



1、 SI M方真库中的主要元件;

2、 SI M方真库中的激励源;

- 3、仿真器设置;
- 4、电路仿真。

电路仿真是电子设计自动化(EDA)中的一项 重要技术,在电子产品的分析、设计、检测以及技术革 新和改造等方面有着广泛的应用。 Protel 99 SE 不仅提 供了功能完备的电路设计工具, 而且具备强大的电路仿 真能力。本章主要讲解 SIM 仿真库中的主要元件、 SI M 仿真库中的激励源、仿真器的设置和电路仿真,最后 详细讲解整流稳压电路的仿真,希望读者能通过这个实 例掌握电路仿真的基本方法。

Protel 99 SE Advanced SIM 99 (简称 SIM 99) 是一个功能强大的数 / 模混合信号电路仿真器,运行在 Protel99 SE 集成环境下,与原理图输入程序协同工作,作为 Advanced Schematic 的扩展,为用户提供了一个完整的从设计到验证的仿真设计环境,它的仿真库里面包含了数目众多的仿真元件,能很好地满足设计的需要。

14.1 概述

在 Protel 99 SE 中执行仿真,需要从仿真元件库中放置 所需的元件,连接好原理图,加上激励源,然后单击仿真按钮 即可自动开始仿真。作为一个真正的混合信号仿真器,SIM.dd b 集成了连续的模拟信号和离散的数字信号,可以同时观察复 杂的模拟信号和数字信号波形,以及得到电路性能的全部波形。

14.2 SIM 仿真库中的主要元件

打开原理图编辑器界面,在左图所示的原理图浏览器中单击【Add/Remove】按钮,弹出如中图所示的对话框,选中Sim.ddb,然后单击【Add】按钮,最后单击 【OK】按钮,这样SIM 仿真元件库全部加载成功,如右图所示。在SIM 仿真元件库 中,包含了众多仿真元件,下面主要介绍一下常见的主要元件。

Browse	
Libraries	•
Miscellaneous De	evices.lib
LUD	Description of
Jalkewove	Browse





一、电阻

- **RES**: 固定电阻。
- RESSEMI: 半导体电阻。
- RPOT: 电位器。
- RVAR: 变电阻。



二、电容

- **RES**: 固定电阻。
- RESSEMI: 半导体电阻。
- RPOT: 电位器。
- RVAR: 变电阻。





- **RES**: 固定电阻。
- RESSEMI: 半导体电阻。
- RPOT: 电位器。
- RVAR: 变电阻。





- RES: 固定电阻。
- RESSEMI: 半导体电阻。
- RPOT: 电位器。
- RVAR: 变电阻。





- **RES**: 固定电阻。
- RESSEMI: 半导体电阻。
- RPOT: 电位器。
- RVAR: 变电阻。





- **RES**: 固定电阻。
- RESSEMI: 半导体电阻。
- RPOT: 电位器。
- RVAR: 变电阻。





- **RES**: 固定电阻。
- RESSEMI: 半导体电阻。
- RPOT: 电位器。
- RVAR: 变电阻。





- **RES**: 固定电阻。
- RESSEMI: 半导体电阻。
- RPOT: 电位器。
- RVAR: 变电阻。



九、TTL和CMOS数字电路元件

在 74XX.lib 中,包含了 74XX 系列的 TTL 逻辑元件。在 CMOS.lib 中,包含了 4000 系列的 CMOS 逻辑元件。设计者可以在设计电路仿真时运用这些数字电路元件。

十、模块电路

Sim.ddb 中复杂元件都被用 SPICE 的子电路完全模型化,对于这些元件,设计者只需简单放置元件并设置其标号,所有用于仿真的参数都已经在 SPICE 子电路中设定好了。

14.3 SIM 仿真库中的激励源 在 Sim.ddb 的仿真元件库中,包含了以下几种主要的激励源。 一、直流源

在 Simulation Symbols.lib 中,包含了如下的直流源元件。

● VSRC: 电压源。

仿真库中的电压源和电流源的符号如图所示。在放置元件前,单击【Tab】 键,可以修改元件属性。



● ISRC: 电流源。

- 二、正弦仿真源
 - 在 Simulation Symbols.lib 中,包含了如下的正弦仿真源元件。
- VSIN: 正弦电压源。

ISIN:正弦电流源。

仿真库中的正弦电压源和正弦电流源符号如图所示。在放置元件前,单击



14.3 SIM 仿真库中的激励源

- 在 Sim.ddb 的仿真元件库中,包含了以下几种主要的激励源。
- 三、直流源

在 Simulation Symbols.lib 中,包含了如下的直流源元件。

● VSRC: 电压源。

仿真库中的电压源和电流源的符号如图所示。在放置元件前,单击【Tab】 键,可以修改元件属性。



● ISRC: 电流源。

四、正弦仿真源

在 Simulation Symbols.lib 中,包含了如下的正弦仿真源元件。

● VSIN: 正弦电压源。

ISIN:正弦电流源。

仿真库中的正弦电压源和正弦电流源符号如图所示。在放置元件前,单击



在 Sim.ddb 的仿真元件库中,包含了以下几种主要的激励源。 五、直流源

在 Simulation Symbols.lib 中,包含了如下的直流源元件。

14.3 SIM 仿真库中的激励源

● VSRC: 电压源。

仿真库中的电压源和电流源的符号如图所示。在放置元件前,单击【Tab】 键,可以修改元件属性。



● ISRC: 电流源。

六、正弦仿真源

在 Simulation Symbols.lib 中,包含了如下的正弦仿真源元件。

● VSIN: 正弦电压源。

ISIN:正弦电流源。

仿真库中的正弦电压源和正弦电流源符号如图所示。在放置元件前,单击



在 Sim.ddb 的仿真元件库中,包含了以下几种主要的激励源。 七、直流源

在 Simulation Symbols.lib 中,包含了如下的直流源元件。

14.3 SIM 仿真库中的激励源

● VSRC: 电压源。

仿真库中的电压源和电流源的符号如图所示。在放置元件前,单击【Tab】 键,可以修改元件属性。



● ISRC: 电流源。

- 八、正弦仿真源
 - 在 Simulation Symbols.lib 中,包含了如下的正弦仿真源元件。
- VSIN: 正弦电压源。

ISIN:正弦电流源。

仿真库中的正弦电压源和正弦电流源符号如图所示。在放置元件前,单击



本节由两部分组成:一是仿真初始状态的设置,包括节点电压的设置和初始 条件设置。二是仿真器的设置。

14.4 仿真器的设置

壹、设置仿真初始状态

设置初始状态是为仿真电路直流偏置点而设定一个或多个电压(或电流)值。 在仿真非线性电路、振荡电路及触发器电路的直流或瞬态特性时,常出现解的不收敛 现象,而实际电路是收敛的,其原因是偏置点发散或收敛的偏置点不能适应多种情况。 设置初始值最通常的原因就是在两个或更多的稳定工作点中选择一个,以便仿真顺利 进行。在 Simulation Symbols.lib 中,包含了两个特别的初始状态定义符: NODESET (.NS)、 Initial Condition (.IC)。

(1)节点电压设置.NS。

(2)初始条件设置.IC。

14.4 仿真器的设置 二、仿真器的设置 1. 进入分析 (Analysis) 主菜i Setup... 设置

talvees Se	tun					
analyses be	ւսի					
DC Sweep Temperature Sweep Transfer Function Monte Carlo						fonte Carlo
General Transient/Fourier AC Small Signal Noise Parameter Sweep						
Select Analyses to Run Operating Point An DC Sweep Transient/Fourier Ai Noise Analys AC Small Signal An: Transfer Functi						
Collect Data	a For			Sheets	to Net	list
Active Sign	als	A 12 O'	· · ·	Active	projec	t <u> </u>
Available S C?[i] C?[p] NetC?_1 NetC?_2	ignais >> < < <	active Sig	nais	SimV © Ka © SI	/iew Se eep las how act	tup t se tive si:
<u>A</u> dvanced		<u>R</u> u	n Analyse	s Cl	lose	Help

- 2. 瞬态特性分析 (Transient Analysis)
- 3. 傅里叶分析 (Fourier)
- 4. 交流小信号分析 (AC Small Signal Analysis)
- 5. 直流分析 (DC Sweep Analysis)
- 6. 蒙特卡罗分析 (Monte Carlo Analysis)
- 7. 扫描参数分析 (Parame Sweep Anlysis)
- 8. 扫描温度分析 (Temperature Sweep Analysis)
- 9. 传递函数分析
- 10. 噪声分析 (Noise Analysis)



- 在 Protel 99 SE 中执行电路仿真,需要从仿真用元件库中放置所需的元件, 连接好原理图,加上激励源,设置好仿真环境,然后单击仿真按钮即可自动开始仿 真,最后分析仿真结果。

1、电路仿真设计流程图



- 2、仿真原理图设计步骤
 - (1)加载仿真元件库。
 - (2)选择仿真元件。
 - (3) 启动仿真。

实例 14-1——二极管伏安特性电路的仿真 (P3 34)

Protel 99 SE 仿真中的直流分析可以产生直流转移曲线,直流分析将执行一系列静态工作点分析,显示在不同的电源电压下,电路各节点直流电压和直流电流,以及元件的直流电压、直流电流和功率。因此通过直流分析可以得到二极管两端的电压和电流之间的关系,即得到二级管的伏安特性曲线。



现场演示