Поведенческие модели в ECAD

{ Что нужно для моделирования
(SPICE, IBIS, Verilog, VHDL)

Доклад Александра Прикоты,
Руководителя проекта SimOne

Для чего нужно моделирование

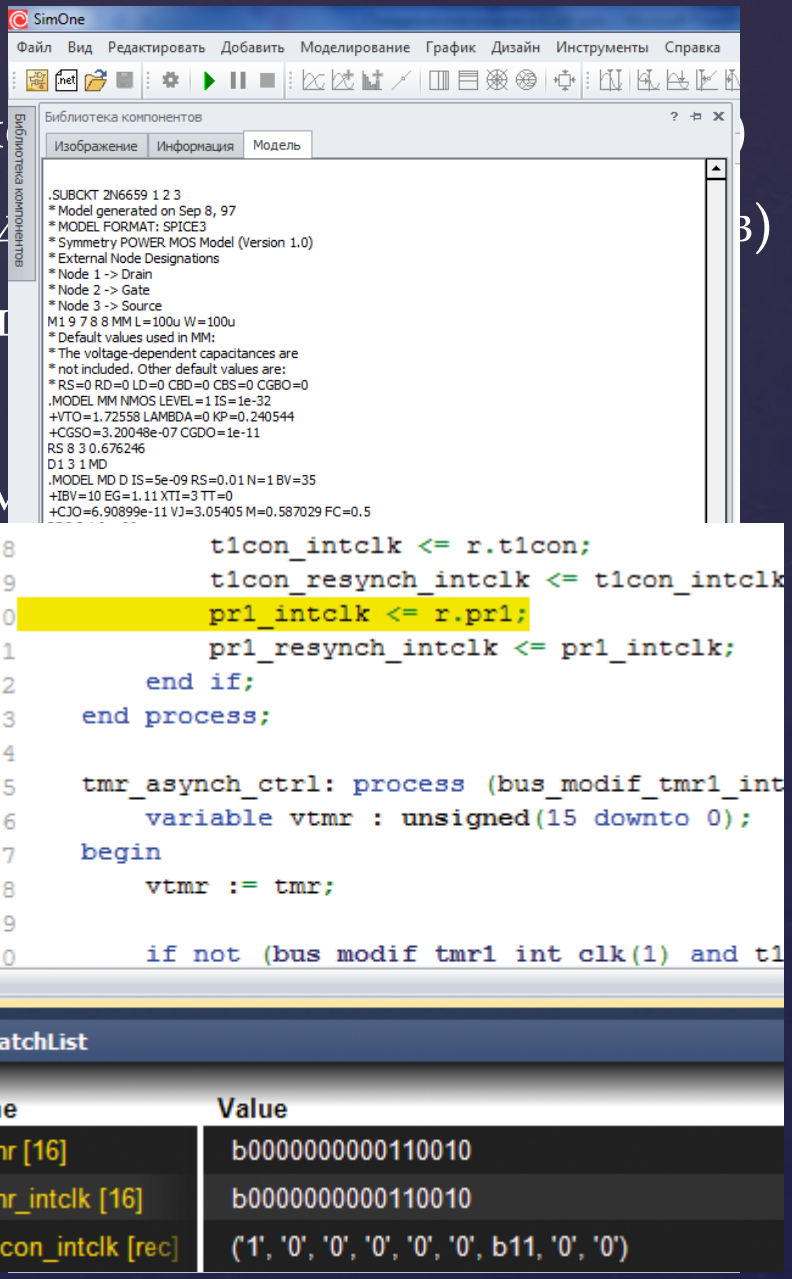
- Сокращение расходов на прототипирование
- Сокращение времени на проектирование
- Повышение качества схемотехнических решений

Какие программы для моделирования существуют

Компания	Продукт
Synopsys, США	HSPICE
Cadence Design Systems, Inc, США	OrCad 16.5 PSPICE AD
Mentor Graphics, США	HyperLynx Analog
Эремекс, Россия	SimOne, Simtera
Altium Designer, Австралия	Mixedsim
National Instruments, США	MultiSim 13
Spectrum Software, США	Micro-Cap 11
Linear Technology, США	LTSPICE IV(бесплатн)
Texas Instruments, США	Tina-Ti (бесплатн)

- SPICE- модели (аналоговы
- S,Y,Z-параметрические мод
- IBIS-модели (для анализа
  цифровых схемах)
- Модели, создаваемые с пом
  описания Verilog, VHDL
- Модели, написанные не
  программирования C\C

Типы моделе
электронных



Западные производители ЭК предоставляют модели бесплатно

SPICE Models | Design C

www.analog.com/en/design-center/simulation-models/spice-models.html

Search

Simulation Models
- BSDL Models
- IBIS Models
- MathWorks Behavioral Models
- S-Parameters
- **SPICE Models**

Reference Designs

Evaluation Hardware & Software

Packaging, Quality, Symbols & Footprints

Circuit Design Tools & Calculators

Processors & DSP

SPICE Models

A collection of SPICE simulation models for Analog Devices' products.

Search:

Product	Description	Model File
Product	Description	Model File
AD1580	1.2 V Micropower, Precision Shunt Voltage Reference	AD1580 SPICE Macro Model • AD1580 SPICE Macro Model
AD22050	Single-Supply Sensor Interface Amplifier	AD22050 SPICE Macro Models • AD22050N SPICE Macro Model Rev. A, 9/95 • AD22050T SPICE Macro Model Rev. A, 9/95
AD22057	Single Supply Sensor Interface Amplifier	AD22057 SPICE Macro Models • AD22057N SPICE Macro Model Rev. A, 11/95 • AD22057T SPICE Macro Model Rev. A, 11/95
AD5144	Quad Channel, 256-Position, I2C / SPI, Nonvolatile Digital Potentiometer	AD5144_10k SPICE Macro Model • AD5144_10k SPICE Macro Model
AD536A	Integrated Circuit True RMS-to-DC Converter	AD536A SPICE Macro Model • AD536A SPICE Macro Model

Feedback

Precision DACs | SPICE M

www.ti.com/data-converters/dac-circuit/precision/spice-models.html

Data Converters

Product Tree

- Analog-to-Digital Converters (ADCs) (917)
  - Precision ADCs (<=10MSPS) (555)
  - High Speed ADCs (>10MSPS) (330)
  - Isolated ADCs (32)
- Digital-to-Analog Converters (DACs) (309)
  - Precision DACs (=<10MSPS) (240)
  - High Speed DACs (>10MSPS) (69)
- Digital Potentiometers (DigiPots) (9)
- Integrated/Special Function Data Converters (43)
  - Integrated Precision ADCs and DACs (11)
  - CCD/CIS Imaging AFEs (16)
  - Touch Screen Controllers (16)

Overview | Products | Tools & software | Technical documents | Support & training | **SPICE Models** | Learning Center

Precision DACs (=<10MSPS) – SPICE Models

Simulate your Precision DAC with SPICE macromodels

Precision digital-to-analog converter (DAC) SPICE models allow engineers to optimize system performance and eliminate many design bugs before board fabrication - significantly reducing design time and associated costs.

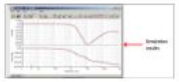
Precision DAC SPICE Models Quick-Start Guide

Check out the Quick Start Guide for Precision DAC SPICE models to understand the types of models available and learn how to get started simulating.

Download (PDF, 69KB)

Choose a DAC to view available models

- DAC80004: 16-bit, quad, 1LSB INL, buffered, voltage-output DAC
- DAC8411: 16-bit, single-channel, 80-uA, 2.0-V to 5.5-V DAC
- DAC8311: 14-bit, single-channel, 80-uA, 2.0-V to 5.5-V DAC
- DAC7311: 12-bit, single-channel, 80-uA, 2-V to 5.5-V DAC
- DAC6311: 10-bit, single-channel, 80-uA, 2.0-V to 5.5-V DAC
- DAC5311: 8-bit, single-channel, 80-uA, 1.8-V to 5.5-V DAC
- DAC8822: 16-bit, dual-parallel-interface, high-accuracy multiplying DAC
- DAC8820: 16-Bit, parallel-input multiplying DAC



Download SPICE-Based Analog Simulation Program

You must Download TINA-TI, TI's SPICE-based analog simulation program, to use the precision DAC SPICE models listed below.

Отечественные производители ЭК предоставляют ограниченные технические описания и не в виде моделей

АО «ОКБ «ИСКРА» - Мо

okbiskra.ru/mvpp/bipolarnpn/

гражданского назначения | специального назначения

Условное обозначение изделия	$I_{К\ max}$, А	$I_{КИ\ max}$, А	$U_{КЭ\ нас}$, В при 25 °С, не более	$U_{КБ\ max}$, В	$U_{КЭО\ гр}$, В, не менее	$h_{21Э}$, не менее	$t_{сп}$, мкс	Рк max, Вт $T_{корп}$ = 25 °С	Тип корпуса	Полное тех. описание
КТ8121А2	8	10	1,0	1 500	700	1,7	0,5	100	КТ-9	скачать PDF
КТ8121Б2	8	10	3,0	1 500	700	1,7	0,5	100	КТ-9	скачать PDF
КТ8121В2	8	10	1,0	1 200	700	1,7	0,5	100	КТ-9	скачать PDF
КТ8143А	50	80	1,2	120	90	10	0,5	200	КТ-9М	скачать PDF
КТ8143Б	50	80	1,2	160	120	10	0,5	200	КТ-9М	скачать PDF
КТ8143В	50	80	1,2	250	180	10	0,5	200	КТ-9М	скачать PDF
КТ8143Г	50	80	1,2	300	240	10	0,5	200	КТ-9М	скачать PDF
КТ8143Д	50	80	1,2	400	300	10	0,5	200	КТ-9М	скачать PDF
КТ8143Е	60	95	1,2	120	90	10	0,5	220	КТ-9М	скачать PDF
КТ8143Е1	60	95	1,2	120	90	10	0,5	220	КТ-9М, КТ-5	скачать PDF

Диоды импульсные 3Д713А – Ж, 3Д713А1 – Ж1

Арсенидогаллиевые мезаэпитаксиальные импульсные диоды с барьером Шоттки типов 3Д713А – Ж, 3Д713А1 – Ж1 в металлокерамическом корпусе КД-4А предназначены для работы в импульсных, переключательных и выпрямительных схемах на частотах до 1 ГГц аппаратуры специального назначения. По заказу потребителя диоды могут поставляться комплектами (до 10 шт. в комплекте) с разбросом постоянного прямого напряжения между диодами в комплекте не более 0,05 В при токе 0,5 или 1 А. По техническим характеристикам диоды 3Д713 заменяют диоды 2Д805, 2Д237, 2Д708А, 2Д708Б.

Электрические параметры и характеристики при Т = (25 ± 10) °С

Условные обозначения:

$C_д$	— общая емкость диода (при $U_{обр}$ = 5 В), не более, пФ
$U_{пр}$	— постоянное прямое напряжение диода при прямом токе 1 А, В
$I_{обр}$	— постоянный обратный ток, мкА
$U_{обр\ max}$	— максимально допустимое постоянное обратное напряжение, В
$U_{обр\ и\ max}$	— максимально допустимое импульсное обратное напряжение, В

Тип диода	$C_д$,	$U_{пр}$,	$I_{обр}$ ($U_{обр}$),	$U_{обр\ max}$

температура диодов при эксплуатации минус 60 °С. Допускаются изменения температуры среды от минус 60 до плюс 125 °С. Максимально допустимая температура кристалла 150 °С.

Минимальная наработка в режимах и условиях, допускаемых ТУ, 80000 ч.

Минимальная наработка в облегченных режимах (при $I_{пр}$ = 0,75 А и $U_{обр}$ = 0,8 $U_{обр\ max}$) 120000 ч.

Изготовитель гарантирует время обратного восстановления диодов не более 100 пс.

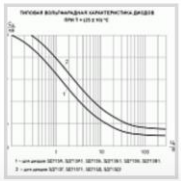
Указания по эксплуатации

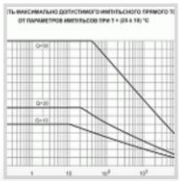
Способы соединения (монтажа) диодов 3Д713 с элементами аппаратуры – пайка (в том числе групповая), другие соединения при сохранении целостности конструкции. Применяемый припой при пайке – ПОС 61, ПОС 40 и другой неактивный. Температура припоя при лужении и пайке не более 265 °С.

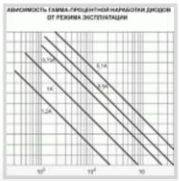
Расстояние от корпуса до начала изгиба выводов не менее 3 мм. Допускается изгиб выводов рядом с корпусом, но инструмент должен обеспечивать отсутствие натяжения и неподвижность вывода относительно корпуса, при этом радиус изгиба выводов должен быть не менее 0,3 мм.

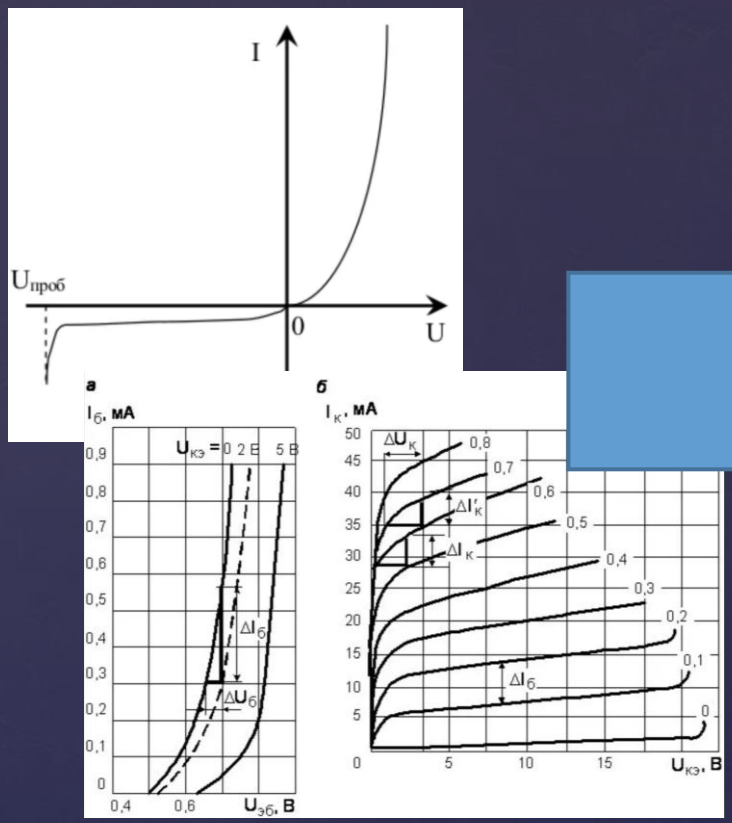
При монтаже диодов допускается пайка непосредственно к кристаллодержателю диода, при этом допускается обрезка вывода около корпуса.

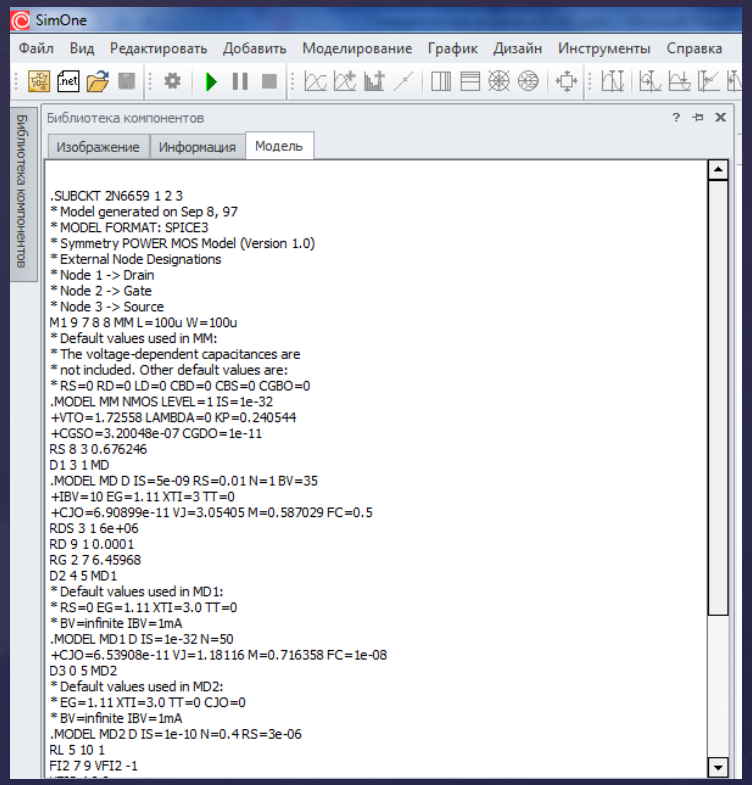
Чертежи и схемы











Существуют западные «модельные» программы, позволяющие создавать SPICE-модели по ВАХ диодов и транзисторов

Для решения изложенной проблемы в целом, по моему мнению, необходимо создание на предприятиях-изготовителях электронных компонентов специальных отделов, которые будут заниматься созданием моделей полупроводниковых компонентов, используя текущие программные средства, и моделей микросхем на основе схем замещения и опять же модельных программ (пока западных, скоро отечественной). Специалисты этих отделов – инженеры-электронщики, хорошо знакомые с современными программами схемотехнического моделирования.

Александр Прикота
Руководитель разработки отечественной системы моделирования SimOne

prikota@eremex.com
www.eda.eremex.ru/products/simone/