

스위칭 레귤레이터 시리즈 SPICE 매크로 모델 사용법 (DC/DC 편)

이 어플리케이션 노트는 시뮬레이션에 사용하는 SPICE 매크로 모델 (이하 SPICE 모델이라 함)의 도입방법 및 회로 symbol의 배치에 대해 설명하고 있습니다.

목차

| 대표적인 어플리케이션 회로 | 2 |
|---|--|
| IC SPICE 모델이란 | 2 |
| SPICE 모델 Access 방법 | 3 |
| 3.1 ROHM Web 페이지에서의 SPICE 모델 다운로드 방법 | 3 |
| 3.2 PSPICE Community 에서의 SPICE 모델 다운로드 방법 | 3 |
| 시뮬레이션 준비 | 4 |
| 4.1 SPICE 모델 등록 | 4 |
| 4.1.1 PSpice 를 사용하는 경우 | 4 |
| 4.1.2 기타 시뮬레이션을 사용하는 경우 | 6 |
| 4.2 시뮬레이션용 소자 배치 | 6 |
| 4.3 회로도 결선 | 6 |
| 4.4 각종 property 입력 | 7 |
| 시뮬레이션 | 7 |
| pendix | 8 |
| SPICE 모델에서 Parameter 를 설정하는 이점 및 설정방법 | 8 |
| | 대표적인 어플리케이션 회로 IC SPICE 모델이란 SPICE 모델 Access 방법 3.1 ROHM Web 페이지에서의 SPICE 모델 다운로드 방법 3.2 PSPICE Community 에서의 SPICE 모델 다운로드 방법 시뮬레이션 준비 4.1 SPICE 모델 등록 4.1.1 PSpice 를 사용하는 경우 4.1.2 기타 시뮬레이션을 사용하는 경우 4.2 시뮬레이션용 소자 배치 4.3 회로도 결선 4.4 각종 property 입력 시뮬레이션 pendix SPICE 모델에서 Parameter 를 설정하는 이점 및 설정방법 |

1. 대표적인 어플리케이션 회로



Figure 1. 가변출력 DC/DC 기본 회로도



Figure 2. 고정출력 DC/DC 기본 회로도

| Pin 명 | 기능 |
|-------|-------------|
| SW | Switch Pin |
| FB | 출력전압 설정 Pin |
| VOUT | 출력전압 검출 Pin |
| GND | Ground Pin |
| EN | Enable Pin |
| VIN | 입력 Pin |

2. IC SPICE 모델이란

각종 SPICE 시뮬레이터를 이용한 시뮬레이션은 IC 내부의 소자수(노드수)가 증가하면 시뮬레이션 기간이 길어지는 경향이 있습니다. 사용자에게는 시뮬레이션 시간은 짧을수록 좋은 것은 당연할 것입니다. 따라서, 다수의 노드를 소수의 노드로 심플화한 회로가 요구되고 있습니다. 이 심플화한 회로를 언어로 기술한 것이 SPICE 모델입니다 (Figure 3).

하지만, 하나의 SPICE 모델에서 실제의 기능동작 전부를 재현할 수 없는 경우도 있고, 그 경우는 여러 SPICE 모델을 이용하여 보완하고 있습니다. 따라서 사용 용도에 맞는 SPICE 모델을 사용할 필요가 있습니다. 등가회로로 변경할 때 심플화된 기능의 예를 다음에 나타내었습니다.

- 온도특성
- 기생소자 동작
- 특이동작
- 단자보호 다이오드의 특성
- 단자 임피던스

이외에도 심플화되는 기능도 있으므로, SPICE 모델의 모델링 레포트에 기재되어 있지 않은 특성을 평가할 경우는 문의하여 주시기 바랍니다.



3. SPICE 모델 Access 방법

3.1 ROHM Web 페이지에서의 SPICE 모델 다운로드 방법

ROHM 홈페이지를 열어주십시오 (Figure 4). URL

https://www.rohm.co.kr



Figure 4. ROHM 홈페이지

다음으로 상부탭의 [기술 서포트]->[설계하기]->[디자인 시뮬레이션 모델]의 순으로 클릭해 주십시오. (Figure 5)



Figure 5. 클릭 부분 안내

다음 화면으로 이동합니다 (Figure 6).

| | 제품 정보 기술 서포트 | 어플리케이션 | 친 거점 정보 BuyorSan | nple | | 0~ |
|---|--------------|-------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| Home = APPLICAT | TION NOTES | | | | | |
| 1) | 자료 제목 | | (2) 자료 카테고리 | 제중 대분류 | 제중 중분류 | 최종 정신입 |
| Search Files | | ALL RESET | 7 Items Selected | Browse Here | Browse Here | • |
| | • | | • | | • | |
| 482901YF-C | | | SPICE Model | 영프 / 리니어 | 콤퍼레이터 | 2020/03/04 |
| 482901YFV-C | | | SPICE Model | 영프 / 리니어 | 공피레이터 | 2020/03/04 |
| 182903YF-C | | | SPICE Model | 명프 / 리니어 | 중퍼레이티 | 2020/03/04 |
| 482903YFVM-C | | | SPICE Model | 업표 / 리니어 | 콤퍼레이터 | 2020/03/04 |
| IMLK28WBKW | | | Ray File | LED (별광 다이오드) | 집 LED (단색 타입) | 2020/02/06 |
| SMLD12BNTW_SMLD12E2NTW_SMLD12E3NTW_SMLD12ENTW | | Ray File | LED (발광 다이오드) | 집 LED (단색 타입) | 2020/02/06 | |
| SMLD12WEN1W | | Ray File | LED (발랑 다이오트) | 집 LED (단여 학입) | 2020/02/06 | |
| SMLK18WBJCW, SMLK18WBJDW | | SPICE Model | LED (발광 다이오드) | 집 LED (단색 탁입) | 2020/02/06 | |
| SMLK28WBICW | | SPICE Model | LED (별광 다이오드) | 월 LED (단색 타일) | 2020/02/06 | |
| SALK28WBJCW | | | | | | |



이 페이지에서 SPICE 모델은 2 가지 방법으로 다운로드할 수 있습니다.

 [자료 타이틀] 하단에서 품명을 입력하고 검색한다.

 ② [자료 카테고리] • [제품대분류] • [제품중분류]에 해당하는 체크박스를 체크한 후 표시되는 품명에서 선택한다.

3.2 PSPICE Community 에서의 SPICE 모델 다운로드 방법

PSPICE Community 내 ROHM 특정 페이지를 열어 주십시오.

URL

http://www.pspice.com/models/rohm

- 1. 상기 사이트 좌단에 있는 메뉴에서 [Power Management]를 선택합니다.
- 2. 이어서 [Switching Regulators]를 클릭하면 등록된 모델 목록이 표시됩니다.
- 3. 라이센스에 동의하고 다운로드합니다.

4. 시뮬레이션 준비

4.1 SPICE 모델 등록

4.1.1 PSpice 를 사용하는 경우

PSpice(Ver. 17.2)를 사용할 경우의 예를 소개합니다. 메뉴바의 [File]->[New]->[Project]의 순서로 클릭합니다. (Figure 7)

| File Design Edit Vi | ew Tools Place | SI Analysis Accessories Options Window Help | cādence |
|---|--|--|---------|
| 2) New Open Dose | Cirl+F4 | 3)Project. Design Library | |
| Save Check and Save Save As Save Project As Archive Project | Ctrl+S | YHOL Fale Warloo Fale Jext Fale | |
| jmport | • | | |
| Export | , | | |
| Export Print Pregime Print Print Setup Print Area | Ctrl+P | | |
| Export Print Preylens Print Setup Print Area 1 D.Vresponding KVI 2 B07F 100HFN (EF)-1 3 C VUSers XNDCDW 4 C AVUSers XNDCDW | Ctrl+P BD7F100.opj 8.OL8 DCDC.opj DCD.opj LDO.OL8 | CAD/cdsselup/OrCAD_Capture/17.2.0/Capture IN | |
| Export Print Preylons Print Setup Print Area <u>1</u> D:¥responding¥¥I 2 807F 100HFN_EFJ 3 CWUSERSWNDDDW § CWUSERSWNDDDW Øhange Product | Ctrl+P 8D7F100.opj 8.018 DCDC.opj DO.opj LDO.018 | CAD'cdssetup/OrCAD_Capture/17.2.0/Capture in | |

Figure 7. 프로젝트 생성 시작

나타난 대화상자의 [PSpice Analog or Mixed A/D]에 체크하고, 파일명, 보존장소를 입력하고, [OK] 버튼을 누릅니다. Figure8.에서의 예제는 파일명 DCDC, 저장장소를 데스크탑에 있는 DCDC 폴더로 하였습니다. 저장장소에는 SPICE 모델인 .lib 확장자 파일과 그 심볼인 .olb 확장자 파일을 둡니다. (Figure 8)



Figure 8. 프로젝트 종류 선택

다음에 나타난 대화상자의 [Create a blank project]를 체크하고 [OK] 버튼을 누릅니다.(Figure 9)

| OrCAD Capture CIS - Lite File Design Edit View To | ols Place SLAnalysis Accessories Options Window Help | - a > |
|--|---|--------|
| | | t 년 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | Create PSpice Project | × |
| | Create based upon an existing project | 2 OK |
| | AnalogGNDSymbol opj | Browne |
| | Create a blank project | Cancel |
| | | |
| NI File Location:D:\resp | ionding\OrCAD\cdssetup\OrCAD_Capture/17.2.0/Capture.ini | |
| | | |
| | | |
| < | | , |
| Ready | | 1 |

Figure 9. 신규 프로젝트 작성

회로 엔트리가 없는 신규 프로젝트가 생성됩니다. (Figure 10)

| GrCAD Capture CIS - Lite | - ø × |
|--|------------------|
| File Design Edit View Tools Place SI Analysis PSpice Accessories Options Window Help | cädence® |
| | |
| TO CIVIES. CO D X 2 /- (SCHEMATIC1 : PAGE1) | |
| Analog or MaseA/D P Fite Test Heardoy Design Resources B Addr.dnn L Dubry D Outputs B Pipice Resources | × * * |
| M File Location D. Yesponding/OrCAD/cdssetup/OrCAD_Capture/17.2.0/Capture ini | ^ |
| 0 items selected Scale=100 | 0% X=0.80 Y=0.80 |

Figure 10. 초기상태의 프로젝트 화면

SPICE 모델 및 심볼을 추가합니다. 심볼의 추가 방법은 화면 좌편에 있는 [Library]를 우클릭하여 [Add File]를 선택합니다.(Figure 11)

| OrCAD Capture CIS - Lite | - Ø × |
|---|----------------|
| ile Design Edit View Tools Place SI Analysis PSpice Accessories Reports Options Window Help | cādence |
| · = = = = = = = = = = = = = = = = = = = | |
| DCDC.opj | |
| CRUses_ CRUSes_ CONSTRAINT (SCHOMATIC) (PAGE) | 0 0 0 |
| Analog or Mixed A/D | - |
| D File 💐 Hierarchy | 10101010101010 |
| E Design Resources | 101010101010 |
| B- Addaction | |
| Add File (2) | |
| The Desire Benergers Save Al- | |
| Part Manager | |
| | ~ |
| | > 4 |
| | |
| INI File Location.D:\responding\OrCAD\cdssetup\OrCAD_Capture/17.2.0/Capture.ini | |
| | 1 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| ¢ | > |
| de Ela | |

Figure 11. Library 추가

나타난 대화상자에는 심볼 파일(.olb 확장자 파일)이 표시되어 있으므로 선택하고 [OPEN] 버튼을 누릅니다. 그러면 Library 에 심볼군이 등록됩니다. (Figure 12)

| | D ~ |
|---|------------|
| e Design toit view foois Place S'Alfaysis Popice Accessories Reports Options window rep | cadence |
| DCDC.op) PAGE1 | |
| CRUsers. Hone COL COL 2 / - (SCHEMATIC: PAGE) | |
| Analog a Messi A/D Te Te Se Heardoy Design Resources Se State dan | |
| Bergersteinen Company Departmenten Depar | د |

| CrCAD Capture | - 0 × |
|---|----------------------|
| File Design Edit View Tools Place SI Analysis PSpice Accessories Options Window Help | cādence [®] |
| COLOR PACING Stack Maching PACING Sta | |
| Ready | |

Figure 14. 모델 import 대화상자

대화상단 우측 상단에 [...]를 선택하면 새로운 대화상자가 나타나므로 SPICE 모델 파일을 선택하고 [OPEN] 버튼을 누릅니다. (Figure 14, Figure 15)





사용 가능한 SPICE 모델이 열거되므로 사용할 모델을 선택하고 [Next] 버튼을 클릭합니다. (Figure 16)

| Ref Design Edit (wer Took Parce 3) Analysis Pspice Accessories Options Window Help Câdence* Image: Control of the Contr | DrCAD Capture (応答なし) | - a × |
|---|--|----------|
| Image: Second | File Design Edit View Tools Place SI-Analysis PSpice Accessories Options Window Help | cādence® |
| | PACE Model Inport Ward: Seed Maching Androg MediA.O Model Inport Ward: Seed Maching Model Model Inport Ward: Seed Maching Model Model Inport | |

Figure 16. 사용 모델 선택

Figure 12. Library 등록완료화면

새로운 심볼을 작성하는 경우는 해당 심볼에 SPICE 모델을 할당합니다. Figure 12 에서 등록된 심볼의 왼쪽 [+]를 클릭하고 사용하는 심볼에서 우클릭하여, [Associate PSpice Model…]을 클릭합니다. (Figure 13)

| ACAD Capture Cis - Lite | |
|---|---------|
| e Design Edit View Jools Place SI Agalysis PSpice Accessories Beports Options Window Help | cädence |
| · 🖬 👒 🖾 🖉 🥖 🥂 🥂 🖉 🐨 🐨 🐨 🗰 庄 🗠 | |
| | |
| UCUC.001 E PACEI | |
| 🗄 CRUsers HOR - 💷 - 😰 7 - (SCHEMATICE: PAGET) | 0 8 8 |
| Analog or Mixed A/D | |
| D File 14. Hierarchy | |
| B - Addr.dsn A | |
| · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | |
| | |
| 1 Adada alt | |
| | |
| | |
| Constant And | |
| Construction C | v |
| Controls Contr | • |
| Averies Service S | • • |
| Codevits Section 2 Codevits Codevits Section 2 Codevits | پ ۲ |
| Cotors Sector Plane Cotors Sector Plane | * |
| NI File Location D Vrespont C Gr Defete | |
| Cotours Set Data | ¥ |

Figure 13. SPICE 모델 심볼 할당

과거의 심볼을 이어받은 경우는 과거에 Pin assign 을 했다는 경고문이 나오지만 새롭게 심볼을 등록하기 때문에 [예] 버튼을 누릅니다. 모델 Import 대화상자가 표시됩니다. (Figure 14) SPICE 모델과 심볼의 Pin assign을 합니다. [Symbol Pin] 이하의 리스트 박스에서 선택하는 형태로 assign 합니다. 기본적으로는 동일한 이름의 Pin 끼리 assign 합니다. (Figure17)



Figure 17. Pin assignment

모든 Pin assign 이 끝나면 [Finish] 버튼을 누르고, 다음에 표시되는 대화상자 [OK] 버튼을 누릅니다. (Figure 18)



Figure 18. 등록 완료 메세지

덧붙여 DC/DC 의 SPICE 모델은 시뮬레이션 시간을 단축할 수 있는 등의 이유로, 파라미터가 설정되어 있는 것도 있습니다. 파라미터는 초기값이 정해져 있어 특별히 설정할 필요는 없습니다. 초기값 이외에 설정되는 경우는 Appendix:SPICE 모델에서 파라미터를 설정하는 이점과 설정방법을 참조하십시오.

4.1.2 기타 시뮬레이션을 사용하는 경우

기타 시뮬레이션 환경에서 사용을 검토하는 경우, 제 3 장에서 나타낸 방법으로 다운로드된 SPICE 모델은 PSpice 에서 암호화되어 있기 때문에 사용할 수 없습니다. 범용 SPICE 모델을 필요로 하는 경우, 문의해 주십시오.

4.2 시뮬레이션용 소자 배치

이 장에서는 모든 시뮬레이터에 대응하기 위해 각 시뮬레이터에 의존하는 소자의 삽입이나 배선 등의 방법은 언급하지 않습니다. 심볼에 관해서도 범용성이 있는 것을 사용하고 있습니다.

사용하는 IC 와 수동소자, 능동소자를 배치합니다. DC/DC 의 시뮬레이션에 필요한 주된 소자는 수동소자(저항, 콘덴서, 코일), 능동소자(정전압원, PWL 전압원, 정전류원, PWL 전류원, Ground)입니다.

간단한 예를 다음에 제시합니다. (Figure 19)



Figure 19. IC, 수동소자, 능동소자를 배치한 상태

4.3 회로도 결선

IC나 소자의 배치가 끝나면, 다음에 결선을 합니다. IC나 각 소자에는 Pin 이 있고 각 Pin 은 결선되어 있거나 종단되이 있어야 할 필요가 있습니다. Pin 이 OPEN 으로 되어 있을 경우 의도하지 않은 동작을 할 수 있습니다. Figure 19 를 결선하면 다음과 같습니다. (Figure 20)



Figure 20. 결선한 상태

4.4 각종 property 입력

EN에 동작 신호를 입력하는 Transient 해석에서는 IC의 EN Pin 에 PWL 신호를 작성할 수 있는 PWL 전압원을 접속합니다. PWL 전압원은 각 시간에 대해서 전압을 자유롭게 설정할 수 있습니다. 따라서 사용시에 10μsec, 5V 등 각 시간과 그 때 필요한 전압을 설정합니다. 다음 예에서는 12V 입력에서 5V 를 출력하는 예로 입력 콘덴서에 10μF, 출력 콘덴서에 10μF 를 접속하고 EN 에 동작 신호를 입력했습니다. (Figure 21)



Figure 21. property 설정을 끝낸 상태

5. 시뮬레이션

각 시뮬레이터에 따라 방법은 다양하지만, 주로 Transient 해석을 실행(run)함으로써 결과를 얻을 수 있습니다. 지금까지 해온 배치, 결선, 각 소자의 property 설정 값에 오류가 없다면 다음 결과를 얻을 수 있을 것입니다. EN 이 동작하면 VOUT 은 일반적으로 지연을 가지고 동작하기 시작하고 설정전압에 도달하면 일정 값을 취합니다. (Figure 22)



Figure 22. EN 에 의한 기동파형 예

기타 특성에 대해서는 SPICE 모델과 함께 동봉되어 있는 모델링 레포트를 참조해 주십시오.

Appendix

SPICE 모델에서 Parameter 를 설정하는 이점과 설정방법

DC/DC SPICE 모델에서 파라미터를 설정하면 다음과 같은 이점이 있습니다.

- 소프트 스타트 시간을 단축함으로써 기동시간이
 짧아지고 시뮬레이션 시간을 단축시킬 수 있다.
- 파라미터의 입출력 전압조건 및 인덕턴스값을
 시뮬레이션의 입출력 전압값 및 외부 인덕턴스값을
 합하여 주파수 특성의 정밀도를 향상시킨다.

파라미터에 실제기기와는 다른 설정을 해버리면 실제기기와는 다른 동작을 나타내므로 설정에는 세심한 주의가 필요합니다. 그럼 이어서 파라미터가 설정되어 있는 SPICE 모델의 예를 이용하여 설정방법을 설명하겠습니다.

처음에 텍스트 편집기를 사용하여 SPICE 모델을 열면 .subckt 라고 쓰여진 줄 근처에 "PARAMS:"라고 쓰여져있는 파라미터가 설정되어 있습니다. (Figure A) Figure A의 경우라면 Soft Start Ratio 가 1.0 으로 설정되어 있습니다. 기재되어 있는 파라미터명 이외를 등록해도 파라미터를 신규로 추가할 수 없습니다. 새로운 파라미터가 필요한 경우 문의해 주십시오.

| 31 🖬 | DCDCLIB - W | ordPad | - 0 | × |
|------|-------------------|---|-----|-----|
| File | Home View | | | ¥ 0 |
| | 3 - 1 - 2 - 1 - 1 | (- 1 - 1 2 3 4 5 6 7 8 91011121314 - <u>-</u> -1516 | 17 | |
| | | Wodel Revision : 1.00 Model Revision : 1.00 Revision update history 1.0 - 2018/6/11 : first version release Model Usage Notesi 1. Temperature effects have not been modeled SUBECKT BD%0101G_Tran BST GND FB EN VOC LX [PAXAMS_SOLTSATEATIon-1.0] FMAMEL VERMENT NUMBER 25n Tr=0.0 Comfirm parameter SoftStartRatio to 1.0 Clis Mod SND 50% PC-0.0 Model Version Version (2000 VC C MBST Version Version (2000 VC C MBST Version Version (2000 VC C MBST N19461 VEFF (ND VDD VC erroram PARAMS: 0.66 0.66 N194641 (VEFF (ND VDD VC erroram PARAMS: 0.66 0.66 N194641 (VEFF (ND VDD dry PARAMS: 0.66 0.67 0.680 ND 50% OLS (VC MBST 0.68 N194641 (VEFF (ND VDD dry PARAMS: 0.66 0.69 N19464 (VEFK (0.60% (SETARTRATIO)) 0.69 N19464 (VEKF (0.60% (SETARTRATIO)) 0.61 N003 BST dio 0.63 NO03 BST dio 0.64 N003 BST dio 0.65 N003 BST dio 0.64 N003 BST dio 0.65 N003 BST dio 0.66 N003 BST dio 0.63 NO03 B | | |
| | | 100% | 3 | - 4 |

Figure A. 파라미터 유무 확인 방법

파라미터가 설정되어 있는 것이 확인이 되고, 편의상 심볼부터 설정할 수 있도록 한다면 작업량을 줄일 수 있습니다. 라이브러리 내의 설정하고 싶은 심볼에서 우클릭해, [Edit Part]을 클릭합니다. (Figure B)

| CrCAD Capture | - 0 × |
|--|---|
| File Design Edit View Tools Place SI Analysis PSpice Accessories Options Window Help | cādence" |
| · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | |
| | |
| DCDC.opj PAGE1 | |
| TH CAUsers | |
| Analog or Minet A/D | |
| | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · |
| - Hierarchy | |
| Bight Click | |
| ibrary | |
| Dy \dcdc.olb | |
| BDSG1016 Average (2) | |
| 18D9G101G_Tran) Edit Part | |
| Contraction Rename | • |
| Properties | ير د |
| Split Part | |
| INI File Location:D:\re Associate PSpice Model_ AD_Capture/17.2.0/Capture.ini | |
| See Cut | |
| (D) Copy | |
| 10 Paste | |
| Delete | |
| · | |
| < | > |
| Edit | |
| | |



심볼의 편집화면이 열립니다. 초기 상태에서는 파라미터가 등록되어 있지 않기 때문에 파라미터 등록을 합니다. 편집 화면의 아무것도 배치되어 있지 않은 곳에서 더블 클릭합니다. (Figure C)

| OrCAD Capture - [D | CDC.OL8 - 8D9G101G_Tran) | - 0 | × t |
|--------------------|---|------------------|-------|
| 🚰 File Design Ed | it View Tools Place SI-Analysis Accessories Options Window Help | cādence® | - 8.3 |
| | | | |
| DCDC.opj | PAGE1 DOCOCOLB | | |
| | U? | | ~ |
| 63 83 33 | | | - 1 |
| 25 14 12 | 2 | | |
| 01 12 12 | GND VCC | | |
| 1 22 13 22 | ³ FB EN ⁴ | | |
| | BD9G101G_Tran | | |
| | | | |
| INI File Location | n D. vrespondin piOrCAD/cdssetup/OrCAD_Capiture/17.2.0/Capiture ini | | Î |
| | I Double click where there is nothing | | |
| < | | | > |
| Ready | 0 items selected Scales | 165% X=-0.50 Y=0 | 0.90 |

Figure C. 속성 대화상자의 표시방법

유저 속성 대화상자가 새롭게 표시되므로 대화상자 우측의 [New]을 클릭합니다. (Figure D)

| | | 00000 | N 6 11 6 1 | n la le le | the line has | 1.4 | uence | |
|--|---|---------------------|---------------------|---------------|--------------|--------|-------|----|
| | | 0 90 70 70 70 10 | | Y LY LY L | | | | |
| Properties Name | Value Att | tributes | | 0.81.8 | | 81.103 | 22.53 | 50 |
| Implementation Type Implementation Name Date Distance | PSpice Model BD9G1016_TRAN BD9G1016_Tran.Normal R | New. | | <u>6</u> 5 | | | | |
| Part Heletence Pin Names Rotate Pin Names Visible Pin Numbers Visible | Dr H True True True | Display. | EN - | 4 | | | | |
| Implementation Path | | | \$101G_Tran | VI 14 13 | 11493-143 | 13 133 | 63.63 | 55 |
| I File Location | D:\responding\OrCAD\cd | issetup\OrCAD_Captu | re/17.2.0/Capture i | ni | | | | |
| | | | | | | | | |

Figure D. 파라미터 신규작성

신규 속성 대화상자가 새롭게 표시되므로 이름 필드에는 Figure A 에서 확인한 파라미터명(이번에는 SoftStartRatio), 값, 필드에는 Figure A 의 파라미터 초기값(이번에는 1.0)을 입력합니다. (Figure E)

| | 1 0 1 1 0 m | 6 TT (6 TH L | 6 EE 1/0 | Li DU Li | 1.4 | | | |
|--|-------------------------|-------------------|----------|-----------|--------|------|---|---|
| | 10 76 78 78 W L | 06066 | | In III IT | 1.00 | | | |
| User Properties | × | | | | | | | |
| Properties | OK | 1.01.002.03 | 215.52 | 0.1.11 | 13.103 | 33.5 | | |
| ①Input parameter | name Cercel | LX 6 | | | | | | |
| Implement, Name Name Part Referr | Cancel Cancel | vcc 5 | | | | | | |
| (2) Input initial para | meter value | EN 4 | | | | | | |
| Implementation Path | 51 | 01G_Tran | | | | | | |
| | | | | | | | _ | 2 |
| INI File Location: D:\responding\OrCAD\c | dssetup\OrCAD_Capture/1 | 7.2.0/Capture.ini | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Figure E. 초기 파라미터 설정

다음으로 회로도에 심볼을 배치시켰을 때 심볼과 함께 표시하도록 하면 편리합니다. 파라미터 표시 부분을 더블 클릭하는 것만으로 파라미터를 변경할 수 있습니다. 이를 위한 표시 설정을 실시합니다. 유저 속성 대화상자에서 사용할 이름 [SoftStartRatio]행을 선택한 후 대화상자 우측의 [Display]를 클릭합니다. (Figure F)

| | - 🖬 👒 💽 🗠 | RA A | 108.8 | YOUON | * 注 ぼ | C 14 111 | + 14 | | |
|---|-------------------------------|-------------|--------------------|---------------------|---------|----------|--------|-----------|----|
| User Properties | | | × | | | | | | |
| Properties Name | Value | Attributes | OK | 1.000.000 | 23 S.S. | 01011 | 112112 | 1 7 7 7 7 | 10 |
| Part Reference Pin Names Rotate Pin Names Visible | U? True True | RV ^ | Cancel <u>N</u> ew | | 6 | | | | |
| Pin Numbers Visible PSpiceTemplate Reference | True X*@REFDES %BST % U | R | Bemove Display | > vcc | 5 | | | | |
| SoliStartRatio Value | BD9G101G_Tran | V v | Heb | EN | 4 | | | | |
| SoftStartRatio | 1 | | | 3101G_Tran | | | | | |
| Il File Location D | \responding\OrCAD | \cdssetup\0 | rCAD_Captur | e/17.2.0/Capture.in | ni | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Figure F. 유저 속성 표시

속성보기 대화상자가 새롭게 표시되므로 [Name and value]을 선택하여 [OK] 버튼을 클릭합니다. (Figure G) 이 작업에서 파라미터 [SoftStartRatio]를 회로도에서도 변경할 수 있게 됩니다.

| E File | Design Edit View Tools Pl Display Properties | ace SI A <u>n</u> alysis <u>A</u> ccessories X | Optic | ons <u>W</u> i | ndow <u>k</u> | delp | Ŀ | Ŧ | 0 | 1 | 6.0 | 100 | Ŀŧ. | 14 | C | ā | lei | n c | e° | - | e x |
|---|--|--|----------|----------------|-------------------------|-------------|---|---|---|---|-----|-----|-----|----|---|---|-----|-----|----|---|-----|
| Vser Na Pa Pr Pr Pr Pr Sol | Name: SolfStafFalo Value: [Diglagy Small O Do No Diglagy (Value Role Bohl Value Exits Bohl Value Exits O Value I Value Exits O K Care | Fort Acid 7 Duringe, Use Default Color Default S 0 0 0 200° To ch Jutification Default Mellon di Help | al pture | 31016 | LX VCC EN Tran | 6 5 4 | | | | | | | | | | | | | | | |

Figure G. 파라미터 속성 표시설정

원래의 유저 속성 대화상자로 돌아가서 파라미터 [SoftStartRatio]를 SPICE 모델과 관련짓습니다.

속성[이름]이 [PSpiceTemplate]의 행을 클릭합니다. 대화상자 하단의 값이 텍스트로서 표시되고 있으므로, 텍스트 마지막의 "@MODEL"의 부분을 "@MODEL 반각 스페이스 PARAMS:[파라미터명=@파라미터명]"이라고 합니다. 이번 경우라면

X^@REFDES %BST %GND%FB%EN%VCC %LX @MODEL 을

X^@REFDES%BST %GND%FB%EN%VCC%LX @MODEL PARAMS:[SoftStartRatio=@SoftStartRatio]로 합니다. 마지막으로 [OK]버튼을 누른 후 심볼을 저장합니다. (Figure H) 회로도에 IC 의 심볼을 추가했을 때 파라미터가 표시되면 파라미터가 설정된 것입니다.

| | - 🖬 🗠 🖪 | 318181 | 8101 | 0101 | 9 the let | 日回車名 | 14 | | | |
|---|----------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------|---------|--------|---------|----|---|
| User Properties | | | × | | | | | | | |
| Properties Name | Value | Attributes | OK | har seg | 03 X3 D | 1003-00 | 13 103 | 0.5 8 8 | 10 | |
| Part Reference Pin Names Rotate Pin Names Visible | U? True True | RV ^ | Cancel . | LX | 6 | | | | | |
| Pin Numbers Weible PSpiceTemplate Hererance | Taus X°@REFDES %8S U | H R | Remove D | vcc - | 5 | | | | | |
| SoftStartRatio Value | 1 BD9G101G_Tran | - V | Нею | EN | 4 | | | | | |
| PSpiceTemplate | X'@REFDES %8 | ST %GND %FB | | 01G_Tran | | | | | | > |
| INI File Location D | :\responding\OrC | AD/cdssetup\C | DrCAD_Capture/1 | 7.2.0/Capture i | ni | | | | | - |
| 1 Replac | e PSpicel | emplat | e @MOD | EL to | | | | | | |
| @MODEL | [space]P | ARAMS | S:[SoftSt | artRatio | =@Sof | tStartR | atio] | | | |
| | | | | | | | | | | |

Figure H. 파라미터 사용 선언

| | Notes |
|-----|--|
| 1) | The information contained herein is subject to change without notice. |
| 2) | Before you use our Products, please contact our sales representative and verify the latest specifica- tions : |
| 3) | Although ROHM is continuously working to improve product reliability and quality, semicon- ductors can break down and malfunction due to various factors. Therefore, in order to prevent personal injury or fire arising from failure, please take safety measures such as complying with the derating characteristics, implementing redundant and fire prevention designs, and utilizing backups and fail-safe procedures. ROHM shall have no responsibility for any damages arising out of the use of our Poducts beyond the rating specified by ROHM. |
| 4) | Examples of application circuits, circuit constants and any other information contained herein are provided only to illustrate the standard usage and operations of the Products. The peripheral conditions must be taken into account when designing circuits for mass production. |
| 5) | The technical information specified herein is intended only to show the typical functions of and examples of application circuits for the Products. ROHM does not grant you, explicitly or implicitly, any license to use or exercise intellectual property or other rights held by ROHM or any other parties. ROHM shall have no responsibility whatsoever for any dispute arising out of the use of such technical information. |
| 6) | The Products specified in this document are not designed to be radiation tolerant. |
| 7) | For use of our Products in applications requiring a high degree of reliability (as exemplified below), please contact and consult with a ROHM representative : transportation equipment (i.e. cars, ships, trains), primary communication equipment, traffic lights, fire/crime prevention, safety equipment, medical systems, servers, solar cells, and power transmission systems. |
| 8) | Do not use our Products in applications requiring extremely high reliability, such as aerospace equipment, nuclear power control systems, and submarine repeaters. |
| 9) | ROHM shall have no responsibility for any damages or injury arising from non-compliance with the recommended usage conditions and specifications contained herein. |
| 10) | ROHM has used reasonable care to ensure the accuracy of the information contained in this document. However, ROHM does not warrants that such information is error-free, and ROHM shall have no responsibility for any damages arising from any inaccuracy or misprint of such information. |
| 11) | Please use the Products in accordance with any applicable environmental laws and regulations, such as the RoHS Directive. For more details, including RoHS compatibility, please contact a ROHM sales office. ROHM shall have no responsibility for any damages or losses resulting non-compliance with any applicable laws or regulations. |
| 12) | When providing our Products and technologies contained in this document to other countries, you must abide by the procedures and provisions stipulated in all applicable export laws and regulations, including without limitation the US Export Administration Regulations and the Foreign Exchange and Foreign Trade Act. |
| 13) | This document, in part or in whole, may not be reprinted or reproduced without prior consent of ROHM. |



Thank you for your accessing to ROHM product informations. More detail product informations and catalogs are available, please contact us.

ROHM Customer Support System

http://www.rohm.com/contact/