



Удобство ведения базы радиоэлектронных компонентов в САПР Delta Design

Часть 1

Георгий Шаманов (Москва)

Статья продолжает описание новой отечественной САПР Delta Design, которая обеспечивает полный цикл проектирования радиоэлектронных устройств. В первой статье цикла рассказывалось о системе в целом. В этой статье подробно рассматривается, почему вести базу данных радиоэлектронных компонентов в системе Delta Design удобно и эффективно.

ВВЕДЕНИЕ

Почему удобство выбрано как ключевой фактор при создании функционала системы Delta Design, предназначенного для ведения базы радиоэлектронных компонентов? Удобство – это возможность для конструктора быстрее и с меньшими усилиями вести базу радиоэлектронных компонентов.

Пока существует конструкторское бюро, в базу данных будет вноситься информация о новых компонентах и исправляться спецификация уже описанных. Цена ошибки на этапе описания спецификаций самая высокая, поскольку этот этап является первым в цепочке работ по проектированию устройства. Замеченная при тестовом производстве платы ошибка может повлечь за собой переделку всего дизайна устройства. Как следствие, это накладывает на конструктора дополнительную ответственность за качество спецификации компонента.

Спецификация компонента состоит из множества взаимосвязанных частей, используемых в дальнейшем разными сотрудниками. При этом необходимая детализация данных для разных задач отличается глубиной и точностью. Из-за этого конструктор, ведущий базу данных компонентов (библиотекарь),

находится в условиях большой неопределённости.

Но даже корректно описав компонент, можно столкнуться в дальнейшем с необходимостью обновления данных по нему. Такая работа необходима при изменении спецификации компонента производителем. Система автоматизированного проектирования должна помочь конструктору в быстром поиске изменённых компонентов и сократить, по возможности, набор изменяемых данных.

Постоянно увеличивающийся объём данных также усложняет работу библиотекаря. При этом цена ошибки очень велика.

Таким образом, одна из важнейших задач системы – упростить работу библиотекаря по описанию компонентов, сделать её удобной. Для этого в Delta Design реализованы следующие возможности:

- поддерживается единое информационное пространство для классификации, ведения и поиска во всём многообразии компонентов;
- обеспечивается максимальное визуальное соответствие данных компонента в системе и исходных данных в спецификации компонента;
- обеспечивается удобное повторное использование данных;

- предлагается вариативный интерфейс, «раскрывающийся» в зависимости от уровня сложности вводимых данных;
- обеспечивается ранний (превентивный) контроль целостности данных;
- предлагается автоматизация множества рутинных операций (а там, где затруднительно автоматизировать – предлагается интерфейс, максимально ускоряющий ввод данных).

СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

Единое информационное пространство необходимо для удобного поиска и ведения данных по компонентам. Мир компонентов большой и существует множество различных вариантов их классификации:

- по корпусам;
- по набору атрибутов;
- по компании производителю и др.

При этом ни одна из этих классификаций не является универсальной. Выбор той или иной системы классификации компонентов зависит от подхода к решаемым задачам, сложившимся в конструкторском бюро. Для решения этой задачи предлагается несколько дополняющих друг друга подходов:

- дерево семейств;
- библиотеки компонентов;
- папки в библиотеках компонентов;
- глобальный поиск компонентов.

Дерево семейств изначально предназначено для настройки атрибутов компонентов. Каждый из типов компонентов (резисторы, конденсаторы и др.) имеет свой набор уникальных характеристик (атрибутов). Некоторые атрибуты свойственны всем компонентам,

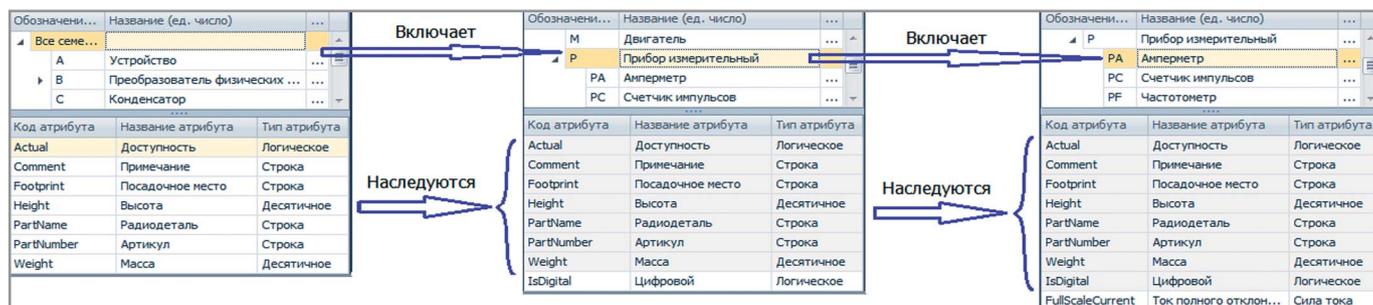


Рис. 1. Наследование атрибутов

а некоторые – только компонентам конкретного типа.

В системе Delta Design предлагается дерево семейств, атрибуты которых «наследуются» по иерархии. Рассмотрим, что имеется в виду на примере семейства амперметров.

Амперметры имеют множество характеристик и среди них уникальные: признак наличия цифрового индикатора у устройства и значение тока полного отклонения. При этом признак наличия цифрового индикатора – это характеристика большинства измерительных приборов, а не только амперметров.

Создадим два семейства: «Прибор измерительный» и «Амперметр». При этом «Амперметр» является вложенным семейством (подсемейством) для измерительных приборов.

Далее определим характеристики (атрибуты) для наших семейств. Часть характеристик «Амперметров» (масса, актуальность и т.д.) совсем не зависят от типа устройства. Эти характеристики укажем для узла «Все семейства». В результате эти атрибуты попадут во все семейства (пронаследуются) и будут доступны в любом компоненте. Для семейства «Прибор измерительный» добавим признак «Цифровой». Теперь этот атрибут доступен во всех вложенных семействах (в том числе и в семействе «Амперметр»). А для семейства «Амперметр» введём характеристику «Ток полного отклонения».

На этом ввод данных закончен, получена структура, представленная на рисунке 1.

Важно, что все создаваемые атрибуты семейств имеют типы, которые учитываются при вводе значений, показе данных и поиске. Поэтому при вводе данных необходимо указать, что атрибут «Цифровой» имеет тип «Логический» (см. рис. 1). В этом случае при описании конкретных компонентов можно ввести только значения «истина» или «ложь».

Одновременно семейство помогает сформировать префикс для позиционного обозначения компонента на электрической принципиальной схеме. При формировании «Ведомостей покупных изделий» и другой конструкторской документации по проекту система также опирается на префиксы из семейств. Последнее удобно, поскольку иерархия семейств компактна, и легко поддаётся управлению.

Ещё одним плюсом для конструкторских бюро, предоставляющих заказчику документацию по ГОСТ, является пред-

лагаемая в базовой поставке классификация. Эта классификация уже соответствует нормативным документам.

Библиотека компонентов в системе Delta Design содержит всю информацию о компоненте (посадочные места, атрибуты и другие данные). Возможность создания множества библиотек удобна для деления компонентов между разными заказчиками или ведения «черновиков» компонентов.

Папки в библиотеке позволяют организовать удобным для конструктор-

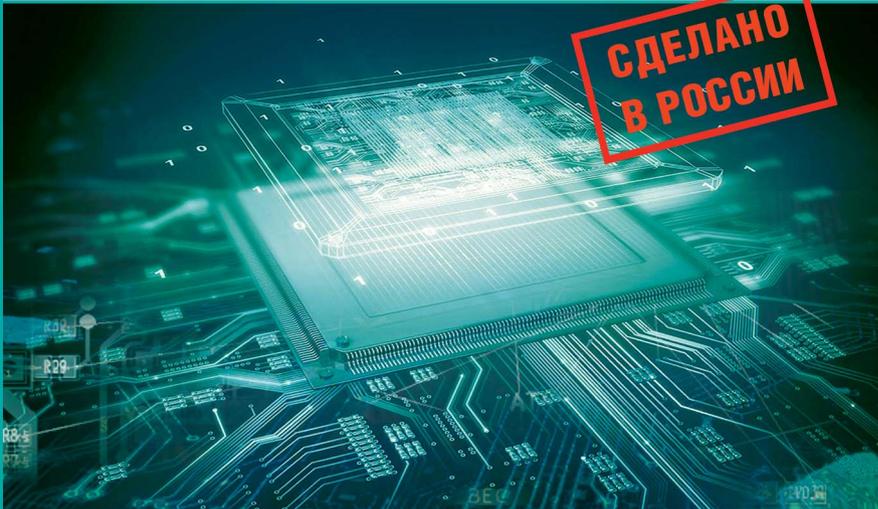
тора образом всё множество компонентов библиотеки. Структура папок может быть любой и никак не зависит от структуры семейств. Это обеспечивает возможность быстро выбрать необходимый компонент прямо в дереве библиотек (см. рис. 2).

Глобальный поиск компонентов дополняет все описанные механизмы. Интерфейсная форма предназначена для нахождения компонентов по всем их характеристиками, независимо от библиотек, папок, семейств. Конструктор видит



Иновационный подход к проектированию электроники

САПР электроники





DeltaDesign — система сквозного проектирования электронных устройств на базе печатных плат

- Менеджер библиотек LIBerty
- Схемотехнический редактор FlexyS
- Схемотехническое моделирование SimOne
- HDL-симулятор Simtera
- Ведение правил DRM
- Редактор печатных плат RightPCB
- Топологический трассировщик TopoR

WWW.DD.RU

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ EREMEX



Тел.: (495) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



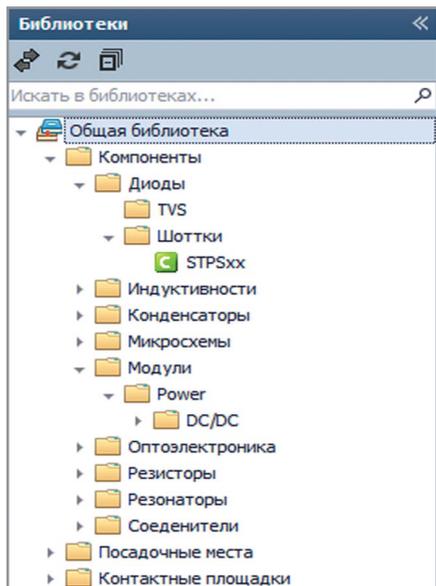


Рис. 2. Папки в библиотеке компонентов

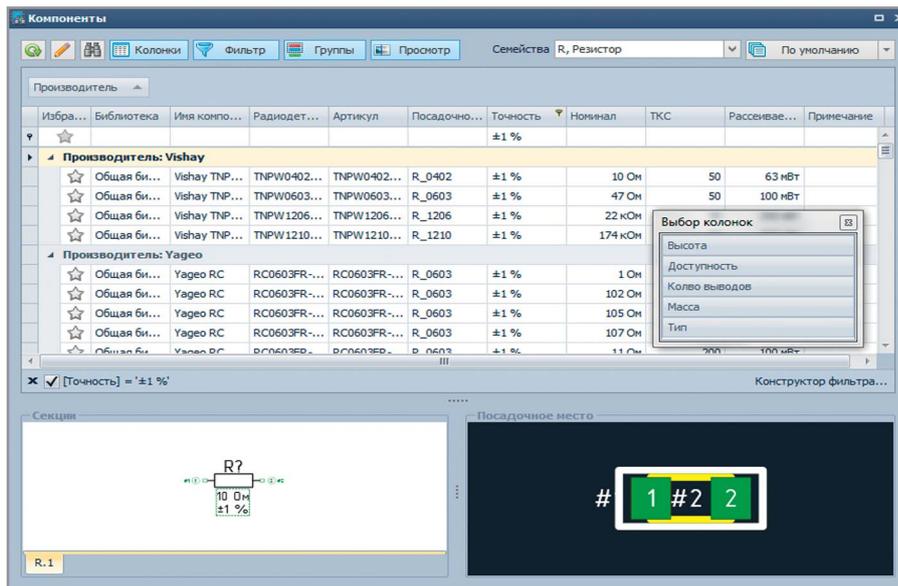


Рис. 3. Поиск компонентов в системе Delta Design

в форме всю информацию об интересующих его компонентах и имеет возможность настроить не только фильтр для поиска данных, но и внешний вид формы (см. рис. 3). Отобранные компоненты можно сразу начать редактировать, использовать в проекте или отложить для дальнейшего использования.

При отборе компонентов по атрибутам значения фильтров задаются в зависимости от типа данных самих атрибутов. Например, для отбора резисторов с точностью $\pm 1\%$ в фильтре достаточно ввести 1%. Это экономит время и силы конструктора при работе, позволяя, к тому же, избежать ошибок.

Конструктор часто ищет компоненты с одинаковыми ограничениями, меняя только один параметр. Например, при поиске резисторов выбира-

ются все резисторы в определённом корпусе, и затем из них отбираются по номиналу необходимые для проекта. Для удобства работы в системе Delta Design можно запомнить типовые запросы и вызывать их нажатием одной кнопки.

Все описанные способы позволяют быстро и эффективно организовать структуру базы данных компонентов, а также вести сами компоненты и отбирать их для использования в проектах.

СООТВЕТСТВИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И ДАННЫХ В САПР

Производители компонентов выпускают их описание в виде текстового документа (Datasheet). Datasheet во многих случаях описывает не один компонент, а целую линейку компонен-

тов, отличающихся только корпусами и/или характеристиками.

Система Delta Design предоставляет пользователю возможность описать всю такую линейку в виде одного компонента. При этом в проекте будет использована радиодеталь с конкретными характеристиками. Такой подход удобен не только при создании компонента, но и при обновлении Datasheet от производителя.

Компонент (см. рис. 4) в этом случае представляется как набор радиодеталей, каждой из которых соответствуют уникальные характеристики и своё посадочное место. В рамках одного компонента будут указаны посадочные места, условное графическое обозначение и характеристики для всех радиодеталей в линейке. В результате конструктор, открыв компонент, может проверить соответствие его Datasheet'у и корректность ввода данных.

Другим примером сложной задачи является контроль соответствия между электрическими сигналами компонента и контактными площадками на посадочном месте.

Для облегчения этой задачи конструктору в интерфейсе системы показывается изображение, полностью соответствующее схемам, используемым производителем в Datasheet (см. рис. 5). Для каждой контактной площадки отображается имя соответствующего электрического сигнала и её номер. Такой вид позволяет предельно быстро описать и проверить данные на корректность.

УДОБНОЕ ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Под повторным использованием подразумевается возможность много

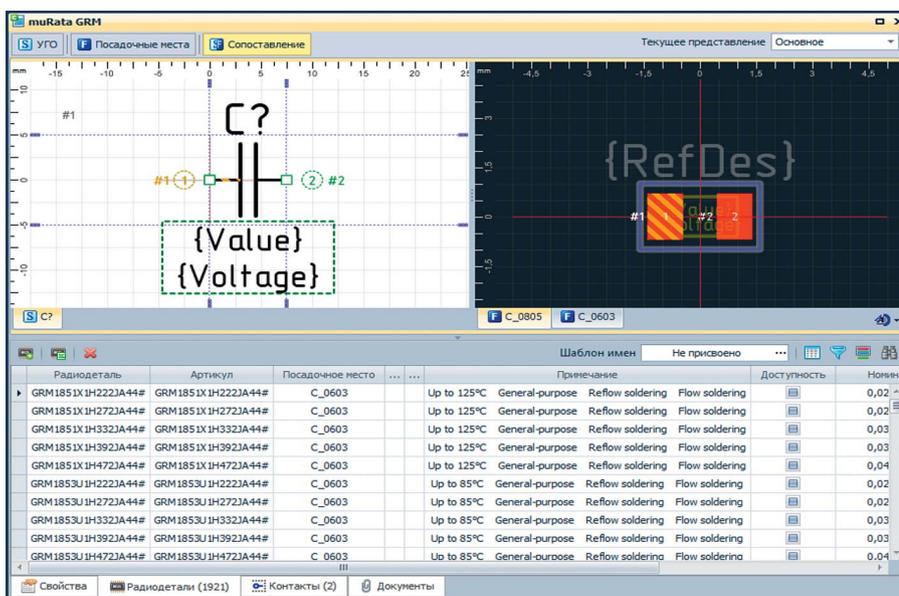


Рис. 4. Линейка компонентов muRata в виде набора радиодеталей

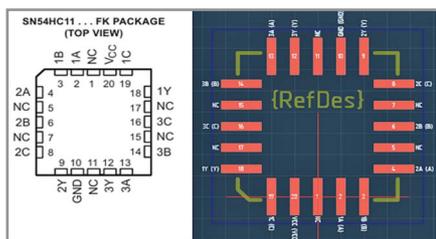


Рис. 5. Представление посадочного места в Datasheet и в интерфейсе системы Delta Design

раз применять одни и те же данные. Например, посадочное место описывается один раз и при этом много раз используется в разных компонентах.

Повторное использование данных предоставляет широкие возможности, но может и породить множество проблем при неправильном применении. Описание компонента, как уже упоминалось, состоит из множества различных частей. Сам компонент можно рассматривать как объединение всех этих частей между собой.

Однако механистический (назовём его программистский) подход, при котором все части объявляются повторно используемыми, создаёт неудобства в работе, и перекладывает на конструктора задачу поддержания целостности данных.

Например, условное графическое обозначение (УГО) компонента в библиотеке можно разрешить использовать во множестве компонентов. При этом несомненный плюс – ведение данных в одном месте. Однако при работе с большой библиотекой наступает момент, когда конструктору сложно понять: можно исправлять данное УГО или нет, т.к. оно используется во множестве компонентов. В результате, при работе могут возникнуть ошибки в ранее описанных компонентах или появится ещё одна копия УГО, созданная для экономии времени.

Поэтому повторное использование не должно применяться без разбора. Оно должно опираться на понимание специфики работы конструктора. Рассмотрим конкретные примеры и начнём с описания УГО.

- УГО можно разделить на два вида:
- используемое во множестве компонентов одного семейства;
- уникальное для конкретного компонента.

Такое разделение возникает, поскольку для каждой микросхемы набор электрических сигналов уникален и, соответственно, уникально её УГО. Однако для транзисторов, резисторов и других

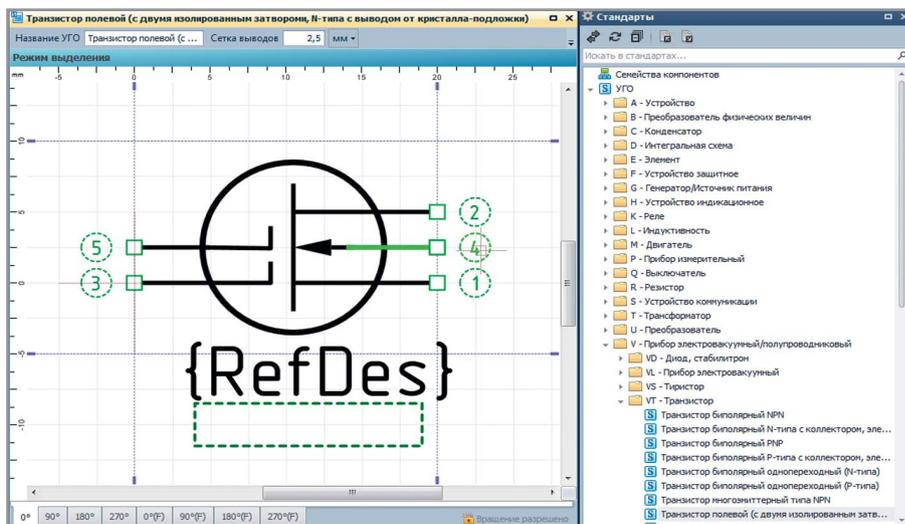


Рис. 6. Пример условного графического обозначения из комплекта поставки

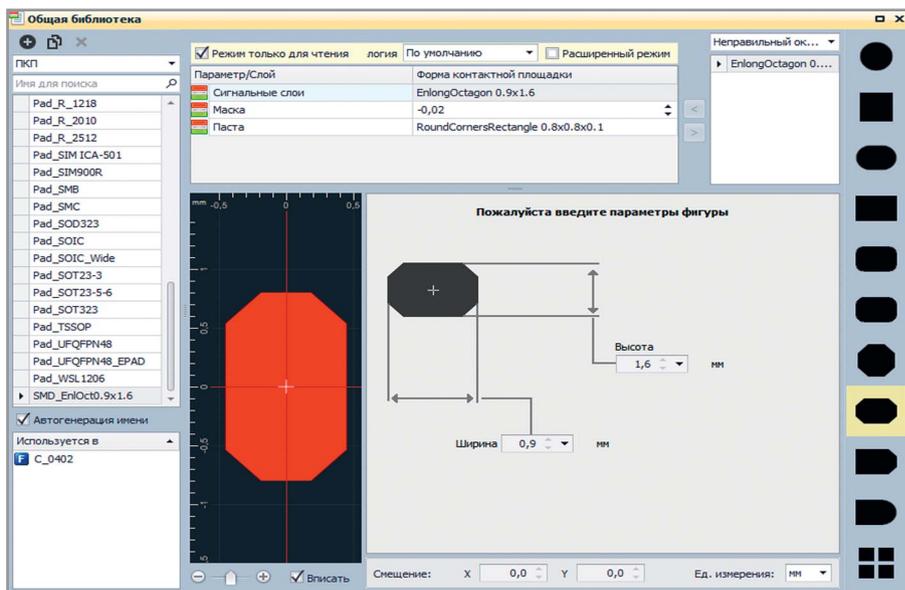


Рис. 7. Пример работы с используемым стеком контактной площадки

подобных деталей УГО не зависит от компонента, библиотеки, а является единым для конструкторского бюро в целом. Поэтому в системе Delta Design условное графическое обозначение может быть:

- создано и привязано к семейству (в этом случае оно относится к стандартам конструкторского бюро и может быть использовано в любой библиотеке);
- создано как уникальное в рамках конкретного компонента.

Такой подход позволяет избежать путаницы и сделать работу с УГО удобнее (см. рис. 6). Стоит отметить, что в комплект поставки входит более 300 УГО, выполненных согласно ГОСТ.

При описании контактных площадок (КП) используется другой подход (см. рис. 7). В компоненте, как правило, встречается всего лишь несколько вариантов форм КП при большом количестве самих КП. Поэтому введено поня-

тие «стек контактных площадок». Стек КП описывает шаблон создания контактной площадки, и именно эти шаблоны размещаются на посадочном месте. В этом случае форму контактной площадки гораздо проще править.

При этом САПР в редакторе стека контактной площадки сразу же подсказывает конструктору, какие посадочные места используют стек КП, и предупреждает конструктора в случае правки им уже используемого места.

Аналогичным образом в САПР Delta Design проработаны вопросы повторного использования данных для каждой части компонента.

Во второй части статьи будет описан вариативный интерфейс, зависящий от сложности описания компонента, средства контроля целостности информации о компонентах, а также средства автоматизации рутинных операций в системе Delta Design.