

Создание и редактирование компонентов

в программной среде NI Circuit Design Suite — Multisim 12.0.

Часть 1

Татьяна КОЛЕСНИКОВА

Система Multisim 12.0 предоставляет возможность работать с имеющимися в ее составе компонентами, редактировать их, а при необходимости самостоятельно создавать нужные компоненты. В статье описан процесс создания аналоговых и цифровых компонентов при помощи такого средства системы Multisim, как «Мастер компонентов».

Общие сведения о «Мастере компонентов»

«Мастер компонентов» («Создатель компонентов») предназначен для разработки новых компонентов в Multisim. Данное средство можно запустить из меню «Инструментарий/Создатель компонентов». Весь процесс состоит из восьми шагов с указанием следующих сведений о компоненте:

- основная информация (наименование компонента, тип, автор, назначение, производитель корпуса, краткое описание функций компонента);
- символ (графическое представление компонента на принципиальной схеме);
- модель SPICE (информация, используемая для представления поведения компонента в процессе моделирования проекта);
- цоколевка;
- электрические параметры компонента;
- пользовательские поля;
- корпус (графическое представление компонента на сборочном чертеже).

Создание аналоговых компонентов

В Multisim для того, чтобы спроектировать аналоговый компонент при помощи «Мастера компонентов», необходимо в меню «Инструментарий» выбрать пункт «Создатель компонентов», где откроется первое окно «Мастера создания компонентов» (рис. 1а). В данном окне необходимо указать следующие параметры нового компонента:

- наименование;
- автор;
- функция;

- тип компонента — данный параметр задается посредством выбора необходимого значения в меню из выпадающего списка (в нашем случае нужно установить тип компонента Analog);
- назначение — данный параметр можно задать посредством установки переключателя в одну из трех позиций:
 - использование для моделирования и разработки платы (модель и корпус);
 - только для моделирования (модель);
 - только для разработки платы (корпус).

После того как все параметры установлены, необходимо нажать на кнопку «Далее», и «Мастер компонентов» откроет окно второго шага создания компонента (рис. 1б). Здесь следует ввести информацию о корпусе компонента. Это можно сделать вручную, заполнив следующие поля:

- «Производитель»;
- «Тип»;
- «Количество выводов»;
- «Односекционный компонент»/ «Многосекционный компонент»;

или же (что, на взгляд автора, является более удобным) выбрать из базы данных.

Если вы решили самостоятельно ввести информацию о корпусе компонента, «Мастер» предложит заполнить поля в окне «Добавление корпуса» (рис. 2), которое будет открыто после нажатия на кнопку «Далее». После заполнения всех полей нажмите кнопку ОК. Созданный таким образом корпус компонента будет добавлен в базу данных, и в дальнейшем его можно использовать для построения новых компонентов.

Для выбора корпуса из базы данных необходимо нажать на кнопку «Выбрать корпус», которая находится в правой верхней части окна «Создатель компонента — Шаг 2 из 8»,

после чего откроется новое окно «Выбрать корпус» (рис. 3). Рассмотрим это окно более подробно. В его верхней части находится поле «База данных», в котором при помощи левой кнопки мыши следует выбрать одну из строк:

- основная;
- корпоративная;
- индивидуальная.

Именно в выбранной базе данных и будет производиться поиск нужного корпуса. В центральной части окна «Выбрать корпус» находится поле Data List (список данных), где в виде списка отображается информация обо всех корпусах компонентов, имеющихся в предлагаемой базе данных. Выбор корпуса производится на основе анализа следующих данных поля Data List:

- производитель корпуса;
- тип корпуса;
- число выводов;
- тип монтажа (поверхностный SMT или сквозной TH);
- цоколевка;

посредством выделения при помощи левой кнопки мыши нужной строки.

При этом выбранный корпус отобразится в поле просмотра в нижней части окна «Выбрать корпус». Чтобы ускорить процесс поиска корпуса в базе данных, можно воспользоваться кнопкой «Фильтр», которая находится в верхней правой части рассматриваемого окна. А чтобы закончить процесс выбора корпуса компонента и вернуться в окно «Создатель компонента — Шаг 2 из 8», необходимо нажать на кнопку «Выбрать» в нижней правой части окна «Выбрать корпус».

Для перехода к следующему шагу создания нового компонента нажмите на кнопку «Далее». В результате откроется окно

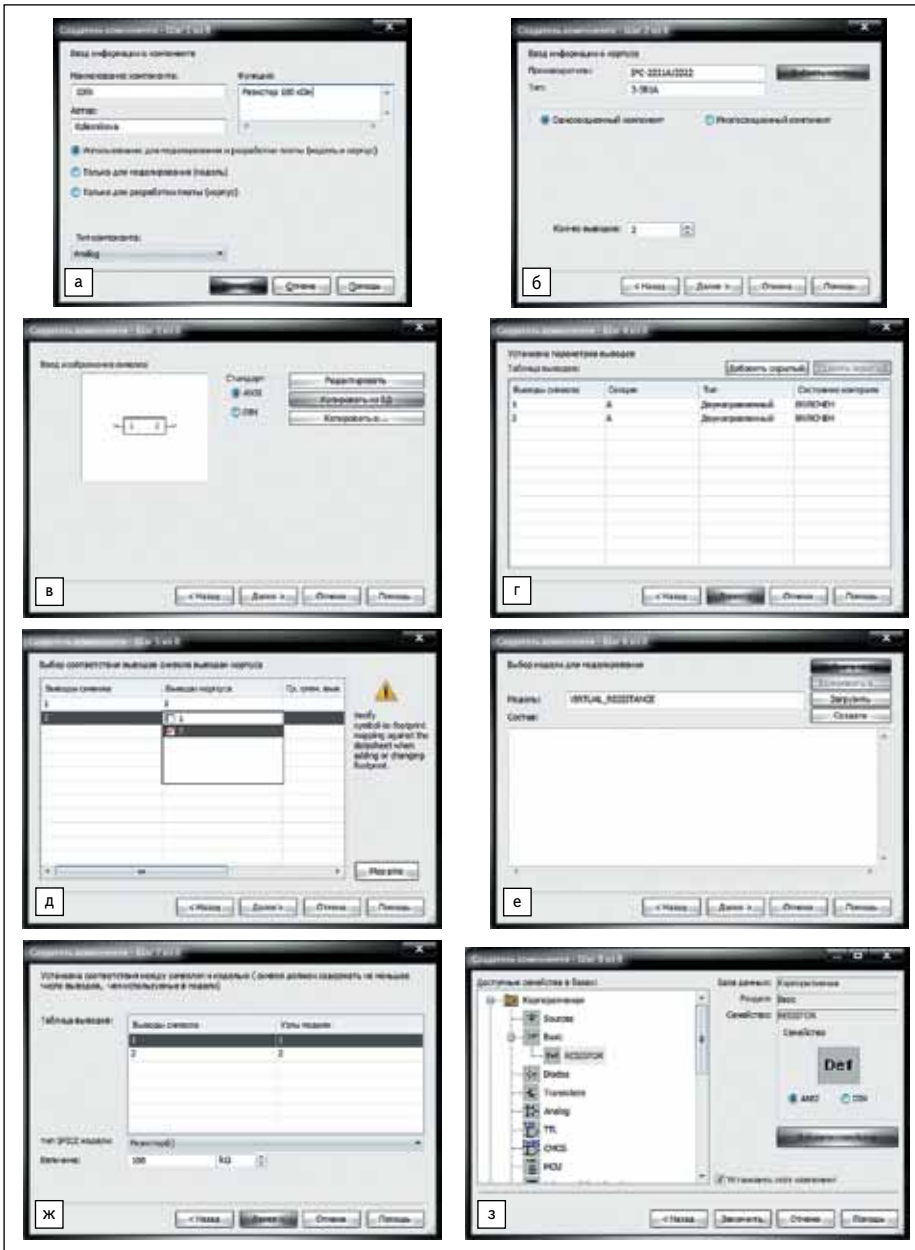


Рис. 1. Окно создания аналогового компонента:

- а) «Создатель компонента — Шаг 1 из 8»; б) «Создатель компонента — Шаг 2 из 8»; в) «Создатель компонента — Шаг 3 из 8»; г) «Создатель компонента — Шаг 4 из 8»; д) «Создатель компонента — Шаг 5 из 8»; е) «Создатель компонента — Шаг 6 из 8»; ж) «Создатель компонента — Шаг 7 из 8»; з) «Создатель компонента — Шаг 8 из 8»



Рис. 2. Окно «Добавление корпуса» для аналогового компонента

«Создатель компонента — Шаг 3 из 8» (рис. 1в). В нем производится ввод изображения символа. В верхней левой части окна находится поле просмотра, где визуализируется символ компонента. При необходимости этот символ можно отредактировать или же скопировать из базы данных — в случае полного несоответствия вашему представлению. Для редактирования символа нужно нажать кнопку «Редактировать», тогда откроется окно редактора «Создание символа» (рис. 4), который предоставляет набор средств для редактирования графики и выводов символов компонентов, а также для создания символов компонентов. Средства редактирования размещены на инструментальных панелях и на следующих вкладках:

- «Выводы» — на данной вкладке указываются такие параметры выводов, как форма, длина, видимость выводов, шрифт, стиль, расположение и размер символов номеров выводов. Число строк вкладки зависит от количества выводов в компоненте. Для каждого отдельного вывода устанавливаются свои значения параметров;
- «1 слой графики» (рис. 5) — число строк данной вкладки зависит от количества элементов графики в символе. В каждой отдельной строке указываются для каж-



Рис. 3. Окно «Выбрать корпус» для аналогового компонента

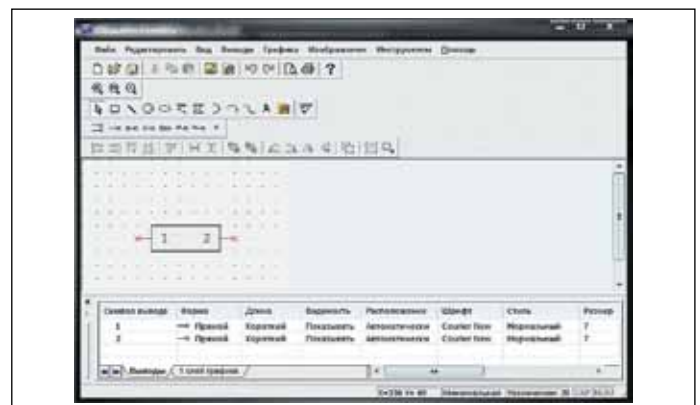


Рис. 4. Окно редактора создания символов

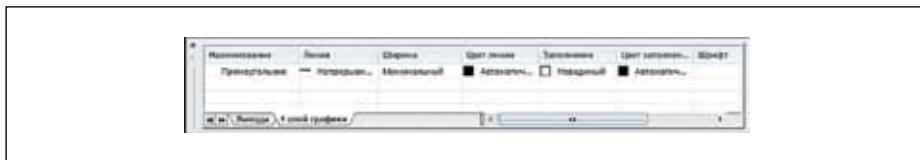


Рис. 5. Вкладка «1 слой графики» редактора создания символов

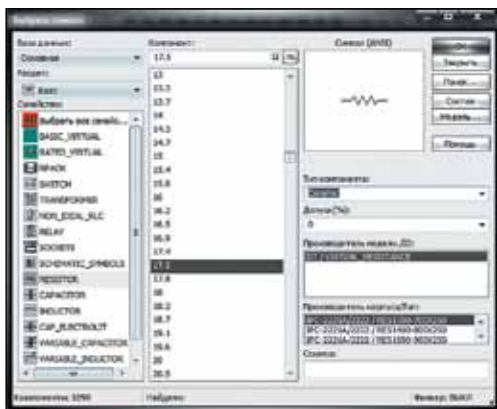


Рис. 6. Окно «Выбор символ»



Рис. 7. Окно «Выбор модель»

дого элемента графики такие параметры, как: наименование графики, стиль линии, ширина и цвет линии, узор и цвет заполнения.

Более подробно работа с редактором «Создание символа» будет рассмотрена в одной из следующих статей этого цикла.

Копирование символа из базы данных производится при помощи кнопки «Копировать из БД» окна «Создатель компонента — Шаг 3 из 8». После нажатия на кнопку открывается окно «Выбор символ» (рис. 6), в котором и выбирается наиболее подходящий символ из имеющихся в базе данных. Для подтверждения выбора и возврата в окно «Мастера компонентов» нажмите кнопку **ОК**. Выбранный в библиотеке символ появится в окне просмотра. Установив переключатель в поле «Стандарт» в нужную позицию, можно задать стандарт отображения символа: ANSI или DIN. Кнопка «Копировать в ...» предназначена для того, чтобы настроить использование одного и того же символа как для ANSI-, так и для DIN-отображения. После того как все действия по созданию условного графического обозначения выполнены, необходимо нажать кнопку «Далее». На четвертом шаге создания компонента (рис. 1г) производится установка следующих параметров выводов:

- секция;
- состояние контроля;
- тип («Земля», «Питание», «Двунаправленный», «Вход», «Выход», «Пассивный», NC — неподключенный).

С помощью кнопки «Добавить скрытый» при необходимости добавляются скрытые выводы. Удалить скрытый вывод из «Таблицы выводов» можно следующим образом. Выделите левой кнопкой мыши в таблице

строку, которая подлежит удалению, и нажмите кнопку «Удалить скрытый». Названия выводов символов можно отредактировать в поле «Выводы символа». После окончания выполнения всех действий по установке параметров выводов нажмите на кнопку «Далее». На следующем шаге создания аналогового компонента производится выбор соответствия выводов символа выводам корпуса. На данном шаге значения поля «Выводы символа» изменить нельзя. Каждая строка поля «Выводы корпуса» представляет собой меню, которое можно открыть, щелкнув в строке левой кнопкой мыши. Значения выводов корпуса представлены в данном меню в виде выпадающего списка из чекбоксов (рис. 1д). Выбор значений соответствия выводов символа выводам корпуса выполняется установкой флажка в чекбоксе. Для продолжения работы с «Мастером компонентов» нажмите кнопку «Далее». Шестой шаг создания аналогового компонента — выбор SPICE-модели для моделирования. Данную модель можно

выбрать из базы данных, загрузить с диска компьютера или создать самостоятельно. Для выполнения этих действий в окне «Создатель компонента — Шаг 6 из 8» (рис. 1е) предназначен ряд кнопок:

- «Выбрать из БД»;
- «Загрузить»;
- «Создать».

Кнопка «Копировать в ...» для односекционного компонента неактивна. Название модели вводится вручную с клавиатуры в поле «Модель» или же устанавливается автоматически в зависимости от способа выбора модели. При помощи кнопки «Выбрать из БД» можно загрузить модель наиболее близкого по параметрам компонента (рис. 7) и отредактировать ее в поле «Состав». Загрузить модель из предварительно подготовленного файла можно при помощи кнопки «Загрузить». Файлы моделей имеют расширение *.cir*. Используйте кнопку «Создать» в том случае если вы хотите создать SPICE-модель самостоятельно. Создание модели состоит из двух шагов, на первом из которых в окне «Выбор исходной модели» (рис. 8) производится выбор типа создаваемого компонента, а на втором — ввод параметров компонента (рис. 9). В случае отсутствия подходящей исходной модели — откажитесь от данного способа выбора SPICE-модели для моделирования. После того как все параметры компонента заданы, нажмите на кнопку **ОК**, в результате чего вы вернетесь в окно «Создатель компонента — Шаг 6 из 8». Для перехода к следующему шагу создания компонента нажмите



Рис. 8. Окно «Выбор исходной модели»

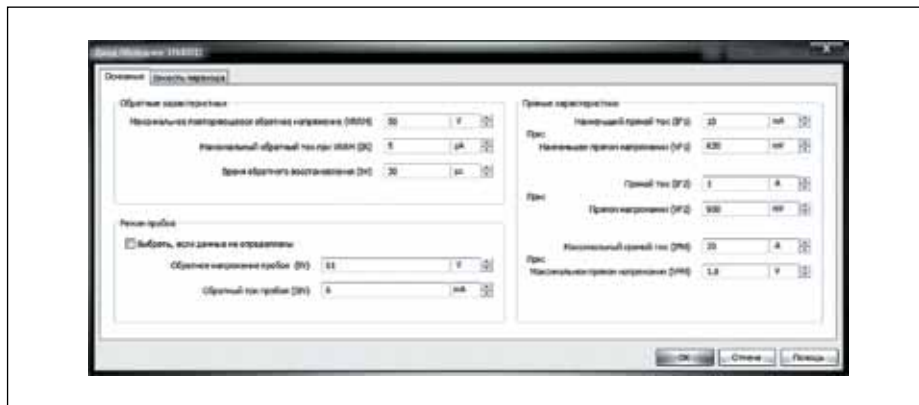


Рис. 9. Создание модели — ввод параметров компонента



Рис. 10. Окно «Наименование нового семейства»



Рис. 11. Символ разработанного аналогового компонента в рабочем поле программы

на кнопку «Далее». Шаг седьмой (рис. 1ж) — это установка соответствия между символом и моделью. При этом символ должен содержать не меньшее число выводов, чем число используемых узлов в модели. Значения узлов модели задаются в соответствующем поле таблицы «Таблица выводов». Каждая строка поля «Узлы модели» представляет собой меню, которое можно открыть, щелкнув в строке левой кнопкой мыши. Значения узлов модели представлены в данном меню в виде выпадающего списка. Для окончания работы в окне «Создатель компонента — Шаг 7 из 8» необходимо выбрать тип SPICE-модели (поле «тип SPICE-модели»), установить номинал и единицы измерения компонента (поле «Величина») и нажать на кнопку «Далее». На заключительном шаге создания аналогового компонента (рис. 1з) необходимо задать семейство, раздел и базу данных для сохранения разработанного компонента. Определить семейство компонента можно при помощи кнопки «Добавить семейство». После нажатия на данную кнопку откроется окно «Наименование нового семейства» (рис. 10), в котором необходимо заполнить значения полей «Выбрать семейство» и «Наименование», после чего нажать на кнопку ОК. Для завершения работы с «Мастером компонентов» необходимо в окне «Создатель компонента — Шаг 8 из 8» нажать на кнопку «Закончить». В результате чего окно «Мастера» будет закрыто, а разработанный символ компонента будет прикреплен к курсору мыши. Для размещения символа в рабочем поле программы щелкните левой кнопкой мыши в необходимом месте проекта (рис. 11). Проверьте наличие разработанного компонента в базе данных.

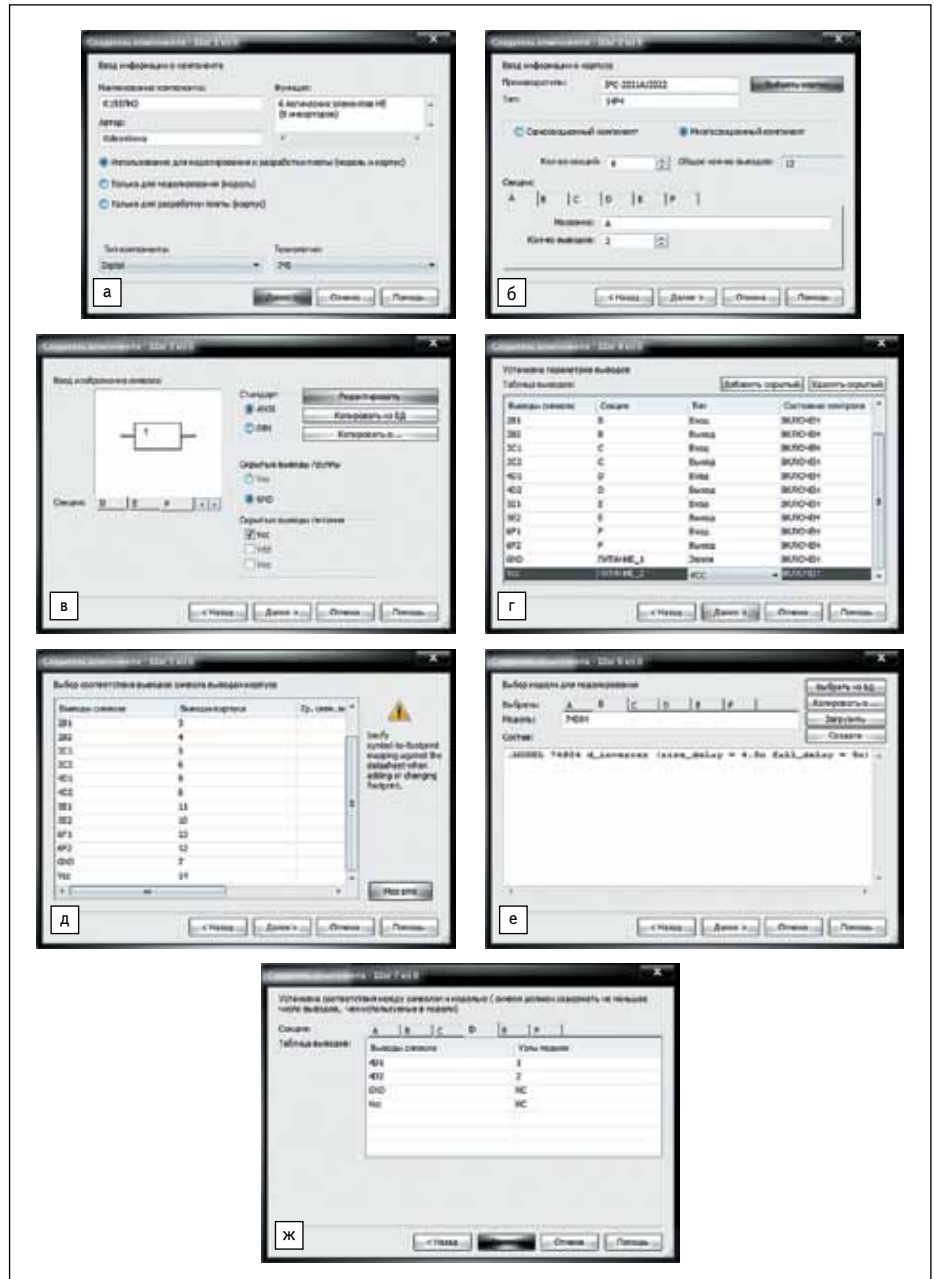


Рис. 12. Окно создания цифрового компонента:

- а) «Создатель компонента — Шаг 1 из 8»; б) «Создатель компонента — Шаг 2 из 8»; в) «Создатель компонента — Шаг 3 из 8»; г) «Создатель компонента — Шаг 4 из 8»; д) «Создатель компонента — Шаг 5 из 8»; е) «Создатель компонента — Шаг 6 из 8»; ж) «Создатель компонента — Шаг 7 из 8»

Создание цифровых компонентов

Также при помощи «Мастера компонентов» можно создать и цифровой компонент.

Рассмотрим процесс создания цифровых компонентов в программе Multisim на примере микросхемы K155 ЛН2 (зарубежный аналог SN7405N). Откроем «Мастер компонентов» (рис. 12а). В данном окне необходимо указать следующие параметры нового цифрового компонента:

- наименование компонента;
- автор;
- функция;

- назначение — данный параметр можно задать посредством установки переключателя в одну из трех позиций:
 - использование для моделирования и разработки платы (модель и корпус);
 - только для моделирования (модель);
 - только для разработки платы (корпус);
 - тип компонента — данный параметр задается посредством выбора необходимого значения в меню из выпадающего списка (в нашем случае нужно установить тип компонента Digital);
 - технология.
- После того как все параметры заданы, необходимо нажать на кнопку «Далее», после



Рис. 13. Окно «Добавление корпуса» для цифрового компонента

чего «Мастер компонентов» откроет окно второго шага создания цифрового компонента (рис. 12б). На данном шаге производится ввод информации о корпусе компонента. Данную информацию можно ввести вручную, заполнив следующие поля:

- «Производитель»;
- «Тип»;
- «Количество выводов»;
- «Односекционный компонент»/«Многосекционный компонент».

В случае когда разрабатываемый компонент многосекционный, следует также установить необходимые значения в полях:

- «Количество секций»;
- «Общее количество выводов»;
- «Название» — в данном поле вводится название секции компонента.

Для каждой отдельной секции компонента можно задать свое название и количество выводов. Секции компонента отображаются в виде вкладок в поле «Секции», количество которых соответствует значению, введенному в поле «Количество секций». После того как все поля в окне «Создатель компонента — Шаг 2 из 8» заполнены, мастер предложит ввести информацию о разрабатываемом компоненте в окне «Добавление корпуса» (рис. 13), которое будет открыто после нажатия на кнопку «Далее». В данном окне необходимо заполнить следующие поля:

- «База данных»;
- «Производитель»;
- «Корпус»;
- Ultiboard — корпус Ultiboard;
- «Количество выводов»;
- SMT/TH — тип монтажа: сквозной или поверхностный;
- «Названия выводов».

Выводы могут иметь как цифровое, так и буквенное обозначение. Разрешить буквенно-цифровую нумерацию можно посредством установки флажка в одноименном чекбоксе, в результате чего станут активными два следующих поля:



Рис. 14. Окно «Выбор корпуса» для цифрового компонента

- «Буква (кол)» — количество букв, которые будут использоваться для обозначения выводов корпуса;
- «Цифра (ряд)» — количество цифр, которые будут использоваться для обозначения выводов корпуса.

После заполнения всех полей нажмите кнопку ОК. Созданный таким образом корпус компонента будет добавлен в базу данных и использован в дальнейшем для создания новых компонентов.

Для выбора корпуса из базы данных нужно нажать на кнопку «Выбор корпуса», которая находится в правой верхней части окна «Создатель компонента — Шаг 2 из 8», в результате откроется новое окно «Выбор корпуса» (рис. 14). Выберите в данном окне наиболее подходящий корпус для разрабатываемого компонента и нажмите на кнопку «Выбор», затем система вернет вас в окно «Создатель компонента — Шаг 2 из 8». Для перехода к следующему шагу создания нового компонента нажмите кнопку «Далее», тогда откроется окно «Создатель компонента — Шаг 3 из 8» (рис. 12в). В этом окне производится ввод изображения символа. В верхней левой части окна находится поле просмотра, в котором отображается символ компонента. Поле просмотра содержит вкладки, число которых соответствует числу секций в символе разрабатываемого компонента. Секции

символа независимо друг от друга при необходимости можно редактировать (кнопка «Редактировать») или же копировать из базы данных (кнопка «Копировать из БД»). Установив переключатель в поле «Стандарт» в нужную позицию, можно задать стандарт отображения символа — ANSI или DIN. В полях «Скрытые выводы группы» и «Скрытые выводы питания» можно задать скрытые выводы символа компонента. После того как все действия по созданию условного графического обозначения выполнены, необходимо нажать кнопку «Далее». На четвертом шаге создания компонента (рис. 12г) производится установка следующих параметров выводов:

- выводы символа;
- секция;
- состояние контроля;
- тип.

При помощи кнопок «Добавить скрытый» и «Удалить скрытый» при необходимости добавляются или удаляются соответствующие скрытые выводы. Выполнив все действия по установке параметров выводов, нажмите на кнопку «Далее». На следующем шаге создания цифрового компонента производится выбор соответствия выводов символа выводам корпуса. Значения выводов корпуса можно установить вручную или при помощи кнопки «Автоназначение» диалогового окна «Распределение выводов» (рис. 15). Это

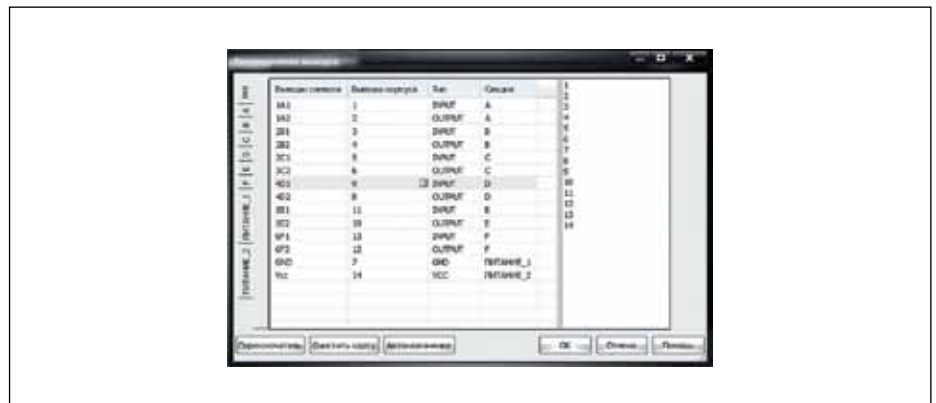


Рис. 15. Окно «Распределение выводов»



Рис. 16. Панель секций и две секции символа разработанного цифрового компонента в рабочем поле программы

окно можно вызвать, нажав кнопку **Map pins** («карта выводов»), которая находится в нижней правой части окна «Создатель компонента — Шаг 5 из 8» (рис. 12д). Для продолжения работы с «Мастером компонентов» нажмите на кнопку «Далее». Шаг шестой создания цифрового компонента — выбор SPICE-модели для моделирования. SPICE-модель можно выбрать из базы данных, загрузить с диска компьютера или создать самостоятельно при помощи кнопок «Выбрать из БД», «Загрузить», «Создать» для каждой секции разрабатываемого компонента. Кнопка

«Копировать в ...» предназначена для копирования информации о модели из выделенной секции многосекционного компонента в другие выбранные секции. Секции компонента представлены в окне «Создатель компонента — Шаг 6 из 8» (рис. 12е) в виде вкладок, чье количество соответствует количеству секций в разрабатываемом компоненте. Для перехода к следующему шагу создания компонента нажмите кнопку «Далее».

Шаг седьмой (рис. 12ж) — установка соответствия между символом и моделью. При этом символ должен содержать не меньше число выводов, чем число используемых узлов в модели. Значения узлов модели задаются в соответствующем поле таблицы «Таблица выводов» для каждой секции компонента. Секции компонента представлены в окне «Создатель компонента — Шаг 7 из 8» в виде вкладок, количество которых соответствует количеству секций в разрабатываемом компоненте. Для перехода к следующему шагу создания компонента нажмите кнопку «Далее».

На заключительном шаге создания цифрового компонента необходимо задать семейство, раздел и базу данных для сохранения разработанного компонента. Для завершения работы с «Мастером компонентов» необ-

ходимо в окне «Создатель компонента — Шаг 8 из 8» нажать кнопку «Закончить». В результате окно «Мастера» закроется, а в рабочем поле проекта будет открыта панель секций разработанного символа компонента. Для размещения необходимой секции символа на схеме выберите при помощи левой кнопки мыши на панели секций название секции, а затем щелкните левой кнопкой мыши в нужном месте рабочего поля программы (рис. 16). Другие секции компонента добавляются в проект аналогичным способом. По окончании создания компонента проверьте его наличие в базе данных, а также его функционирование. ■

Литература

1. NI Circuit Design Suite — Getting Started with NI Circuit Design Suite. National Instruments. January 2012.
2. Технология Виртуальных Приборов компании National Instruments. National Instruments. 2013.
3. NI Multisim — Fundamentals. National Instruments. January 2012.
4. PROFESSIONAL EDITION RELEASE NOTES NI Circuit Design Suite Version 12.0.1. National Instruments. 2012.