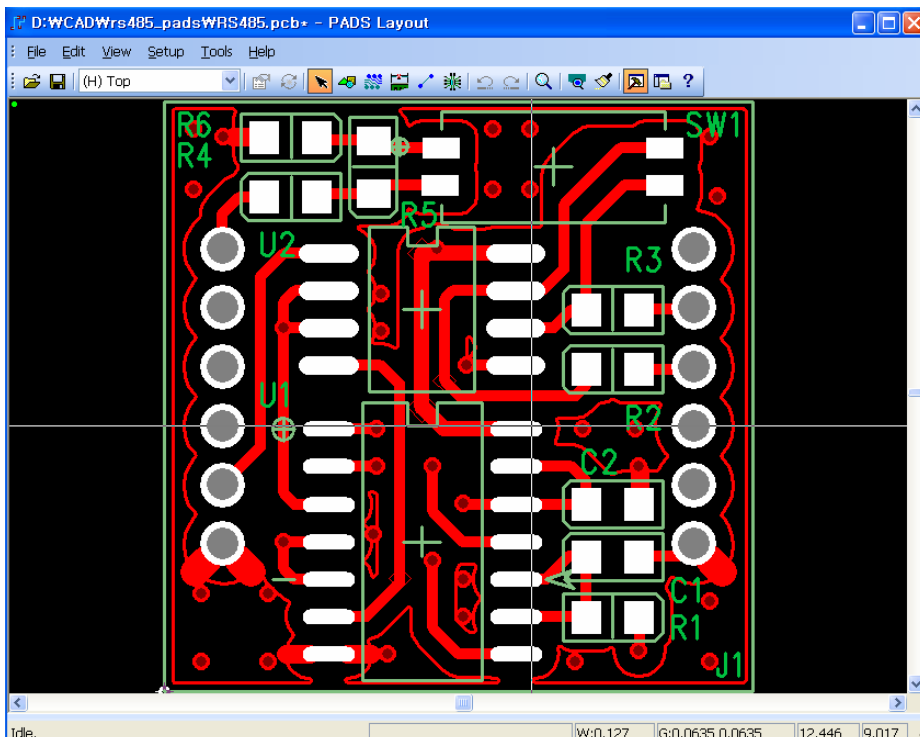
현재 Active된 Layer 한층만 보는 기능이다.

- 1 Pads Layout 화면 Modeless Command창에서 “L”을 입력한 후 Enter를 실행한다.



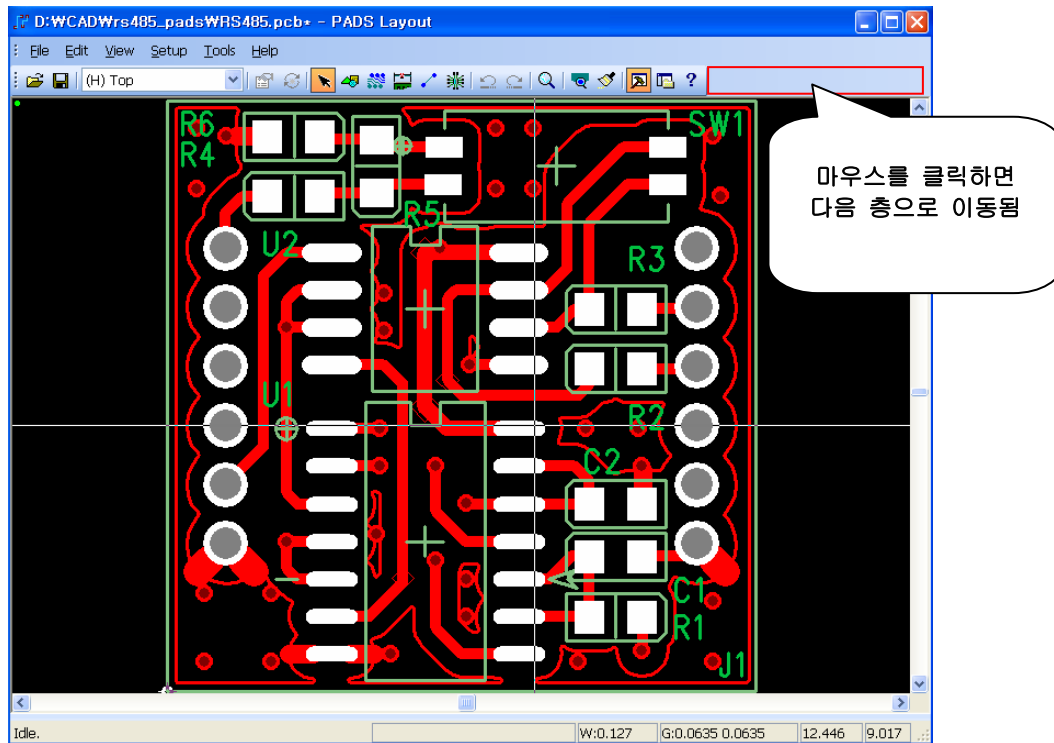
- 2 아래와 같이 현재 Active된 Top Layer만 Visible된다

**Note:** 이 기능은 Toggle 명령으로 한번 실행하면 On, 다시 실행하면 Off된다.  
On 상태에서 Active Layer를 변경하면 변경된 Layer만 Visible 된다.

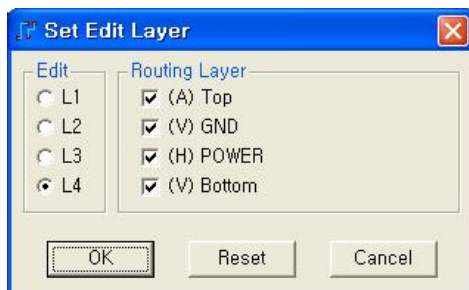


## Layer Change 기능

Layer를 Change하는 기능으로 빨간 네모 박스안을 마우스로 클릭하면 다음 층으로 Active Layer가 변경된다.



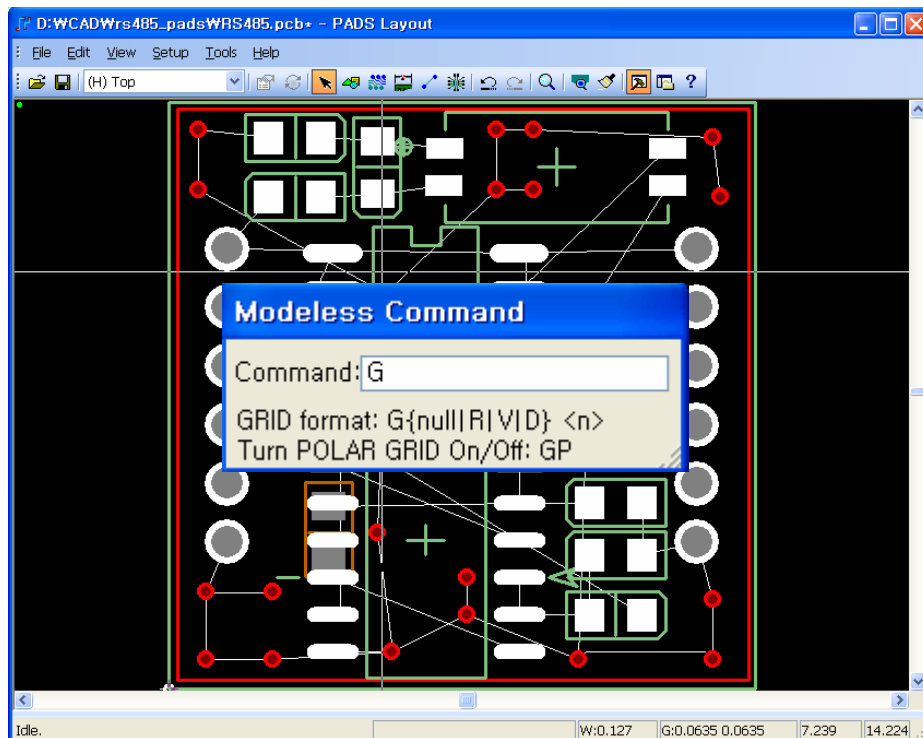
Set Edit Layer Stroke(↵) 명령을 실행하거나 Modeless Command “LL”을 이용하여 Active Layer를 변경할 수 있다.



## Guide On/Off 기능

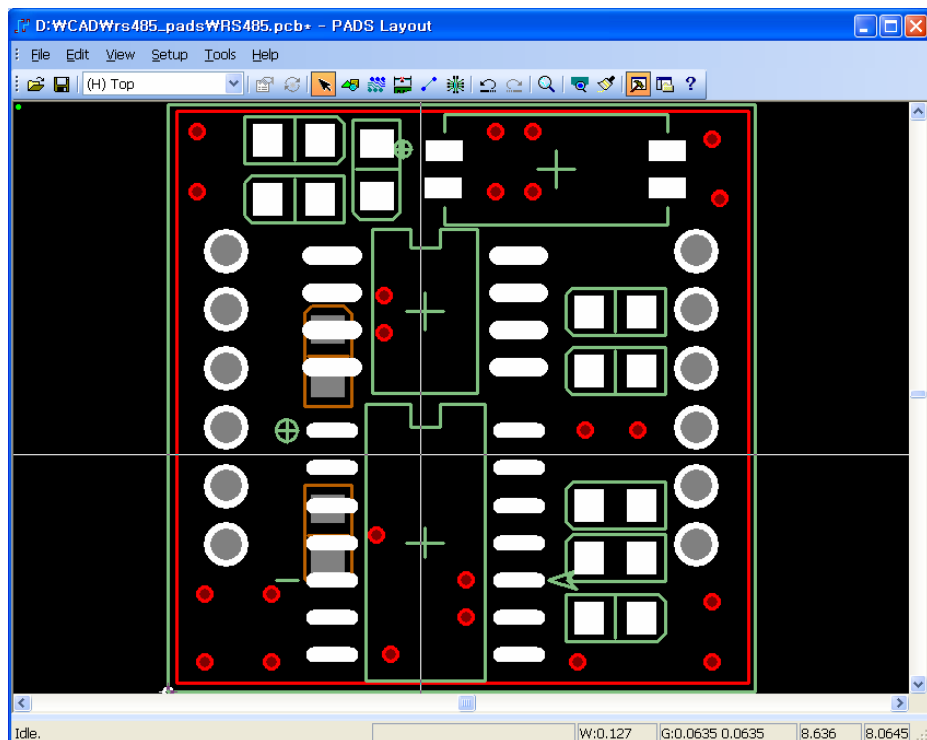
Layout에서 Routing Guide On/Off할 수 있는 기능이다.

- 1 Pads Layout 화면 Modeless Command창에 “G”을 입력한 후 Enter를 실행한다..



- 2 아래와 같이 Routing Guide가 Off된다

**Note:** 이 기능은 Toggle 명령으로 한번 실행하면 On, 다시 실행하면 Off된다.

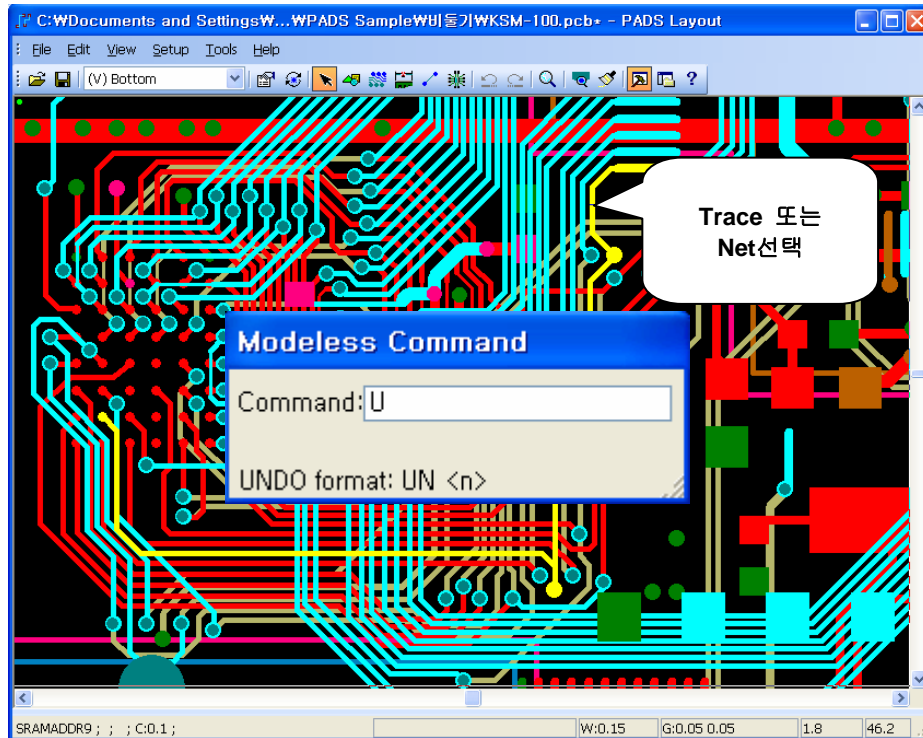




### 선택한 Net 길이 출력 기능

Pads Layout에서 선택한 Net, Trace, Pin의 배선길이를 출력하는 기능이다.

- 1 Report할 Net, Trace, Pin을 선택한 후 Modeless Command창에 “U”를 입력하고 Enter를 실행한다.



- 2 아래와 같이 Source Pin을 기준으로 각 Load Pin까지의 길이 및 Via 개수가 Report된다.

Report - 메모장

파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)

Net Name	Pin	Connection	Via	Length
SRAMADDR10	3	U1.2-U4.A5	3	31.58
		U1.2-U5.H3	2	10.23
-----				
Max: 31.58				
Min: 10.23				
Sum: 41.81				

**Note:** Source Pin은 프로그램에서 자동으로 설정되는데 만약 사용자가 Source Pin을 지정하고 싶은 경우 Pin을 선택한 후 “U” 명령을 실행하면 선택한 Pin을 기준으로 반대쪽 Pin까지의 길이가 Report된다.

### Shift + 마우스 오른쪽 버튼을 이용한 부품 Rotate 기능

기존 부품 Rotate 명령인 CTRL+R과 동일한 기능으로 Move 동작상태에서 Shift+마우스 오른쪽 버튼을 클릭 하면 현재 선택된 부품이 Rotate된다.

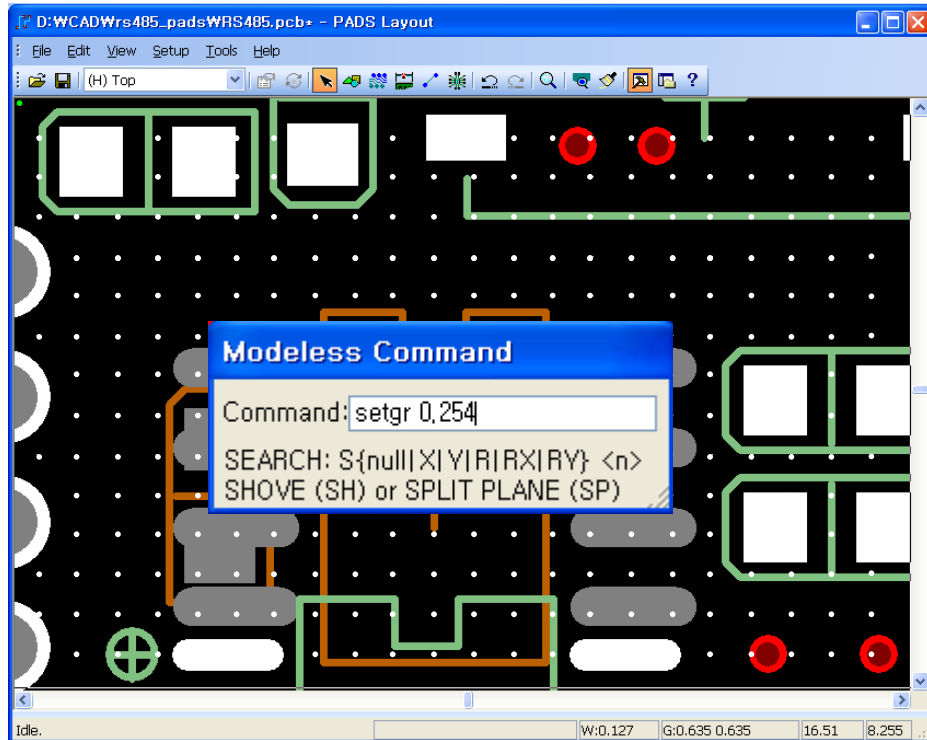
### Ctrl + 마우스 오른쪽 버튼을 이용한 부품 배치 Top/Bottom 변경 기능

기존 부품 Flip Side 명령인 CTRL+F와 동일한 기능으로 Move 동작상태에서 Ctrl+마우스 오른쪽 버튼을 클릭 하면 현재 선택된 부품의 배치 위치가 Top↔Bottom으로 변경된다.

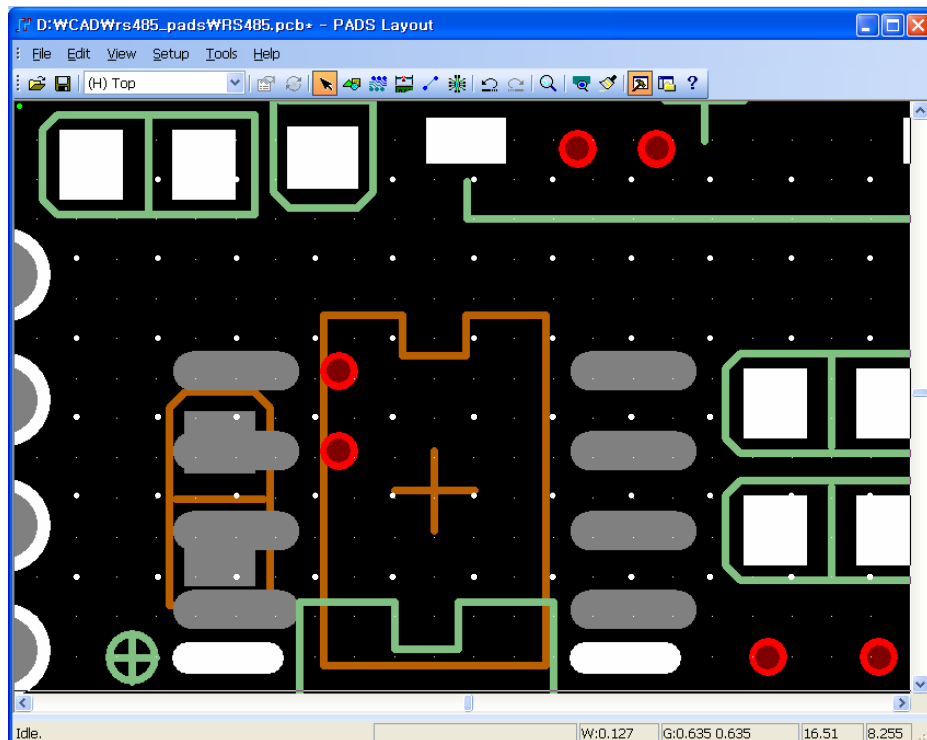
## Routing / Display Grid 한번에 변경하는 기능

Mentor Board Station과 같이 Display Grid와 Routing Grid를 한번에 변경하는 기능이다.

- 1 Layout에서 Command창에 "setgr 값"을 입력한 후 Enter를 실행한다.



- 2 아래와 같이 Display Grid와 Routing Grid가 한번에 변경된다..

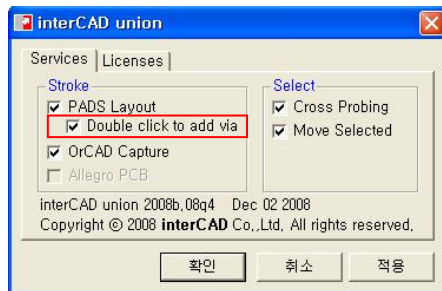


**Note:** Grid의 x, y 값을 다르게 지정하고 싶은 경우 "setgr x값 y값"을 입력하면 된다.  
"setgr"만 입력하면 grid 설정화면이 실행된다.

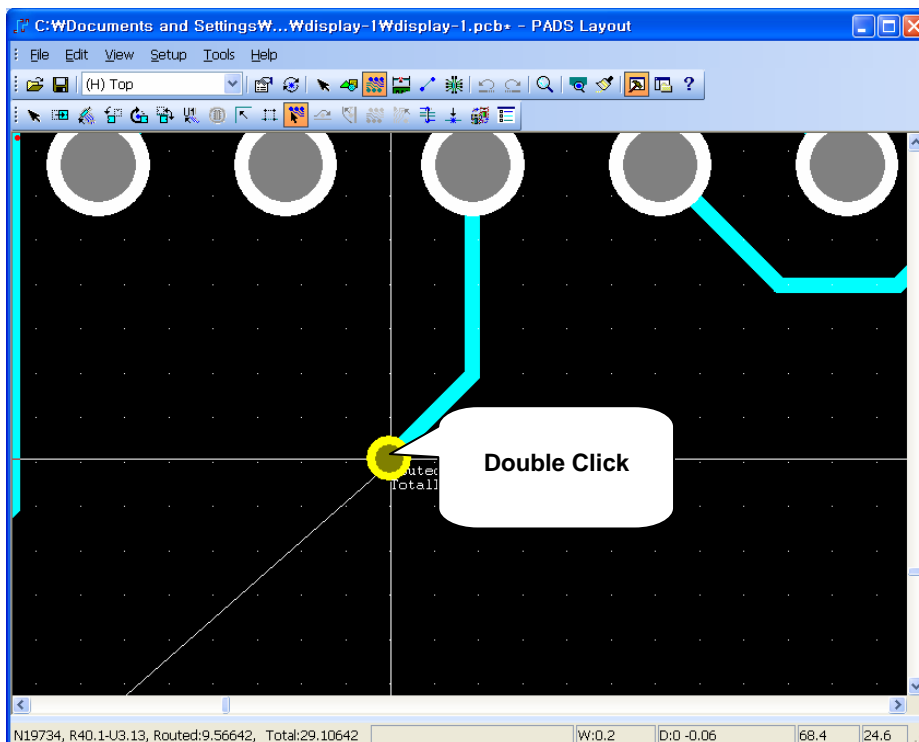
## Double Click Add Via 기능

Layout 배선 시 더블 클릭으로 Add Via를 할 수 있는 기능이다.

- 1 union 프로그램의 옵션에서 Double click to add via를 선택한다.



- 2 Routing 모드에서 Via를 삽입할 좌표에 마우스를 Double Click 하면 Via가 Add된다.

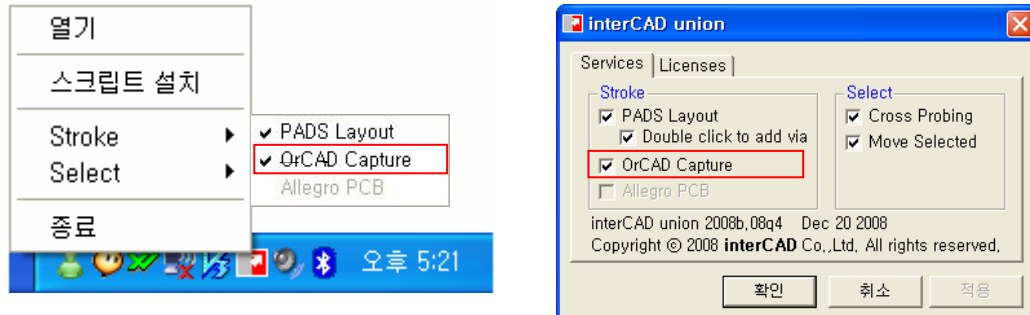


## OrCAD Capture

### Stroke 기능

Mentor Board Station의 Stroke과 동일한 기능이다.

union 트레이 아이콘 또는 옵션에서 Stroke > OrCAD Capture를 체크하면 Stroke 기능을 사용할 수 있다.



### Stroke Function Table

View Centered	Undo	OK
View Area	Rotate -90	Cancel/Close
View All	Delete	Setup Select Filter
Zoom In Centered	Flip Horizontally	Choose Symbol
Zoom Out	Add Wire	
Copy	Add Bus	