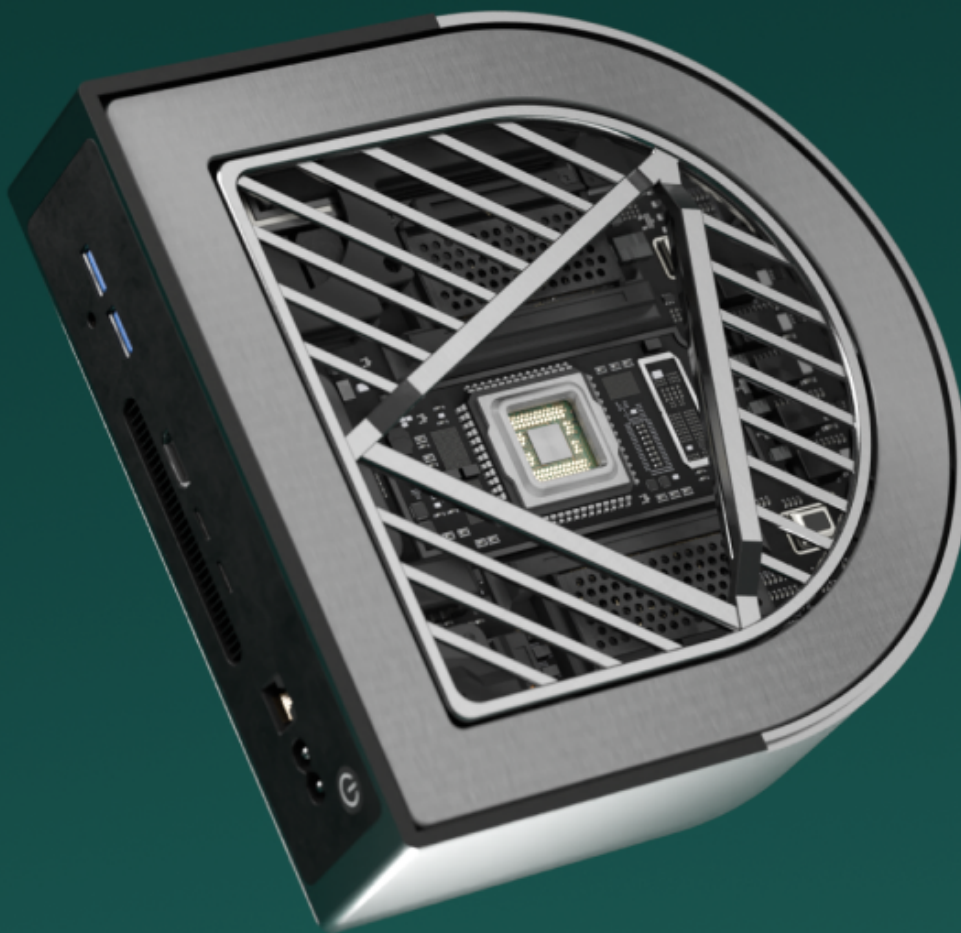




Комплексная среда сквозного проектирования
электронных устройств

Руководство пользователя
Радиоэлектронные компоненты

Октябрь, 2024



Руководство пользователя

Внимание!

Права на данный документ в полном объёме принадлежат компании «ЭРЕМЕКС» и защищены законодательством Российской Федерации об авторском праве и международными договорами.

Использование данного документа (как полностью, так и в части) в какой-либо форме, такое как: воспроизведение, модификация (в том числе перевод на другой язык), распространение (в том числе в переводе), копирование (заимствование) в любой форме, передача форме третьим лицам, – возможны только с предварительного письменного разрешения компании «ЭРЕМЕКС».

За незаконное использование данного документа (как полностью, так и частично), включая его копирование и распространение, нарушитель несет гражданскую, административную или уголовную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Компания «ЭРЕМЕКС» оставляет за собой право изменить содержание данного документа в любое время без предварительного уведомления.

Данный документ предназначен для продвинутого пользователя ПК, знакомого с поведением и механизмами операционной системы Windows, уверенно владеющего инструментарием операционной системы.

Последнюю версию документа можно получить в сети Интернет по ссылке:

www.eremex.ru/knowledge-base/delta-design/docs

Компания «ЭРЕМЕКС» не несёт ответственности за содержание, качество, актуальность и достоверность материалов, права на которые принадлежат другим правообладателям.

Обозначения ЭРЕМЕКС, EREMEX, Delta Design, TopoR, SimOne являются товарными знаками компании «ЭРЕМЕКС».

Остальные упомянутые в документе торговые марки являются собственностью их законных владельцев.

В случае возникновения вопросов по использованию программ Delta Design, TopoR, SimOne, пожалуйста, обращайтесь:

Форум компании «ЭРЕМЕКС»: www.eremex.ru/society/forum

Техническая поддержка

E-mail: support@eremex.ru

Skype: [supporteremex](https://www.skype.com/ru/people/supporteremex)

Отдел продаж

Тел. +7 (495) 232-18-64

E-mail: info@eremex.ru

E-mail: sales@eremex.ru

Руководство пользователя

Добро пожаловать!

Компания «ЭРЕМЕКС» благодарит Вас за приобретение системы Delta Design и надеется, что она будет удобным и полезным инструментом в Вашей проектной деятельности.

Система Delta Design является интегрированной средой, обеспечивающей средствами автоматизации сквозной цикл проектирования электронных устройств, включая:

- Формирование базы данных радиоэлектронных компонентов, ее сопровождение и поддержание в актуальном состоянии;
- Проектирование принципиальных электрических схем;
- SPICE - моделирование работы аналоговых устройств;
- Разработка конструкций печатных плат;
- Размещение электронных компонентов на наружных слоях печатной платы и проектирование сети электрических соединений (печатных проводников, межслойных переходов) в соответствии с заданной электрической схемой и правилами проектирования структуры печатного монтажа;
- Выпуск конструкторской документации в соответствии с ГОСТ;
- Выпуск производственной документации, в том числе необходимой для автоматизированных производственных линий;
- Подготовка данных для составления перечня закупаемых изделий и материалов, необходимых для изготовления изделия.

Руководство пользователя

Техническая поддержка и сопровождение



Примечание! Техническая поддержка оказывается только пользователям, прошедшим курс обучения. Подробные сведения о курсе обучения могут быть получены по адресу в интернете

www.eremex.ru/learning-center

При возникновении вопросов, связанных с использованием Delta Design, рекомендуем:

- Ознакомиться с документацией (руководством пользователя);

www.eremex.ru/knowledge-base/delta-design/docs

- Ознакомиться с информацией на сайте в разделе «База знаний», содержащей ответы на часто задаваемые вопросы;

www.eremex.ru/knowledge-base

- Ознакомиться с существующими разделами форума. Также имеется возможность задать вопрос на форуме www.eremex.ru/society/forum если интересующая Вас тема ранее не освещалась.



Примечание! Если вышеперечисленные источники не содержат рекомендаций по разрешению возникшей проблемы, обратитесь в техническую поддержку. Подробную информацию о проблеме, действиях пользователя, приведших к ней, и информацию о программно-аппаратной конфигурации используемого компьютера, направить по адресу support@eremex.ru

Содержание

Радиоэлектронные компоненты

1	Общие сведения о радиоэлектронных компонентах	10
2	Общие сведения о компонентах	11
2.1	Работа с компонентами в системе Delta Design	11
3	Библиотеки компонентов	13
3.1	Общие сведения о библиотеке	13
3.2	Создание библиотеки	13
3.3	Структура библиотеки	14
3.4	Обновление библиотеки	16
3.5	Преобразование УГО библиотеки	18
3.6	Проверка библиотеки	20
3.7	Настройка доступа и прав сетевой библиотеки	21
3.8	Импорт библиотек	23
3.8.1	Общие сведения об импорте библиотек	23
3.8.2	Импорт библиотек Delta Design (DDL)	24
3.8.3	Импорт библиотек P-CAD (LIA)	32
3.8.4	Импорт библиотек Altium Designer (SchLib, PcbLib, IntLib)	32
3.8.5	Импорт библиотек PADS ASCII (D, P, C)	33
3.9	Экспорт библиотек	33
3.9.1	Общие сведения об экспорте библиотек	33
3.9.2	Экспорт библиотек Delta Design (DDL)	34
3.9.3	Экспорт библиотек P-CAD (LIA)	37
4	Контактные площадки	38
4.1	Общие сведения о контактных площадках	38
4.2	Редактор контактных площадок	38
4.3	Создание контактных площадок	40
4.3.1	Общее в создании контактных площадок	40
4.3.2	Выбор типа контактной площадки	41

4.3.3	Именованье контактной площадки	41
4.3.4	Форма и размер контактной площадки	42
4.3.5	Ориентация контактной площадки	51
4.3.6	Отверстия для контактных площадок	52
4.3.7	Дополнительные параметры	53
4.3.8	Сохранение контактных площадок	60
4.4	Действия с контактными площадками	61
5	Посадочные места	65
5.1	Общие сведения о посадочных местах	65
5.2	Структура посадочного места	66
5.2.1	Общее описание структуры посадочного места	66
5.2.2	Объекты, входящие в состав посадочного места	67
5.2.3	Границы корпуса	67
5.2.4	Контактные площадки	68
5.2.5	Монтажные отверстия	68
5.2.6	Треки	68
5.2.7	Переходные отверстия	69
5.2.8	Реперные точки	69
5.2.9	Места нанесения клея	69
5.2.10	Графическая маркировка	69
5.2.11	Информация для сборочного чертежа	70
5.2.12	Значение атрибута (характеристики) компонента	70
5.2.13	Регионы изменения правил проектирования	70
5.3	Классы слоев для различных объектов	71
5.3.1	Список групп слоев	71
5.3.2	Описание классов слоев	71
5.3.3	Полный список групп классов слоев	73
5.4	Способы создания посадочных мест	74
5.5	Редактор посадочных мест	74
5.6	Размещение объектов на посадочном месте	79

5.6.1	Общая информация о размещении объектов	79
5.6.2	Создание границ корпуса	80
5.6.3	Контактные площадки	82
5.6.4	Монтажные отверстия	99
5.6.5	Треки	100
5.6.6	Переходные отверстия	101
5.6.7	Реперные точки	102
5.6.8	Места нанесения клея	103
5.6.9	Позиция манипулятора	104
5.6.10	Графическая маркировка	105
5.6.11	Информация для сборочного чертежа	106
5.6.12	Значение атрибута (характеристики) компонента	106
5.7	Редактирование посадочного места	111
5.7.1	Общие сведения о редактировании	111
5.7.2	Представление посадочного места	111
5.7.3	Контактные площадки	112
5.7.4	Монтажные отверстия	117
5.7.5	Треки	117
5.7.6	Переходные отверстия	121
5.7.7	Реперные точки	123
5.7.8	Места нанесения клея	123
5.7.9	Графическая маркировка	124
5.7.10	Информация для сборочного чертежа	124
5.7.11	Значение атрибута (характеристики) компонента	124
5.7.12	Регионы изменения правил проектирования	124
5.7.13	Перенумерация контактных площадок	124
5.8	Мастер создания посадочного места	128
5.8.1	Общие сведения о мастере создания посадочного места	128
5.8.2	Запуск мастера создания посадочного места	130
5.8.3	Создание посадочных мест	131
5.9	3D-модель посадочного места	140

5.9.1	Общие сведения о 3D-модели посадочного места	140
5.9.2	Создание 3D-модели посадочного места	140
5.9.3	Использование готовой 3D-модели корпуса компонента для ПМ	142
5.9.4	Использование готовой 3D-модели для радиодетали компонента	147
6	Условные графические обозначения	151
6.1	Описание УГО	151
6.1.1	Типы УГО	151
6.1.2	Структура УГО	152
6.1.3	Позиционное обозначение	153
6.1.4	Произвольная графика	153
6.1.5	Выводы	154
6.1.6	Зона атрибутов	159
6.1.7	Границы	161
6.2	Создание УГО в Стандартах	161
6.2.1	Запуск создания УГО	161
6.2.2	Этапы создания УГО	163
6.2.3	Создание произвольной графики	166
6.2.4	Размещение выводов	166
6.2.5	Настройка границ	168
6.2.6	Настройка позиционного обозначения	169
6.2.7	Настройка атрибутов	170
6.2.8	Поворот УГО	172
7	Создание компонентов	177
7.1	Общие положения при создании компонентов	177
7.1.1	Структура компонента	177
7.1.2	Процесс создания компонента	178
7.2	Редактор компонентов	182
7.2.1	УГО	184
7.2.2	Посадочные места	219
7.2.3	Контакты	221

7.2.4	Сопоставление	239
7.2.5	Моделирование	255
7.2.6	Свойства	259
7.2.7	Радиодетали	264
7.2.8	Файлы	274
7.2.9	История изменений	277
7.2.10	Проверка компонента	279
8	Перемещение данных	281
8.1	Зависимости	281
8.2	Копирование	282
9	Добавление файла в библиотеку	285
10	Приложение	285
10.1	Параметры проверки компонента	285
		288

1 Общие сведения о радиоэлектронных компонентах

В системе Delta Design проектирование электронных устройств основывается на действиях с радиоэлектронными компонентами.

Вся необходимая информация о компонентах хранится в базе данных. Разработчик выбирает нужные объекты, используя их для проектирования электрической схемы и печатной платы.

Общая база данных радиоэлектронных компонентов разделяется на отдельные *библиотеки*.

Библиотеки предназначены для работы с отдельными группами компонентов, хранящихся в общей базе.

Экспорт и импорт радиоэлектронных компонентов организован на уровне библиотек, то есть импортируются и экспортируются только целые библиотеки.

Распределение компонентов по библиотекам осуществляется проектировщиком и не имеет программных ограничений. При необходимости компонент можно легко перенести или скопировать из одной библиотеки в другую.

Каждая библиотека является завершенным хранилищем данных о компонентах, иными словами, если компонент корректно занесен в библиотеку, то в библиотеке должны содержаться все данные, необходимые для использования данного компонента при проектировании электронных устройств.

При хранении в библиотеке все компоненты классифицированы по функциональным группам – *семействам*.

Классификация выполнена на основе стандарта ГОСТ 2.710-91.

Список семейств, входящий в базовые настройки системы, отображается в стандартах (подробнее см. [Стандарты системы](#)).

Классификация компонентов, заданная в системе, может быть изменена разработчиком.

Каждое семейство в системе определяет набор технических характеристик – *атрибутов*, которыми описывается компонент данного типа.

При занесении радиоэлектронного компонента в библиотеку необходимо выбрать семейство, которому принадлежит компонент. Таким образом, будет определен набор атрибутов (параметров), необходимых для описания создаваемого компонента.

Главным достоинством при работе с электронными компонентами в системе Delta Design является то, что *описание компонента* в библиотеке может однозначно соответствовать техническому описанию (datasheet) компонента.

Обычно техническое описание (datasheet) содержит информацию о нескольких модификациях компонента. Так в одном документе могут описываться модификации компонента, которые различаются типом корпуса и/или значением какого-либо параметра (например, рабочего напряжения).

Таким образом, описание компонента может содержать несколько вариантов для каждой модификации, представленной в техническом описании (datasheet). Каждый вариант описания компонента называется *радиодеталь*. Радиодеталь однозначно определяет набор технических характеристик модификации компонента, включая его корпус.

Подобная организация базы данных радиоэлектронных компонентов позволяет объединить все однотипные компоненты, например, резисторы, в пределах одного описания.

Описание компонента может содержать в себе всего одну радиодеталь, то есть, разработчик имеет возможность создавать отдельный компонент для каждой модификации. Однако при таком методе работы теряется ряд преимуществ системы Delta Design.



Примечание! При добавлении одного компонента в базу рекомендуется ограничиться одним техническим условием (datasheet) от одного производителя.

2 Общие сведения о компонентах

2.1 Работа с компонентами в системе Delta Design

Работа с компонентами начинается с создания [библиотеки](#), в которой они будут храниться.

Каждый [компонент](#) должен содержать в себе набор данных, необходимый для его использования в разработке.

Общая схема структуры данных компонента представлена на [Рис. 1](#).

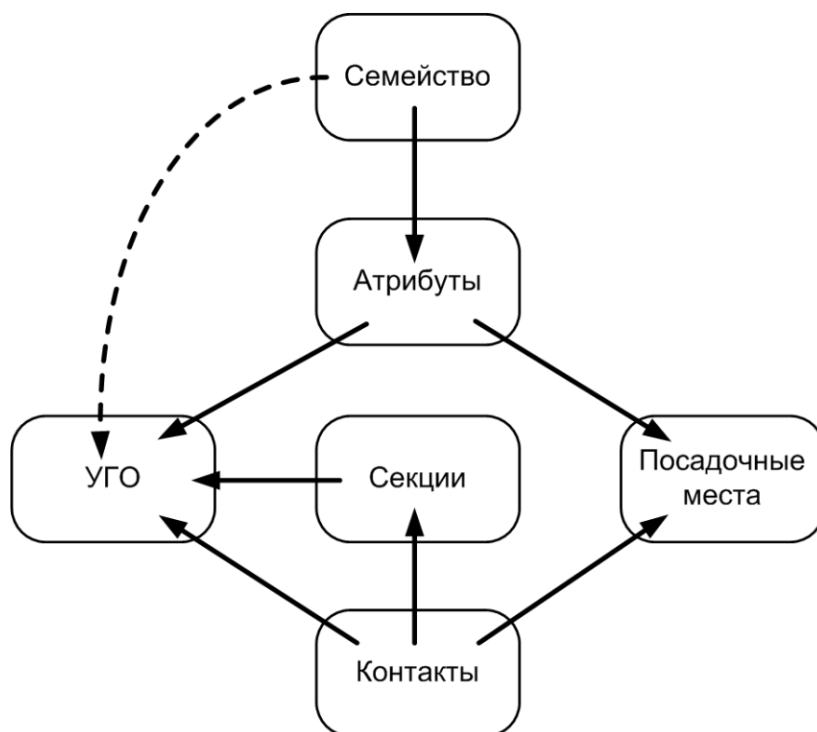


Рис. 1 Схема структуры описания компонента в Delta Design

[УГО](#) – это условное графическое обозначение компонента на электрической схеме. Оно может быть выбрано из стандартного перечня или может быть индивидуально создано для компонента. Работа с УГО описана в разделе [Условные графические обозначения](#). Для элементов цифровой техники УГО могут быть созданы с помощью мастера, который работает на основе стандарта ГОСТ 2.743-91.

[Посадочное место](#) (ПМ) – это представление размещения радиодетали компонента на плате, в состав которого входит целая [группа](#) отдельных элементов. Основным элементом любого посадочного места являются [контактные площадки](#). Конфигурация контактных площадок определяет способ монтажа компонента.

Семейство, к которому относится компонент, определяет список атрибутов и буквенную часть позиционного обозначения компонента на схеме. Выбор семейства происходит на этапе [создания компонента](#).

Заполнение списка атрибутов компонента и определение других параметров происходит на этапе создания [радиодетали компонента](#).

[Секции](#) компонента дают возможность отображать компонент на схеме в виде нескольких УГО.

[Контакты](#) представляют собой структуру сопоставления выводов УГО и контактных площадок посадочного места. Контакты имеют свойства, которые могут влиять на построение схемы и работу компонента.

Условные графические обозначения и посадочные места могут создаваться до создания компонентов или создаваться вместе с компонентом. Во втором случае УГО и ПМ создаются индивидуально для конкретного компонента.

3 Библиотеки компонентов

3.1 Общие сведения о библиотеке

Библиотеки предназначены для хранения и перемещения (импорта/экспорта) информации о радиоэлектронных компонентах.

Помимо описаний компонентов в библиотеках содержатся описания посадочных мест и контактных площадок компонентов.

Работа с библиотеками выполняется с помощью функциональной панели «Библиотеки».

Для открытия функциональной панели «Библиотеки» выберите в главном меню «Вид» → «Библиотеки», см. [Рис. 2](#).

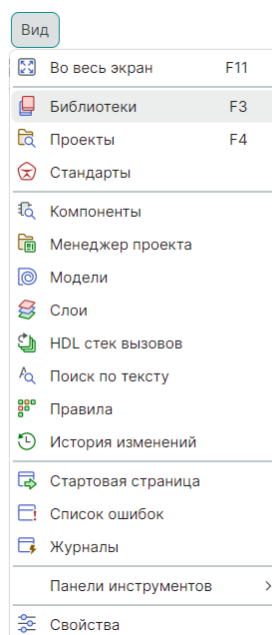



Рис. 2 Вызов панели «Библиотеки»



Примечание! Для открытия функциональной панели «Библиотеки» можно воспользоваться «горячей» клавишей «Открыть панель «Библиотеки», по умолчанию назначена клавиша «F3».

3.2 Создание библиотеки

Для создания новой библиотеки:

1. Перейдите на функциональную панель «Библиотеки».
2. Выполните любым из способов команду «Создать новую библиотеку», см. [Рис. 3](#):
 - а) из главного меню «Файл» → «Создать» → «Новую библиотеку»;
 - б) из контекстного меню панели «Библиотеки» → «Создать новую библиотеку»;
 - в) из строки инструментов панели «Библиотеки» выбрать символ  «Создать новую библиотеку».

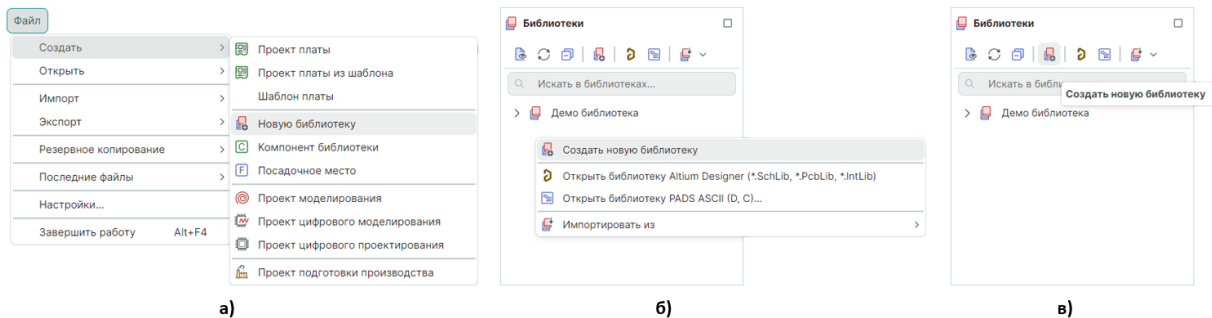


Рис. 3 Создание библиотеки

В перечне библиотек появится новая библиотека, см. [Рис. 4](#).

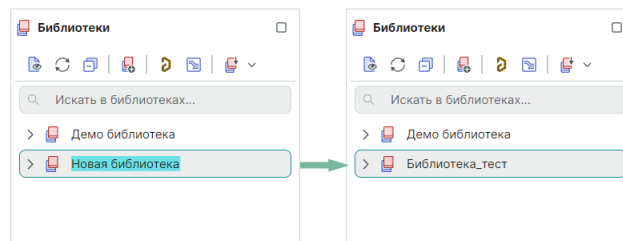


Рис. 4 Новая библиотека добавлена в перечень

При создании библиотеки для нее задается уникальное имя вида «Новая библиотека(N)», где N – натуральное число, см. левую часть [Рис. 4](#).

Библиотеку можно сразу же переименовать или сделать это в дальнейшем, см. правую часть [Рис. 4](#).

3.3 Структура библиотеки

Каждая библиотека состоит из системных папок (разделов), которые определены системой, см. [Рис. 5](#):

- [Компоненты](#).
- [Посадочные места](#).

- [Контактные площадки.](#)
- [Файлы.](#)

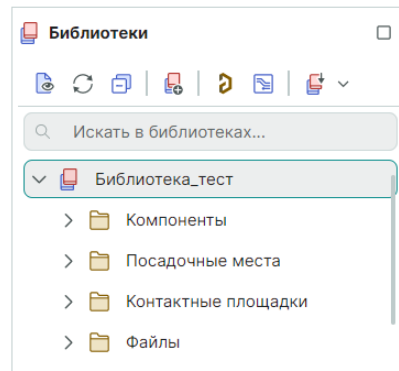


Рис. 5 Структура библиотеки

Данные разделы нельзя переименовать или удалить.

Внутри разделов разработчик имеет возможность создавать иерархию дополнительных папок любой вложенности, а также переименовывать их и удалять.

Сразу после создания новой библиотеки системные папки не содержат вложенной иерархии.

Для наполнения библиотеки необходимо организовать внутри каждого системного раздела свою внутреннюю иерархию данных.

Для создания вложенной иерархии:

1. Выберите в иерархии библиотеки раздел, внутри которого надо создать вложенную папку.
2. Из контекстного меню выберите команду «Новая папка», см. [Рис. 6](#).

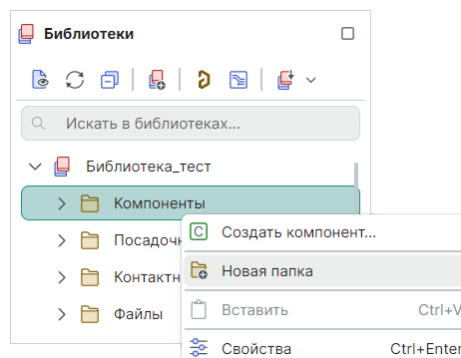


Рис. 6 Создание вложенных папок

3. По умолчанию, вновь созданная папка, получит название «Новая папка», которое можно сразу изменить, см. [Рис. 7](#)

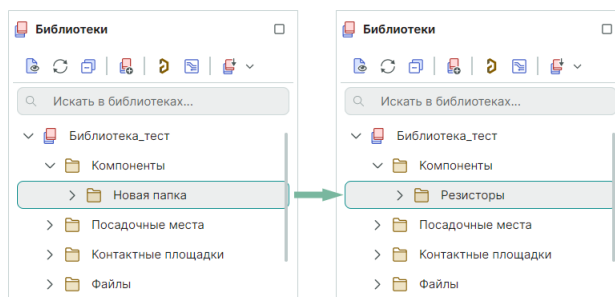


Рис. 7 Задание имени для вложенной папки



Примечание! Для изменения названия существующей папки следует выбрать из контекстного меню «Переименовать».

Двойным нажатием левой кнопки мыши по символу слева от имени папки можно развернуть/свернуть выбранную папку.

Форма символа слева от имени папки показывает:

«∨» – папка развернута;

«>» – папка свернута.

Отсутствие символа рядом с папкой указывает на отсутствие вложенной иерархии.

3.4 Обновление библиотеки

Обновление библиотеки позволяет добавлять новые данные и актуализировать уже имеющиеся. Кроме того, возможно восстановление более ранней версии библиотеки.

При обновлении библиотеки имеется важное ограничение: имена обновляемой библиотеки и источника обновления (другой версии библиотеки) должны совпадать.

Для обновления библиотеки:

1. Выберите в иерархии библиотеку, которую необходимо обновить.
2. Из контекстного меню выберите «Обновить из файла...», см. [Рис. 8](#).

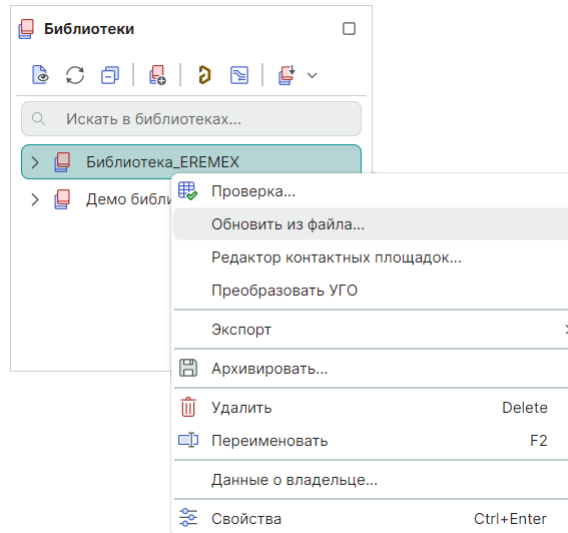


Рис. 8 Запуск обновления библиотеки

3. С учетом системного предупреждения продолжите процесс обновления нажатием кнопки «ОК» или для отмены операции нажмите кнопку «Отмена», см. [Рис. 9](#).

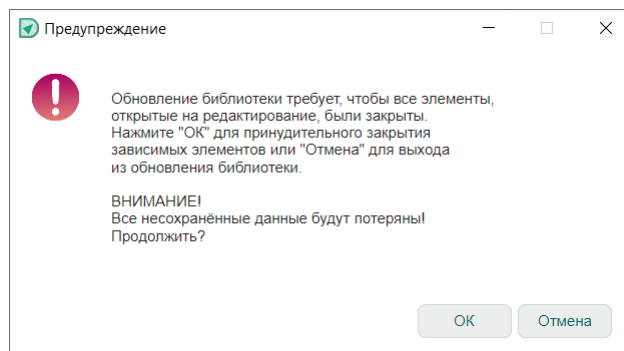


Рис. 9 Предупреждение при обновлении библиотеки о возможной потере данных

4. В окне проводника выберите файл библиотеки (источника обновления) для сопоставления.



Важно! Имя обновляемой библиотеки должно совпадать с именем библиотеки, с которой проводится сопоставление для обновления.

5. Выберите один из трех сценариев обновления, см. [Рис. 10](#).

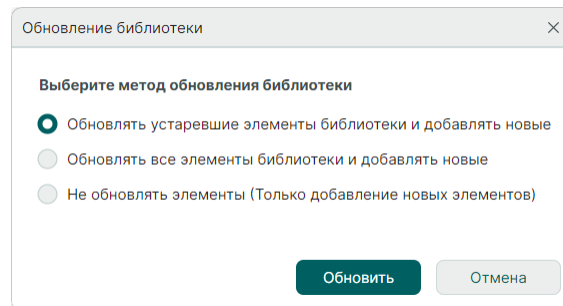


Рис. 10 Сценарии обновления библиотеки

- «Обновлять устаревшие элементы библиотеки и добавлять новые» – сценарий предназначен для обновления на основе последней даты изменения элемента. Если дата изменения элемента в библиотеке более ранняя по сравнению с датой изменения того же элемента в источнике обновления, то такой элемент будет обновлен. Новые элементы добавляются без ограничений.
 - «Обновлять все элементы библиотеки и добавлять новые» – сценарий предназначен для изменения версии библиотеки. При таком сценарии обновляются все элементы библиотеки вне зависимости от даты их обновления. Новые элементы добавляются без ограничений.
 - «Не обновлять элементы (Только добавление новых элементов)» – сценарий предназначен для добавления новых элементов без обновления существующих.
6. Нажмите «Обновить» и дождитесь окончания процедуры. Для отмены операции нажмите «Отмена».

3.5 Преобразование УГО библиотеки

В системе Delta Design предусмотрено преобразование УГО импортированной библиотеки.

В процессе преобразования будет выполнено:

- назначение атрибутам УГО системных стилей;
- удаление штрихов, дублирующих выводы УГО;
- приведение УГО к заданной сетке.

Для запуска процедуры преобразования:

1. Выберите библиотеку, в которой необходимо преобразовать УГО.
2. Из контекстного меню выберите «Преобразовать УГО», см. [Рис. 11](#).

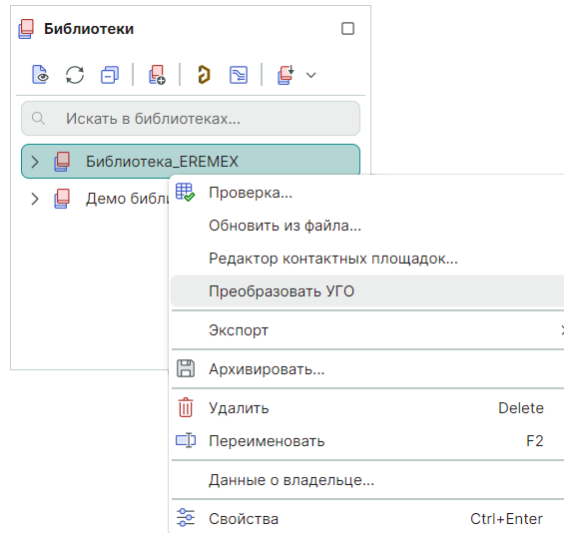


Рис. 11 Переход к преобразованию УГО

3. В окне «Преобразовать УГО библиотеки» при необходимости измените установки по умолчанию, см. [Рис. 12](#).

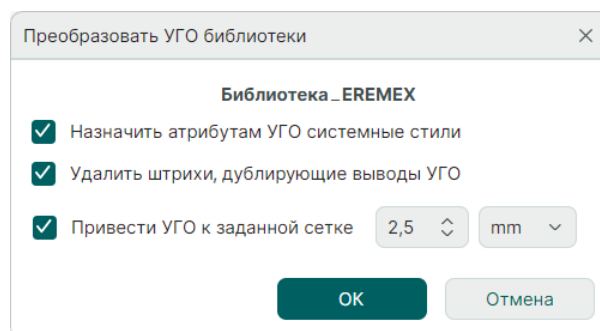


Рис. 12 Окно «Преобразовать УГО библиотеки»

При установке флага в чек-бокс «Назначить атрибутам УГО системные стили» система при преобразовании УГО импортируемой библиотеки присваивает атрибутам УГО, установленные в текущей версии системы системные стили по умолчанию.

При установке флага в чек-бокс «Удалить штрихи, дублирующие выводы УГО» система при преобразовании УГО импортируемой библиотеки удаляет лишние выводы.

При установке флага в чек-бокс «Привести УГО к заданной сетке» и определении ширины этой сетки система преобразует УГО импортируемой библиотеки к указанному шагу графической сетки координат.

4. Нажмите кнопку «OK».

3.6 Проверка библиотеки

Проверка библиотеки на соответствие [правилам ERC](#) распространяется на все объекты библиотеки: компоненты, контактные площадки и посадочные места.

Для запуска проверки библиотеки:

1. Выберите библиотеку, которую необходимо проверить.
2. Из контекстного меню выберите «Проверка...», [Рис. 13](#).

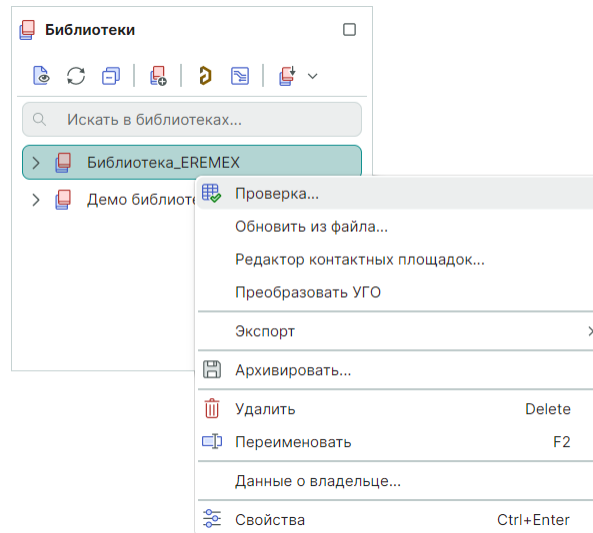


Рис. 13 Запуск проверки библиотеки

3. Система запустит процесс проверки библиотеки, см. [Рис. 14](#).



Рис. 14 Отображение процесса проверки библиотеки

При установленном флаге в чек-боксе «Показать журнал» будет отображаться построчно объект, который проверяется в текущий момент.

4. Дождитесь окончания проверки, см. [Рис. 15](#).

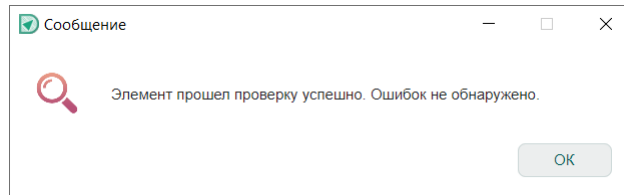


Рис. 15 Системное сообщение об отсутствии ошибок

В панели «Журналы» отображаются найденные в ходе проверки библиотеки ошибки с пояснительными комментариями, см. [Рис. 16](#).

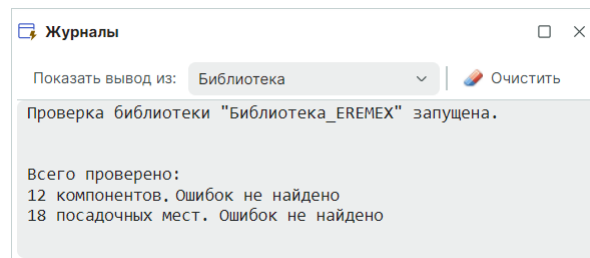


Рис. 16 Отображение выявленных ошибок в панели «Журналы»

3.7 Настройка доступа и прав сетевой библиотеки

При использовании библиотеки в совместной сетевой работе рекомендуется установить доступ и права для объектов данной библиотеки.

Для настройки этих установок:

1. Выберите библиотеку, для которой необходимо настроить доступ и права других пользователей при совместном использовании выбранной библиотеки, см. [Рис. 17](#).

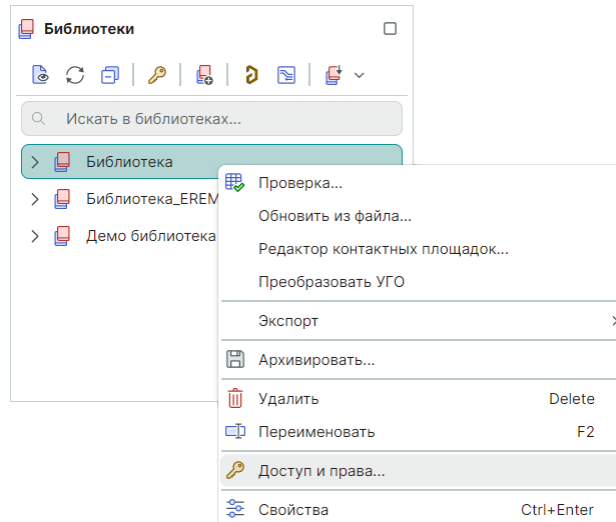


Рис. 17 Активация инструмента «Доступ и права»

2. В окне «Настройки доступа для...» назначьте соответствующие разрешения, см. [Рис. 18](#).

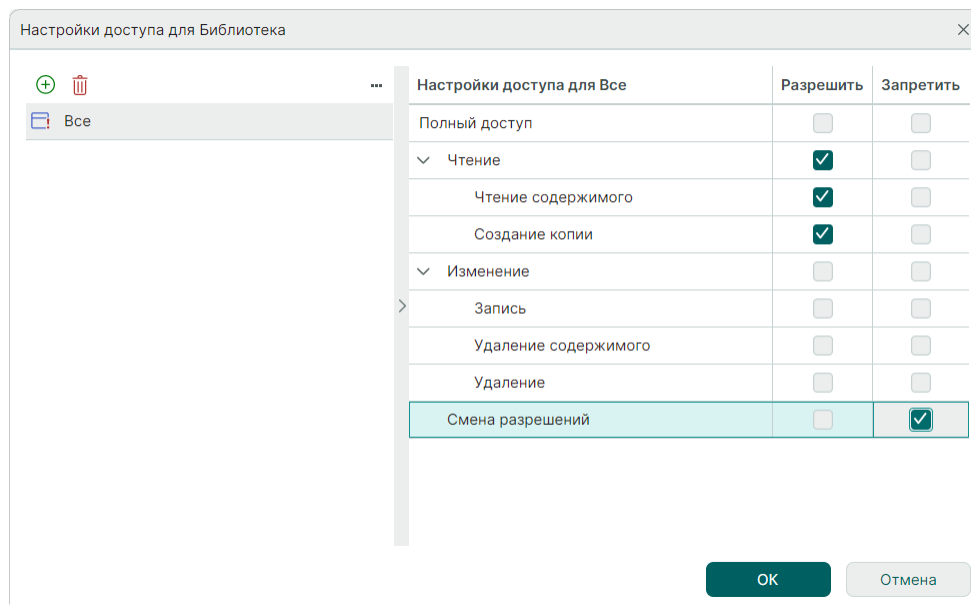


Рис. 18 Настройка доступа и прав библиотеки

Подробное описание совместного использования базы несколькими пользователями представлено в документе «[Администрировании системы](#)» – раздел «[Настройка базы данных для совместной работы](#)» и раздел «[Разграничение прав доступа](#)».

При последующей работе проектировщика со схемой, в которой применяются библиотечные объекты с ограниченным правом для данного

проектировщика, в свойствах таких объектов в поле «Радиодеталь» → «Библиотека» будет отображаться значение «Нет доступа», см. [Рис. 19](#).

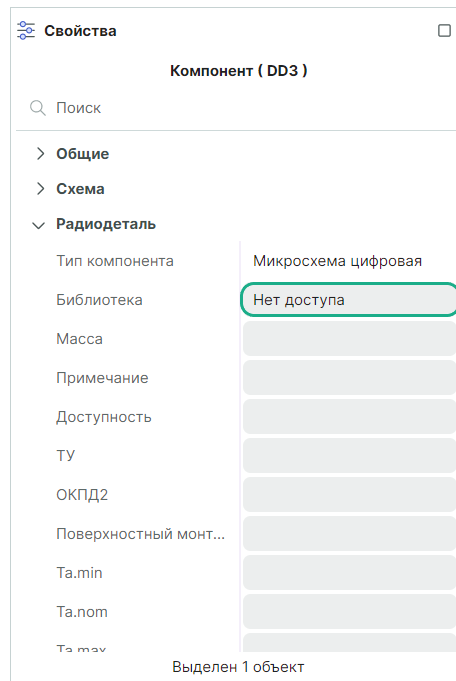


Рис. 19 Результат настройки доступа и прав библиотеки

Значения параметров библиотечного объекта для проектировщика с [ВИДОМ разрешения](#) «Чтение» недоступны для редактирования.

3.8 Импорт библиотек

3.8.1 Общие сведения об импорте библиотек

Система Delta Design поддерживает импорт данных из следующих ИСТОЧНИКОВ:

- [Библиотек Delta Design](#) (*.DDL);
- [Библиотек P-CAD](#) (*.LIA);
- [Библиотек Altium Designer](#) (*.SchLib, *.PcbLib, *.IntLib);
- [Библиотек Pads ASCII](#) (*.D, *.P, *.C).

Для библиотек P-CAD доступно открытие оригинальной библиотеки в среде Delta Design.

Импорт библиотек можно осуществлять в уже существующую библиотеку, обновляя ее содержимое, подробнее см. раздел [Обновление библиотеки](#).




Примечание! Для версий системы Delta Design 2.7.38233 и выше доступна [библиотека компонентов DELTA ЭКБ](#).

Для вызова инструмента импорта библиотеки есть несколько способов, см. [Рис. 20](#):

а) выберите в главном меню «Файл» → «Импорт» необходимый тип импортируемой библиотеки;

в) выберите в контекстном меню функциональной панели «Библиотеки» → «Импортировать из...» необходимый тип импортируемой библиотеки;

б) активируйте инструмент  «Импорт библиотеки», расположенный в строке инструментов функциональной панели «Библиотеки», с выбором типа импортируемой библиотеки.

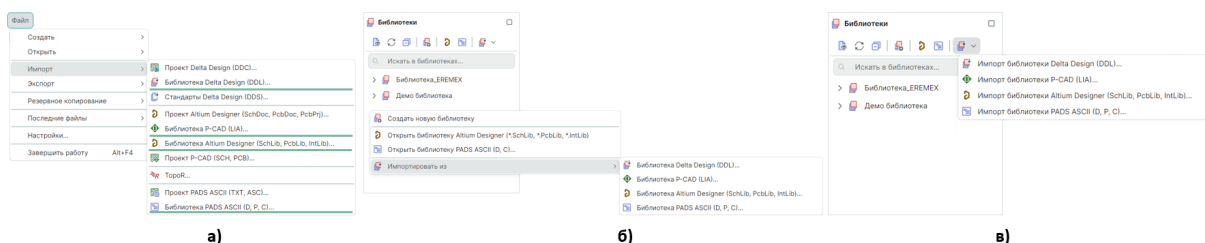


Рис. 20 Запуск инструмента импорта библиотеки

После выбора типа импортируемой библиотеки запускается соответствующий мастер импорта.

3.8.2 Импорт библиотек Delta Design (DDL)

При выборе импорта библиотеки в формате Delta Design (DDL) происходит запуск мастера импорта библиотеки формата .ddl, см. [Рис. 21](#).

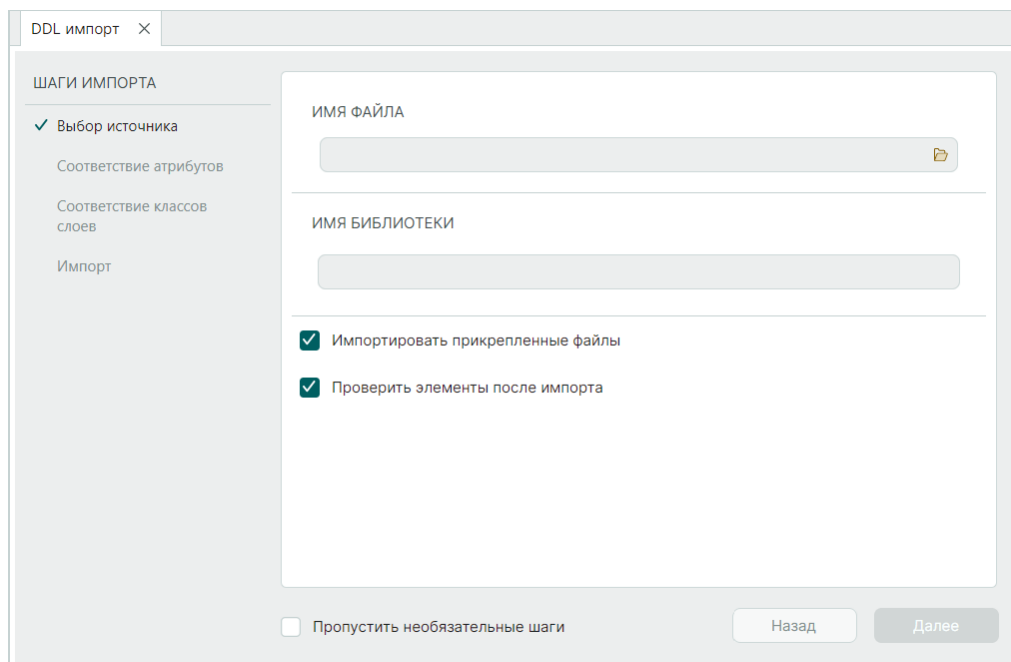



Рис. 21 Окно мастера импорта формата .ddl

Для импорта библиотеки Delta Design (*.DDL) после запуска мастера импорта:

1. В поле «Имя файла» укажите полное имя импортируемого файла с библиотекой.



Примечание! Для отображения окна проводника «Открытие» можно воспользоваться символом , расположенным в правой части поля «Имя файла», и выбрать импортируемый файл с библиотекой формата **.ddl**, см. [Рис. 22](#)

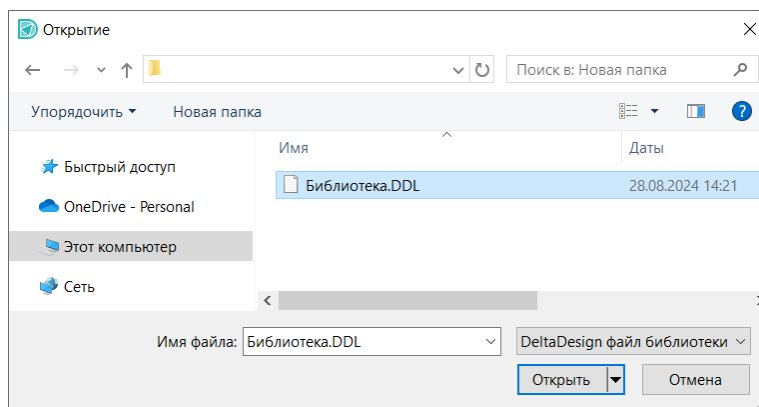


Рис. 22 Выбор импортируемой библиотеки в окне проводника

2. В поле «Имя библиотеки» укажите имя, под которым импортируемая библиотека будет отображаться в системе.

Имя библиотеки должно быть **уникальным**. Если введенное имя будет совпадать с одним из существующих имен, то поле будет отмечено символом **!**.



Примечание! При совпадении имен библиотек необходимо воспользоваться инструментом [«Обновление библиотеки»](#).

3. При необходимости включите или отключите флаги в полях чек-боксов:

- при включенном флаге в чек-боксе «Импортировать прикрепленные файлы» библиотека импортируются совместно с прикрепленными к ней файлами;
- при включенном флаге в чек-боксе «Проверить элементы после импорта» включается автоматическая проверка элементов на соответствие правилам;
- при включенном флаге в чек-боксе «Пропустить необязательные шаги» мастер импорта автоматически не будет отображать незадействованные шаги процесса импорта в текущей сессии.

4. Нажмите «Далее».



Примечание! При включенном флаге в чек-боксе «Пропустить необязательные шаги» и отсутствии несоответствий в атрибутах и/или классах слоев мастер пропустит незадействованный шаг процесса импорта.

5. При необходимости укажите соответствие семейств и атрибутов, см. [Рис. 23](#).

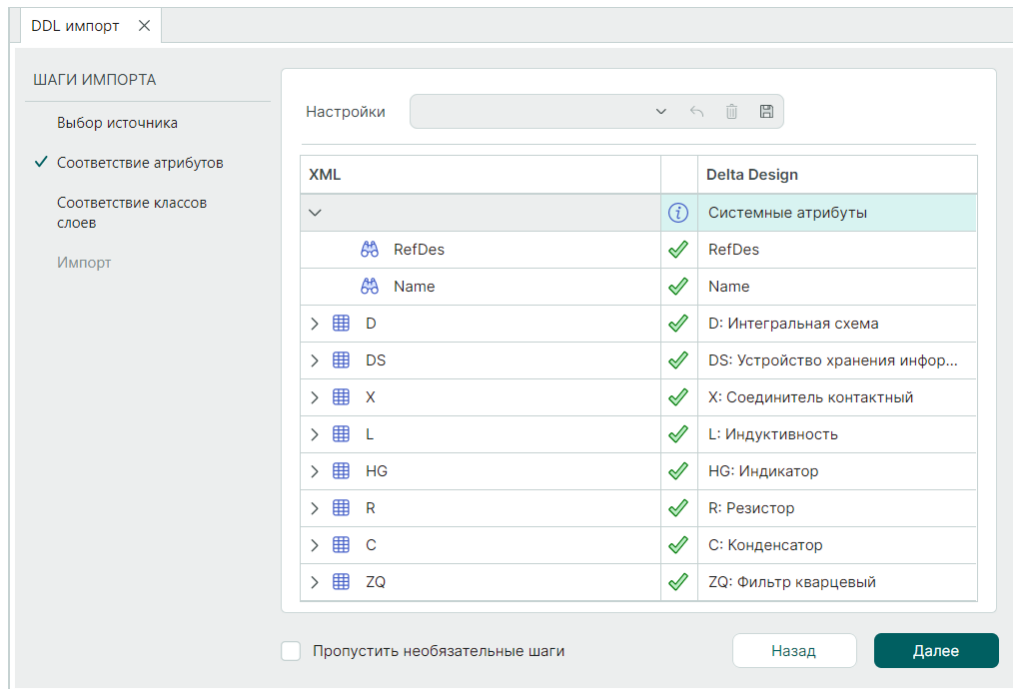


Рис. 23 Таблица соответствия атрибутов при импорте

В левом столбце «XML» отображаются коды семейства или атрибуты компонента, которые содержатся в импортируемом файле библиотеки.

В правом столбце «Delta Design» отображаются системные атрибуты соответствующего семейства компонента в текущей версии Delta Design.

При необходимости осуществите сопоставление импортируемого семейства или атрибута с тем, которое присутствует в системе, см. [Рис. 24](#).

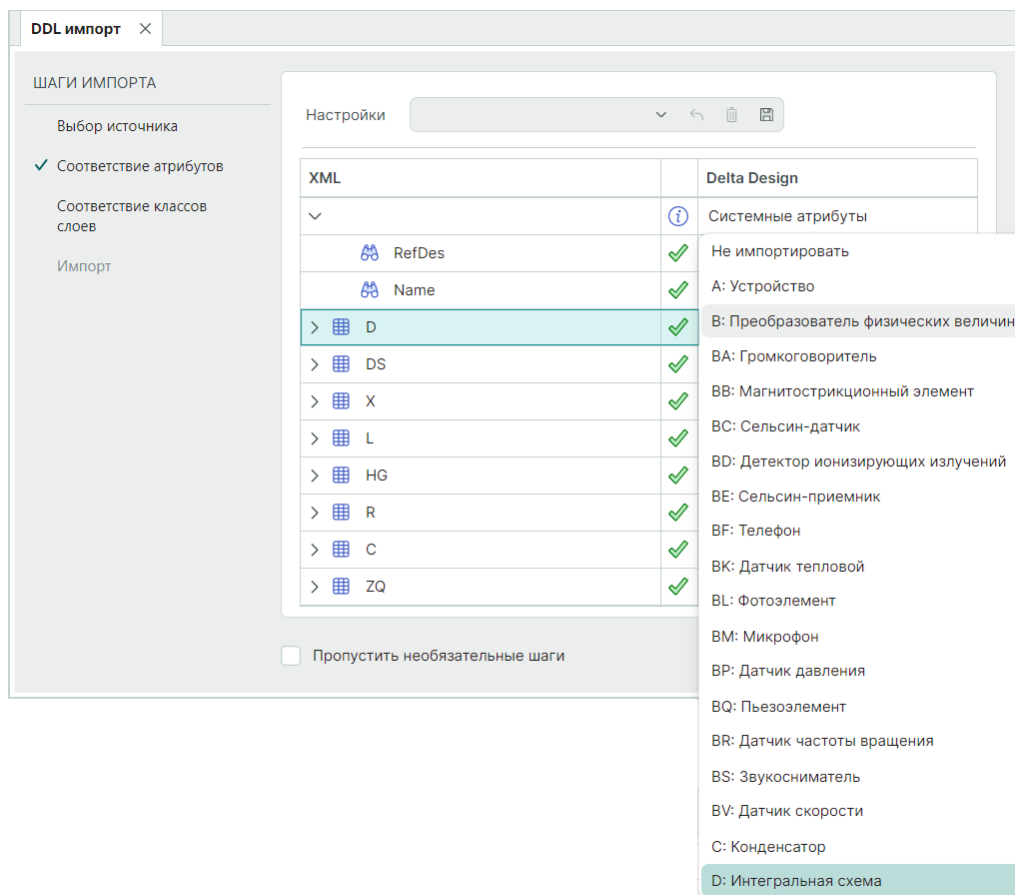


Рис. 24 Сопоставление атрибутов при импорте



Примечание! В случае несоответствия при сопоставлении семейства или атрибута система выдаст предупреждающее сообщение «Таблица соответствия атрибутов содержит идентичные или пустые значения».

6. Нажмите «Далее».



Примечание! Для отображения в окне мастера предыдущего этапа нажмите «Назад».

7. При необходимости укажите соответствие классов слоев, которые использованы в импортируемой библиотеке, см. [Рис. 25](#).

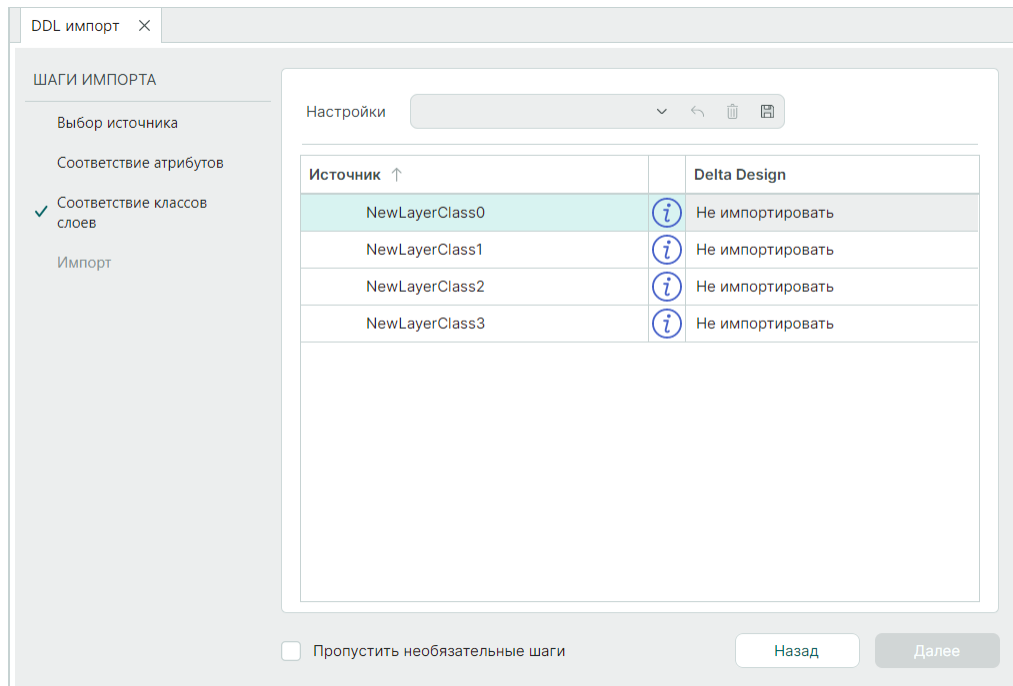


Рис. 25 Таблица соответствия классов слоев при импорте

В левом столбце «Источник» отображаются классы слоев, которые содержатся в импортируемом файле библиотеки.

В правом столбце «Delta Design» отображаются классы слоев в текущей системе Delta Design.

При необходимости осуществите сопоставление импортируемого класса слоя с существующим в системе, см. [Рис. 26](#).

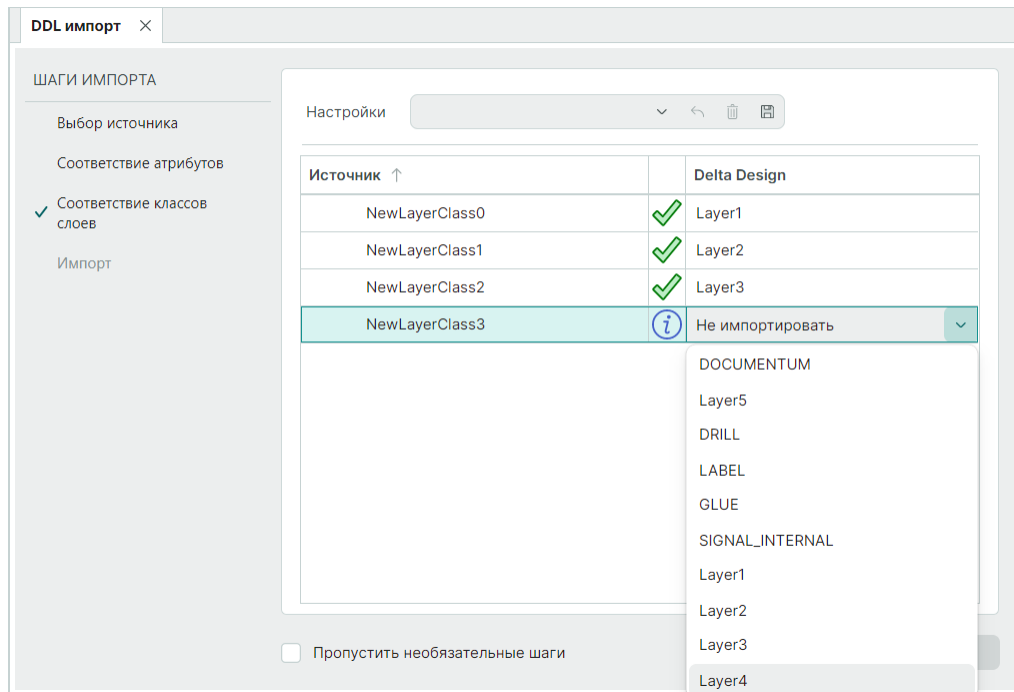


Рис. 26 Сопоставление классов слоев при импорте библиотеки

8. Нажмите «Далее».

9. Отображается сообщение об окончании предварительной настройки параметров импорта библиотеки, см. [Рис. 27](#).

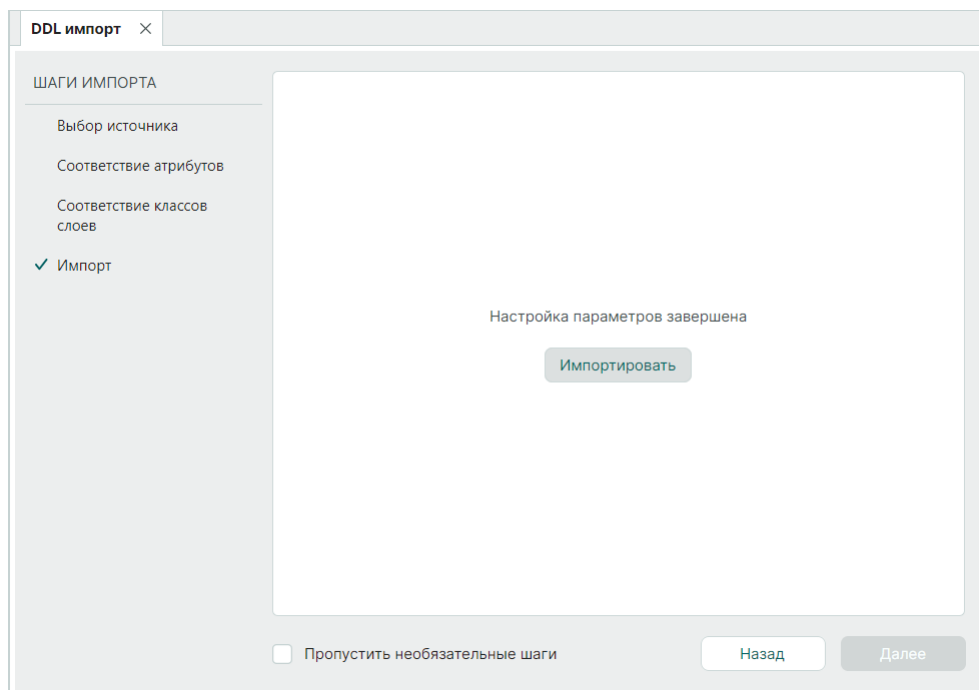


Рис. 27 Завершение подготовительных шагов к импорту библиотеки

10. Нажмите «Импортировать».

11. Отображается список импортируемых объектов, см. [Рис. 28](#).

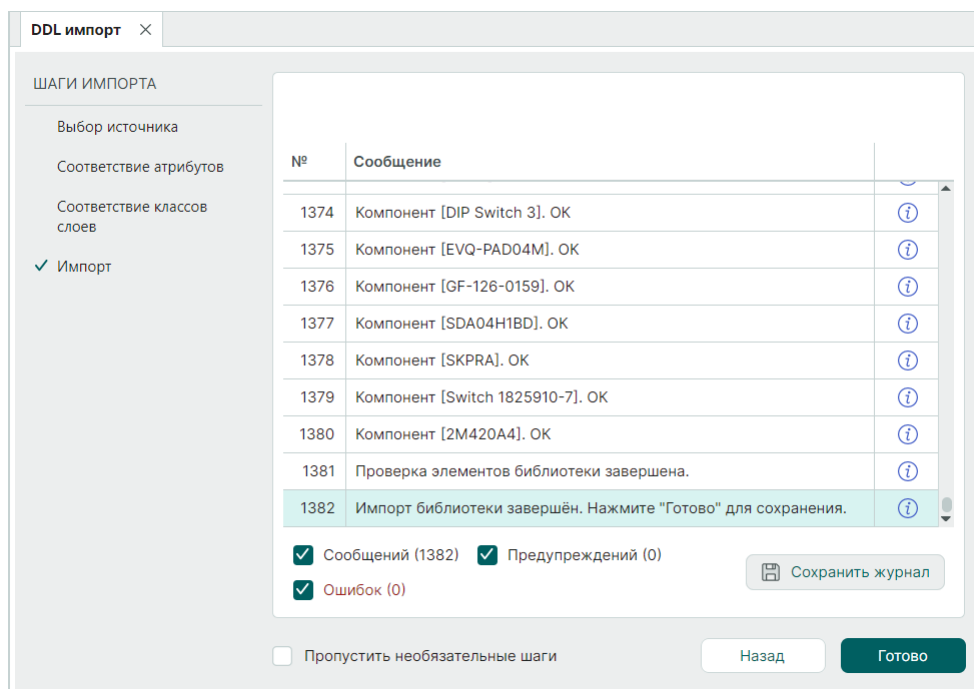


Рис. 28 Импорт библиотеки

Список может быть отфильтрован. Фильтрация производится с помощью установки/снятия флагов в соответствующие чек-боксы:

- «Сообщений (...)» — отображение записей импортированных объектов библиотеки;
- «Предупреждений (...)» — отображение предупреждений о возможных ошибках в импортируемых объектах библиотеки и возможности использования в проектах;
- «Ошибок (...)» — отображение имеющихся ошибок в импортируемых объектах библиотеки.

Кнопка «Сохранить журнал» осуществляет вызов окна проводника для выбора пути и имени текстового файла, в котором будет сохранен протокол импорта в текстовом формате.

12. Нажмите «Готово».

13. В функциональной панели «Библиотеки» отображается импортированная библиотека, см. [Рис. 29](#).

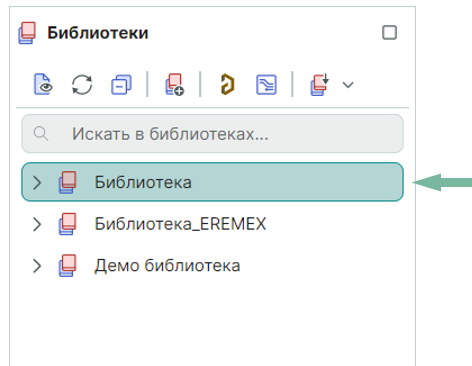


Рис. 29 Отображение импортированной библиотеки

3.8.3 Импорт библиотек P-CAD (LIA)

Импорт библиотек P-CAD в целом аналогичен импорту библиотек Delta Design.

При выборе импорта библиотеки в формате P-CAD (*LIA) происходит запуск мастера импорта библиотеки P-CAD.



Примечание! Обращаем внимание, что при таком импорте исходная библиотека должна быть сохранена в формате *LIA.

Подробное описание импорта библиотек из P-CAD и подключения библиотек P-CAD представлено в документе [Импорт из P-CAD](#).

3.8.4 Импорт библиотек Altium Designer (SchLib, PcbLib, IntLib)

Процесс импорта библиотек Altium Designer аналогичен импорту библиотек Delta Design.

При выборе импорта библиотеки в формате Altium Designer (*SchLib, *PcbLib, *IntLib) происходит запуск мастера импорта библиотеки Altium.



Примечание! Обращаем внимание, что при таком импорте исходная библиотека должна быть сохранена в формате *SchLib, *PcbLib или *IntLib.

Подробное описание импорта библиотек из Altium Designer и подключение библиотек представлено в документе [Импорт библиотеки Altium Designer](#).

Также доступен просмотр библиотеки Altium Designer в Delta Design без выполнения импорта библиотеки. Подробнее см. [Просмотр библиотеки Altium Designer](#).

3.8.5 Импорт библиотек PADS ASCII (D, P, C)

Процесс импорта библиотек PADS аналогичен импорту библиотек Delta Design.

При выборе импорта библиотеки в формате PADS ASCII (*.D, *.P, *.C) происходит запуск мастера импорта библиотеки PADS.



Примечание! Обращаем внимание, что при таком импорте исходная библиотека должна быть сохранена в формате ASCII (*.D, *.P, *.C).

Подробное описание импорта библиотек PADS представлено в документе [Импорт библиотеки PADS](#).

Также доступен просмотр библиотеки PADS в Delta Design без выполнения импорта библиотеки. Подробнее см. [Просмотр библиотеки PADS](#).

3.9 Экспорт библиотек

3.9.1 Общие сведения об экспорте библиотек

Система Delta Design поддерживает экспорт библиотек в виде отдельных файлов следующих форматов:

- [Экспорт библиотек в формате Delta Design \(DDL\)](#);
- [Экспорт библиотек в формате P-CAD \(LIA\)](#).

Для экспорта библиотеки:

1. В функциональной панели «Библиотеки» выберите библиотеку, которую необходимо экспортировать.
2. Из контекстного меню «Экспорт» в выпадающем списке выберите конечный формат экспортируемой библиотеки, см. [Рис. 30](#).

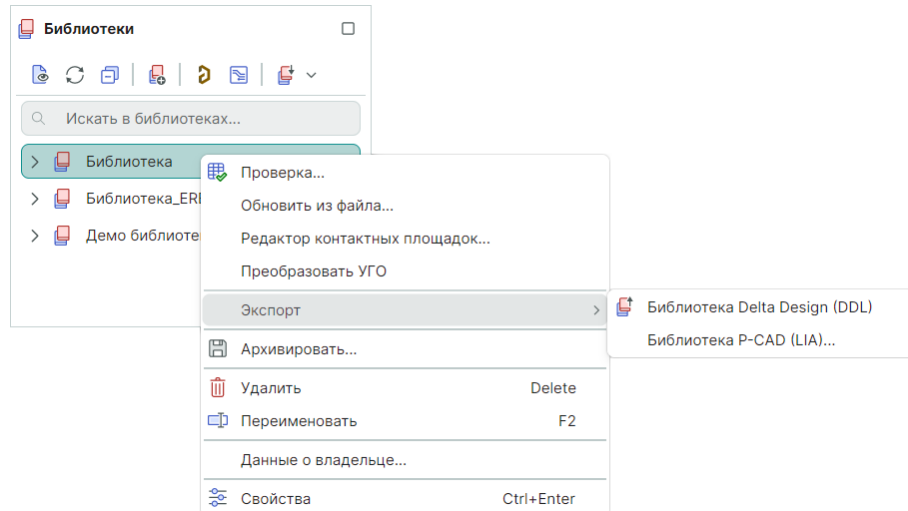


Рис. 30 Выбор формата экспортируемых данных

3.9.2 Экспорт библиотек Delta Design (DDL)

При выборе экспорта данных библиотеки в формате Delta Design (*.DDL) происходит запуск мастера экспорта библиотеки, см. [Рис. 31](#).

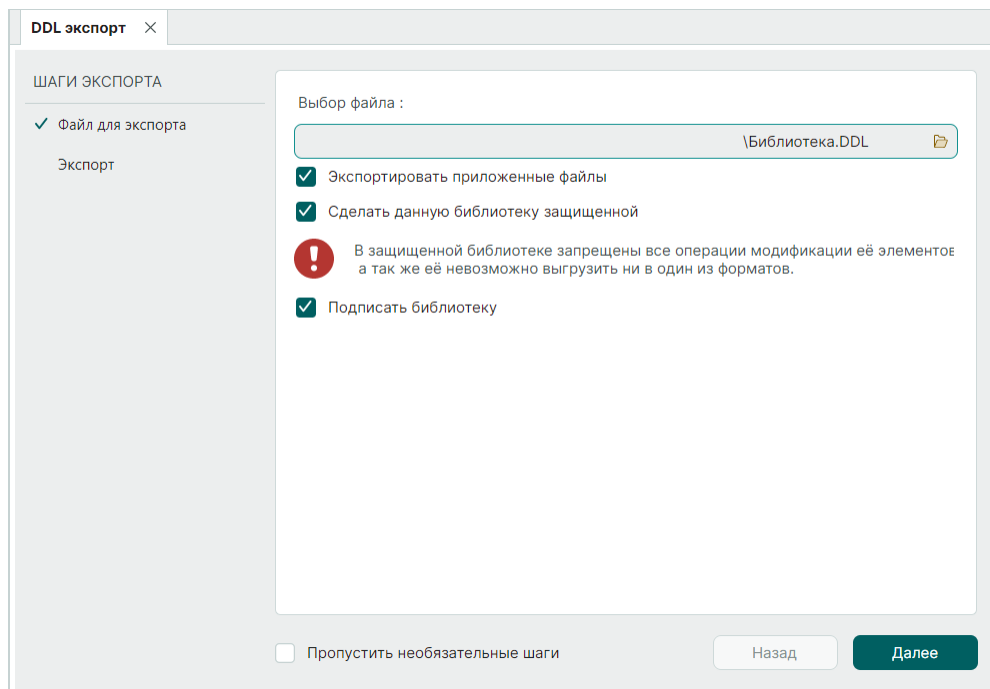



Рис. 31 Мастер экспорта библиотеки формата .ddl

Для экспорта библиотеки в формат Delta Design (*.DDL) после запуска мастера экспорта:

1. В поле «Выбор файла» укажите полное имя экспортируемого файла.



Примечание! Для отображения окна проводника «Сохранение» можно воспользоваться символом , расположенным в правой части поля «Имя файла», и выбрать полное имя экспортируемого файл формата **.ddl**, см. [Рис. 32](#)

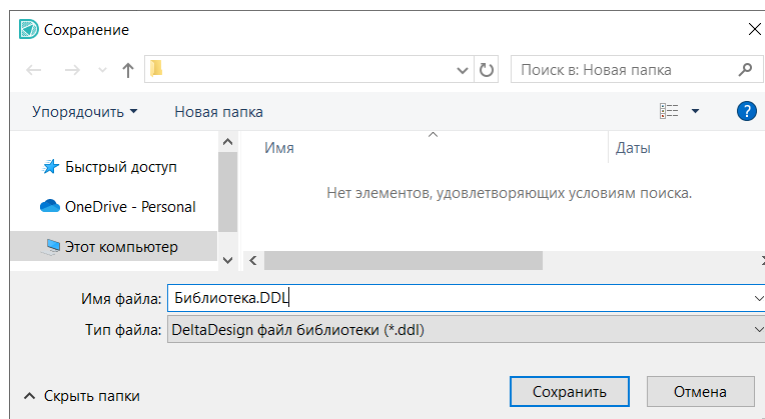


Рис. 32 Окно проводника для выбора полного имени экспортируемого файла

2. При необходимости включите или отключите флаги в полях чек-боксов:

- «Экспортировать приложенные файлы» – при включенном флаге в чек-боксе библиотека экспортируется совместно с прикрепленными к ней файлами;
- «Сделать данную библиотеку защищенной» – при включенном флаге в чек-боксе устанавливается запрет неконтролируемого копирования и модификации в экспортируемой библиотеке;
- «Подписать библиотеку» – при включенном флаге в чек-боксе включается инструмент присвоения защитного сертификата с цифровым ключом экспортируемому файлу;
- «Пропустить необязательные шаги» – при включенном флаге в чек-боксе мастер экспорта автоматически не будет отображать незадействованные шаги процесса экспорта в текущей сессии.

4. Нажмите «Далее».



Примечание! Для отображения в окне мастера предыдущего этапа нажмите «Назад».

5. Отображается сообщение об окончании предварительной настройки параметров экспорта библиотеки, см. [Рис. 33](#).

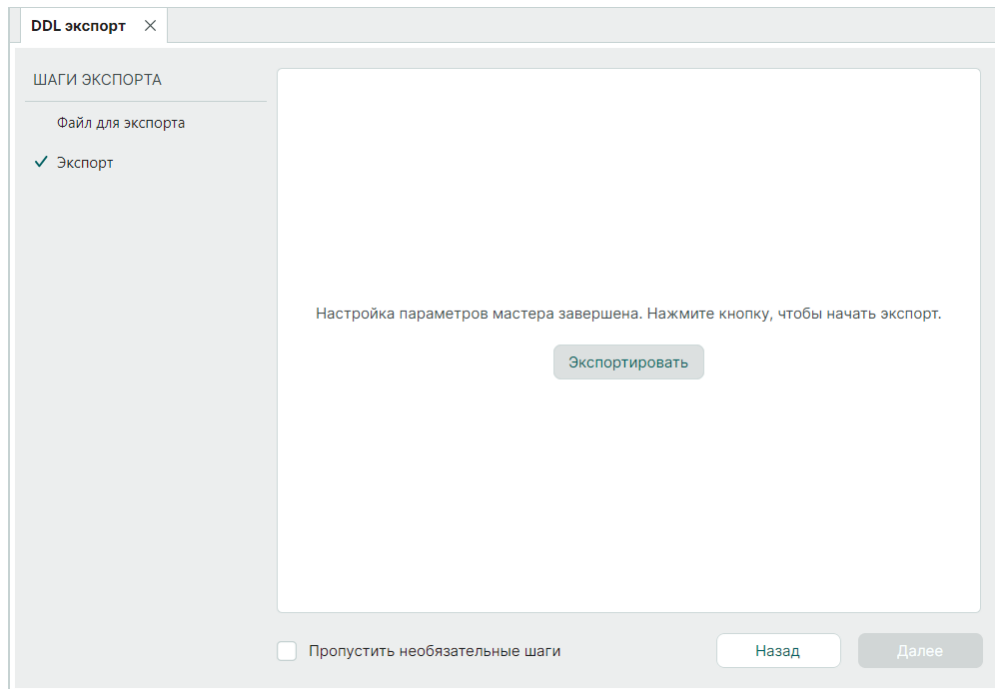


Рис. 33 Завершение подготовительных шагов к экспорту библиотеки

6. Нажмите «Экспортировать».
7. Отображается список экспортируемых объектов, см. [Рис. 34](#).

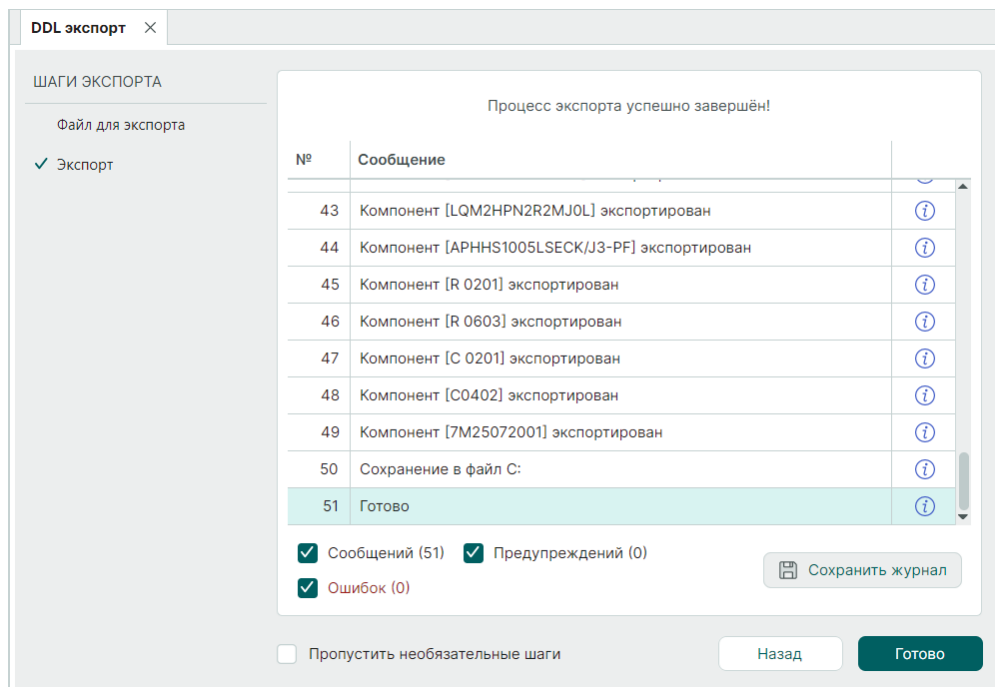


Рис. 34 Экспорт библиотеки

Список может быть отфильтрован. Фильтрация производится с помощью установки/снятия флагов в соответствующие чек-боксы:

- «Сообщений (...)» — отображение записей импортированных объектов библиотеки;
- «Предупреждений (...)» — отображение предупреждений о возможных ошибках в импортируемых объектах библиотеки и возможности использования в проектах;
- «Ошибок (...)» — отображение имеющихся ошибок в импортируемых объектах библиотеки.

Кнопка «Сохранить журнал» осуществляет вызов окна проводника для выбора пути и имени текстового файла, в котором будет сохранен протокол импорта в текстовом формате.

8. Нажмите «Готово».

Экспортируемый файл сохранен на носителе, который указан в полном имени файла в п.1.

3.9.3 Экспорт библиотек P-CAD (LIA)

При выборе экспорта библиотеки в формате P-CAD (*LIA) происходит запуск мастера экспорта библиотеки в P-CAD, см. [Рис. 35](#).

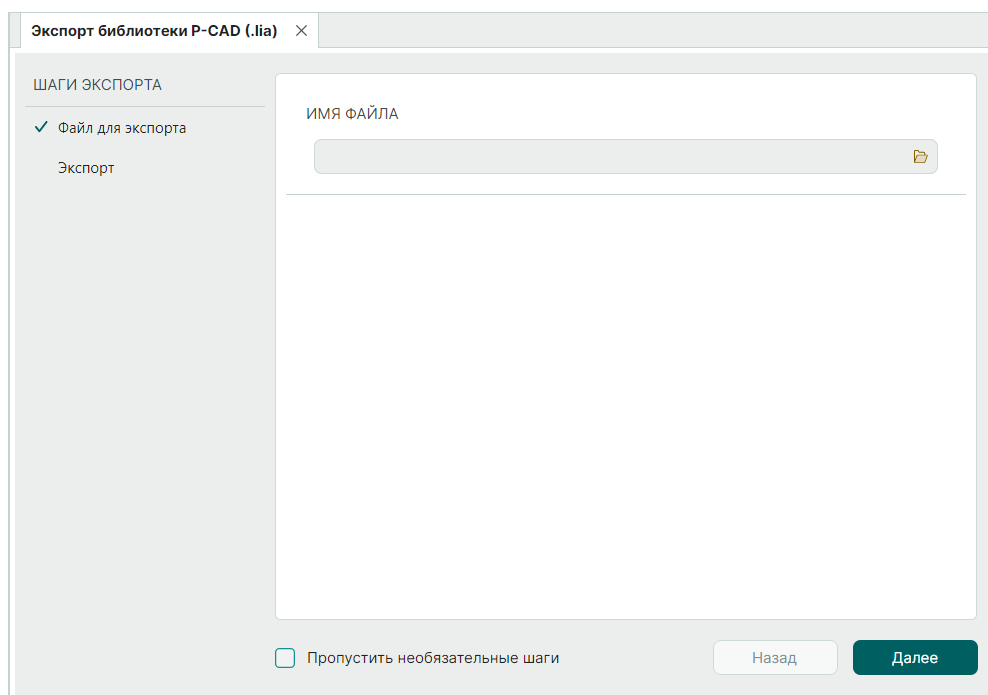


Рис. 35 Запуск мастера экспорта библиотеки в P-CAD

Экспорт библиотек в P-CAD в целом аналогичен [экспорту библиотек Delta Design](#).

4 Контактные площадки

4.1 Общие сведения о контактных площадках

Контактная площадка — элемент печатного рисунка платы или другого коммутационного основания, предназначенного для дальнейшего выполнения паяного соединения или иного соединения.

На печатных платах контактные площадки выполняются вокруг отверстий при монтаже в отверстия или без отверстий для поверхностного монтажа.

Форма и размер контактных площадок определяются размерами вывода, отверстия (при его наличии), технологией пайки, а также прочностью адгезии к поверхности платы. Например, контактные площадки неметаллизированных отверстий выполняются увеличенными для повышения прочности.

В системе Delta Design контактные площадки создаются в редакторе контактных площадок.

Каждая библиотека имеет в составе системную папку «Контактные площадки».

Внутри системной папки «Контактные площадки» разработчик имеет возможность создавать иерархию дополнительных папок любой вложенности, а также переименовывать их и удалять.

В редакторе контактных площадок системы Delta Design создаются следующие конструктивные объекты:

- планарные контактные площадки посадочных мест (ПКП);
- сквозные контактные площадки посадочных мест (СКП);
- монтажные отверстия;
- переходные отверстия;
- реперные точки.

Эти объекты создаются в редакторе контактных площадок и затем используются при создании посадочных мест или при конструировании платы.

4.2 Редактор контактных площадок

Запуск редактора контактных площадок осуществляется, см. [Рис. 36](#):

а) из контекстного меню корневого узла библиотеки командой «Редактор контактных площадок...»;

б) из контекстного меню системной папки «Контактные площадки» командой «Редактор контактных площадок...»;

в) из контекстного меню выбранной библиотечной контактной площадки командой «Открыть...».

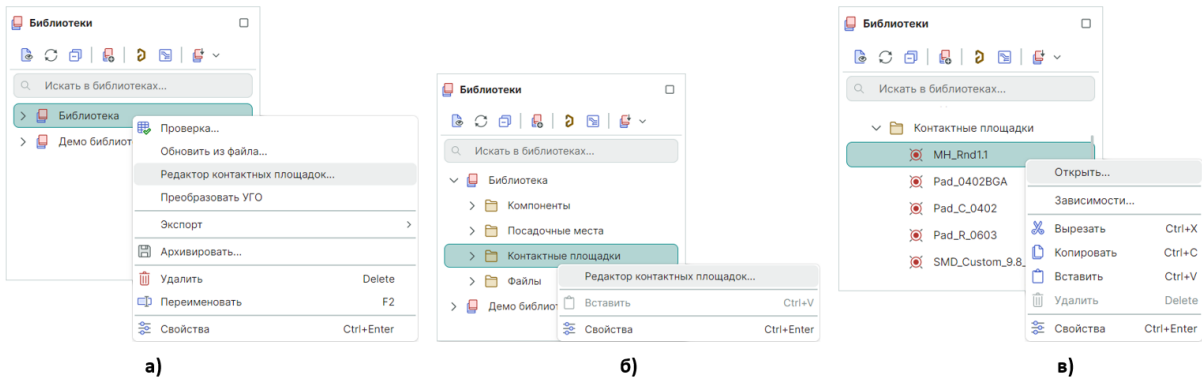


Рис. 36 Запуск редактора контактных площадок



Примечание! Редактор контактных площадок также открывается по двойному нажатию левой кнопкой мыши по системной папке «Контактные площадки» и выбранной конкретной библиотечной контактной площадке.

Общий вид редактора представлен на [Рис. 37](#).

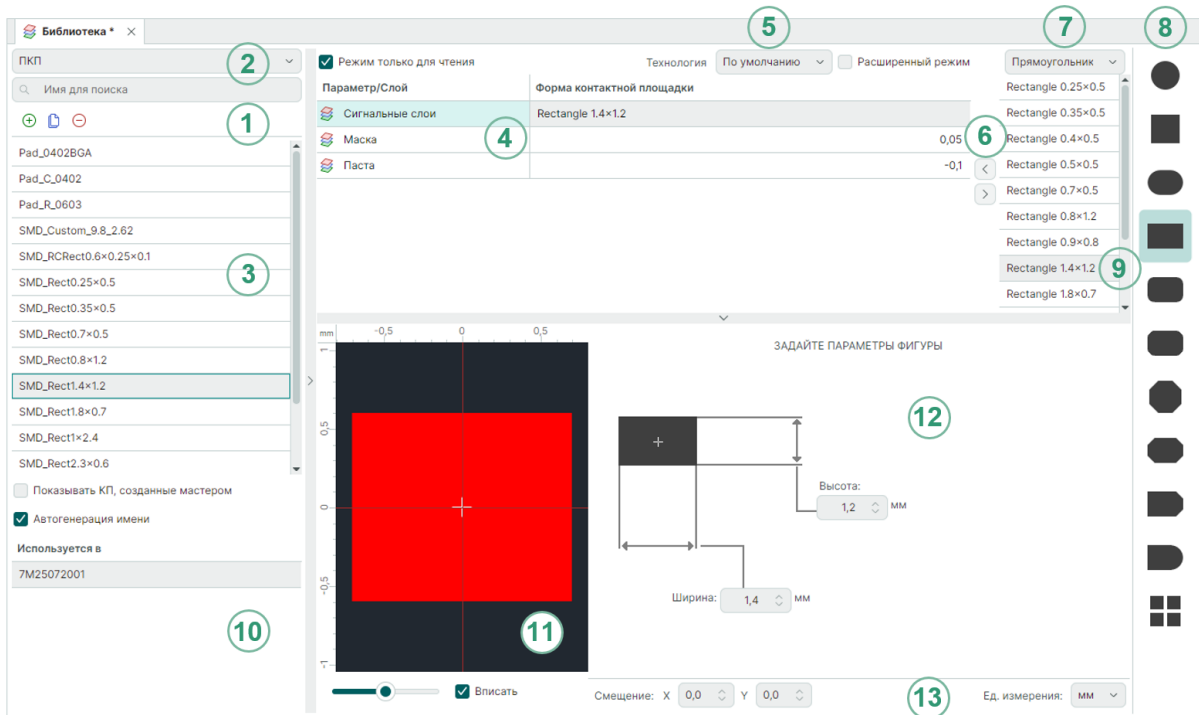


Рис. 37 Общий вид окна редактора контактных площадок

Цифрами на [Рис. 37](#) обозначены:

1. [Панель инструментов](#) редактора контактных площадок.
2. Переключатель [типов конструктивных объектов](#).
3. Список [существующих конструктивных объектов](#).
4. [Слои](#) конструктивного объекта.
5. Область управления [плотностью монтажа](#).
6. Иконки добавления/исключения на слой конструктивного объекта формы из списка существующих форм конструктивного объекта (9).
7. [Список существующих фигур](#) конструктивного объекта.
8. Визуализация [существующих фигур](#) конструктивного объекта.
9. [Список существующих форм](#) конструктивного объекта.
10. Указатель использования (отображается список объектов, в которых используется выбранный конструктивный элемент).
11. [Область просмотра](#) конструктивного объекта с текущими настройками.
12. [Область настройки](#) геометрических параметров фигуры конструктивного объекта.
13. [Дополнительные настройки](#).

В системе Delta Design приняты определения:

- «Фигура» — часть плоскости, ограниченная замкнутой линией;
- «Форма» — геометрическое тело с параметрами.

4.3 Создание контактных площадок

4.3.1 Общее в создании контактных площадок

Для создания контактной площадки необходимо выполнить типовую последовательность действий:

1. [Выбрать тип создаваемой контактной площадки](#);
2. [Ввести имя контактной площадки](#);
3. [Выбрать форму и размер контактной площадки](#);
4. [Задать ориентацию контактной площадки](#);
5. [Задать параметры отверстия](#) (при необходимости);


6. [Определить дополнительные параметры](#) (при необходимости);
7. [Сохранить созданную контактную площадку](#).

Комбинация различных вариантов действий из типовой последовательности позволяет создать требуемую контактную площадку.

4.3.2 Выбор типа контактной площадки

В редакторе контактных площадок системы Delta Design создаются следующие конструктивные объекты:

- ПКП (планарные контактные площадки посадочных мест);
- СКП (сквозные контактные площадки посадочных мест);
- Монтажные отверстия;
- Переходные отверстия;
- Реперные точки.

1. Выберите необходимый тип конструктивного объекта с помощью выпадающего списка, который открывается с помощью переключателя типов конструктивных объектов.
2. Нажмите на символ  «Создать», расположенный на панели инструментов окна редактора контактных площадок, см. [Рис. 38](#).

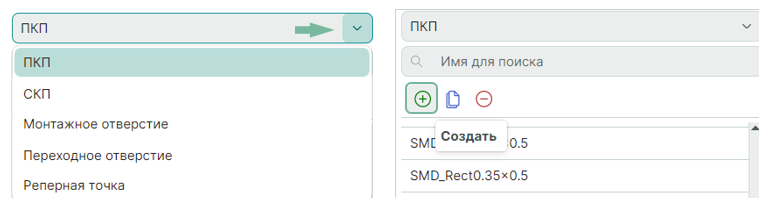


Рис. 38 Выбор типа и создание новой контактной площадки

4.3.3 Именованние контактной площадки

Контактная площадка, как и любой другой конструктивный объект, должна иметь уникальное имя, чтобы ее можно было однозначно идентифицировать.

Поле для ввода имени активируется после нажатия «[Создать](#)».

Введите имя контактной площадки, см. [Рис. 39](#).

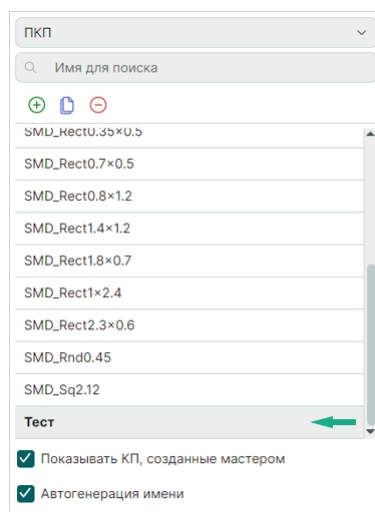


Рис. 39 Определение имени контактной площадки

При включенном флаге в чек-боксе «Показывать КП, созданные мастером» в списке существующих контактных площадок отображаются все существующие площадки.

При отключенном флаге в чек-боксе «Показывать КП, созданные мастером» в списке существующих контактных площадок отображаются площадки, созданные только в редакторе контактных площадок.

При включенном флаге в чек-боксе «Автогенерация имени» при создании нового конструктивного объекта ему присваивается новое имя, сгенерированное автоматически на основе его типа и параметров.



Примечание! Если контактная площадка не имеет имени и автоматическая генерация имен отключена, то на последующих этапах система будет выдавать ошибку — сообщение об отсутствии имени у контактной площадки. Кроме того, контактная площадка без имени не может быть сохранена и использована.

4.3.4 Форма и размер контактной площадки

4.3.4.1 Перечень доступных фигур

Форма контактной площадки задается с помощью набора различных типовых фигур и указания их геометрических параметров.

Размер площадки определяется размером выбранной фигуры.

При необходимости для проводящих слоев форма и размер площадки могут быть заданы произвольно, но отверстия могут иметь только типовую форму.

На [Рис. 40](#) показаны доступные типы фигур.

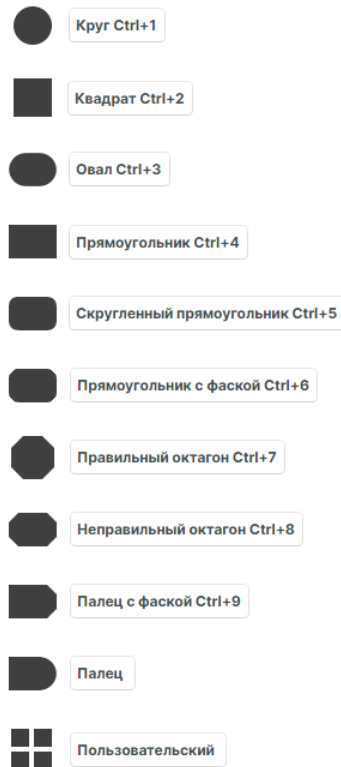


Рис. 40 Типы фигур для создания контактных площадок

Создание настраиваемой пользовательской фигуры для контактных площадок подробно описано в разделе [Создание произвольной фигуры](#).

4.3.4.2 Создание формы контактной площадки

Для добавления фигуры на слой контактной площадки:

1. Выберите слой в списке слоев контактных площадок, например, «сигнальные слои», см. [Рис. 41](#).

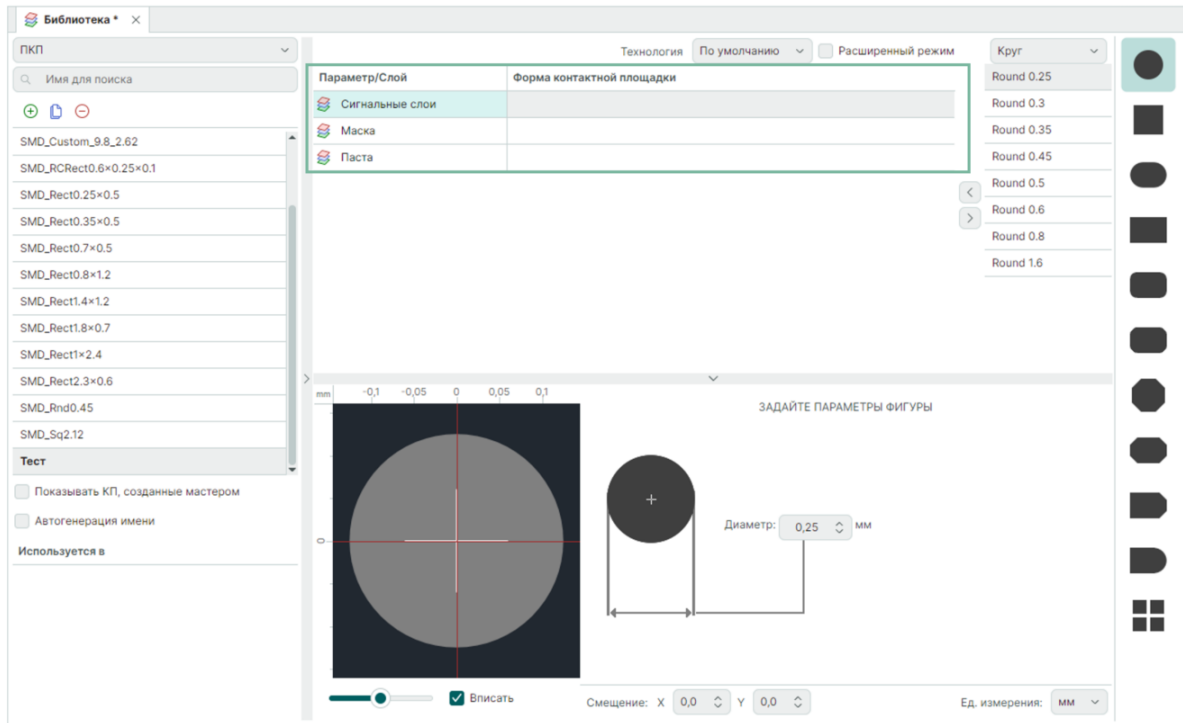


Рис. 41 Слои контактной площадки



Примечание! Полный список слоев доступен, когда установлен флаг в чек-бокс «Расширенный режим», см. [Рис. 42](#). Подробнее о работе со всеми слоями см. раздел [Дополнительные параметры](#).

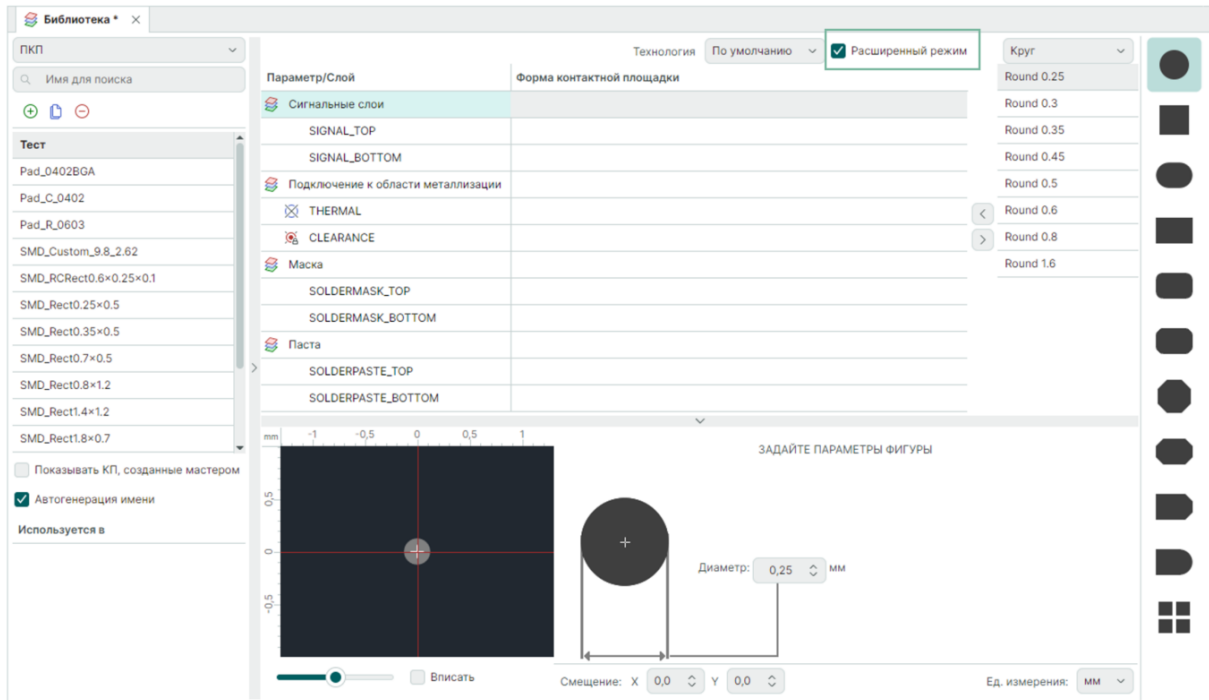


Рис. 42 Расширенный список слоев

2. Выберите необходимый тип фигуры из перечня в правой части окна или воспользуйтесь выпадающим списком, см. [Рис. 43](#).

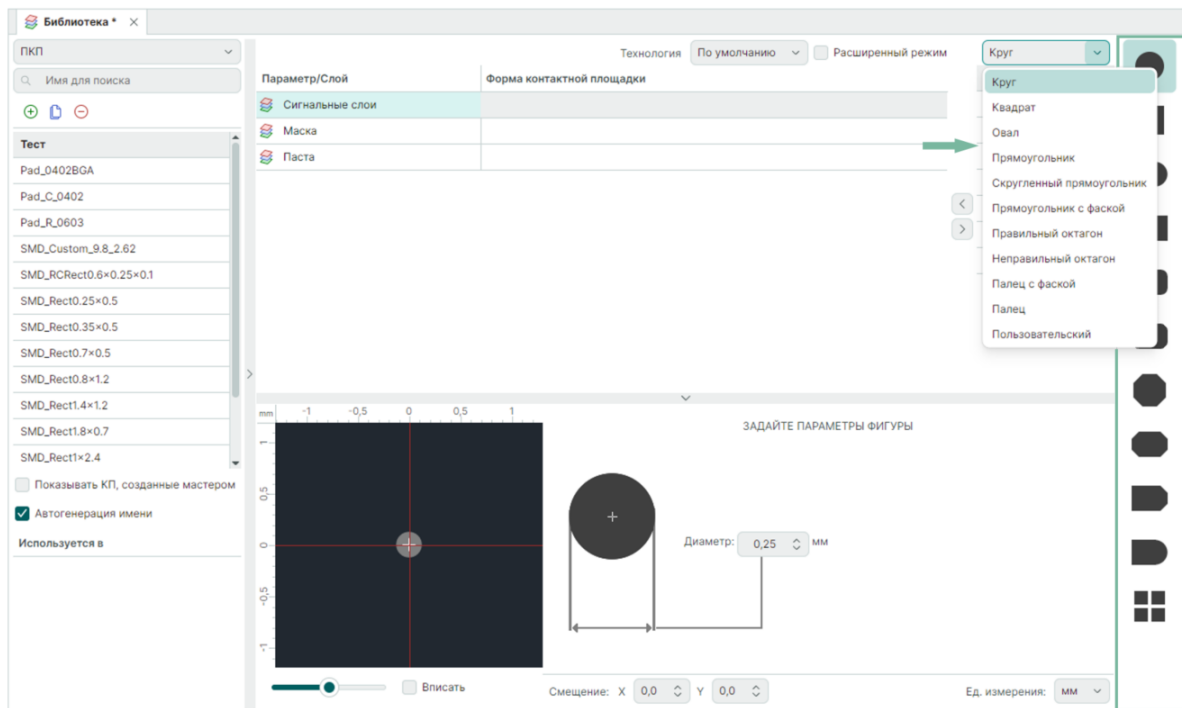
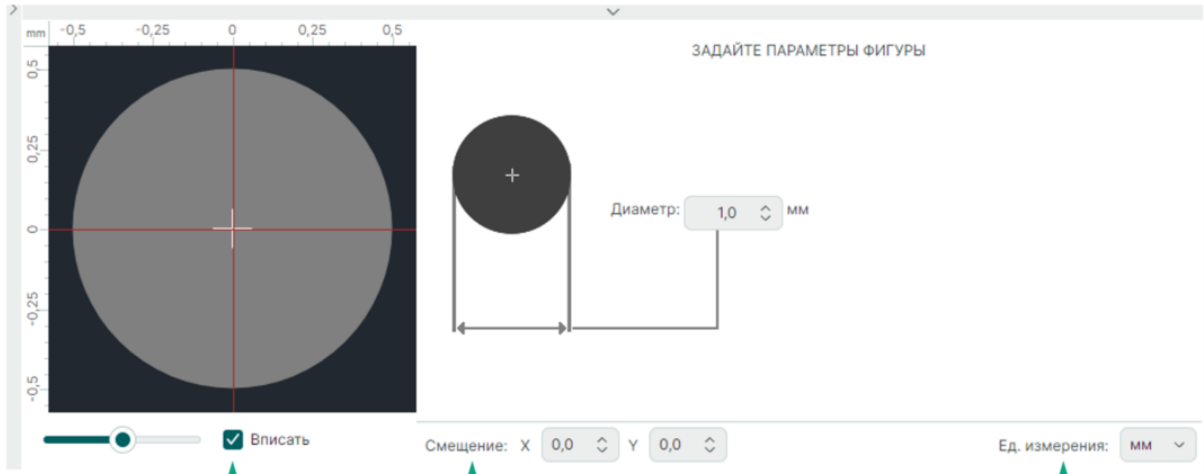


Рис. 43 Выбор фигуры для контактной площадки на слое

3. Задайте геометрические размеры фигуры, см. [Рис. 44](#).



↑
Вписать изображение в область просмотра

↑
Смещение центра фигуры от начала координат

↑
Выбор единиц измерения


Рис. 44 Ввод параметров фигуры

Ввод значений параметра фигуры производится в соответствующем поле ручным набором с клавиатуры или с помощью символов «↕» для изменения существующего значения.

Включение флага в чек-боксе «Вписать» масштабирует изображение в области просмотра так, чтобы фигура была представлена полностью в области просмотра.

Поля «Смещение» позволяет сместить центр расположения фигуры относительно начала координат.

В поле «Ед. измерения» из выпадающего списка определяются единицы измерения для текущей контактной площадки из доступных единиц измерения.

4. Добавьте созданную форму на слой, нажав символ , см. [Рис. 45](#).

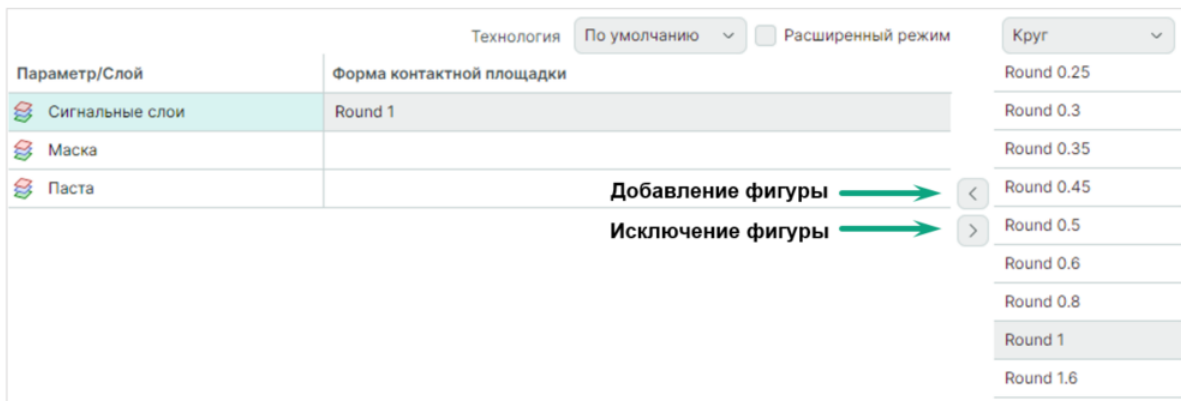



Рис. 45 Добавление/исключение фигуры на слой контактной площадки

Для исключения формы из списка описания слоя площадки выберите в списке «Форма контактной площадки» эту форму и нажать символ .

Помимо создания новой формы можно добавлять уже используемые формы, сохраненные в списке.

Форма, добавленная на слой контактной площадки, может быть отредактирована с помощью изменения параметров.

- При необходимости укажите значения зазора (+) или отступа (-) для форм технологических слоев относительно размера формы сигнального слоя, см. [Рис. 46](#).

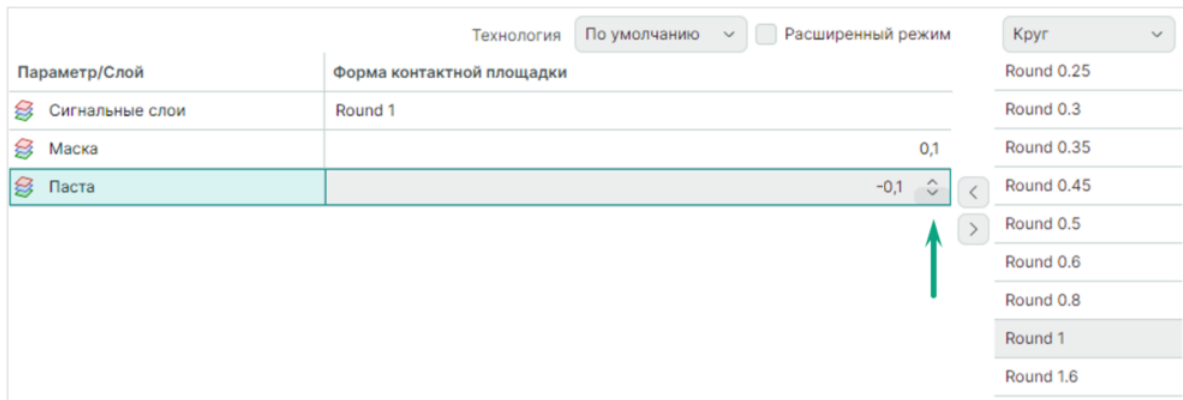


Рис. 46 Указание зазора и отступа для технологических слоев

К технологическим слоям площадки относятся [слои «Маска» и «Паста»](#).

На слое «Маска» над контактной площадкой вырезается окно, повторяющее её форму, но увеличенное на заданную величину.

На слое «Паста» над контактной площадкой добавляется фигура, повторяющая форму КП, но уменьшенная на заданную величину.

4.3.4.3 Просмотр и контроль размеров

Контроль размеров формы осуществляется в области просмотра.

Начало координат контактной площадки обозначается перекрестием вертикальной и горизонтальной осей.

Размеры изображения точно соответствуют параметрам выбранной формы с учетом масштаба.

Масштаб переключается с помощью слайдера, см. [Рис. 47](#).

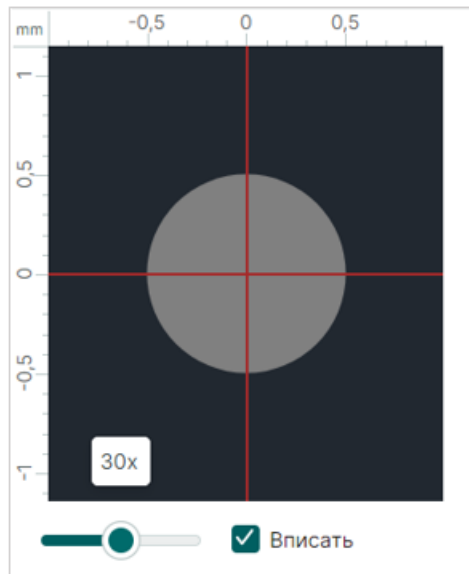


Рис. 47 Изменение масштаба отображения контактной площадки

Для выбора масштаба заданы следующие системные значения: 7:1, 15:1, 30:1, 60:1, 120:1.

При включенном флаге в чек-боксе «Вписать» масштаб окна просмотра автоматически изменяется для отображения формы в области просмотра.

4.3.4.4 Создание произвольной фигуры

Для создания произвольной пользовательской фигуры:

1. Выберите тип фигуры «Пользовательский» из перечня фигур форм конструктивного объекта, см. [Рис. 48](#).

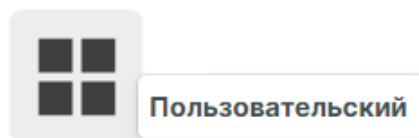


Рис. 48 Тип фигуры «Пользовательский»

2. Нажмите «Открыть редактор фигур», см. [Рис. 49](#).

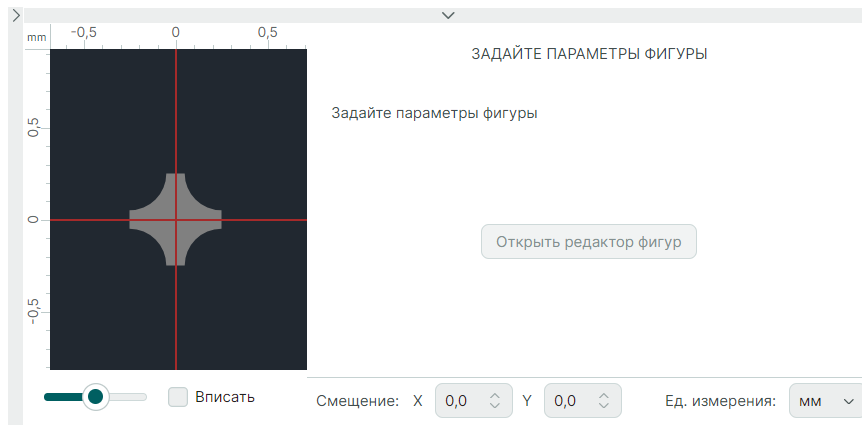



Рис. 49 Кнопка «Открыть редактор фигур»

3. Нажмите на символ  «Добавить», расположенный на панели инструментов редактора контактных площадок, см. [Рис. 50](#).

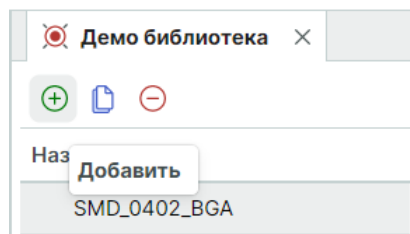


Рис. 50 Добавление новой фигуры

4. Введите название создаваемой фигуры в появившейся строке, см. [Рис. 51](#).

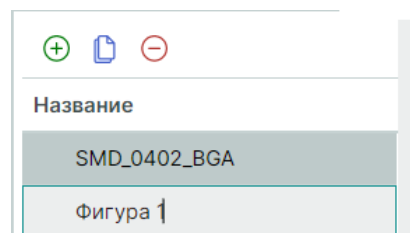


Рис. 51 Ввод названия фигуры

5. Откроется новое рабочее окно редактора фигур.
6. Сформируйте форму, используя инструменты графического редактора для создания замкнутой фигуры, из панели инструментов «Рисование» или из контекстного меню окна редактора фигуры, см. [Рис. 52](#).

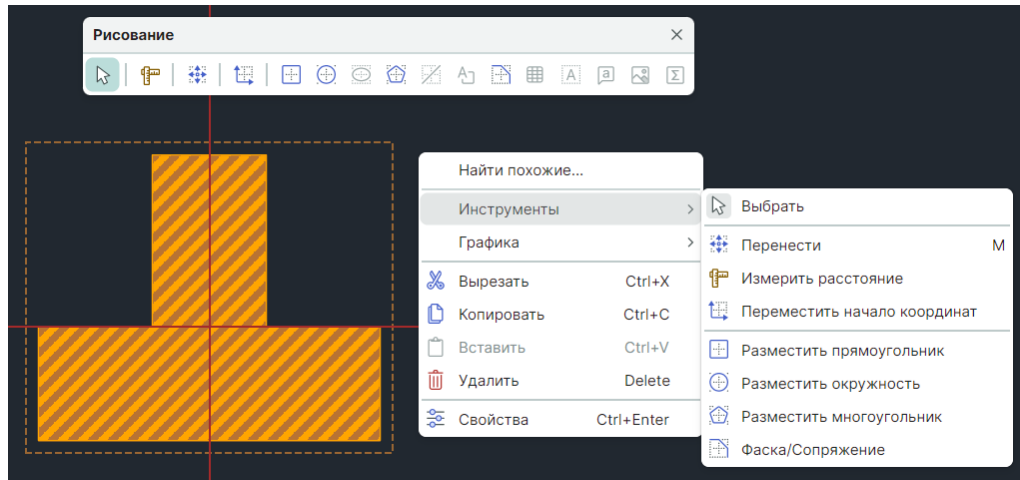


Рис. 52 Выбор инструмента и формирование фигуры

7. Выход из инструмента осуществляется командой контекстного меню «Отменить», см. [Рис. 53](#).

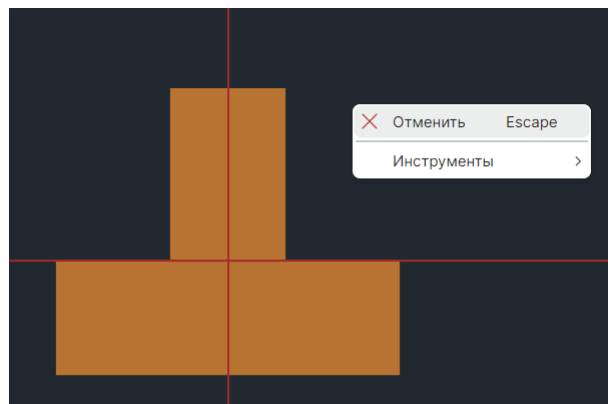


Рис. 53 Выход из активного инструмента

8. Нажмите «Сохранить» на панели инструментов «Общие» для сохранения сформированной фигуры.
9. Закройте рабочее окно редактора фигуры.
10. Новая форма отображается в списке пользовательских фигур, доступных для использования, см. [Рис. 54](#).

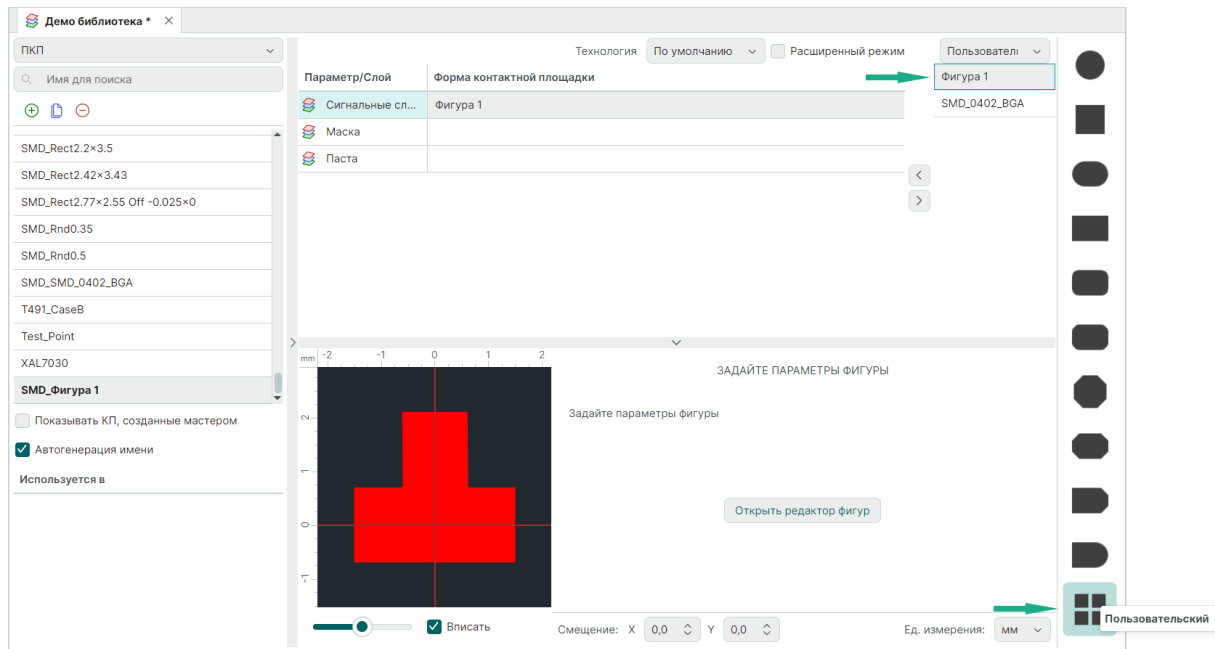


Рис. 54 Фигура произвольной формы в списке фигур



Важно! Для того чтобы фигура могла быть использована в качестве контактной площадки на проводящем слое необходимо, чтобы она представляла собой связную область.

4.3.5 Ориентация контактной площадки

Повороты контактных площадок осуществляются непосредственно при их размещении на посадочном месте, см. раздел [Контактные площадки](#).

В рамках редактора контактных площадок доступны только предустановленные формы, например, у фигуры прямоугольника длина будет больше ширины.

Помимо поворота контактные площадки могут быть смещены относительно начала координат. [Смещение](#) задается в нижней части окна редактора контактных площадок.

Важно понимать, что начало координат является центром контактной площадки, т.е. вращение контактной площадки осуществляется относительно ее начала координат.

На посадочном месте имеется возможность изменения формы или типа контактной площадки. В этом случае начало координат новой площадки будет совпадать с началом координат старой, см. [Рис. 55](#).



Рис. 55 Смещение при замене контактной площадки

При этом, если заменяемой контактной площадке было задано смещение на посадочном месте, то начало координат новой контактной площадки совпадет с началом координат старой.

Номер контактной площадки всегда отображается в ее центре.

4.3.6 Отверстия для контактных площадок

Конструктивные объекты – СКП, монтажное отверстие и переходное отверстие, содержат в своем составе фигуру, определяющую форму отверстия.

Для того чтобы задать параметры отверстия:

1. Выберите тип конструктивного объекта – СКП, монтажное отверстие или переходное отверстие.
2. Выберите слой «DRILL» в перечне слоев.
3. Выберите необходимый тип фигуры для отверстия из форм конструктивного объекта или из выпадающего списка существующих фигур.
4. Задайте параметры фигуры.




Примечание! При вводе данных доступны разные единицы измерения, переключение которых производится в выпадающем списке «Ед.измерения».

5. При необходимости укажите значения допуска на размеры отверстия в поле «Смещение».
6. При металлизации отверстия установите флаг в чек-бокс «Металлизация».



Совет! Для корректного отображения отверстия в зоне просмотра чек-бокс «Показать отверстие» должен быть отмечен флагом.

7. Нажмите «» для добавления формы на слой.

Созданная форма отображается на слое «DRILL», см. [Рис. 56](#):

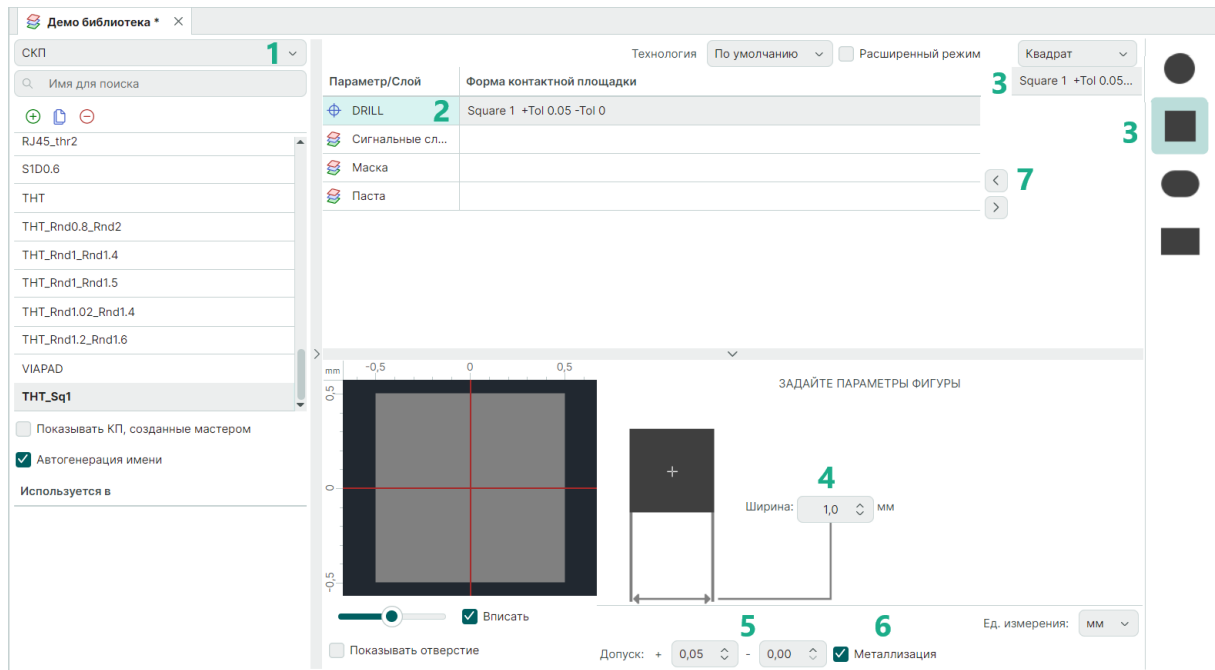


Рис. 56 Создание отверстия для контактной площадки

Помимо создания новой фигуры добавлять можно уже используемые формы, сохраненные в списке.

4.3.7 Дополнительные параметры

4.3.7.1 Плотность монтажа

Выбор плотности монтажа позволяет менять контактные площадки в посадочном месте, когда данный параметр переключается при проектировании печатной платы. Это позволяет использовать в проекте разные модификации посадочного места компонента без замены самого компонента.

Для корректной смены плотности монтажа все контактные площадки, которые используются в посадочном месте с изменяемой плотностью, должны быть представлены в разных модификациях.

Номенклатура контактных площадок, созданных для разных плотностей монтажа, позволяет применять их при [создании посадочного места ручным способом](#).

Модификации контактной площадки и посадочного места связаны с плотностью монтажа и совпадают.

Параметр плотности монтажа при создании контактной площадки имеет следующие значения (по аналогии со стандартом IPC-7531):

- По умолчанию;
- Низкая плотность;

- Средняя плотность;
- Высокая плотность.

Выбор параметра плотности монтажа при создании контактной площадки осуществляется из выпадающего списка «Технология», см. [Рис. 57](#).

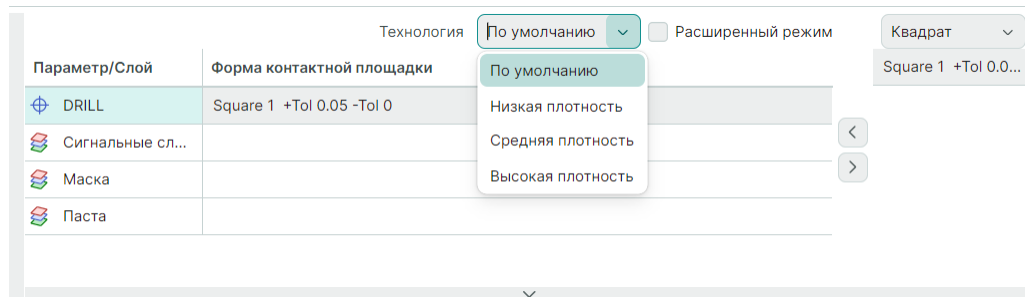


Рис. 57 Выбор плотности монтажа при вводе параметров контактной площадки

Контактные площадки, созданные с параметром плотности «По умолчанию», не могут быть изменены в рамках посадочного места.

Контактные площадки для разных параметров плотности монтажа создаются так же, как и контактные площадки с параметром плотности монтажа «По умолчанию», см. раздел [Создание контактных площадок](#).



Важно! Если для контактной площадки задаются параметры, описывающие плотность монтажа, отличные от варианта «По умолчанию», то следует ввести параметры для всех плотностей монтажа, так, чтобы были описаны плотности «Низкая», «Средняя» и «Высокая».

4.3.7.2 Расширенный режим

Дополнительные параметры контактных площадок каждой стороны платы могут быть заданы, когда чек-бокс «Расширенный режим» отмечен флагом, см. [Рис. 58](#).

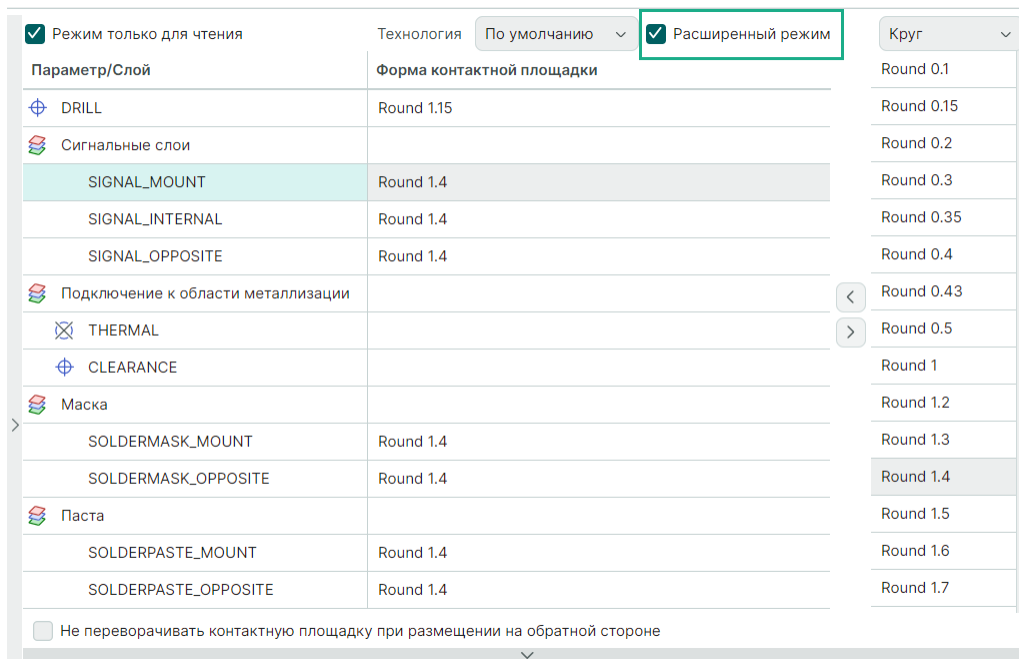


Рис. 58 Поле «Расширенный режим»

4.3.7.3 Фигуры на противоположных слоях

Может понадобиться использование отличающихся вариантов посадочного места при монтаже на разных сторонах платы.

Для решения этой задачи необходимо создать контактные площадки, которые включают в себя разные фигуры на сигнальных слоях в зависимости от стороны монтажа.

При включенном расширенном режиме отображения слоев площадки можно определять отличающиеся формы площадки для разных сторон платы, см. [Рис. 59](#).

Технология	По умолчанию	<input checked="" type="checkbox"/> Расширенный режим	Круг
Параметр/Слой	Форма контактной площадки		
Сигнальные слои			Round 0.1
SIGNAL_TOP	Round 0.35		Round 0.15
SIGNAL_BOTTOM	Round 0.5		Round 0.2
Подключение к области металлизации			Round 0.3
THERMAL		<	Round 0.35
CLEARANCE		>	Round 0.4
Маска			Round 0.43
SOLDERMASK_TOP	0,1		Round 0.5
SOLDERMASK_BOTTOM	0,1		Round 1
Паста			Round 1.2
SOLDERPASTE_TOP	-0,1		Round 1.3
SOLDERPASTE_BOTTOM	-0,1		Round 1.4
			Round 1.5

Рис. 59 Разные фигуры на противоположных слоях

Фигуры для разных слоев создаются точно так же, как фигура для одного слоя, см. раздел [Форма и размер контактной площадки](#).



Примечание! Цвет объекта в области просмотра совпадает с установленным цветовым обозначением слоя.

4.3.7.4 Слои «Маска» и «Паста»

Параметры фигур для слоев «Маска» и «Паста» можно задавать, используя отдельную фигуру.

Фигуры для слоев «Маска» и «Паста» создаются точно так же, как это описано в разделе [Форма и размер контактной площадки](#).

В случае когда для слоев «Маска» и «Паста» не нужно задавать фигуру специфической формы, конкретные параметры можно ввести на основе размеров фигуры на сигнальном слое.

Размеры задаются с помощью отступов от фигуры на сигнальном слое, см. [Рис. 60](#).

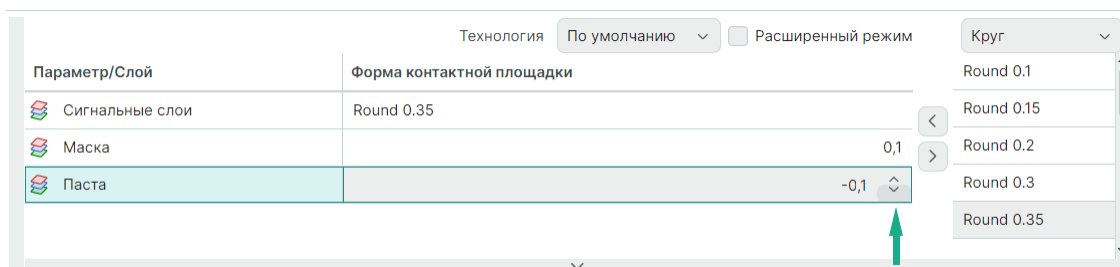


Рис. 60 Определение параметров пасты и маски для контактных площадок

При задании отступа границы окон на слоях пасты или маски смещаются наружу или во внутрь на введенную величину от границ контактной площадки на сигнальном слое.



Совет! Для маски обычно устанавливается положительный отступ (зазор между проводящим рисунком контактной площадки и защитным слоем маски), для пасты – отрицательный (отступ от границы контактной площадки во внутрь формы).



Примечание! Фигура для слоя «Маска» определяет зону отсутствия маски на печатной плате, то есть это вырез в слое «Маска».

4.3.7.5 Термобарьеры

На плате также могут быть размещены термобарьеры и отступы от металлизации для контактных площадок. При этом на плате используются термобарьеры и отступы круглой формы.

Термобарьеры других форм могут быть заданы только при создании контактной площадки.

Для настройки формы термобарьеров и отступов:

1. Включите расширенный режим, отметив флагом чек-бокс «Расширенный режим».
2. Перейдите к параметру «THERMAL», который отвечает за установку термобарьера, см. [Рис. 61](#).

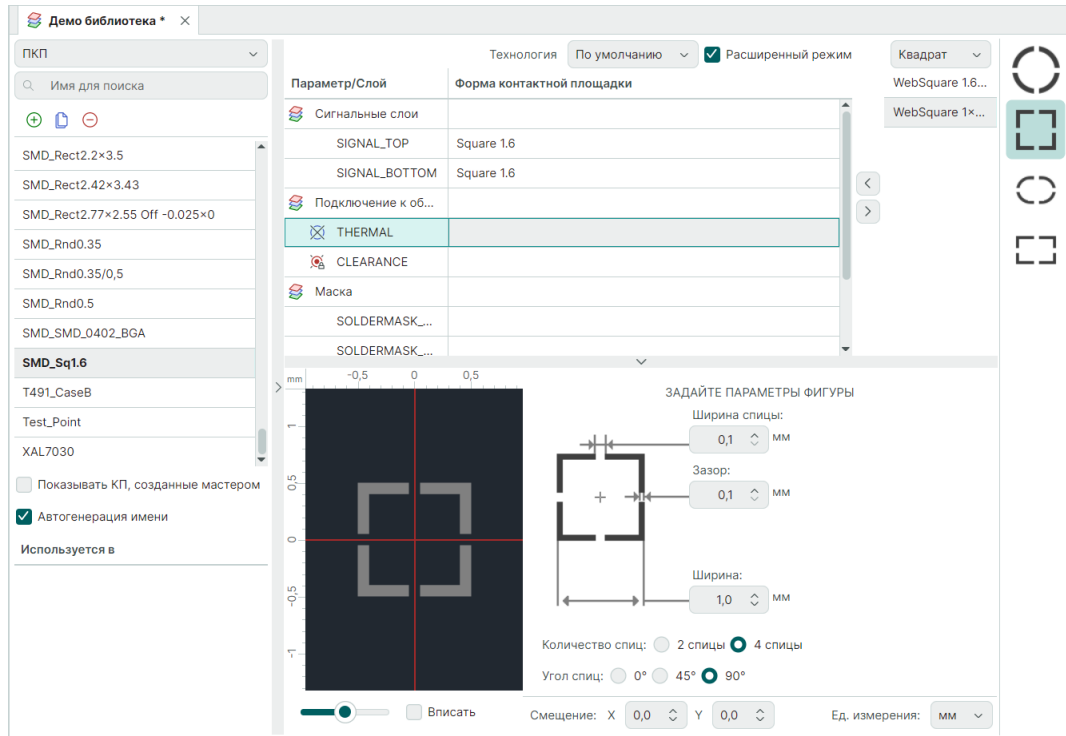


Рис. 61 Выбор параметра «THERMAL» для установки термобарьера

3. Выберите форму термобарьера из существующего перечня в правой части окна или из выпадающего списка, см. [Рис. 62](#).

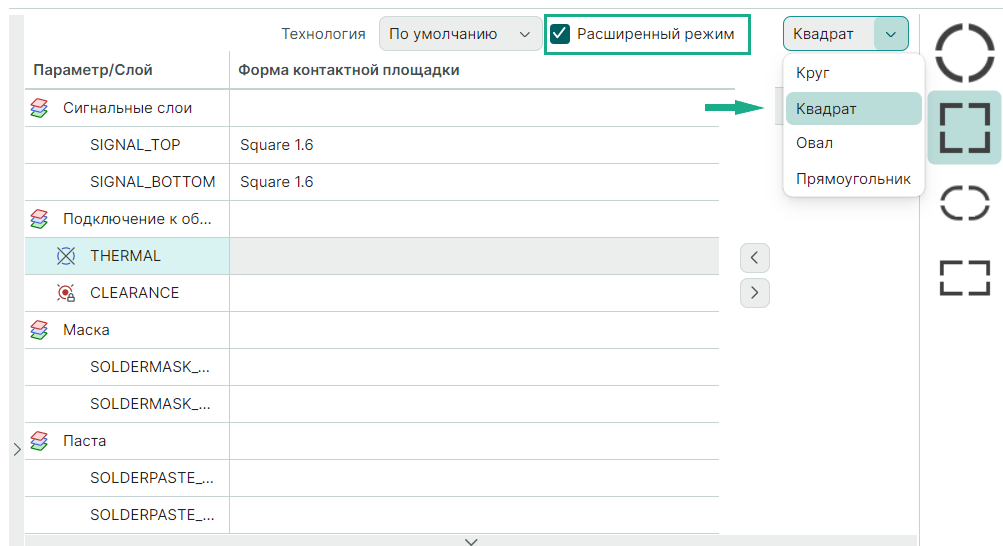


Рис. 62 Выбор формы термобарьера

Для выбора доступны следующие формы: круг, квадрат, овал, прямоугольник.

Задайте параметры фигуры термобарьера, см. [Рис. 63](#).

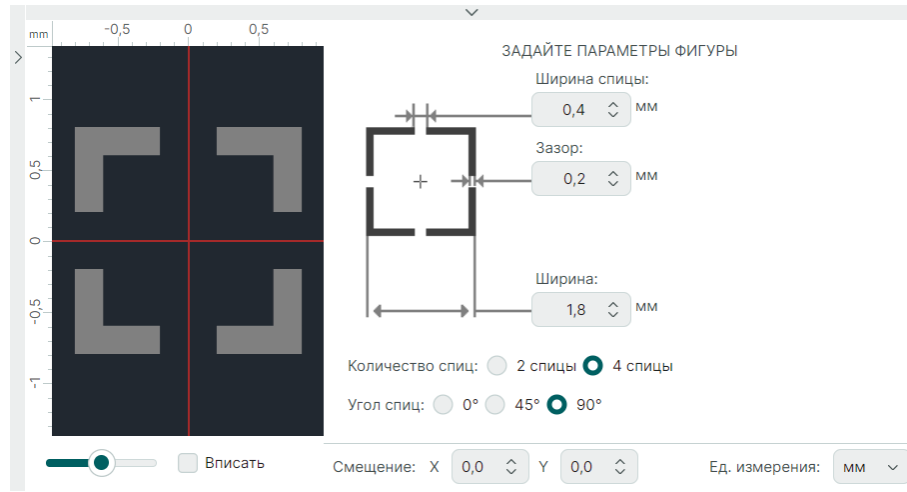



Рис. 63 Задание параметров термобарьера



Примечание! Как и для других слоев при установке параметров термобарьера могут быть использованы разные единицы измерения и установлено смещение термобарьера относительно центра контактной площадки, см. раздел [Создание фигуры](#).

4. Добавьте сформированную форму термобарьера в параметр «THERMAL», нажав , см. [Рис. 64](#).

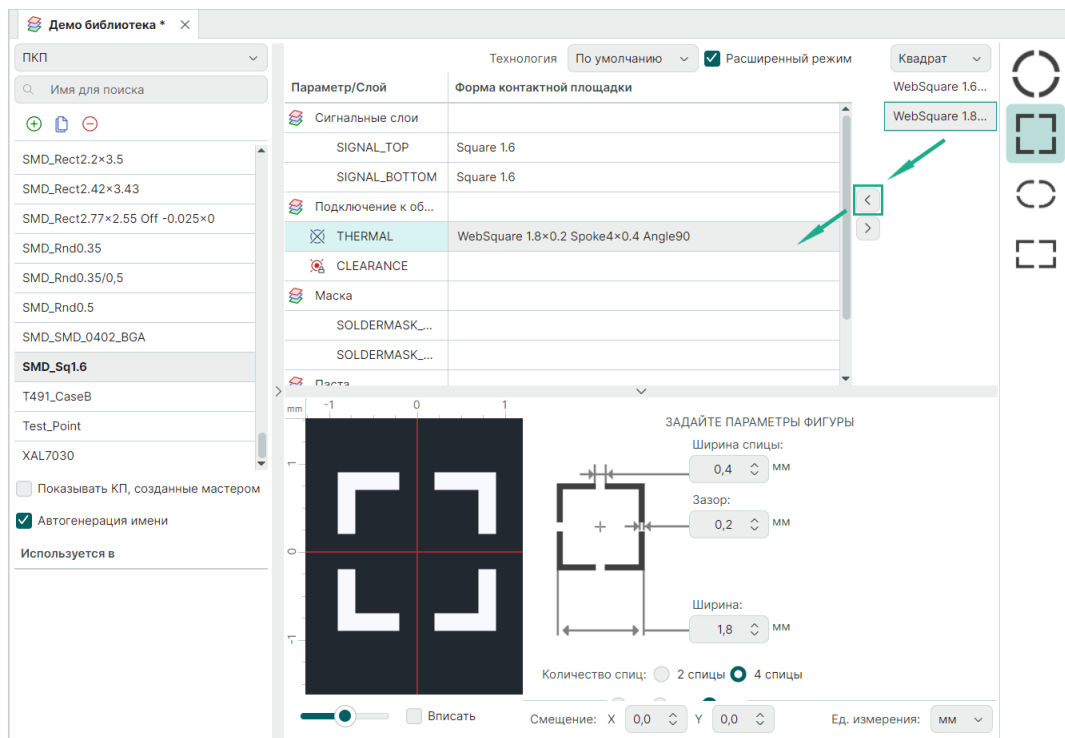


Рис. 64 Добавление формы термобарьера на слой контактной площадки

Важно! Добавление фигуры в поле «THERMAL» целесообразно в случае, если требуется, чтобы КП изменяла свою форму при подключении к области металлизации. Аналогично для поля «CLEARANCE» при обтекании КП областью металлизации без подключения.



Если изменение формы КП не требуется, то данные поля рекомендуется оставить незаполненными. В таком случае подключение КП к области металлизации и обтекание будут производиться согласно настройкам для стиля области металлизации в редакторе платы без изменения фигуры самой КП.

Помимо создания новых форм термобарьеров добавлять можно уже используемые формы, сохраненные в списке готовых форм.

Зазор между контактной площадкой и областью металлизации определяется параметром «CLEARANCE».

Настройка параметра «CLEARANCE» осуществляется по аналогии с настройкой параметра «THERMAL».



Примечание! Параметр «CLEARANCE» имеет аналог среди правил проектирования (подробнее см. [Редактор правил](#)), поэтому при создании печатной платы следите, чтобы установленные значения не противоречили друг другу.

4.3.8 Сохранение контактных площадок

После того как все слои и параметры контактной площадки определены, необходимо сохранить ее в библиотеке, нажав кнопку «Сохранить», расположенную на панели инструментов «Общие», см. [Рис. 65](#).

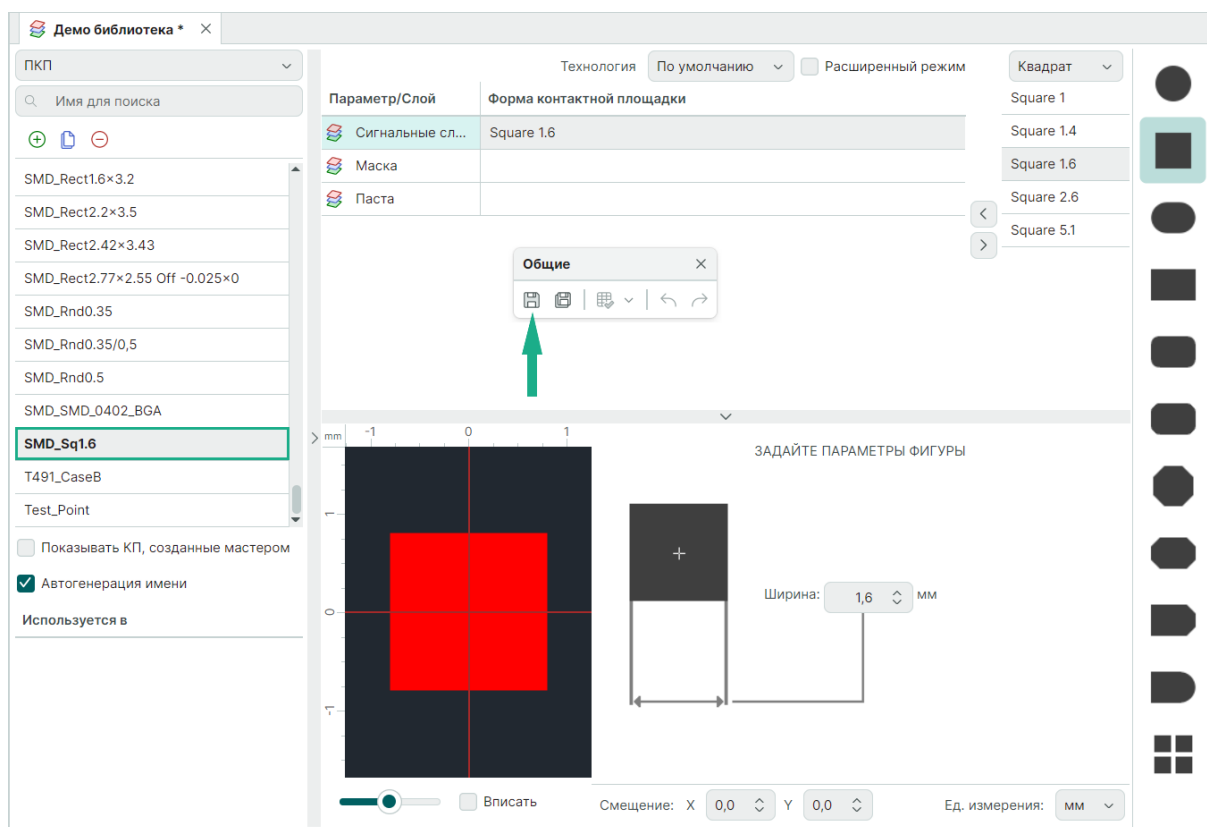


Рис. 65 Сохранение контактной площадки



Примечание! Признаком того, что редактируемая контактная площадка ранее не была сохранена, является выделение ее имени в списке контактных площадок жирным шрифтом.

4.4 Действия с контактными площадками

Для контактных площадок, содержащихся в библиотеке, доступны следующие действия:

- Редактирование;
- Копирование;
- Удаление.

Редактирование контактной площадки выполняется аналогично созданию контактной площадки.

Редактор контактных площадок позволяет изменять те контактные площадки, которые были получены при создании посадочного места с помощью мастера.

При автоматизированном создании посадочного места контактные площадки создаются также автоматически. Чтобы получить доступ к контактным

площадкам, созданным автоматически с помощью мастера, необходимо отметить флагом чек-бокс «Показывать КП, созданные мастером», см. [Рис. 66](#).

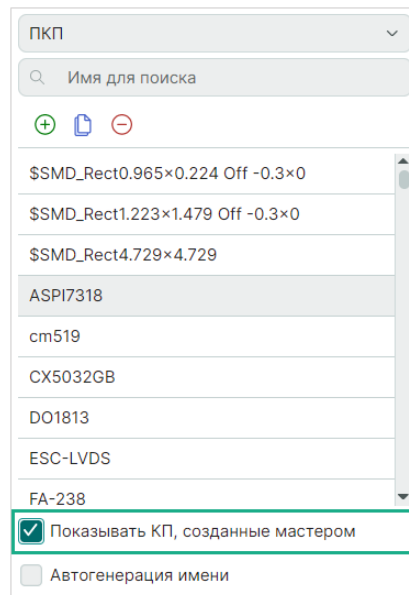


Рис. 66 Доступ к контактным площадкам, созданным автоматически

Поиск контактной площадки осуществляется с помощью строки поиска. В нее необходимо ввести сочетание символов, далее в списке контактных площадок отобразятся только те контактные площадки, в названии которых присутствует введенное сочетание символов, см. [Рис. 67](#).

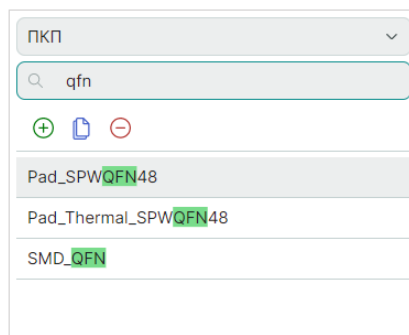



Рис. 67 Поиск контактных площадок через строку поиска

Для удаления контактной площадки необходимо выбрать контактную площадку и нажать  «Удалить», см. [Рис. 68](#).

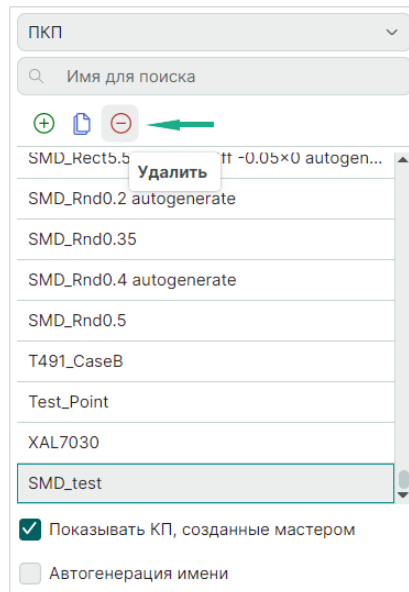


Рис. 68 Удаление контактной площадки

Редактирование и удаление контактной площадки доступно только в том случае, если она не используется ни в одном посадочном месте.

Указатель использования отображается в нижнем левом углу окна редактора контактных площадок, см. [Рис. 69](#).

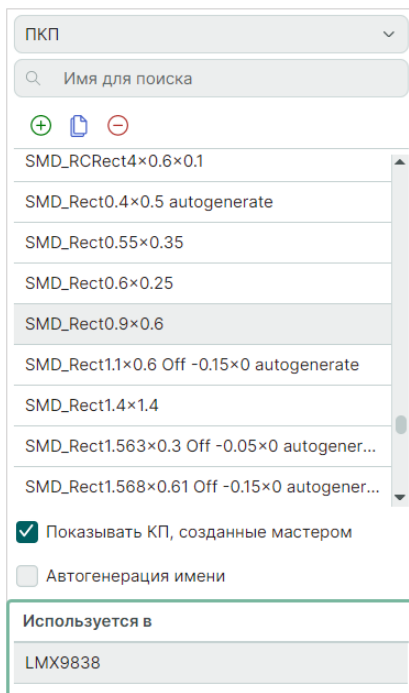



Рис. 69 Отображение использования контактной площадки в посадочных местах библиотеки

В перечне «Используется» отображаются посадочные места, в которых использована выбранная контактная площадка.

Для того чтобы создать копию контактной площадки, необходимо выбрать нужную площадку и нажать на  «Копировать», см. [Рис. 70](#).

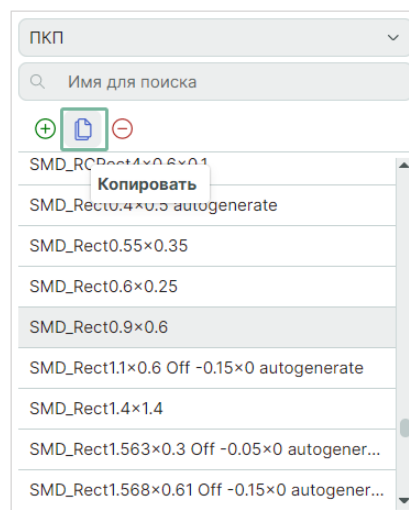


Рис. 70 Создание копии контактной площадки

5 Посадочные места

5.1 Общие сведения о посадочных местах

Посадочное место (ПМ) – это отображение компонента на печатной плате, представленное в виде участка платы, на котором расположен компонент.

Участок представлен в виде набора классов слоев – образцов слоев, обладающих заданными свойствами (подробнее о классах слоев см. раздел [Классы слоев для различных объектов](#)).

На слоях посадочных мест (участка платы) располагаются контактные площадки, границы области размещения, маркировка и другие объекты.

В системе Delta Design используются посадочные места следующих типов:

- *механические* посадочные места;
- *электрические* посадочные места.

Механические посадочные места предназначены для описания размещения на плате дополнительных элементов, например радиаторов.

Электрические посадочные места предназначены для описания монтажа радиоэлектронных компонентов.



Примечание! Механические посадочные места не предназначены для проведения трассировки, т.к. не могут иметь в своем составе электрических соединений.

Посадочные места сохраняются в библиотечной системной папке «Посадочные места», см. [Рис. 71](#).

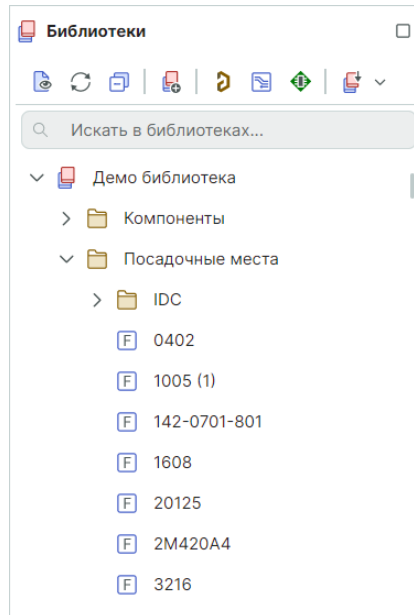


Рис. 71 Посадочные места в библиотеках

Посадочные места системной папки «Посадочные места» доступны для использования при создании в библиотеке новых радиоэлектронных компонентов.

Для сложных, не типовых компонентов посадочные места могут быть [созданы непосредственно «внутри» компонента](#).

5.2 Структура посадочного места

5.2.1 Общее описание структуры посадочного места

В состав любого посадочного места входят различные объекты, набор которых определяется типом посадочного места.

Объекты располагаются на слоях посадочного места.

В роли слоя посадочного места выступает класс слоя.

Класс слоя не является реальным слоем, тем не менее, класс слоя обладает всеми свойствами, которыми обладает соответствующий слой платы.

При проектировании платы каждому использованному классу слоя ставится в соответствие слой платы, имеющий тот же тип.

Объекты, входящие в состав посадочного места, могут располагаться только на тех классах слоев, которые предназначены для объектов данного типа.

Классы слоев объединены в группы по функциональному назначению.

Описание групп классов слоев приведено в разделе [Классы слоев для различных объектов](#).

5.2.2 Объекты, входящие в состав посадочного места

Посадочные места содержат в себе различные объекты, которые описывают те или иные особенности использования компонента при разработке платы.

Состав объектов определяется типом посадочного места.

В состав механического посадочного места могут входить следующие объекты:

- [Границы корпуса компонента](#);
- [Монтажные отверстия](#);
- [Реперные точки](#);
- [Места нанесения клея](#);
- [Графическая маркировка](#);
- [Информация для сборочного чертежа](#);
- [Регионы изменения правил проектирования](#).

В состав электрического посадочного места могут входить следующие объекты:

- [Границы корпуса компонента](#);
- [Контактные площадки](#);
- [Монтажные отверстия](#);
- [Треки между контактными площадками](#);
- [Переходные отверстия](#);
- [Реперные точки](#);
- [Места нанесения клея](#);
- [Графическая маркировка](#);
- [Информация для сборочного чертежа](#);
- [Значение атрибута \(характеристики\) компонента](#);
- [Регионы изменения правил проектирования](#).

5.2.3 Границы корпуса

Границы корпуса – это обязательный объект любого посадочного места.

Границы определяют зону размещения компонента на плате.

Зоны размещения различных компонентов не могут пересекаться. Допустимо только совмещение линий границы.

Границы корпуса располагаются на классе слоя «PLACEMENT_OUTLINE».

Подробное описание создания границ компонента приведено в разделе [Создание границ корпуса](#).

5.2.4 Контактные площадки

Контактные площадки являются основными объектами в электрическом посадочном месте.

Контактные площадки располагаются одновременно на всех классах проводящих слоев, которые задействованы при их создании.

Подробное описание размещения контактных площадок приведено в разделе [Контактные площадки](#).

5.2.5 Монтажные отверстия

Монтажные отверстия – это дополнительные объекты, их присутствие на посадочном месте не обязательно.

При размещении монтажного отверстия на верхнем и нижнем слоях посадочного места создаются объекты, заданные при создании монтажного отверстия, а на слое «DRILL» размещается отверстие.

Подробное описание размещения монтажных отверстий приведено в разделе [Монтажные отверстия](#).

5.2.6 Треки

Две контактные площадки на посадочном месте могут быть соединены треком.

Трек размещается на выбранном классе проводящего слоя.



Важно! Если контактные площадки соединяются треком, то контакты компонента, с которыми они сопоставлены, должны входить в список соединений (NetList) в состав одной цепи.

Треки – это дополнительные объекты, их присутствие на посадочном месте не обязательно.

Подробное описание размещения треков приведено в разделе [Треки](#).

5.2.7 Переходные отверстия

На посадочном месте могут располагаться переходные отверстия. При этом отмечается только место расположения переходного отверстия, тип переходного отверстия выбирается при размещении компонента на плату, когда выбирается один из типов переходных отверстий, заданных в конкретном проекте.

Переходные отверстия – это дополнительные объекты, их присутствие на посадочном месте не обязательно.

Подробное описание размещения переходных отверстий приведено в разделе [Переходные отверстия](#).

5.2.8 Реперные точки

Реперные точки – это площадки металла, освобожденные от защитной маски, к которым не подключается ни одна цепь.

При размещении на посадочном месте, реперные точки располагаются на тех классах слоев, которые были заданы при их создании.

Реперные точки - это дополнительные объекты, их присутствие на посадочном месте не обязательно.

Подробное описание размещения реперных точек приведено в разделе [Реперные точки](#).

5.2.9 Места нанесения клея

Если компонент должен монтироваться с помощью клея, необходимо указать места нанесения клея.

Места нанесения клея добавляются на посадочное место и располагаются на слое «GLUE».

Места нанесения клея – это дополнительные объекты, их присутствие на посадочном месте не обязательно.

Подробное описание размещения мест нанесения клея приведено в разделе [Места нанесения клея](#).

5.2.10 Графическая маркировка

Графическая маркировка является важным, хотя и не обязательным параметром посадочного места.

Графическая маркировка располагается на слоях группы «SILK».

Подробнее о нанесении графической маркировки см. раздел [Позиция манипулятора](#).

5.2.11 Информация для сборочного чертежа

На плату может быть добавлена графическая информация, которая предназначена для отображения только на сборочном чертеже.

Такая графическая информация располагается на слоях группы «ASSEMBLY» и группы «DOCUMENTUM».

Подробнее о правилах создания информации для сборочного чертежа см. раздел [Информация для сборочного чертежа](#).

5.2.12 Значение атрибута (характеристики) компонента

В качестве графической маркировки или информации для сборочного чертежа может быть указано значение какого-либо атрибута компонента (технической характеристики).

Значение атрибута может быть задано в виде графической маркировки и/или в виде информации для сборочного чертежа.

Значение атрибута заполняется при связи посадочного места с компонентом. Если у компонента, связанного с данным посадочным местом, отсутствует указанный атрибут, то его графическое отображение не будет изменено.

Подробное описание размещения значений атрибутов приведено в разделе [Значение атрибута \(характеристики\) компонента](#).

5.2.13 Регионы изменения правил проектирования

Посадочное место может содержать в себе регион изменения правил проектирования.

Регионы обозначают зону, в пределах которой изменяются какие-либо правила проектирования (величины зазоров, разрешения трассировки и т.п.).

Регион может располагаться на каком-либо одном сигнальном слое или быть задан для всех сигнальных слоев одновременно, т.е. располагаться на слое «THROUGHREGION».

Регион может переопределять следующие правила проектирования:

- Зазоры – расстояния между соседними объектами на слое;
- Физические параметры – параметры объектов на плате (ширина треков, параметры дифференциальных пар, а также различные параметры заужения треков);
- Разрешение на трассировку – возможность трассировки, возможность установки переходных отверстий;
- Запреты – невозможность размещения тех или иных объектов.

В дальнейшем при использовании посадочного места на плате регионы посадочного места становятся регионами платы.

Регионы изменения правил проектирования – это дополнительные объекты, их присутствие на посадочном месте не обязательно.

Подробное описание размещения регионов приведено в разделе Регионы (изменения правил проектирования).

5.3 Классы слоев для различных объектов

5.3.1 Список групп слоев

В системе Delta Design при разработке печатных плат используются несколько групп слоев, которые детализируются отдельными слоями, входящими в эти группы.

Для работы доступны следующие группы:

- [Проводящие](#);
- [Маска и паста](#);
- [Шелкография](#);
- [Сборочные](#);
- [Служебные](#);
- [Документирующие](#).

Все классы слоев имеют названия, записываемые заглавными латинскими буквами.

5.3.2 Описание классов слоев

5.3.2.1 Проводящие

Классы слоев группы «Проводящие» предназначены для создания проводящих слоев посадочного места.

В состав группы входят классы слоев:

- SIGNAL_TOP – верхний проводящий слой;
- SIGNAL_BOTTOM – нижний проводящий слой;
- SIGNAL_INTERNAL – внутренний проводящий слой;

Количество внутренних слоев SIGNAL_INTERNAL не ограничено.

5.3.2.2 Маска и паста

Классы слоев группы «Маска и паста» предназначены для определения конфигурации маски и конфигурации нанесения паяльной пасты.

В состав группы входят классы слоев:

- SOLDERMASK_TOP – верхний слой маски;
- SOLDERMASK_BOTTOM – нижний слой маски;
- SOLDERPASTE_TOP – верхний слой пасты;
- SOLDERPASTE_BOTTOM – нижний слой пасты.

5.3.2.3 Шелкография

Классы слоев группы «Шелкография» предназначены для нанесения маркировки на посадочное место.

В состав группы входят классы слоев:

- SILK_TOP – верхний слой шелкографии;
- SILK_BOTTOM – нижний слой шелкографии.

5.3.2.4 Сборочные

Классы слоев группы «Сборочные» предназначены для размещения данных, используемых при создании объектов для сборочного чертежа платы.

В состав группы входят классы слоев:

- ASSEMBLY_TOP – верхний сборочный слой;
- ASSEMBLY_BOTTOM – нижний сборочный слой.

5.3.2.5 Служебные

Группа «Служебные» предназначена для отображения сопутствующей графической информации. Это различные графические данные, которые не существуют на реальном посадочном месте, например, номера контактных площадок.

В состав группы входят следующие классы слоев:

- PLACEMENT_OUTLINE_TOP – слой для отображения границ корпуса компонента (радиодетали) на верхней стороне платы;
- PLACEMENT_OUTLINE_BOTTOM – слой для отображения границ корпуса компонента (радиодетали) на нижней стороне платы;

- THROUGHREGION - слой, который предназначен для отображения регионов, влияющих на все проводящие слои платы;
- LABEL – слой, на котором отображаются номера контактных площадок;
- DRILL - слой, который предназначен для отображения отверстий;
- ERRORS - слой, на котором отображаются зоны нарушения, выявленные в ходе проверки платы;
- GLUE - слой, который предназначен для отображения позиций нанесения капель клея.

5.3.2.6 Документирующие

Группа «Документирующие» предназначена для размещения дополнительной информации о посадочном месте/компоненте, которая может быть использована, в том числе, на чертеже платы.

Слои группы определяются разработчиком и задаются в стандартах.

В базовом варианте настроек системы задан всего один документирующий слой – «DOCUMENTUM».

При необходимости разработчик может добавить неограниченное количество дополнительных документирующих слоев.

5.3.3 Полный список групп классов слоев

Полный список групп классов слоев в Delta Design содержит группы классов:

- SIGNAL;
- SOLDERMASK;
- SOLDERPASTE;
- SILK;
- ASSEMBLY;
- PLACEMENT_OUTLINE;
- THROUGHREGION;
- LABEL;
- DRILL;
- ERRORS;
- GLUE;

- DOCUMENTUM.

5.4 Способы создания посадочных мест

Для создания посадочных мест компонентов в системе Delta Design предусмотрено два инструмента:

- Создание посадочных мест с помощью редактора;
- Создание посадочных мест с помощью мастера.

Создание посадочных мест с помощью редактора предусматривает ручное размещение всех [объектов](#), которые требуются для создания посадочного места.

Работа редактора посадочных мест описана в разделе [Размещение объектов на посадочном месте](#).

Создание посадочного места с помощью мастера позволяет создавать типовые посадочные места в полуавтоматическом режиме.

Работа мастера описана в разделе [Мастер создания посадочных мест](#).

Посадочные места, созданные с помощью мастера, могут быть доработаны вручную с помощью редактора посадочных мест.

5.5 Редактор посадочных мест

Редактор посадочных мест предназначен для детальной проработки посадочных мест.

Редактор автоматически открывается в новом рабочем окне при создании посадочного места.

Посадочные места, обладающие сложной структурой, требующей использования дополнительных объектов, могут быть созданы только с помощью редактора посадочных мест.

Создать новое посадочного места можно двумя способами.

Способ 1. Создание посадочного места через главное меню:

- 1.1. Активируйте инструмент «Посадочное место» в главном меню «Файл» → «Создать» → «Посадочное место», см. [Рис. 72](#).

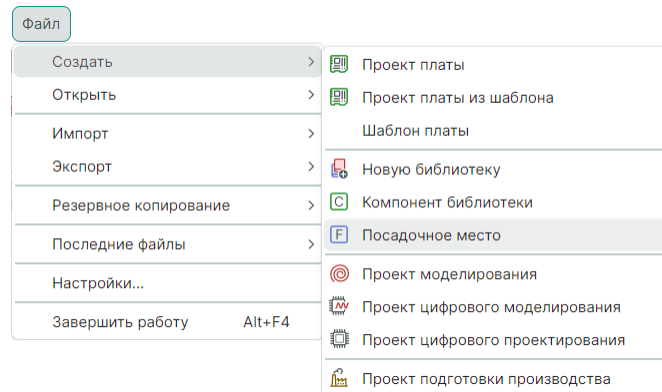


Рис. 72 Создание посадочного места через главное меню

1.2. В окне «Создать элемент» заполните поля и выберите необходимые элементы, см. [Рис. 73](#).

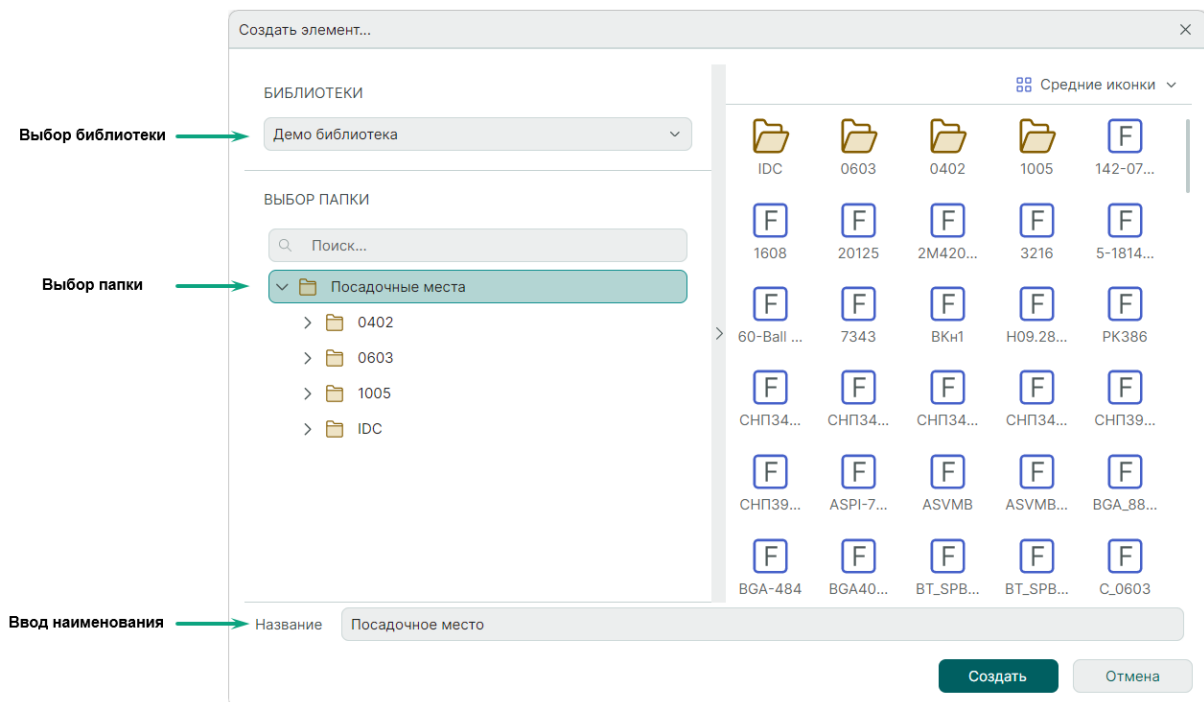


Рис. 73 Выбор библиотеки, папки и наименования посадочного места

- в поле «Библиотека» выберите библиотеку, в которой будет создано посадочное место;
- в строке ввода запроса «Папка» укажите критерий для поиска в иерархии библиотечных ПМ;
- в левой части окна отображается иерархия папок выбранной библиотеки;

- в правой части окна отображается иерархия папок и существующие посадочные места в выбранной библиотеке;
- в поле «Наименование элемента» введите имя нового посадочного места.

1.3. Для подтверждения продолжения операции нажмите «Создать», для отмены операции нажмите «Отмена».

1.4. В окне «Новое посадочное место» заполните поля и выберите необходимые элементы, см. [Рис. 74](#).

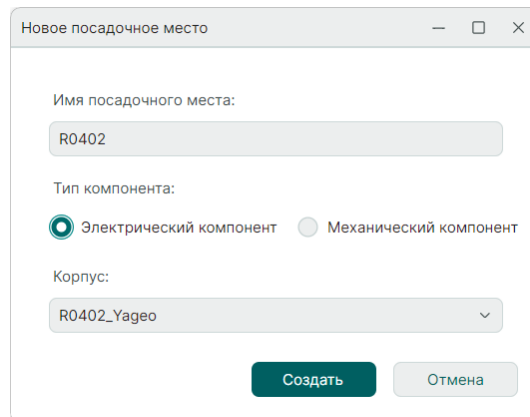


Рис. 74 Выбор параметров посадочного места

- в поле «Имя посадочного места» при необходимости введите имя посадочного места;
- в области «Тип компонента» выберите элемент данных;
- в выпадающем списке «Корпус» выберите тип корпуса.

1.5. Для подтверждения продолжения операции нажмите «Создать», для отмены операции нажмите «Отмена».

1.6. В новом рабочем окне открывается редактор посадочного места.

Способ 2. Создание посадочного места с помощью контекстного меню:

2.1. Выделите в иерархии библиотеки папку, в которой надо создать посадочное место, и из контекстного меню выберите «Создать посадочное место», см. [Рис. 75](#).

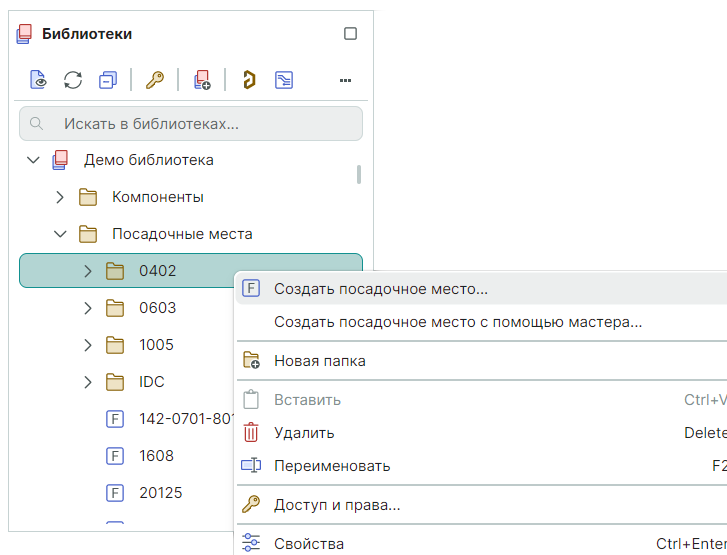


Рис. 75 Вызов контекстного меню для выбранной библиотеки

2.2. В окне «Новое посадочное место» заполните поля и выберите необходимые элементы, см. [Рис. 76](#)

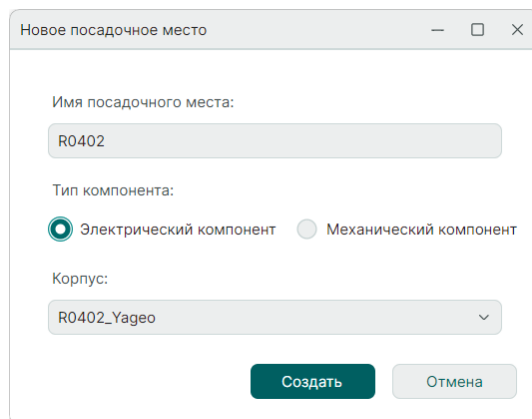


Рис. 76 Ввод наименования и выбор параметров посадочного места

- в поле «Имя посадочного места» при необходимости введите имя посадочного места;
- в области «Тип компонента» выберите элемент данных;
- в выпадающем списке «Корпус» выберите тип корпуса.

2.3. Для подтверждения продолжения операции нажмите «Создать», для отмены операции нажмите «Отмена».

2.4. В новом рабочем окне открывается редактор посадочного места.

Редактор посадочных мест будет открыт отдельной вкладкой в рабочей области.

Общий вид редактора представлен на [Рис. 77](#).

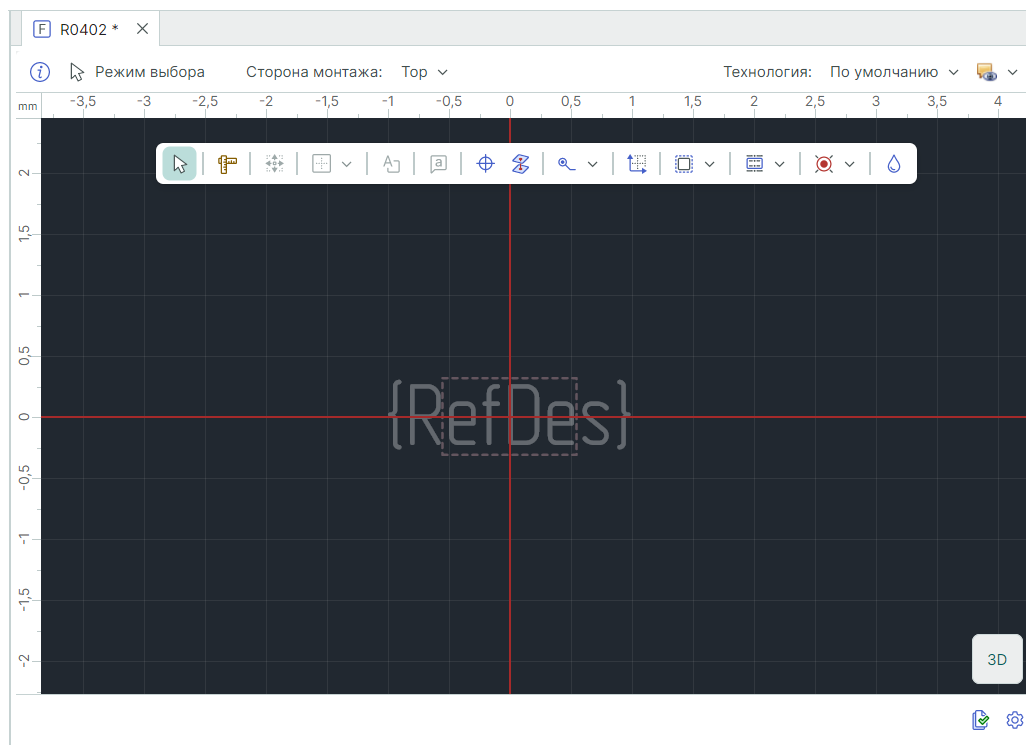


Рис. 77 Общий вид редактора посадочных мест

К пространству редактора привязана система координат.

Начало координат – точка пересечения двух выделенных цветом горизонтальной и вертикальной линий.


Вдоль левой и верхней сторон рабочей области расположены координатные оси, которые размечают отображаемую область.



В поле редактора отображается графическая сетка.


Параметры графической сетки задаются в стандартах системы.


В выпадающем списке «Сторона монтажа» отображается активная сторона платы.

В выпадающем списке «Технология» отображается перечень существующих параметров [плотности монтажа](#).

В выпадающем списке «Настройка отображения», обозначенном символом  отображается перечень опций для настроек отображения объектов посадочного места.

При нажатии на символы  /  в рабочей области отображается сформированная модель по текущим параметрам 3D/2D-вида посадочного места.

При нажатии на символ  «Правила» отображается окно редактора правил для выделенного региона с определенными правилами.

При нажатии на символ  «Настройки» отображается окно «Посадочное место» для настроек параметров посадочного места и параметров плотности монтажа.

В нижней части главного окна расположена строка состояния, см. [Рис. 78](#).



Рис. 78 Строка состояния

В выпадающем списке «Сетка» отображается текущая графическая сетка.

В выпадающем списке «Слой» отображается текущий слой.

В поле «X» отображается координата по оси X текущего расположения курсора на рабочей области относительно начала координат.

В поле «Y» отображается координата по оси Y текущего расположения курсора на рабочей области относительно начала координат.

В поле «Масштаб» отображается текущий масштаб. При двойном нажатии левой кнопкой мыши можно регулировать масштаб отображения объектов в рабочей области редактора печатных плат.

5.6 Размещение объектов на посадочном месте

5.6.1 Общая информация о размещении объектов

При формировании посадочного места для использования доступны различные классы слоев.

Каждый класс слоев предназначен для размещения объектов определенного типа (см. раздел [Классы слоев для различных объектов](#)).

Электрические объекты размещаются с помощью инструментов, сгруппированных на панели инструментов «Плата».

Для работы с графическими элементами используются инструменты, сгруппированные на панелях инструментов «Рисование» и «Графика».

При размещении различных объектов на посадочном месте доступны привязки курсора к сетке редактора и/или к размещенным графическим объектам.

5.6.2 Создание границ корпуса

Граница корпуса – поверхность, которая определяет пространственные очертания корпуса.




В системе Delta Design граница задается в виде внешних контуров одного (или более) объемного тела, полученного движением плоского контура вдоль оси аппликат.

Каждое объемное тело описывается следующими параметрами:

- формой плоского контура, лежащего в основании тела;
- высотой – расстоянием между плоскими контурами, ограничивающими тело сверху и снизу;
- расстоянием, на которое смещено нижнее основание тела относительно базового уровня (нулевой высоты) посадочного места.

Основание объемного тела – плоский контур, который может быть задан следующими фигурами:

- прямоугольником;
- окружностью;
- многоугольником.

Плоский контур создается с помощью инструментов  «Задать границу корпуса прямоугольником»,  «Задать границу корпуса окружностью»,  «Задать границу корпуса многоугольником», расположенных:

- на панели инструментов редактора;
- в главном меню «Инструменты» → «Граница корпуса»;
- на панели инструментов «Плата»;
- в контекстном меню «Инструменты».

Работа с контуром осуществляется как с графическим элементом в редакторе посадочного места.

Пример построенных границ корпусов показан на [Рис. 79](#).

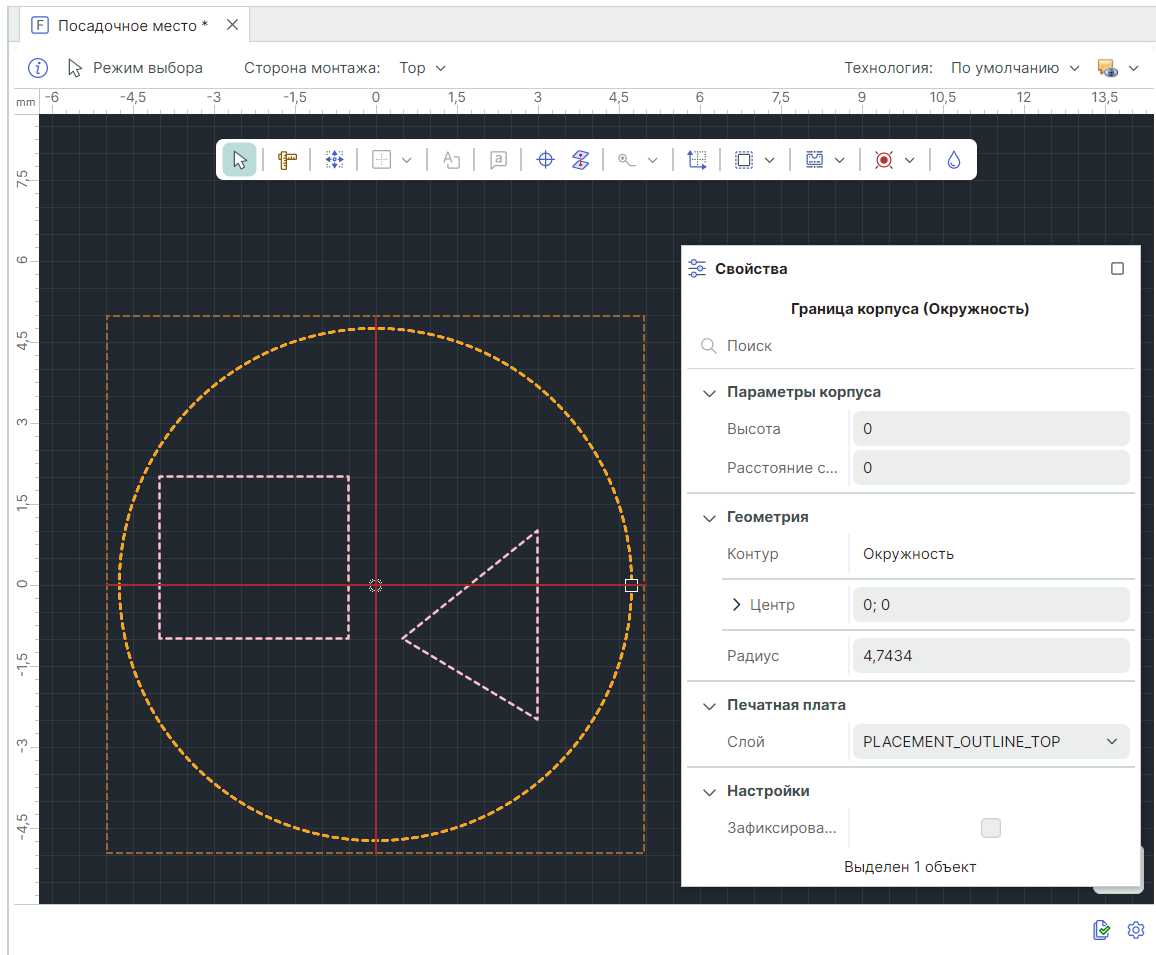


Рис. 79 Примеры границ корпусов

Описание рабочей области редактора посадочных мест приведено в разделе [«Редактор посадочных мест»](#).

В функциональной панели «Свойства» отображаются свойства выделенного объекта.

Раздел **«Параметры корпуса»**:

- «Высота» – задается высота корпуса от платы до верхней границы корпуса в текущих единицах измерения;
- «Расстояние снизу» – задается расстояние от платы до нижней границы корпуса в текущих единицах измерения.


Раздел **«Геометрия»** – определяются геометрические параметры объекта.

Раздел **«Печатная плата»** – определяется слой для посадочного места.

Раздел **«Настройка»** – определяется возможность фиксации объекта.

5.6.3 Контактные площадки

5.6.3.1 Размещение одиночной контактной площадки

Размещение контактных площадок осуществляется с помощью инструмента  «Разместить контактную площадку», расположенного:

- на панели инструментов редактора;
- на панели инструментов «Плата»;
- в главном меню «Разместить»;
- в контекстном меню «Инструменты».

После запуска инструмента отображается окно «Выбор контактной площадки», в котором выбирается тип размещаемой контактной площадки, см. [Рис. 80](#).

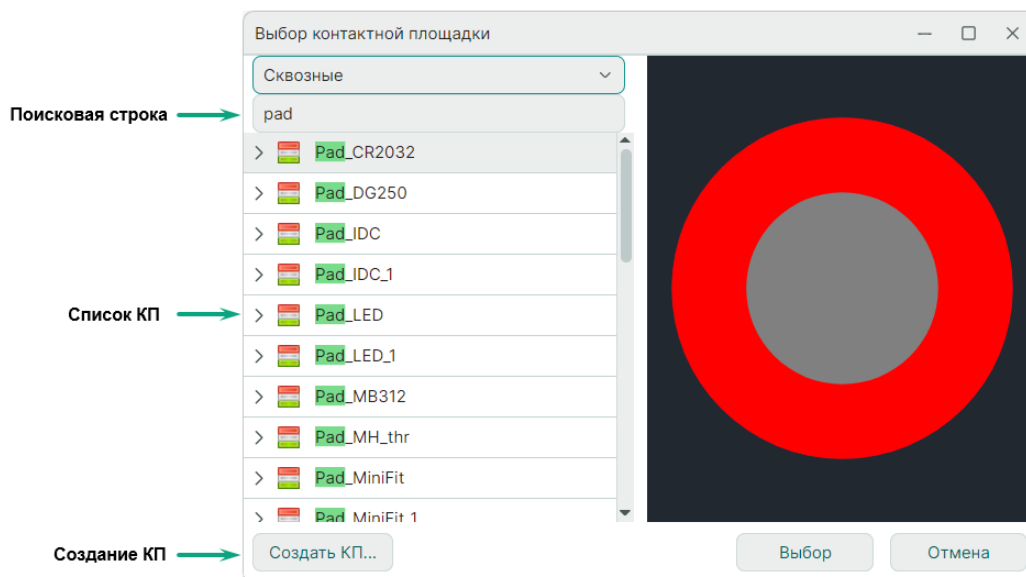


Рис. 80 Выбор размещаемой контактной площадки

В левой части окна расположен список контактных площадок, существующих в данной библиотеке, в правой – область предварительного просмотра выбранной контактной площадки в левой части окна.

Для поиска нужной контактной площадки можно воспользоваться поисковой строкой, введя в нее символы из имени контактной площадки, при этом другие элементы списка не будут отображаться.

Для создания контактной площадки, которая отсутствует в библиотеке, нажмите «Создать КП...», после чего будет открыт [редактор контактных площадок](#) в новом рабочем окне.

Для подтверждения выбора нажмите «Выбор».

После выбора контактной площадки установите курсор внутри контура компонента в месте размещения контактной площадки, см. [Рис. 81](#).

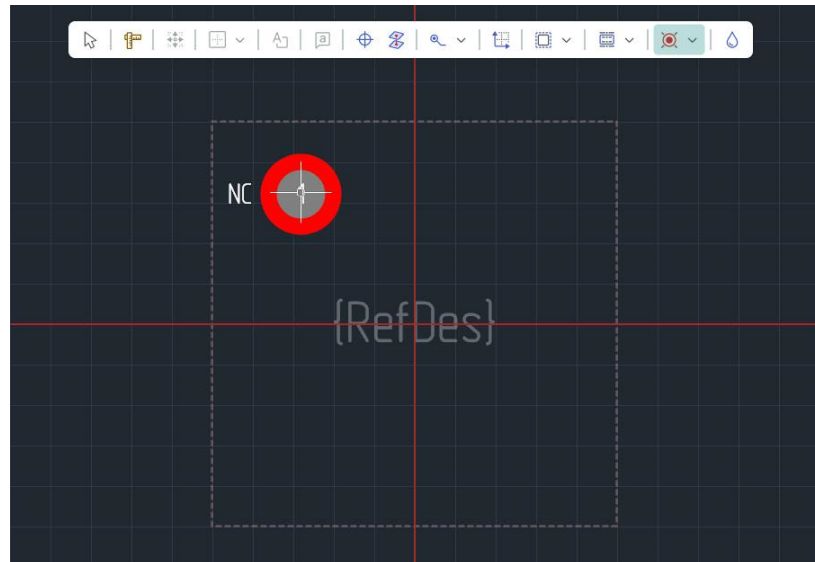


Рис. 81 Размещение контактной площадки

При перемещении курсора в редакторе показывается вид контактной площадки.

В полях «X» и «Y» отображаются координаты текущего расположения центра контактной площадки относительно начала координат.

При необходимости для поворота площадки по часовой стрелке нажмите клавишу «Shift+R», для поворота в против часовой стрелки нажать «R» или выбрать из контекстного меню «Графика» → «Повернуть по часовой стрелке» или «Графика» → «Повернуть против часовой стрелки», см. [Рис. 82](#).

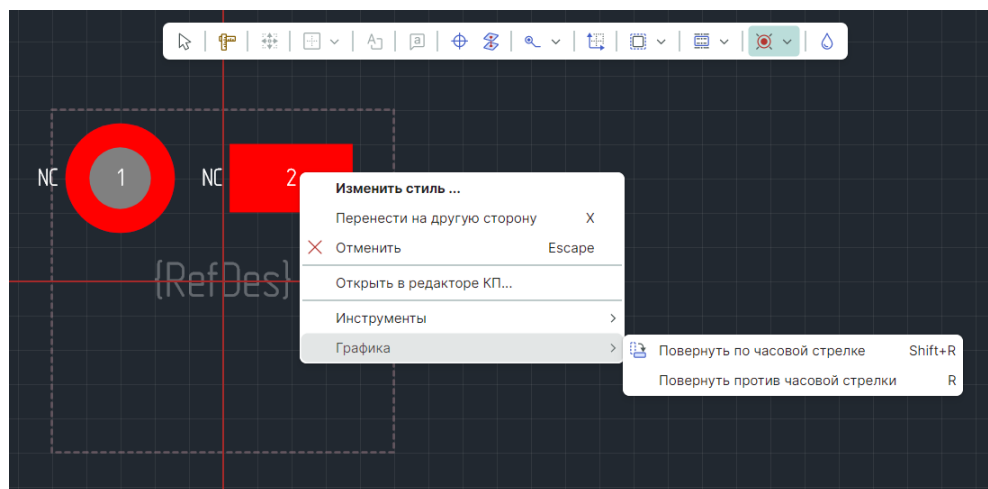


Рис. 82 Поворот контактной площадки

Для завершения размещения контактной площадки нажмите левую кнопку мыши. После этого контактная площадка будет размещена в указанном месте, см. [Рис. 83](#).

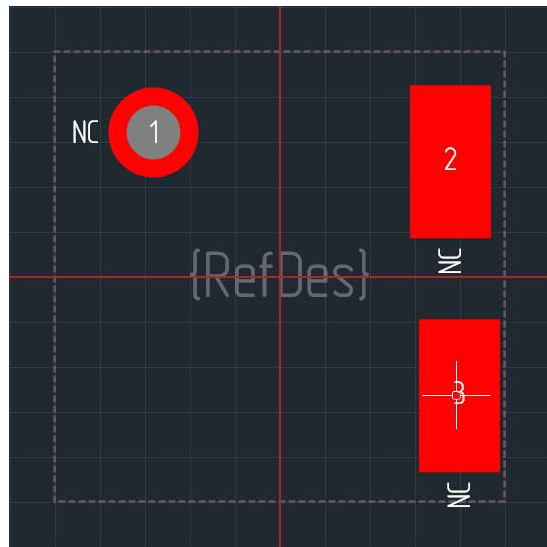


Рис. 83 Завершение размещения контактной площадки

После этого инструмент предлагает разместить следующую контактную площадку, новая контактная площадка отмечена перекрестием белых линий.

При размещении контактные площадки автоматически нумеруются в порядке размещения. При необходимости в дальнейшем эта нумерация может быть изменена, см. раздел [Перенумерация контактных площадок](#).

Для более точного позиционирования курсора на графической сетке можно установить необходимое значение ее шага. Это делается в поле «Сетка», расположенного в левом нижнем углу главного окна, см. [Рис. 84](#).

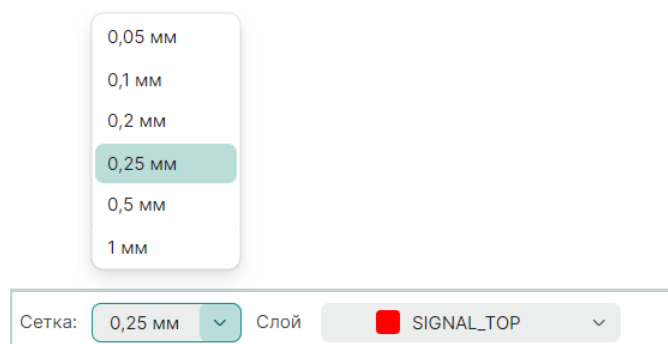


Рис. 84 Установка произвольного шага графической сетки

Для выбора доступны предустановленные значения сетки, определенные в стандартах системы.

Предустановленные значения сетки можно менять по нажатию клавиши «G». Кроме того, в поле можно ввести произвольное значение шага. Дробная часть отделяется символом «,».

Для выхода из инструмента «Разместить контактную площадку» из контекстного меню выберите «Отменить», см. [Рис. 85](#).

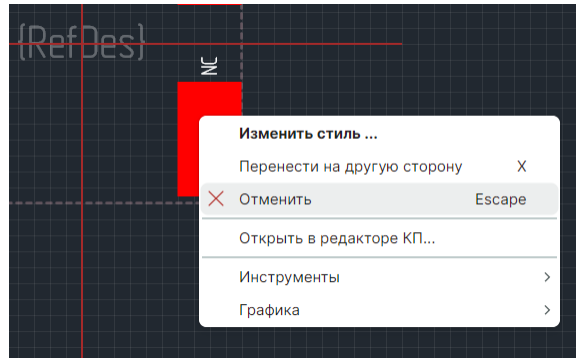


Рис. 85 Выход из инструмента «Разместить контактную площадку»

Изменение типа и/или стиля размещаемой контактной площадки осуществляется из контекстного меню «Изменить стиль» или нажатием символа «...» в поле «Свойства» → «Общие» → «Стиль», см. [Рис. 86](#).

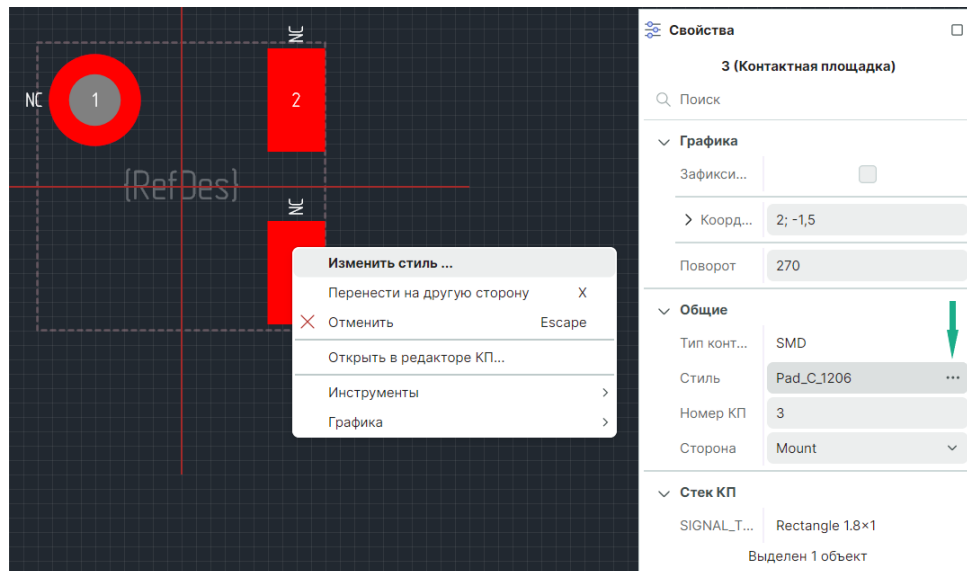



Рис. 86 Изменение типа и/или стиля размещаемой контактной площадки

Для изменения стиля контактной площадки активируется окно «[Выбор контактной площадки](#)».

5.6.3.2 Размещение массива контактных площадок

Система Delta Design позволяет размещать сразу группу контактных площадок в виде массива. Сначала приводится общий алгоритм размещения, а далее описываются функциональные возможности.

Размещение контактных площадок массивом осуществляется с помощью инструмента  «Разместить массив контактных площадок», расположенного:

- на панели инструментов редактора;
- на панели инструментов «Плата»;
- из главного меню «Разместить»;
- в контекстном меню «Инструменты».

При запуске инструмента отображается окно «Размещение массива контактных площадок»,

1. Укажите необходимые параметры массива в окне «Размещение массива контактных площадок», см. [Рис. 87](#).

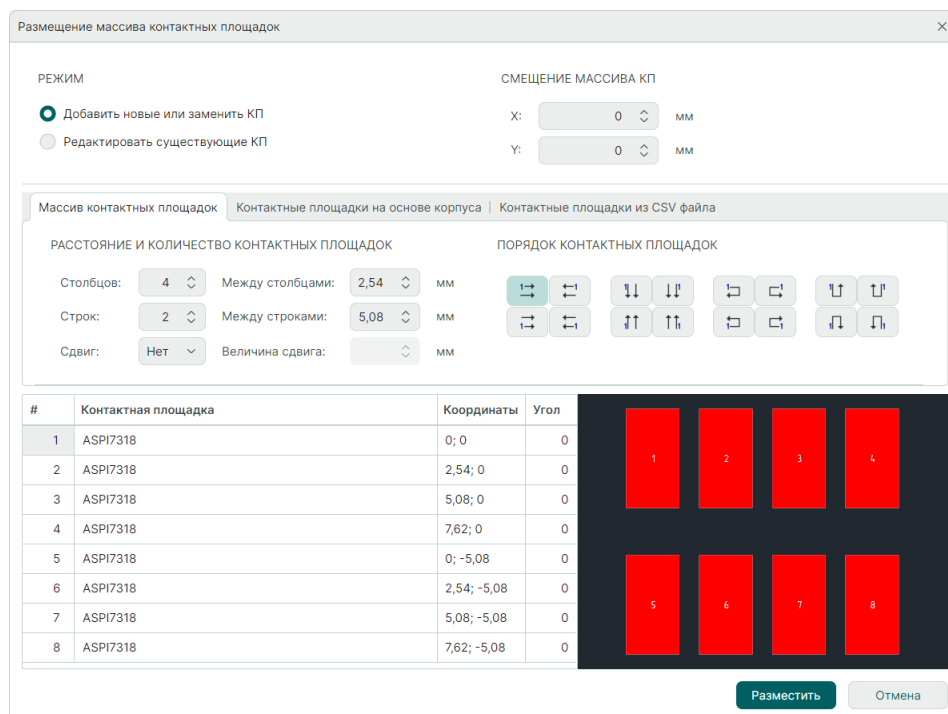


Рис. 87 Окно «Размещение массива контактных площадок»

2. Подтвердите размещение массива контактных площадок, нажав на кнопку «Разместить», расположенную в правом нижнем углу окна.

Окно «Размещение массива контактных площадок» позволяет размещать новые контактные площадки и редактировать уже размещенные.

Подробнее о редактировании массива контактных площадок см. раздел «[Редактирование массива](#)».

В настоящем разделе описывается первичное размещение массива.



Важно! При использовании инструмента размещения массива контактных площадок посадочное место должно быть свободным от контактных площадок, которые были размещены на нем ранее.

С помощью вкладок окна переключаются различные варианты создания массива контактных площадок (см. [Рис. 88](#)).

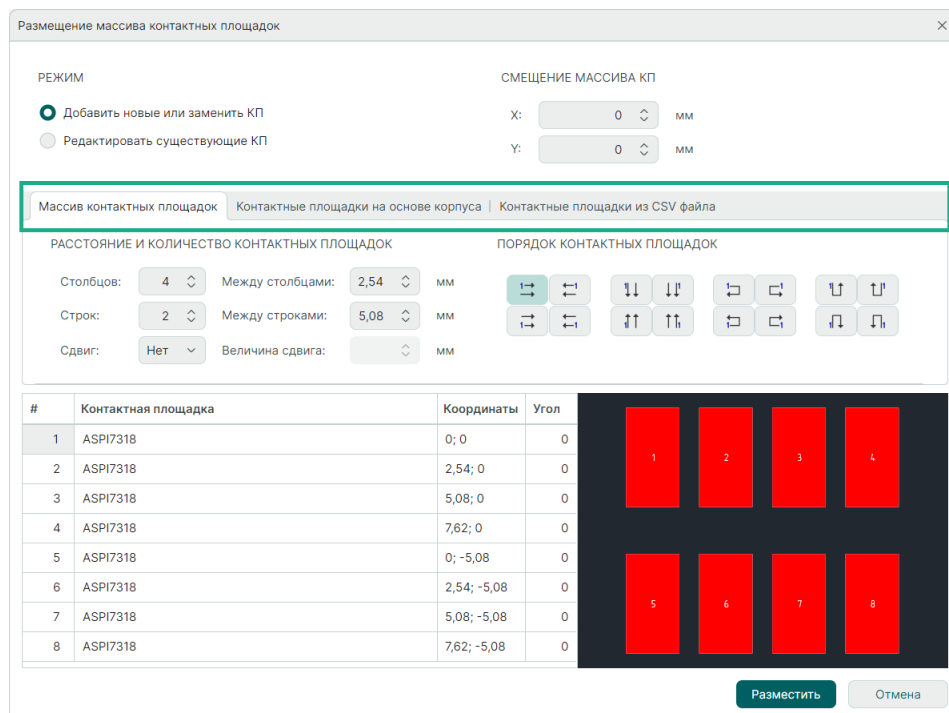


Рис. 88 Выбор варианта создания массива контактных площадок

- вкладка «Массив контактных площадок» – ввод необходимых данных о массиве в ручном режиме;
- вкладка «Контактные площадки на основе корпуса» – создание массива на основе корпуса;
- вкладка «Контактные площадки из CSV файла» – создание массива на основе csv-файла.



Примечание! При переключении между вкладками часть введенных данных будет сброшена.

При ручном вводе данных о массиве сначала укажите порядок нумерации контактных площадок. Это делается с помощью иконок управления в области «Порядок контактных площадок», см. [Рис. 89](#).

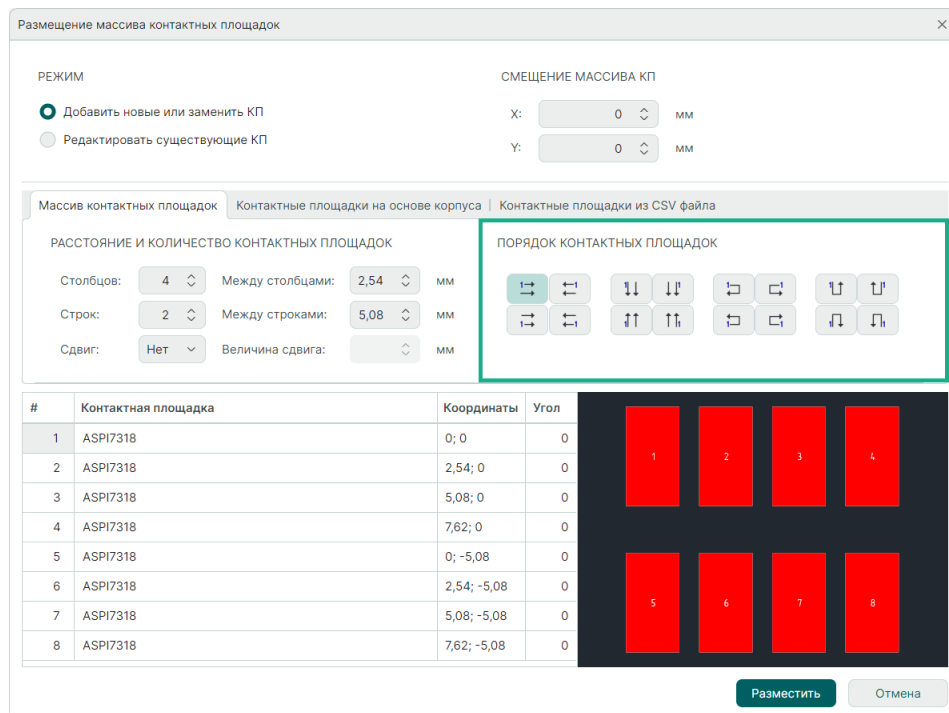


Рис. 89 Порядок нумерации контактных площадок

Цифра «1» указывает положение первой контактной площадки, а стрелки – последовательность нумерации. Третья и четвертая группа предполагают создание массива, ограниченного двумя строками.

Для нумерации создаваемых контактных площадок используются натуральные числа, начиная с 1. В дальнейшем [контактные площадки можно перенумеровать](#).

В поле «Расстояние и количество контактных площадок» укажите число столбцов и строк массива, расстояние между строками и столбцами, см. [Рис. 90](#).

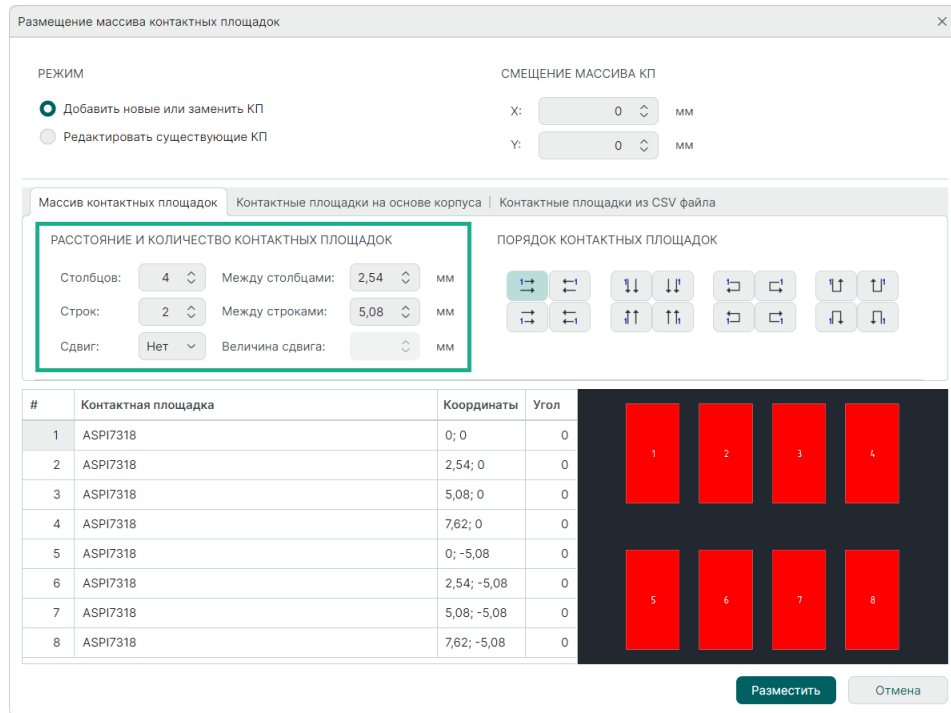


Рис. 90 Геометрические параметры массива контактных площадок

Для четных или нечетных столбцов (строк) можно задать смещение относительно общей сетки. Для этого необходимо выбрать из выпадающего списка «Сдвиг» тип столбцов (строк) и ввести величину сдвига в поле «Величина сдвига», см. [Рис. 91](#).

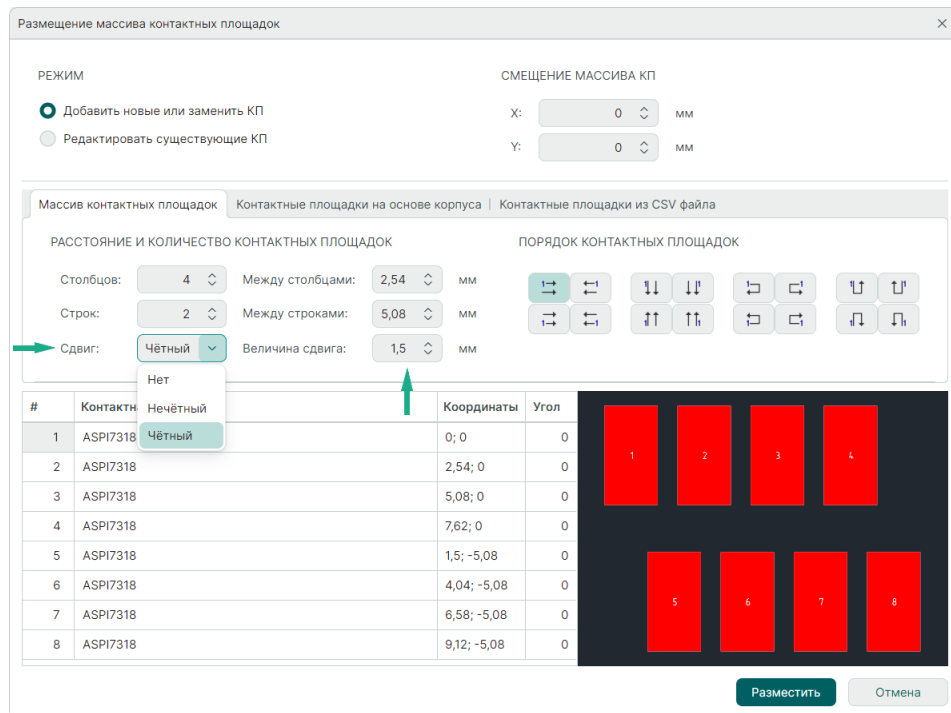


Рис. 91 Установка сдвига для контактных площадок

После установки параметров массива задаются типы контактных площадок для каждого элемента. По умолчанию при создании массива используется первый номер из списка контактных площадок, созданных в библиотеке.

Чтобы выбрать для элемента массива тип контактной площадки:

1. Нажмите на символ «⋮» в правой части столбца «Контактная площадка», см. [Рис. 92](#).

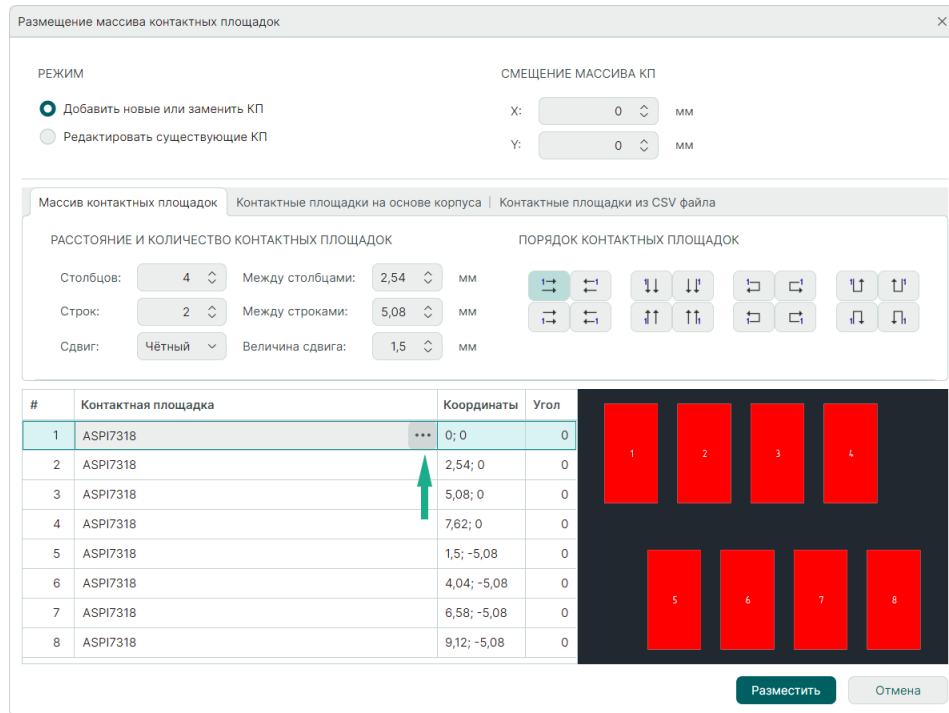


Рис. 92 Переход к выбору типа контактной площадки

- Выберите контактную площадку в окне «Выбор контактной площадки» и нажмите «Выбор», см. [Рис. 93](#).

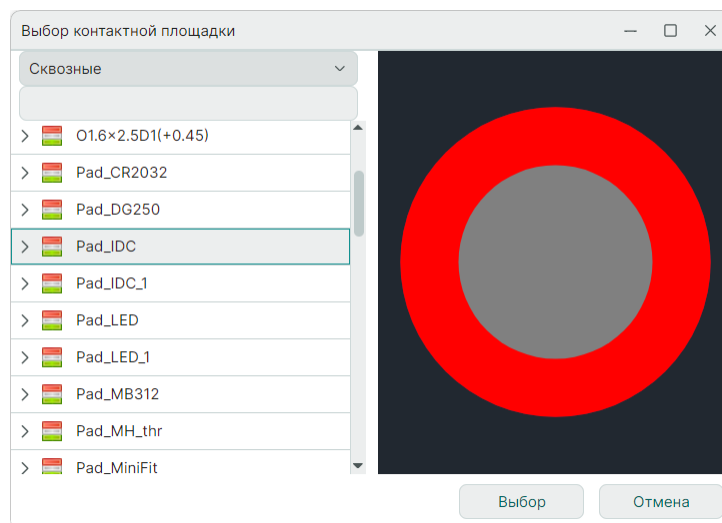


Рис. 93 Окно «Выбор контактной площадки»

Для поиска нужной контактной площадки введите символы в поисковую строку, расположенную над списком доступных контактных площадок.

Для группового назначения элементам массива нужного типа контактной площадки необходимо с помощью клавиш «Ctrl» и «Shift» выбрать группу

элементов, после чего нажать на символ «...», который будет доступен в столбце «Контактная площадка» для самого нижнего элемента списка, см. [Рис. 94](#).

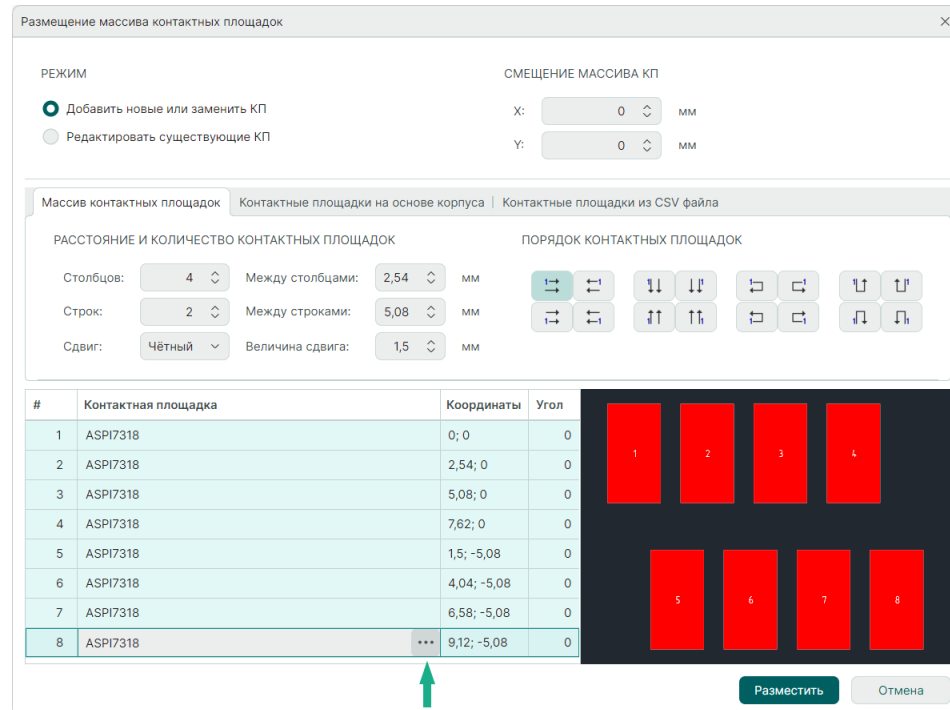


Рис. 94 Выбор контактной площадки для группы элементов

Назначенный тип контактной площадки будет применен ко всем элементам выбранной группы.

Для любой контактной площадки из массива можно индивидуально установить координаты (центра) и задать угол поворота. Координата площадки изменится, когда после введения нового значения будет нажата клавиша «Ввод» («Enter»). Это делается в столбцах «Координаты» и «Угол», см. [Рис. 95](#).

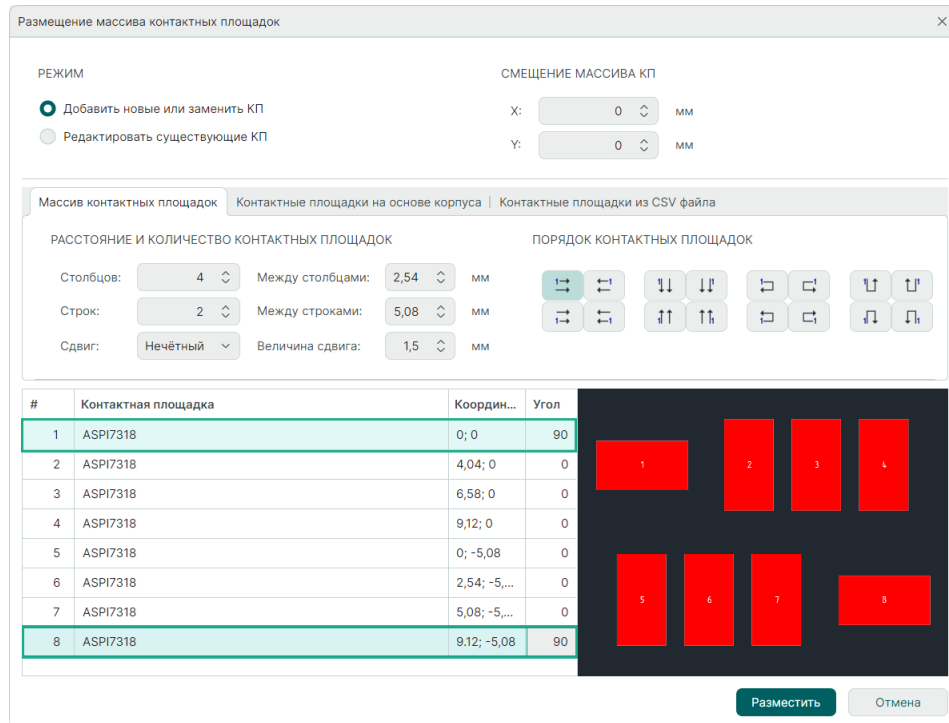


Рис. 95 Индивидуальные координаты и углы поворота контактных площадок

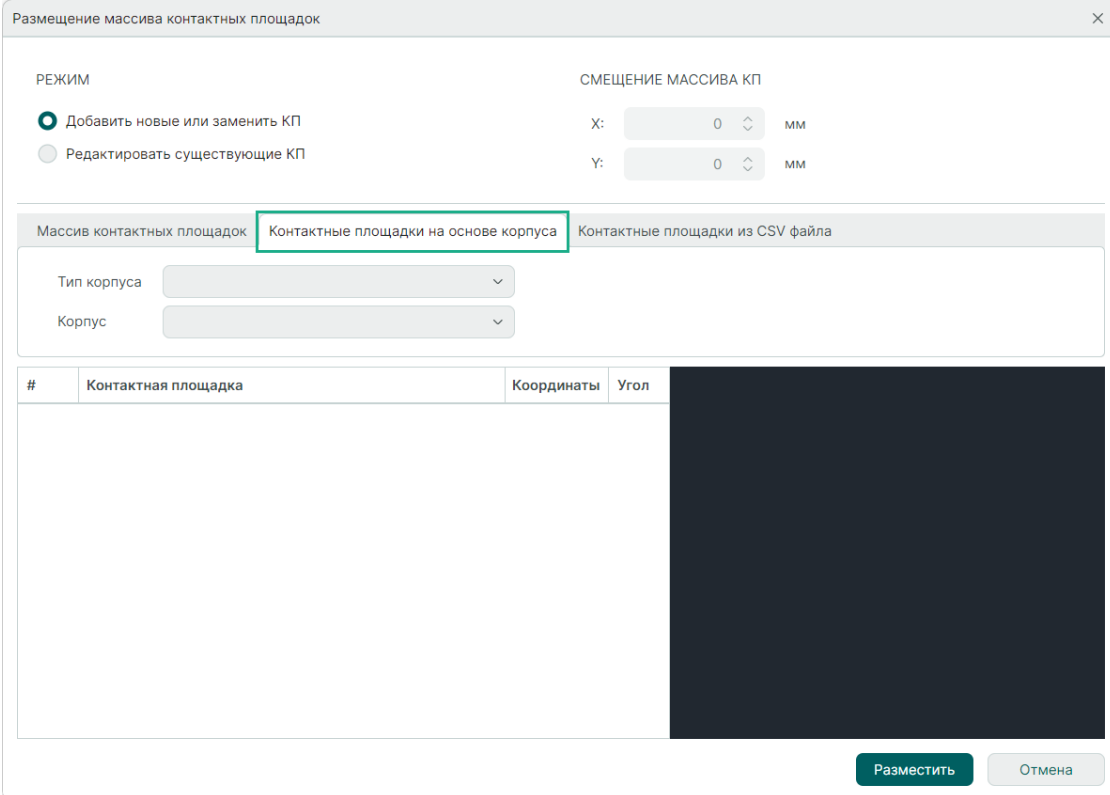
Для установки угла поворота доступна работа с группой по аналогии с выбором типа контактной площадки.



Примечание! Любое изменение, вносимое в параметры массива контактных площадок, отображается в области предварительного просмотра, расположенной в правой части окна.

Чтобы создать массив контактных площадок на основе корпуса, заданного в Стандартах (подробнее см. [Стандарты системы](#)):

1. Перейдите на вкладку «Контактные площадки на основе корпуса», см. [Рис. 96](#).



Размещение массива контактных площадок

РЕЖИМ

Добавить новые или заменить КП

Редактировать существующие КП

СМЕЩЕНИЕ МАССИВА КП

X: 0 мм

Y: 0 мм

Массив контактных площадок **Конттактные площадки на основе корпуса** Контактные площадки из CSV файла

Тип корпуса

Корпус

#	Контактная площадка	Координаты	Угол
---	---------------------	------------	------

Разместить Отмена

Рис. 96 Переход на вкладку «Конттактные площадки на основе корпуса»

2. Выберите из выпадающего списка «Тип корпуса» нужный тип корпуса, см. [Рис. 97](#).

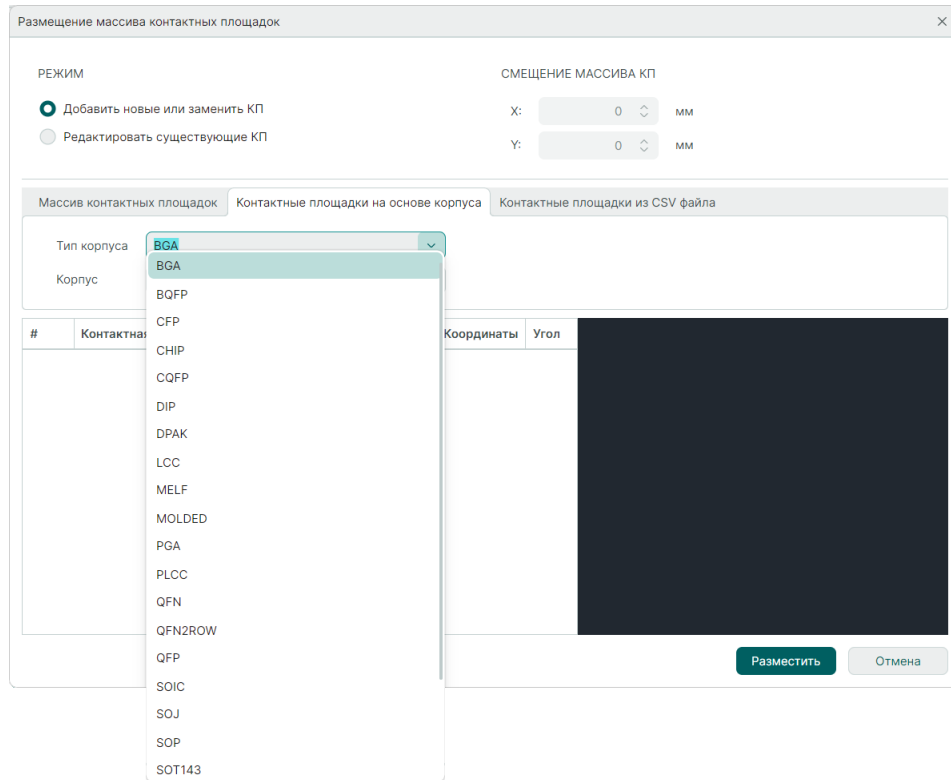


Рис. 97 Выбор типа корпуса

3. Выберите с помощью выпадающего списка «Корпус» один из корпусов определенного ранее типа, см. [Рис. 98](#).

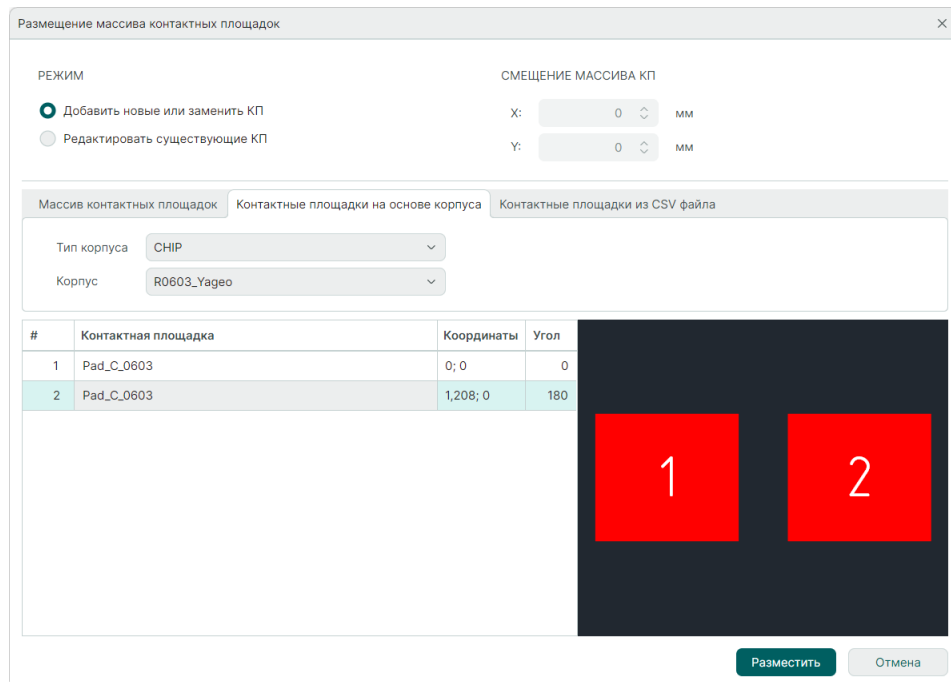


Рис. 98 Выбор корпуса

4. Выберите контактные площадки для элементов массива (описание выбора см. [выше](#)).
5. При необходимости скорректируйте координаты и угол поворота элементов массива в столбцах «Координаты» и «Угол», см. [Рис. 99](#).

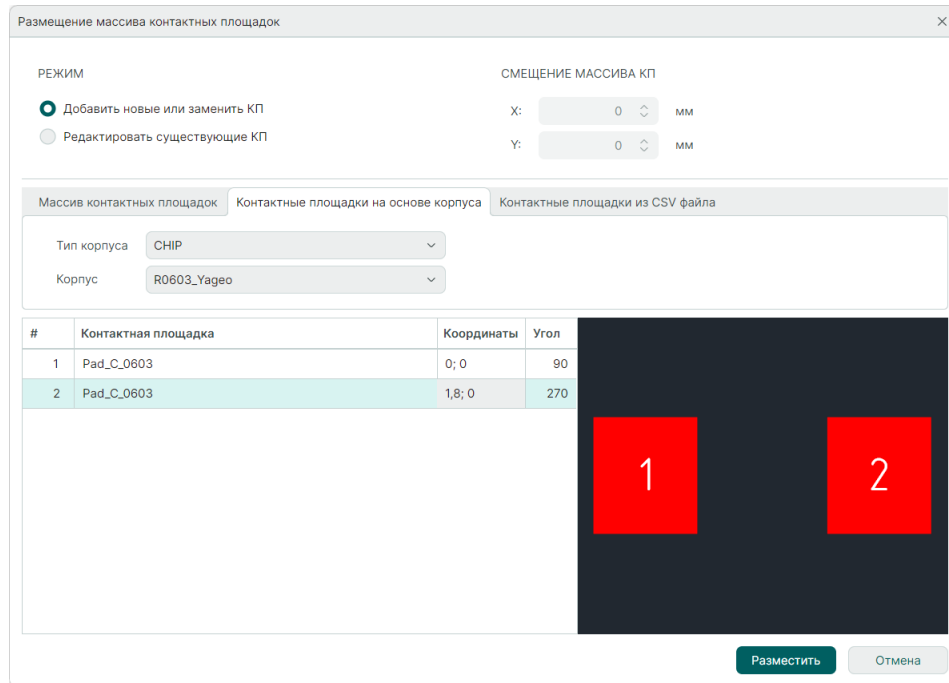


Рис. 99 Изменение координат и угла поворота контактной площадки

Чтобы создать массив на основе csv-файла:

1. Перейдите на вкладку «Контактные площадки из CSV файла», см. [Рис. 100](#).

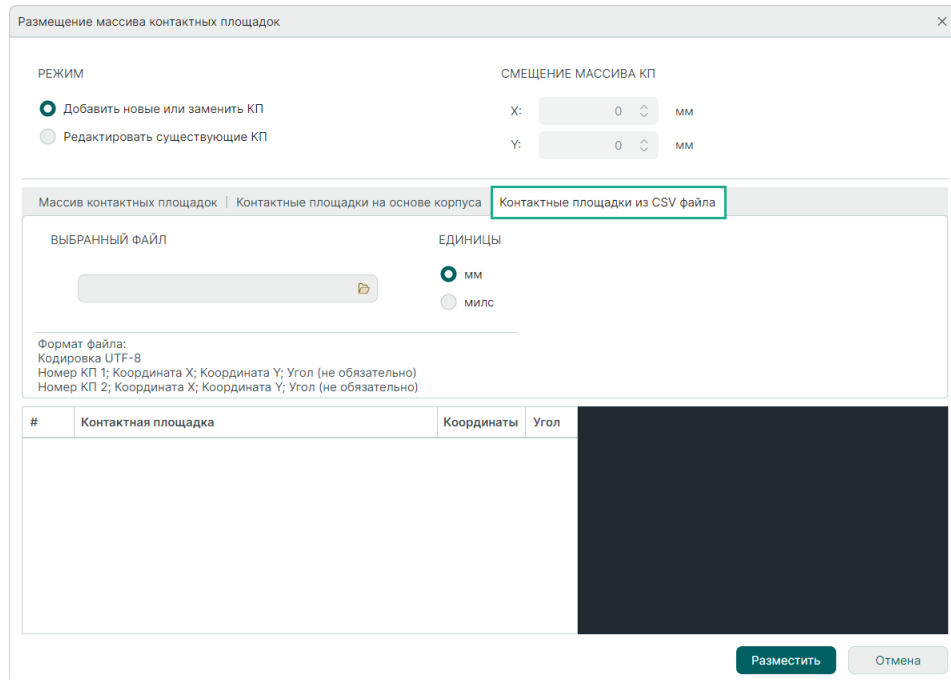



Рис. 100 Вкладка «Контактные площадки из CSV файла»

2. Нажмите на символ , чтобы выбрать csv - файл для загрузки элементов массива, см. [Рис. 101](#).

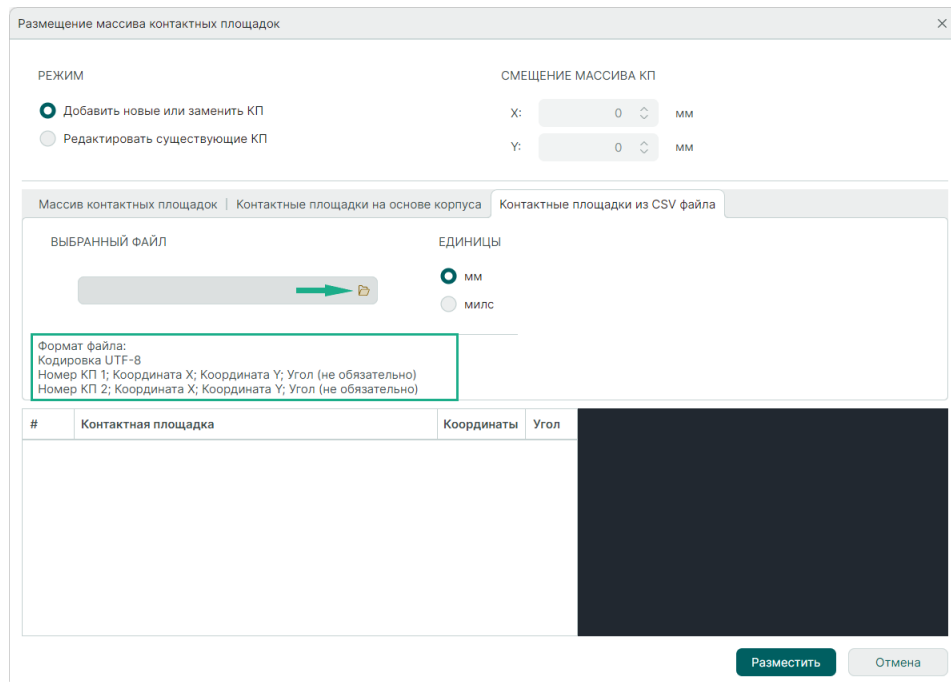


Рис. 101 Переход к выбору csv - файла

3. Выберите в окне проводника нужный csv-файл и нажмите «Открыть», см. [Рис. 102](#).

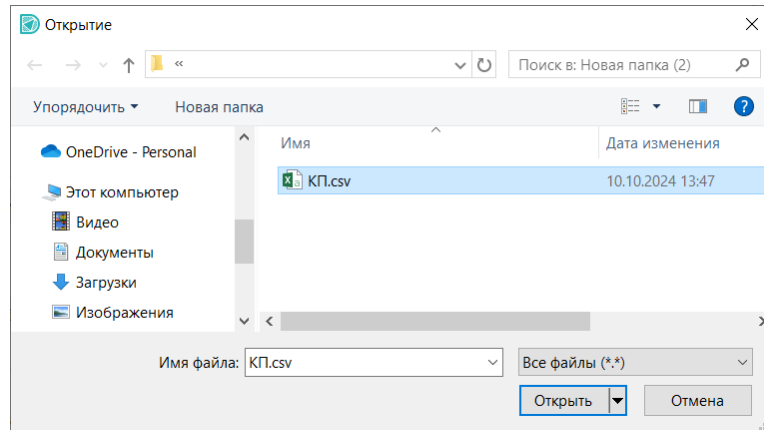


Рис. 102 Выбор csv-файла



Совет! Для корректного импорта элементов массива в формате csv-файла необходимо придерживаться рекомендаций составления такого файла, подробнее см. [выше](#), «Формат файла».

4. При необходимости измените используемые единицы с помощью переключателя «Единицы», см. [Рис. 103](#).

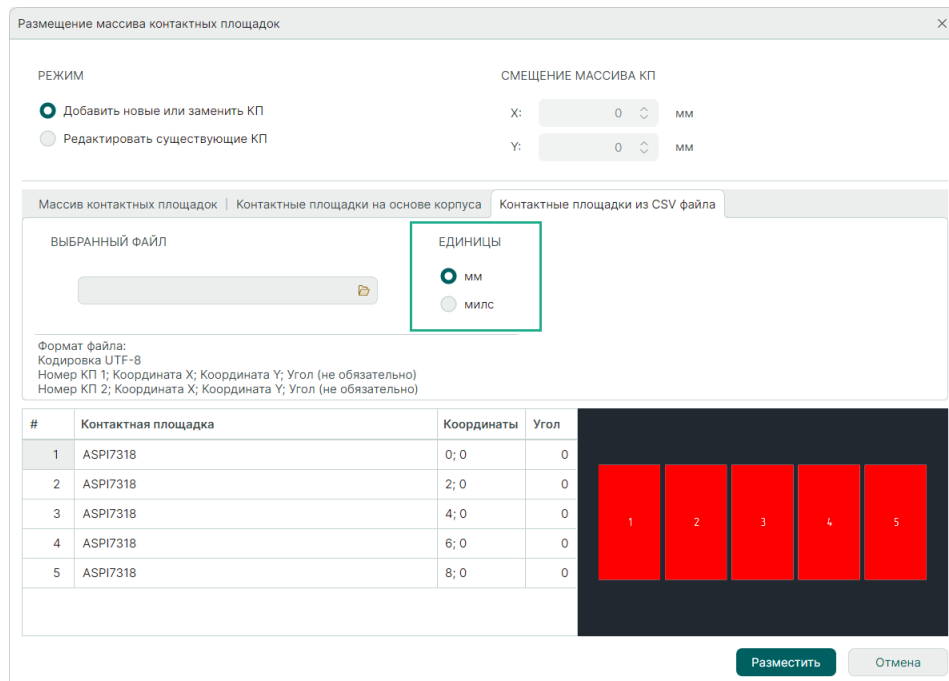



Рис. 103 Изменение единиц измерения

В элементах списка координаты всегда отображаются в миллиметрах.

5. Выберите контактные площадки для элементов массива (описание выбора см. [ВЫШЕ](#)).
6. При необходимости скорректируйте координаты и угол поворота элементов массива в столбцах «Координаты» и «Угол», см. [ВЫШЕ](#).

5.6.4 Монтажные отверстия

Размещение монтажного отверстия осуществляется с помощью инструмента  «Разместить монтажное отверстие», расположенного:

- на панели инструментов редактора;
- на панели инструментов «Плата»;
- в главном меню «Разместить»;
- в контекстном меню «Инструменты».

После запуска инструмента «Разместить монтажное отверстие» отображается окно «Выбор контактной площадки», в котором представлен список библиотечных монтажных отверстий, см. [Рис. 104](#).

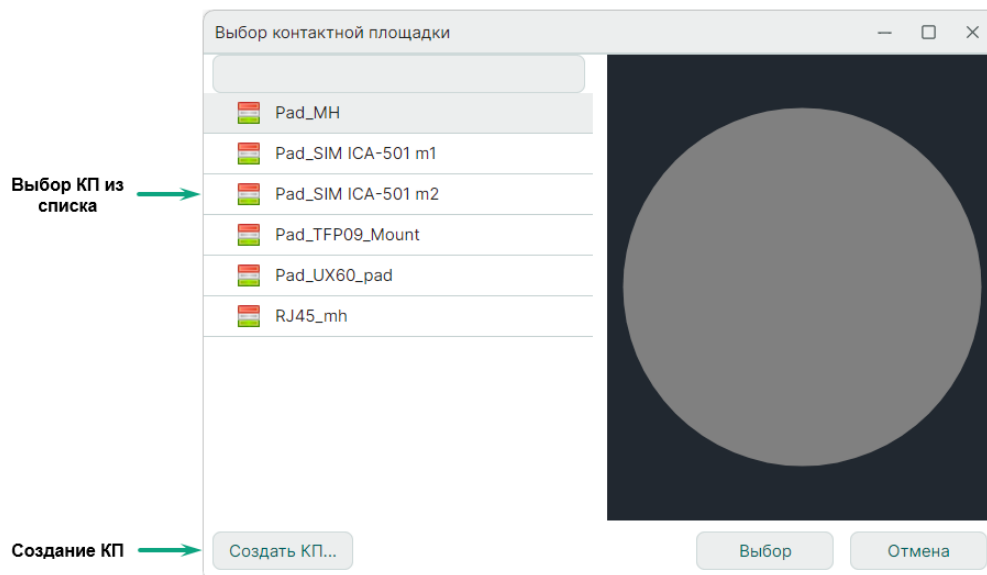


Рис. 104 Выбор типа размещаемого монтажного отверстия

В левой части окна расположен список монтажных отверстий, существующих в данной библиотеке, в правой – область предварительного просмотра выбранного монтажного отверстия в левой части окна.

Для поиска нужного монтажного отверстия можно воспользоваться поисковой строкой, введя в нее символы из имени монтажного отверстия, при этом другие элементы списка не будут отображаться.

Для создания монтажного отверстия, которое отсутствует в библиотеке, нажмите «Создать КП...», после чего будет открыт [редактор контактных площадок](#) в новом рабочем окне.

Для подтверждения выбора нажмите «Выбор».

Дальнейшее размещение монтажного отверстия выполняется аналогично размещению контактной площадки.




Примечание! Монтажные отверстия являются дополнительными объектами, их наличие на посадочном месте не обязательно.

5.6.5 Треки

Две и более контактных площадки на посадочном месте могут быть соединены треком (печатным проводником).



Примечание! Если контактные площадки соединяются треком, то контакты компонента, с которыми они сопоставлены, должны входить в состав одной цепи.

Размещение трека осуществляется с помощью инструмента  «Разместить трек», расположенного:

- на панели инструментов редактора;
- на панели инструментов «Плата»;
- в главном меню «Разместить»;
- в контекстном меню «Инструменты».



Примечание! Для вызова инструмента «Разместить трек» можно воспользоваться "горячей" клавишей «Разместить трек», по умолчанию назначена клавиша «Т» в латинской раскладке.

Трек может быть размещен только на сигнальном слое.

Для размещения трека доступны классы слоев, соответствующие сигнальному слою.

Выбор класса слоя осуществляется с помощью выпадающего списка, расположенного на строке состояния.

Начало размещаемого трека может быть расположено только на какой-либо контактной площадке посадочного места, на монтажном или переходном отверстии.

При прокладке трека для перехода с одного слоя на другой используются переходные отверстия, при этом переходные отверстия могут быть размещены

как отдельно (вручную), так и автоматически, при переключении с одной стороны платы на другую.

При наведении курсора на контактную площадку (при активном инструменте «Разместить трек») номер площадки будет отмечен белой окружностью, см. [Рис. 105](#).

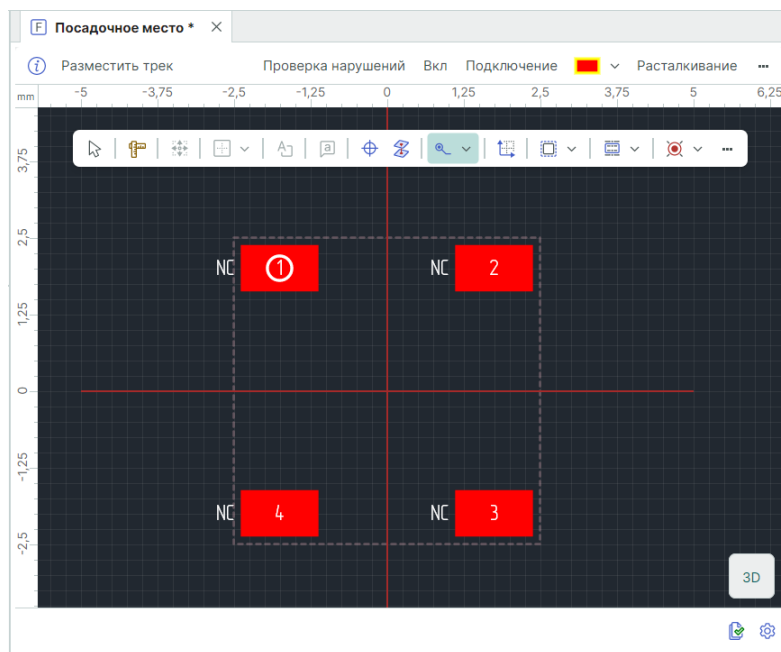



Рис. 105 Контактная площадка, доступная для начала размещения трека

Размещение трека в рамках посадочного места осуществляется аналогично тому, как это осуществляется при трассировке печатной платы.



Примечание! Треки являются дополнительными объектами, их присутствие на посадочном месте не обязательно.

5.6.6 Переходные отверстия

Размещение переходного отверстия осуществляется с помощью инструмента  «Разместить переходное отверстие», расположенного:

- на панели инструментов редактора;
- на панели инструментов «Плата»;
- в главном меню «Разместить»;
- в контекстном меню «Инструменты».



Важно! При использовании компонента в проекте переходное отверстие посадочного места будет изменено в соответствии с типами переходных отверстий, заданными в конкретном проекте.

После запуска инструмента «Разместить переходное отверстие» отображается окно «Выбор контактной площадки», в котором представлен список библиотечных переходных отверстий, см. [Рис. 106](#).

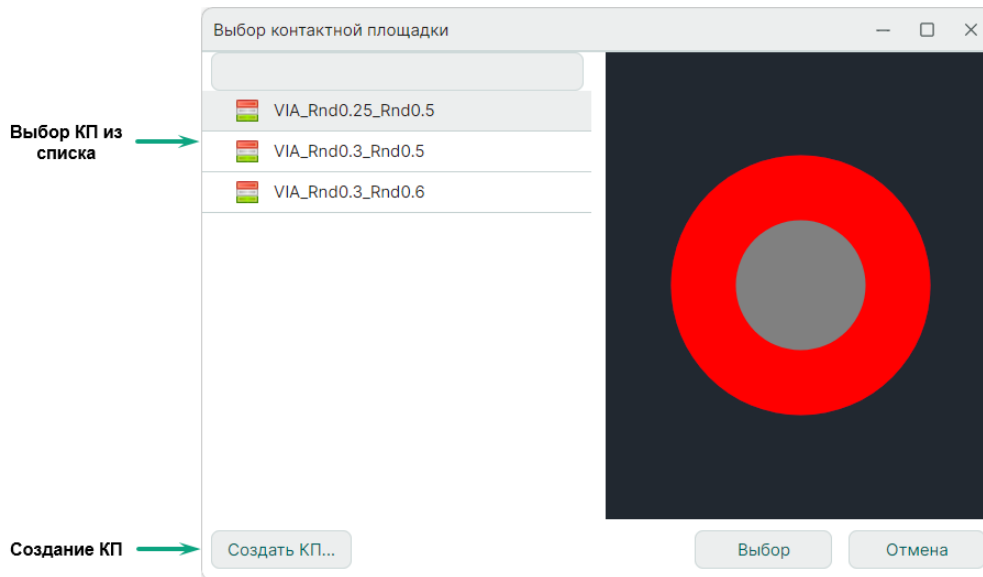


Рис. 106 Выбор типа размещаемого переходного отверстия

В левой части окна расположен список переходных отверстий, существующих в данной библиотеке, в правой – область предварительного просмотра выбранного переходного отверстия в левой части окна.


Для поиска нужного переходного отверстия можно воспользоваться поисковой строкой, введя в нее символы из имени переходного отверстия, при этом другие элементы списка не будут отображаться.

Для создания переходного отверстия, которое отсутствует в библиотеке, нажмите «Создать КП...», после чего будет открыт [редактор контактных площадок](#) в новом рабочем окне.

Для подтверждения выбора нажмите «Выбор».

Дальнейшее размещение переходного отверстия выполняется аналогично размещению контактной площадки.

5.6.7 Реперные точки

Размещение реперной точки осуществляется с помощью инструмента  «Разместить реперную точку», расположенного:

- в главном меню «Разместить»;
- в контекстном меню «Инструменты».

Размещение реперных точек осуществляется аналогично размещению контактных площадок.



Примечание! Реперные точки являются дополнительными объектами, их наличие на посадочном месте не обязательно.

5.6.8 Места нанесения клея

Размещение мест нанесения клея осуществляется с помощью инструмента «Разместить каплю клея», расположенного:

- на панели инструментов редактора;
- на панели инструментов «Плата»;
- в главном меню «Разместить»;
- в контекстном меню «Инструменты».

После того как инструмент активирован, разместить курсор в необходимую область посадочного места. При этом будет показан предполагаемый вид капли клея, см. [Рис. 107](#).

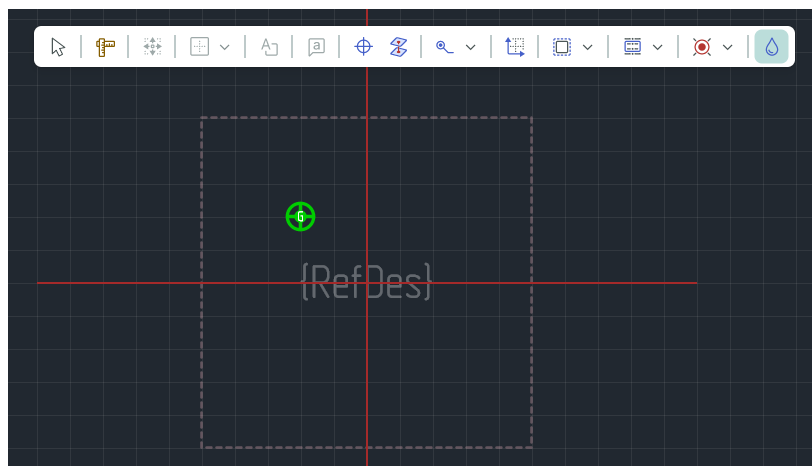


Рис. 107 Размещение капли клея

При перемещении курсора по рабочей области в правом нижнем углу главного окна отображаются координаты центра капли клея.

Для завершения размещения капли клея нажмите левую кнопку мыши. После этого капля клея будет размещена в указанном месте.

После размещения одного экземпляра капли клея инструмент размещения остается активным и позволяет размещать новые капли клея.


Размещение мест нанесения клея осуществляется аналогично размещению контактных площадок.



Примечание! Места нанесения клея являются дополнительными объектами, их наличие на посадочном месте не обязательно.

5.6.9 Позиция манипулятора

Позиция манипулятора позволяет задать точные координаты манипулятора аппарата, совершающего автоматическое размещение компонентов при сборке платы.

Размещение позиций манипулятора осуществляется с помощью инструмента  «Задать позицию манипулятора», расположенного:

- на панели инструментов «Плата»;
- в контекстном меню «Инструменты».

После того как инструмент активирован, разместить курсор в необходимую область посадочного места. При этом будет показана возможная позиция манипулятора, см. [Рис. 108](#).

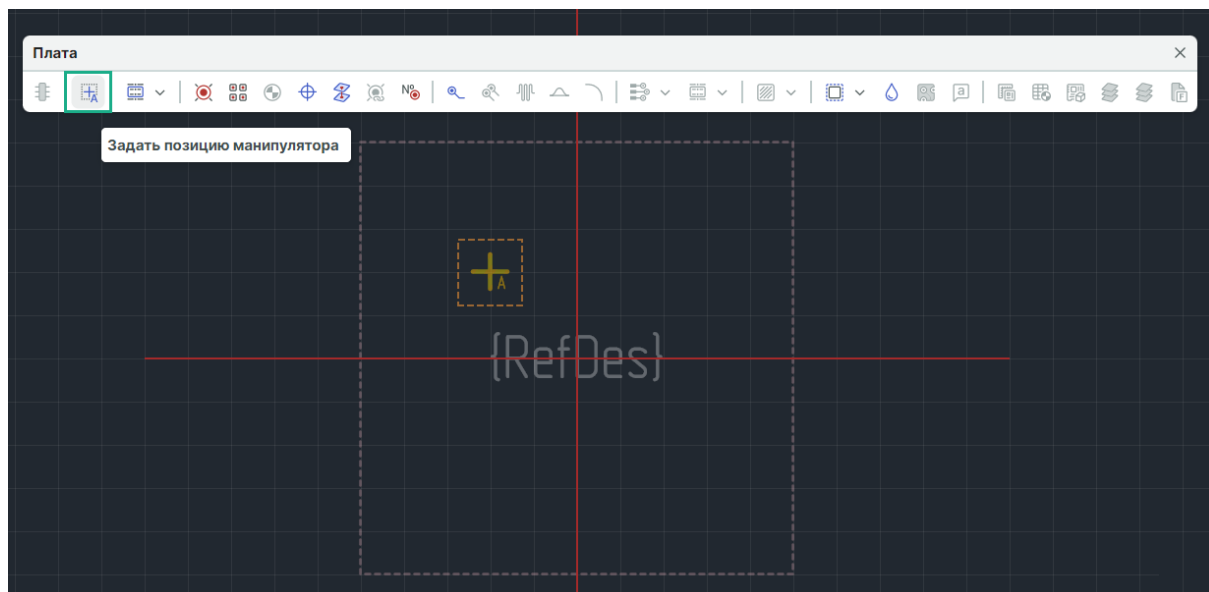


Рис. 108 Установка позиции манипулятора

Для завершения установки позиции манипулятора нажмите левую кнопку мыши. После этого позиция манипулятора будет установлена в указанном месте.

Размещение позиции манипулятора осуществляется аналогично размещению контактных площадок.



Примечание! Позиция манипулятора является дополнительным объектом, ее наличие на посадочном месте не обязательно.

5.6.10 Графическая маркировка

Графическая маркировка наносится в виде произвольных графических объектов и атрибутов семейств.

Атрибуты компонента будут полностью отображены на посадочном месте только после того, как контактные площадки посадочного места будут сопоставлены с выводами УГО компонента, подробнее см. раздел [Создание компонентов](#).

Любые объекты, составляющие графическую маркировку, размещаются на классах слоев группы «SILK».

Перед размещением графических объектов необходимо выбрать класс слоя из группы «Шелкография» («SILK»), см. [Рис. 109](#).

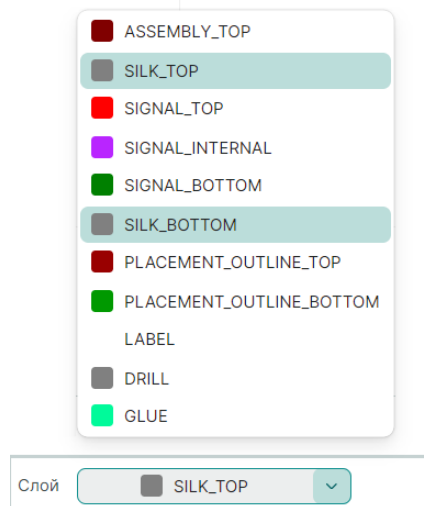


Рис. 109 Выбор класса слоя из группы «SILK»

Графические объекты размещаются точно так же, как в графическом редакторе.

Для размещения и преобразования графических объектов используются инструменты, кнопки вызова которых расположены на панелях инструментов «Рисование» и «Графика».



Примечание! Графическая маркировка является дополнительным объектом, ее наличие на посадочном месте не обязательно.

5.6.11 Информация для сборочного чертежа

Размещение информации для сборочного чертежа осуществляется аналогично размещению графической маркировки.

Единственным отличием является то, что информация для сборочного чертежа размещается на классах слоев групп «Сборочные» («ASSEMBLY») и «Документирующие» («DOCUMENTUM»).



Примечание! Информация для сборочного чертежа является дополнительной, ее наличие на посадочном месте не обязательно.

5.6.12 Значение атрибута (характеристики) компонента

В качестве графической маркировки на посадочное место может быть добавлено значение какого-либо атрибута компонента.

Так как на этапе создания посадочного места еще не известно, в каком именно компоненте оно будет использовано, то для размещения доступен любой атрибут любого семейства.

Атрибуты компонента будут заполнены после сопоставления посадочного места и компонента. Если в сопоставленном компоненте отсутствует размещенный атрибут, то при использовании посадочного места в данном компоненте он не будет отображаться.



Пример! В посадочном месте указывается атрибут «Частота», который актуален для кварцевых генераторов. Если это посадочное место будет использовано для резистора, у которого данный параметр отсутствует, то данный атрибут не будет отображаться.

Атрибут семейства может быть размещен на классах слоев групп «Шелкография», «Сборочные» или «Документирующие».

Для размещения атрибута семейства на посадочном месте:

1. Выберите текущим один из слоев группы «SILK» («Шелкография»), «ASSEMBLY» («Сборочные») или «DOCUMENTUM» («Документирующие»), на котором необходимо разместить атрибут. Если данные слои не отображаются в выпадающем списке «Слои», то нужно активировать их в функциональной панели «Слои», см. [Рис. 110](#).

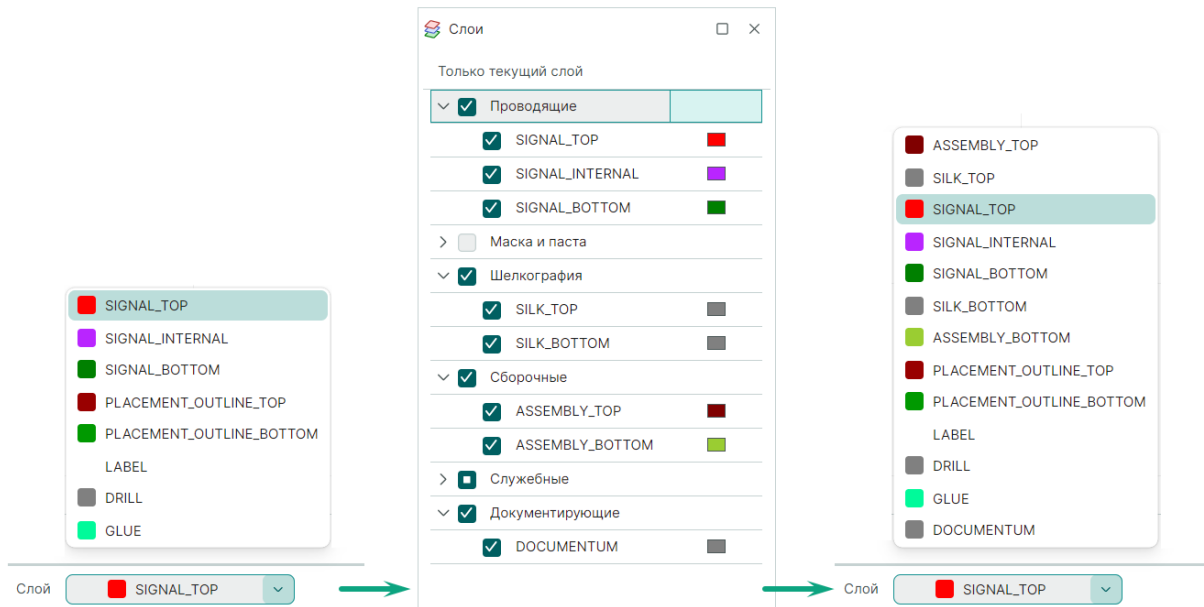



Рис. 110 Активация слоя

- Вызовите инструмент  «Разместить атрибут семейства», расположенный:
 - на панели инструментов редактора;
 - на панели инструментов «Плата»;
 - в главном меню «Разместить»;
 - в контекстном меню «Инструменты».
- Выберите необходимые параметры атрибута на панели «Свойства», см. [Рис. 111](#).

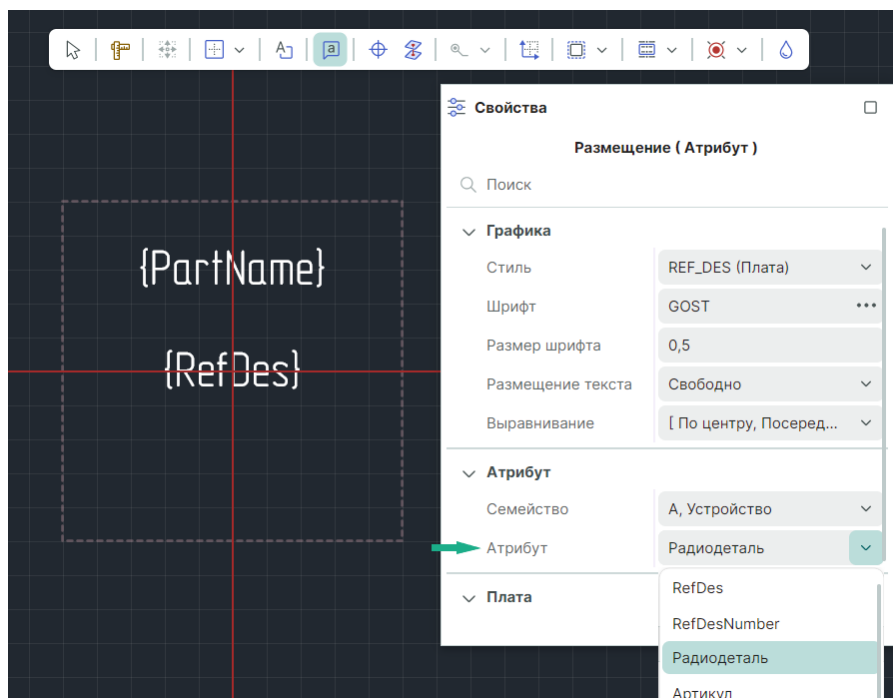


Рис. 111 Выбор атрибута семейства при размещении

По умолчанию создается атрибут позиционного обозначения ({RefDes}) и семейства «А, Устройство» .

С помощью выпадающего списка «Свойства» → «Атрибут» → «Семейство» выберите необходимое семейство. От выбранного семейства будет зависеть набор доступных атрибутов.

С помощью выпадающего списка «Свойства» → «Атрибут» → «Атрибут» выберите необходимый атрибут.

С помощью выпадающего списка «Свойства» → «Плата» → «Слой» выберите другой допустимый слой при необходимости.



Важно! Если на посадочном месте будут размещены атрибуты, отсутствующие у компонента, которому назначено данное посадочное место, они будут отображены, но не заполнены, [Рис. 112](#).

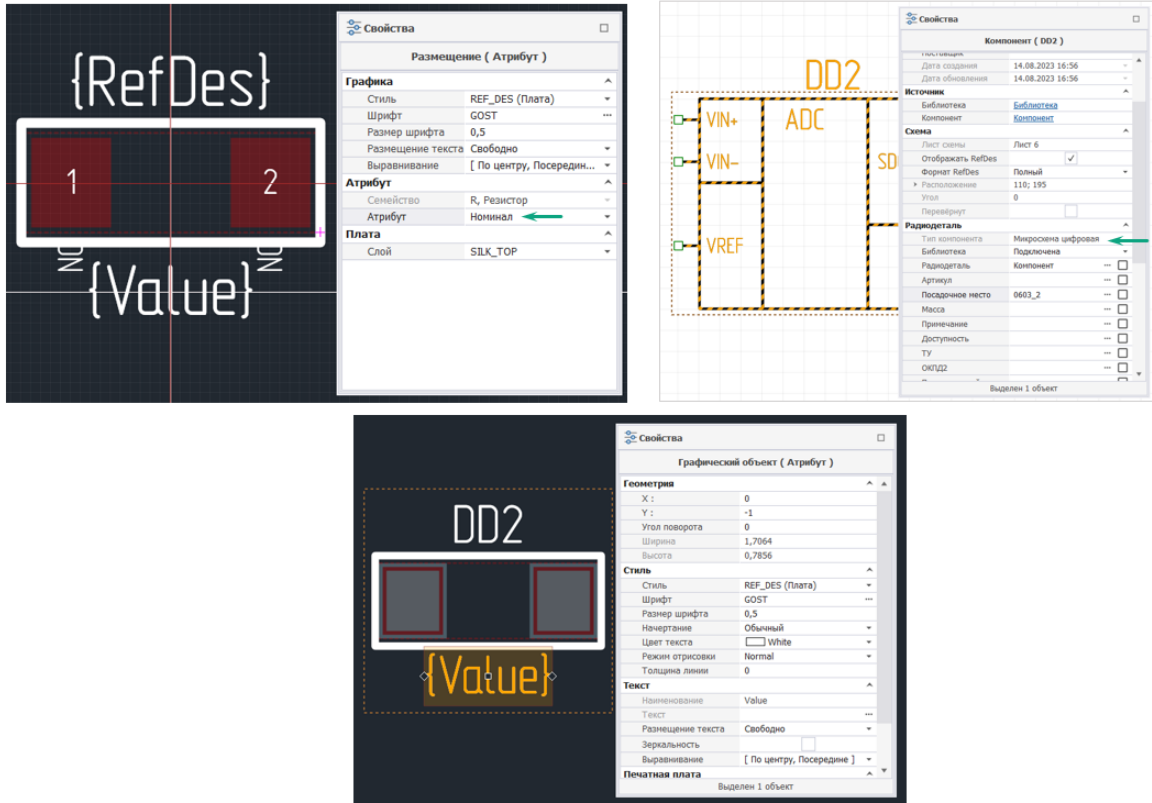


Рис. 112 Результат назначения атрибутов разных семейств в посадочном месте и в компоненте

Атрибут будет отображен как незаданное значение (в фигурных скобках) при размещении посадочного места.



Примечание! Размещаемый атрибут семейства является текстовым полем, поэтому он обладает всеми свойствами текстового поля. Кроме того, в состав свойств атрибута входит список слоев, доступных для размещения атрибута, который отображается в выпадающем списке «Свойства» → «Печатная плата» → «Слой».

4. Выберите место размещаемого атрибута и нажмите левую кнопку мыши. Пример текста атрибута отображается в виде названия атрибута. При перемещении курсора по рабочей области в строке состояния указываются координаты точки размещения атрибута.
5. При выделении размещенного атрибута семейства в функциональной панели «Свойства» отображаются свойства выделенного атрибута, см. [Рис. 113](#).

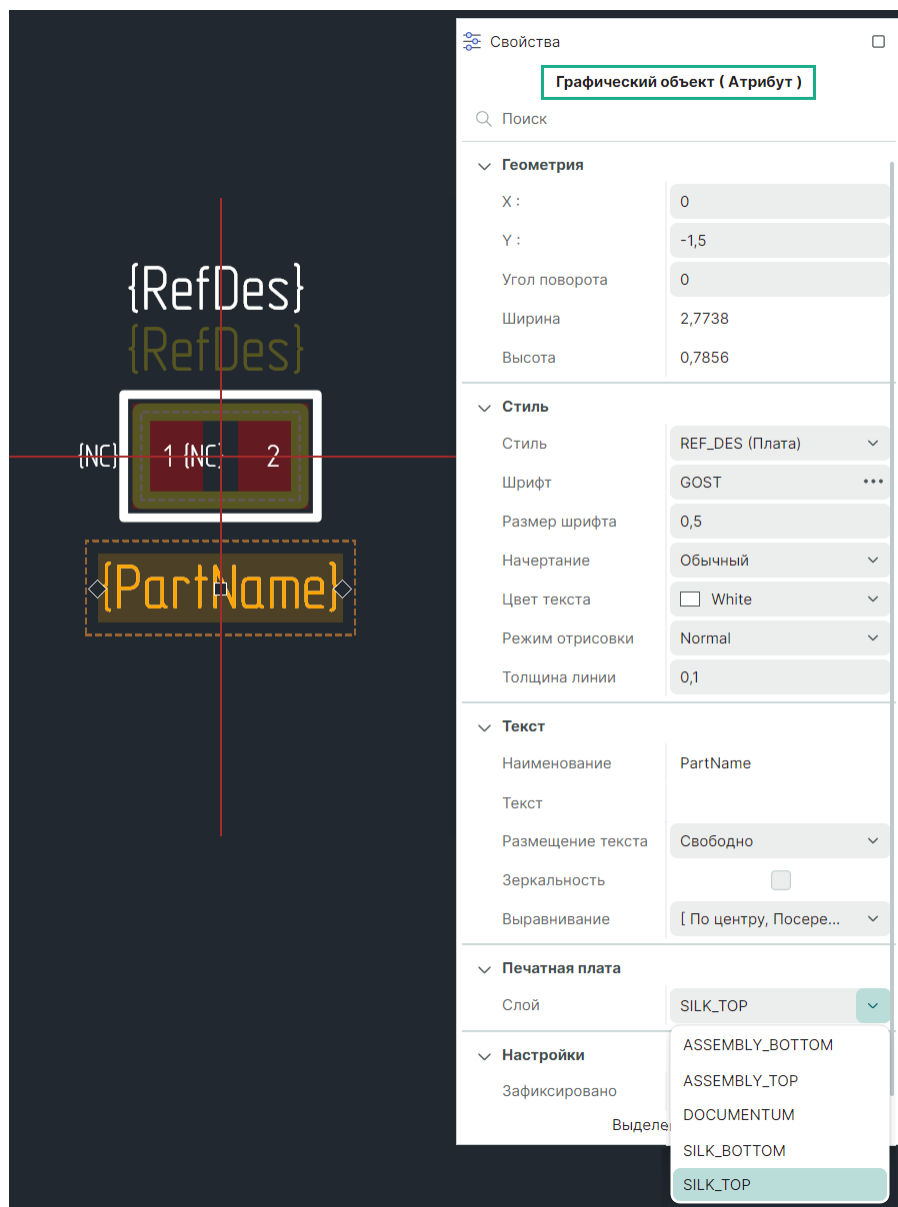


Рис. 113 Свойства размещенного атрибута семейства

Раздел «**Геометрия**» – определяются геометрические параметры объекта.

Раздел «**Стиль**» – определяются параметры стиля отображения текста.

Раздел «**Текст**» – определяются параметры отображения текста.

Раздел «**Печатная плата**» – определяется слой для размещения атрибута семейства.

Раздел «**Настройки**» – определяется возможность фиксации объекта.

Дальнейшее размещение атрибута семейства выполняется аналогично размещению контактной площадки.



Примечание! Атрибут семейства является дополнительной информацией, ее наличие на посадочном месте не обязательно.

5.7 Редактирование посадочного места

5.7.1 Общие сведения о редактировании

Редактирование параметров объектов, расположенных на посадочном месте, осуществляется с помощью функциональной панели «Свойства».

Для редактирования свойства объекта необходимо в режиме выбора выделить объект и ввести нужные параметры в панели «Свойства».

5.7.2 Представление посадочного места

Графическое представление посадочного места отображается на двух сторонах платы:

- на верхней стороне платы – Top;
- на нижней стороне платы – Bottom.

Переключение режима представления осуществляется с помощью выпадающего списка «Сторона монтажа», который расположен в верхней части окна редактора посадочного места.

Положение «Top» соответствует представлению графического отображения посадочного места на верхней стороне платы (включено по умолчанию), положение «Bottom» соответствует представлению посадочного места на нижней стороне платы, см. [Рис. 114](#).

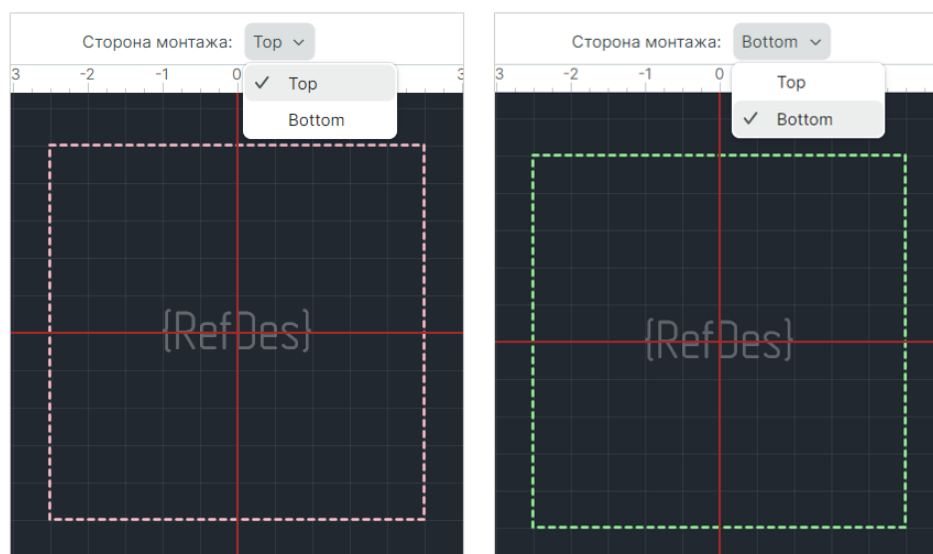


Рис. 114 Переключение стороны просмотра посадочного места

5.7.3 Контактные площадки

5.7.3.1 Общие сведения о редактировании

К контактным площадкам применяется набор стандартных действий, которые выполняются точно так же, как для графических объектов:

- перемещение;
- копирование;
- вырезание;
- вставка.

Каждая контактная площадка имеет свой номер.

При копировании новой контактной площадке автоматически присваивается номер, следующий за номером последней существующей контактной площадки посадочного места.

5.7.3.2 Свойства контактной площадки

Свойства выделенной контактной площадки контактной площадки отображаются на функциональной панели «Свойства», см. [Рис. 115](#).

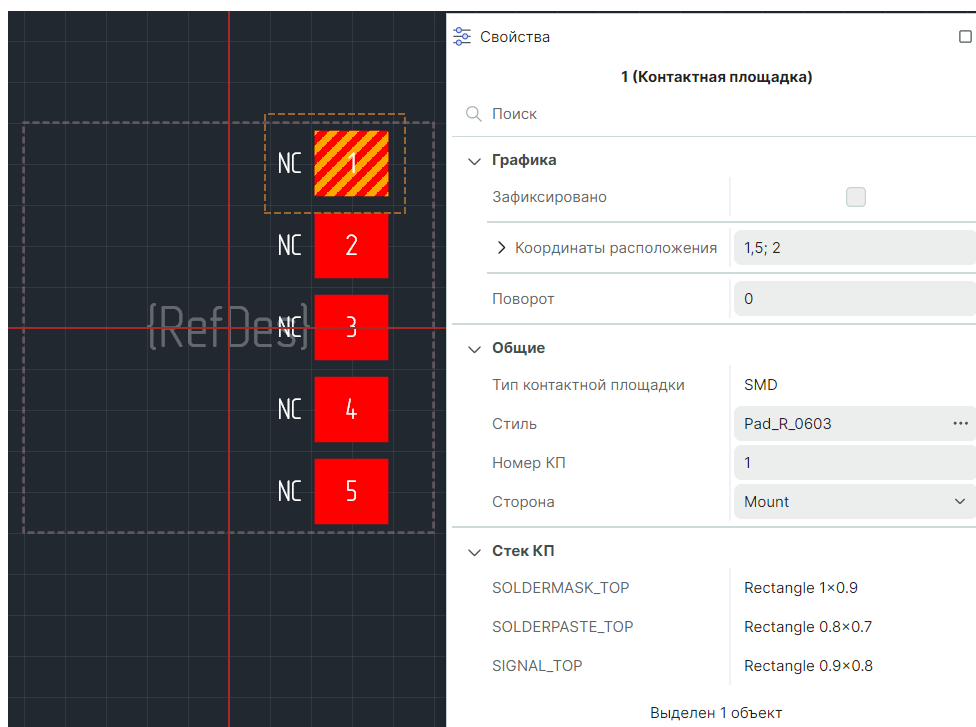


Рис. 115 Свойства контактной площадки

Раздел «Графика»

- «Зафиксировано» – при установленном флаге в чек-боксе объект фиксирует свое расположение;
- «Координаты расположения» – поле для ввода и отображения координат центра контактной площадки относительно начала координат посадочного места;
- «Поворот» – поле для ввода и отображения угла поворота объекта относительно точки привязки.

Раздел «Общие»

- «[Тип контактной площадки](#)» – отображается тип выделенной контактной площадки;
- «[Стиль](#)» – отображается стиль выделенной контактной площадки;



Примечание! Изменение стиля контактной площадки осуществляется нажатием символа «'''» в поле «Свойства» → «Общие» → «Стиль».

- «Номер КП» – поле для ввода и отображения номера выделенной контактной площадки.

Раздел «**Стек КП**» – отображает перечень форм контактной площадки на проводящих и [технологических](#) слоях.

5.7.3.3 Распределение и выравнивание контактных площадок

При работе с группой контактных площадок доступны инструменты распределения и выравнивания группы контактных площадок в пределах границ посадочного места.

Инструменты распределения и выравнивания активируются из панели инструментов «Распределение и выравнивание», см. [Рис. 116](#).

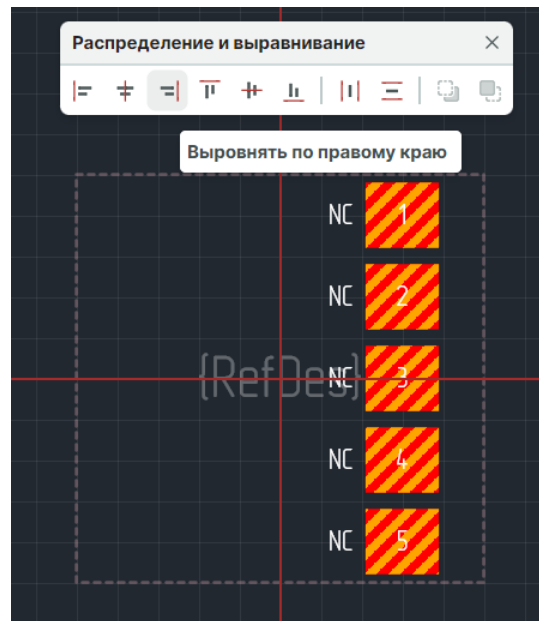


Рис. 116 Инструменты распределения и выравнивания

Описание процедуры распределения и выравнивания групп объектов представлено в документе «Графический редактор» в разделе [«Распределение и выравнивание»](#).



Примечание! При распределении и выравнивании контактных площадок, переходных отверстий, монтажных отверстий и реперных точек выравнивание происходит относительно начал координат (центров) данных объектов, а не их краев.

5.7.3.4 Изменение стиля контактной площадки

Стиль любой контактной площадки на посадочном месте может быть изменен. В этом случае, на месте заменяемой площадки будет размещена новая, с другими параметрами.

Расположение точек начала координат новой контактной площадки будет совпадать с началом координат той контактной площадки, которую заменяют.

Для изменения стиля контактной площадки:

1. Выделите одну или несколько контактных площадок, стиль которых требуется заменить.
2. Вызовите контекстное меню и выберите «Изменить стиль ...» или нажмите на символ «...» в поле «Свойства» → «Общие» → «Стиль», см. [Рис. 117](#).

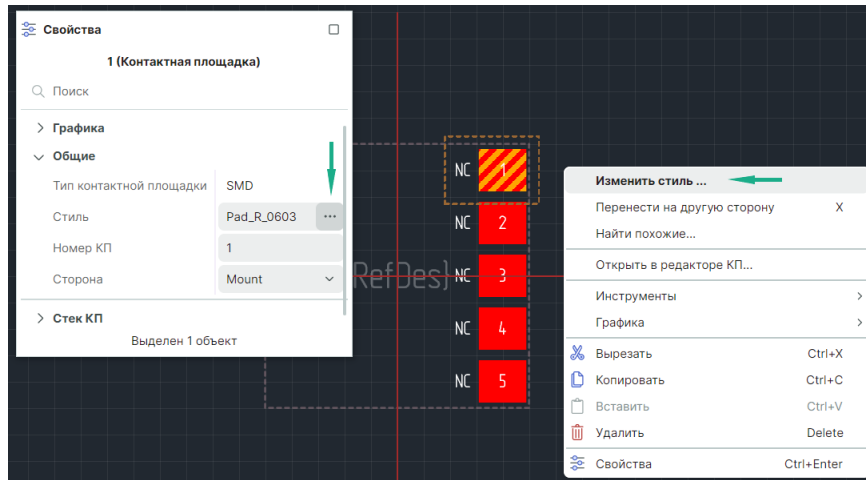



Рис. 117 Изменение стиля контактной площадки

3. В окне «[Выбор контактной площадки](#)» выберите контактную площадку с требуемыми параметрами и нажмите «Выбор». После этого все изменения будут применены.

5.7.3.5 Редактирование массива

При редактировании массива в его состав включаются все контактные площадки, размещенные на посадочном месте.

Редактирование массива контактных площадок осуществляется с помощью инструмента  «Разместить массив контактных площадок», расположенного:

- на панели инструментов редактора;
- на панели инструментов «Плата»;
- в главном меню «Разместить»;
- в контекстном меню «Инструменты».

После запуска инструмента отображается окно «Размещение массива контактных площадок».

1. Установите режим «Редактировать существующие КП», см. [Рис. 118](#).

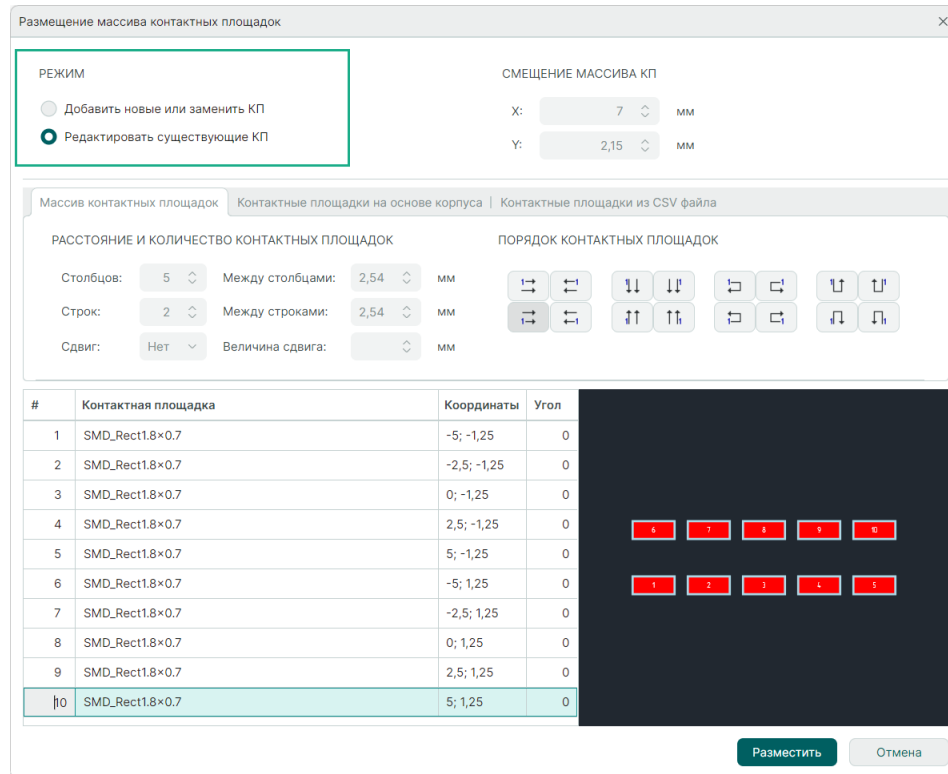


Рис. 118 Переключатель режима для массива контактных площадок

2. Выберите контактные площадки для элементов массива (описание выбора см. в разделе [Размещение массива контактных площадок](#)).
3. При необходимости скорректируйте координаты и угол поворота элементов массива в столбцах «Координаты» и «Угол», см. [Рис. 119](#).

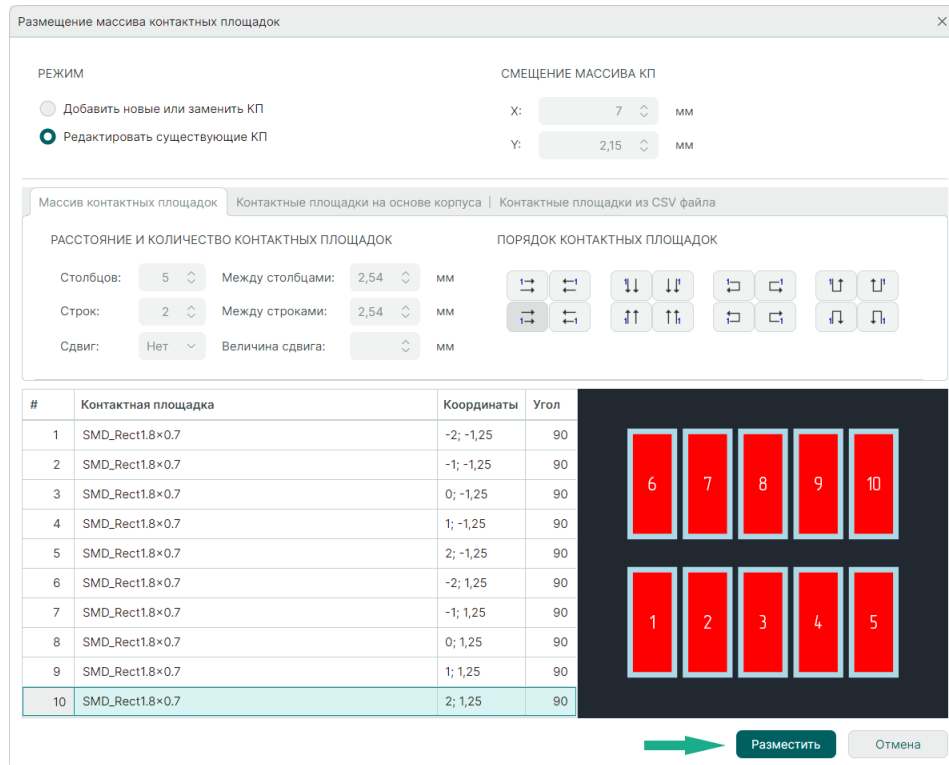


Рис. 119 Изменение координат и угла поворота контактных площадок

4. Нажмите кнопку «Разместить».

Все изменения применены.

5.7.4 Монтажные отверстия

Редактирование монтажных отверстий в целом аналогично редактированию контактных площадок.

Единственное отличие заключается в том, что для монтажных отверстий не задаются номера.

У монтажного отверстия отсутствует свойство «Номер», остальные свойства аналогичны свойствам контактных площадок.

5.7.5 Треки

5.7.5.1 Выбор трека

Треки состоят из сегментов.

Сегмент трека – это прямой участок трека, который граничит:

- с изгибом трека;
- с контактной площадкой посадочного места;

- с переходным отверстием трека.

При наведении курсора на сегмент подсвечен будет весь трек.

При нажатии левой кнопки мыши будет выбран сам сегмент.

При последующем нажатии клавиши «Пробел» («Space») на клавиатуре будет выделен трек целиком на текущем слое, см. [Рис. 120](#).

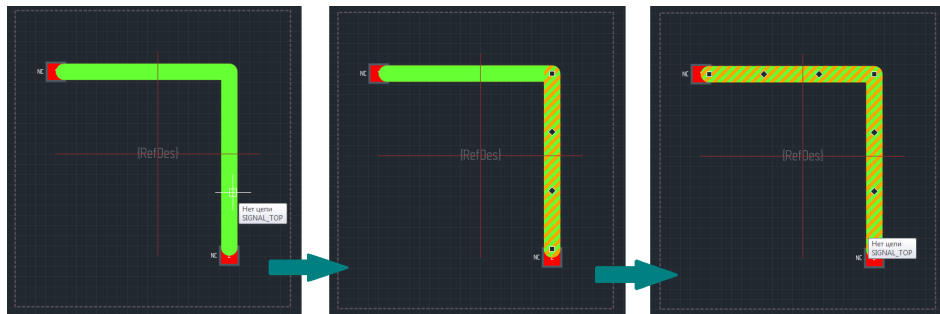



Рис. 120 Выбор сегмента трека и трека целиком

5.7.5.2 Перемещение

Выбранный сегмент может быть перемещен.

Для этого необходимо выбрать сегмент, нажать левую кнопку мыши, курсор должен отображаться в форме .

Удерживая кнопку мыши в нажатом состоянии, переместите курсор (в момент начала движения курсор меняет форму). Геометрия выбранного сегмента изменится, см. [Рис. 121](#).

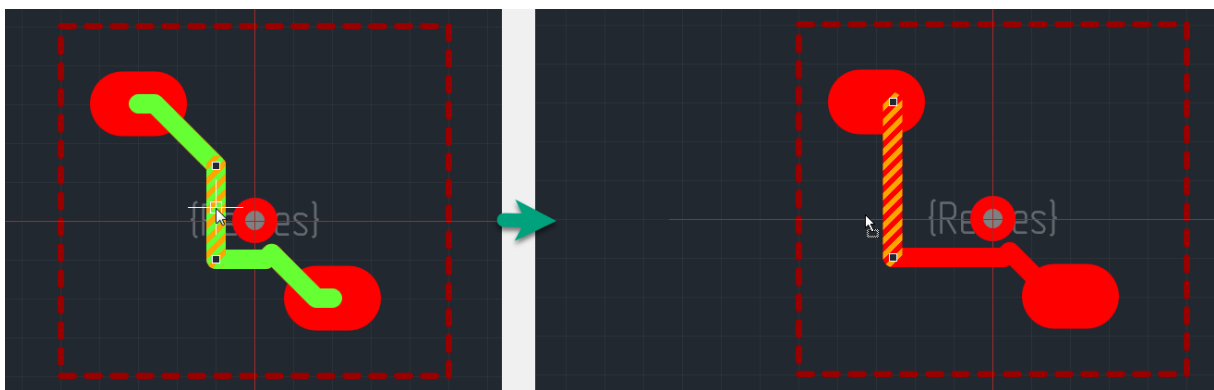


Рис. 121 Перемещение сегмента трека

Перемещение заканчивается, когда левая кнопка мыши будет отпущена.

При перемещении сегмента он может быть «удален», это происходит, когда при перемещении сегмент вырождается в точку, см. [Рис. 122](#).



Рис. 122 Сегмент «удален» при совмещении соседних сегментов

Также сегмент может быть «удален», когда образуется прямая линия (один сегмент), см. [Рис. 123](#).

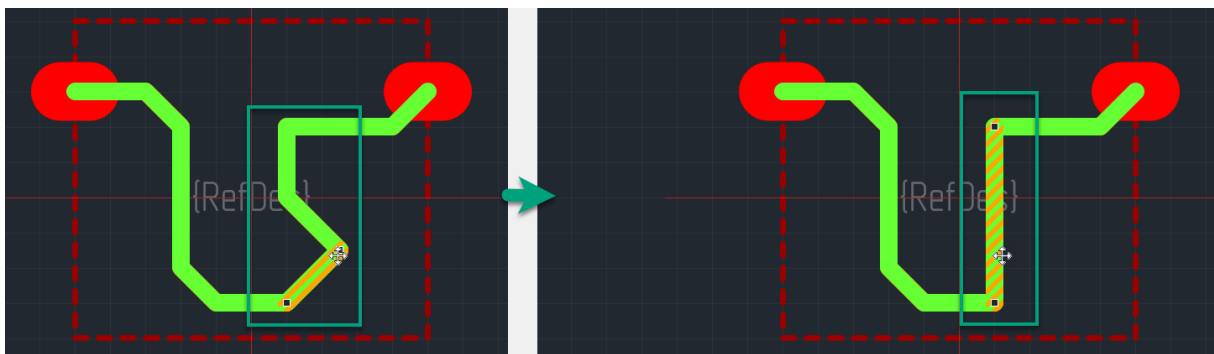


Рис. 123 Объединение сегментов

Трек может быть перемещен целиком, при этом его геометрия не изменяется.

Механизм перемещения аналогичен механизму перемещения единичного сегмента.

Для перемещения трек должен быть выделен целиком, см. [Рис. 124](#).

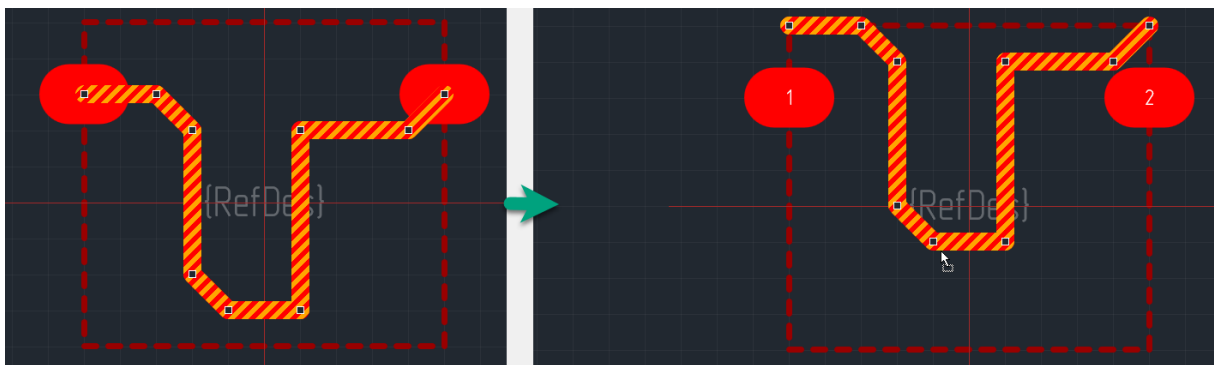


Рис. 124 Перемещение трека целиком

5.7.5.3 Изменение геометрии

Геометрия трека меняется при *перемещении точек редактирования*.

Характерные точки трека - это точки соединения сегментов, они отмечаются в редакторе небольшими квадратами, см. [Рис. 125](#).

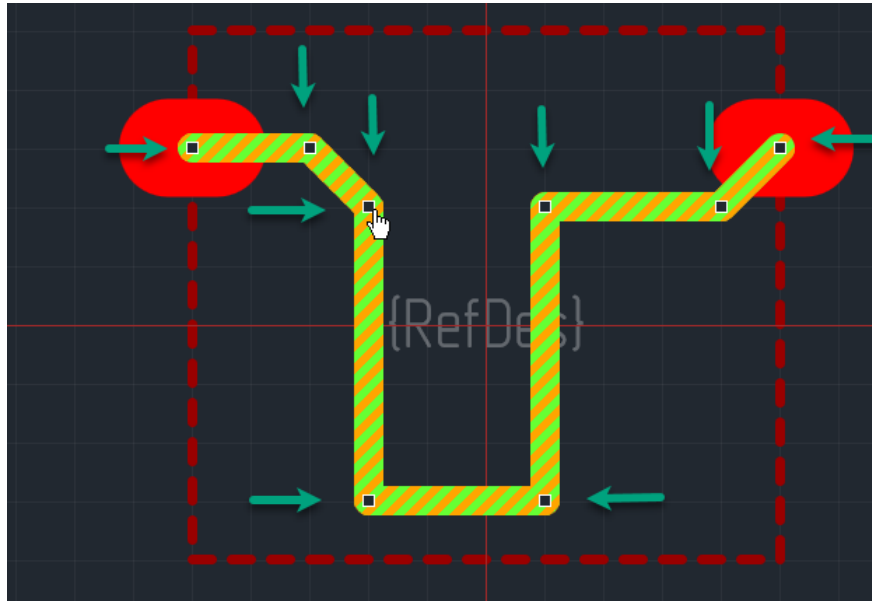



Рис. 125 Характерные точки трека

При наведении на точку редактирования курсор меняет свой вид на .

Точки редактирования могут быть перемещены, при этом сильно меняется геометрия трека.

Для того чтобы переместить точку, необходимо поместить на нее курсор и нажать левую кнопку мыши. Далее, удерживая кнопку в нажатом состоянии, следует переместить курсор в новое место.

По мере перемещения курсора будет отображаться возможный вид трека, см. [Рис. 126](#).

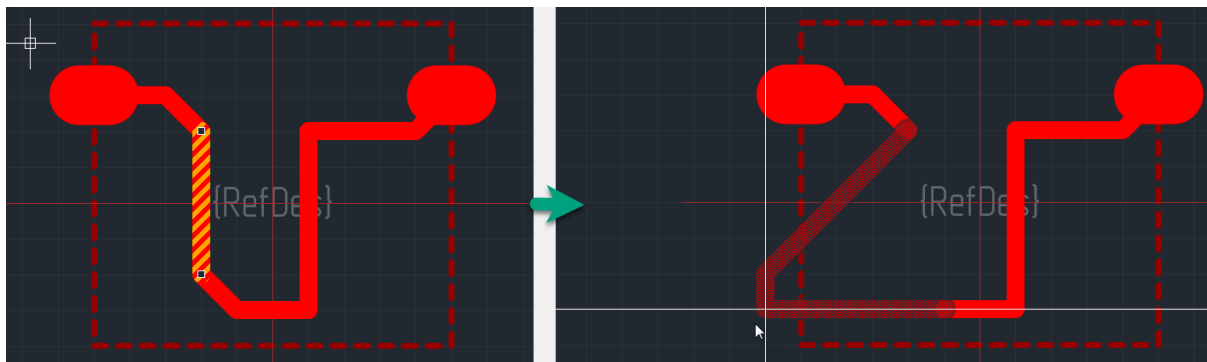


Рис. 126 Перемещение характерной точки трека

5.7.5.4 Удаление

Сегмент трека или трек целиком могут быть удалены.

Для того чтобы удалить трек/сегмент его необходимо выбрать, вызвать контекстное меню и выбрать в нем пункт «Удалить» см. [Рис. 127](#).

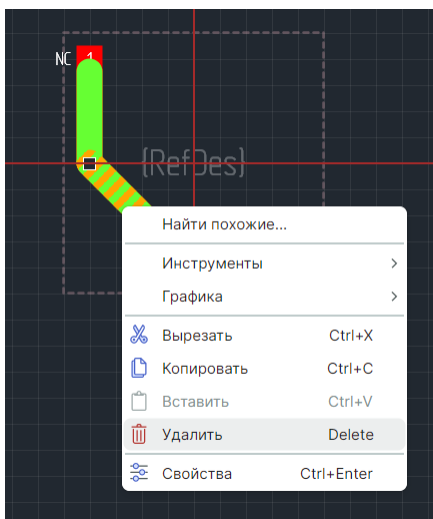


Рис. 127 Удаление сегмента

5.7.6 Переходные отверстия

На посадочном месте переходные отверстия имеют ограниченные свойства. Это связано с тем, что в системе Delta Design параметры переходных отверстий определяются непосредственно в проекте платы.

Посадочное место в библиотеке не связано с каким-либо проектом, поэтому в свойствах переходных отверстий задаются координаты и стиль переходного отверстия из библиотеки.

В последующем, при размещении посадочного места на плате, необходимо будет сопоставить переходные отверстия из посадочного места с теми, что используются на плате.

В посадочном месте переходное отверстие определяется диаметром отверстия и диаметром контактной площадки (пояска вокруг отверстия).

Свойства переходных отверстий задаются с помощью панели «Свойства», см. [Рис. 128](#).

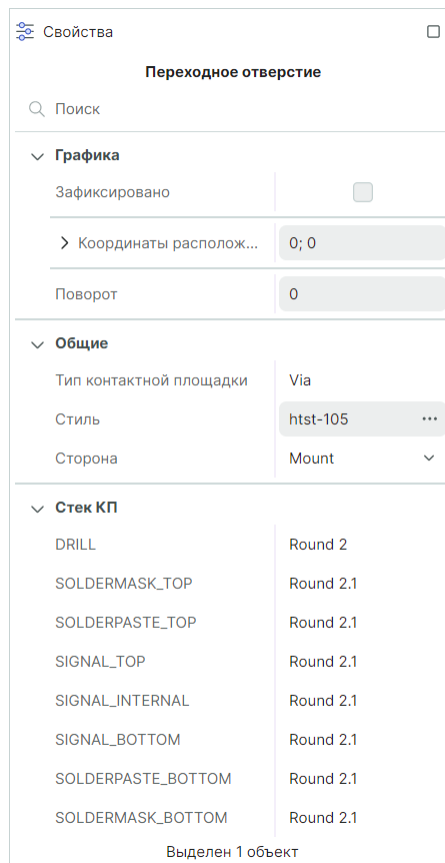


Рис. 128 Свойства переходного отверстия

Раздел «Графика»

- «Зафиксировано» – при установленном флаге в чек-боксе объект фиксирует свое расположение на плате;
- «Координаты расположения» – поле для ввода и отображения координат центра объекта относительно начала координат посадочного места;
- «Поворот» – поле для ввода и отображения угла поворота объекта относительно точки начала координат посадочного места.

Раздел «Общие»

- «[Тип контактной площадки](#)» – отображается тип выделенной контактной площадки;
- «[Стиль](#)» – отображается стиль выделенной контактной площадки;



Примечание! Изменение стиля контактной площадки осуществляется нажатием символа «**i**» в поле «Свойства» → «Общие» → «Стиль».

- «Сторона» – сторона платы, на которой расположено переходное отверстие на посадочном месте.



Примечание! Изменение стороны расположения переходного отверстия на посадочном месте осуществляется через контекстное меню выбором «Перенести на другую сторону». По умолчанию назначена "горячая" клавиша «X» в латинской раскладке.

Раздел «**Стек КП**» – отображает формы и размеры контактных площадок на слоях платы .



Примечание! Все величины указываются в единицах длины, установленных в стандартах системы.

К переходным отверстиям применяется набор стандартных действий, которые выполняются точно так же, как для графических объектов:

- перемещение;
- копирование;
- вырезание;
- вставка.

5.7.7 Реперные точки

Редактирование реперных точек в целом аналогично редактированию контактных площадок. Единственное отличие заключается в том, что для реперных точек не задаются номера.

У реперных точек отсутствует свойство «Номер», остальные свойства аналогичны свойствам контактных площадок.

5.7.8 Места нанесения клея

Капли клея обладают единственным свойством – координатами.

При изменении этого свойства на функциональной панели «Свойства» капля клея будет перемещена в точку с указанными координатами.

5.7.9 Графическая маркировка

Графическая маркировка – это обычная графика, поэтому она редактируется точно так же как и графика – с помощью инструментов графического редактора.

5.7.10 Информация для сборочного чертежа

Информация для сборочного чертежа – это обычная графика, поэтому она редактируется точно так же как и графика – с помощью инструментов графического редактора.

5.7.11 Значение атрибута (характеристики) компонента

Значения атрибутов семейств являются текстом, поэтому они редактируются так же как текст.

Изменение семейства и атрибута происходит при помощи панели «Свойства».

Изменение выполняется точно так же как и первоначальный выбор семейства и атрибута, см. раздел [Значение атрибута \(характеристики\) компонента](#).


5.7.12 Регионы изменения правил проектирования

Границы региона редактируются точно так же как редактируются многоугольники.

Свойства региона отображаются в панели «Свойства».


5.7.13 Перенумерация контактных площадок

Контактные площадки внутри посадочного места могут быть массово перенумерованы.

Перенумерация контактных площадок посадочного места осуществляется с помощью инструмента  «Перенумеровать контактные площадки», расположенного:

- на панели инструментов «Плата»;
- в главном меню «Разместить»;
- в контекстном меню «Инструменты».

Инструмент позволяет задавать площадкам номера с текстовым префиксом.

При активном инструменте «Перенумеровать контактные площадки» в функциональной панели «Свойства» отображаются доступные параметры перенумерации, курсор при активном инструменте имеет вид , см. [Рис. 129](#).

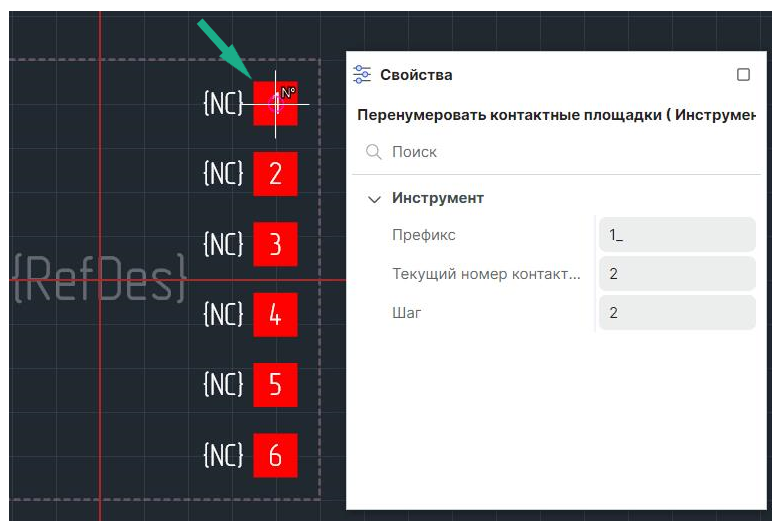


Рис. 129 Параметры инструмента «Перенумеровать контактные площадки»

Раздел «Инструмент»

- «Префикс» – определение текстового префикса, который будет отображаться перед цифровой частью номера контактной площадки;
- «Текущий номер» – определение начального значения цифровой части номера;
- «Шаг» – определение значения, на которое будет увеличиваться номер при переходе к следующей контактной площадке.

Для перенумерации контактных площадок:

1. Активируйте инструмент «Перенумеровать контактные площадки».
2. Настройте параметры инструмента с помощью панели «Свойства».
3. Переместите курсор на первую контактную площадку и нажать левую кнопку мыши.
4. Указанной контактной площадке будет присвоен новый номер с учетом настроенных параметров, определенных на панели «Свойства», см. [Рис. 130](#).

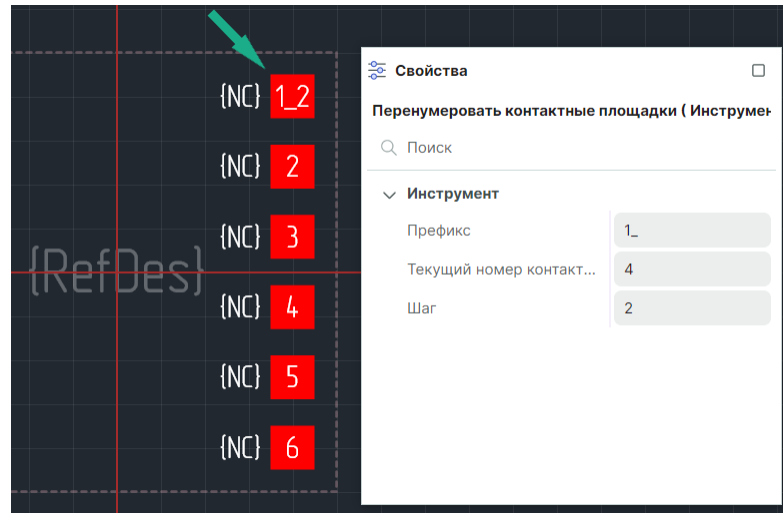


Рис. 130 Начало переименования контактных площадок

5. Последовательно переименуйте соответствующие контактные площадки, перемещая курсор, см. [Рис. 131](#).

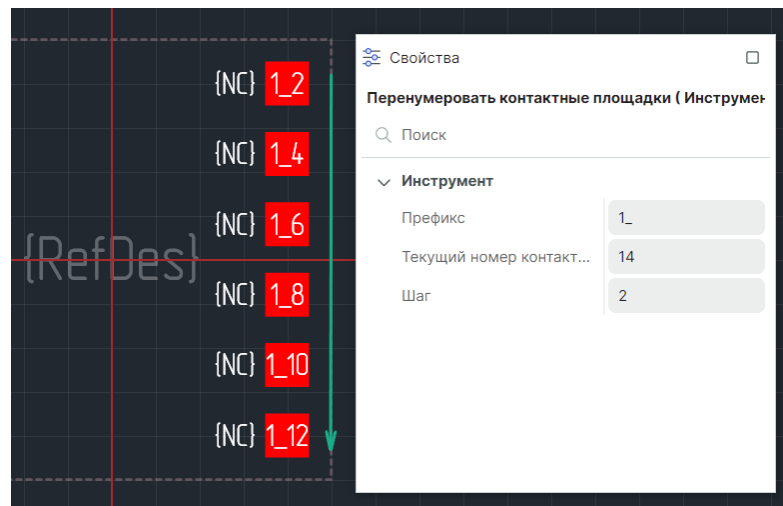


Рис. 131 Последовательное переименование контактных площадок

В поле «Свойства» → «Инструмент» → «Текущий номер контактной площадки» отображается номер следующий после последнего переименования.



Пример! На [Рис. 130](#) зеленые стрелки отображают очередность перемещения при переименовании контактных площадок.

Для групповой перенумерации:

1. Активируйте инструмент «Перенумеровать контактные площадки» и настройте его параметры с помощью панели «Свойства».
2. Переместите курсор в рабочую область и задайте линию перенумерации: для этого в выбранной точке нажмите левую кнопку мыши и переместите курсор в другую точку, между ними отобразится линия, см. [Рис. 132](#).

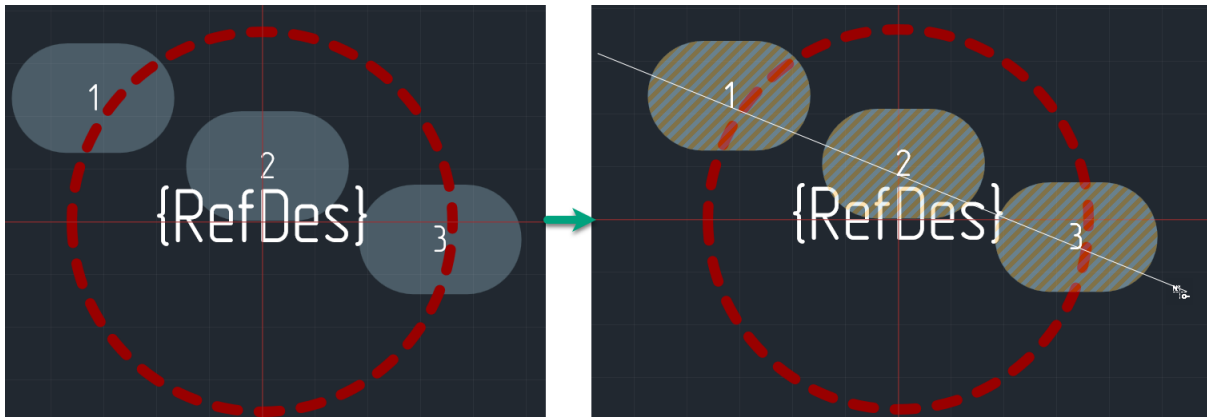


Рис. 132 Линия перенумерации

Последовательность нумерации задается по очередности попадания контактных площадок на линию. Конец линии обозначен стрелкой. Таким образом, площадки нумеруются последовательно от начала линии к концу.

3. Отпустите левую кнопку мыши, все контактные площадки, которые попали на линию, будут выбраны и последовательно перенумерованы, см. [Рис. 133](#).



Рис. 133 Перенумерация вдоль линии



Важно! При использовании префикса возможно создание одинаковых номеров для контактных площадок. Чтобы избежать ошибок рекомендуется пользоваться проверкой.

5.8 Мастер создания посадочного места

5.8.1 Общие сведения о мастере создания посадочного места

Для создания типовых посадочных мест для типовых корпусов может использоваться мастер создания посадочного места.

Мастер позволяет создавать электрические посадочные места для следующих типов корпусов:

- BGA;
- MELF;
- SOJ;
- BQFP;
- MOLDED;
- SOP;
- CFP;
- PGA;
- SOT143;
- CHIP;
- PLCC;
- SOT223;
- CQFP;
- QFN;
- SOT23;
- DIP;
- QFN2ROW;
- SOT89;
- DPAK;
- QFP;
- WIREWOUND.
- LCC;
- SOIC;



Примечание! Вместе с посадочным местом автоматически создается его габаритная 3D-модель.

Создание посадочных мест происходит в автоматизированном режиме.

Настройка работы мастера создания посадочного места осуществляется в панели управления.

Для настройки работы мастера перейдите из главного меню программы «Файл» → «Настройки» → «Панель управления» → «Мастер создания ПМ», см. [Рис. 134](#).

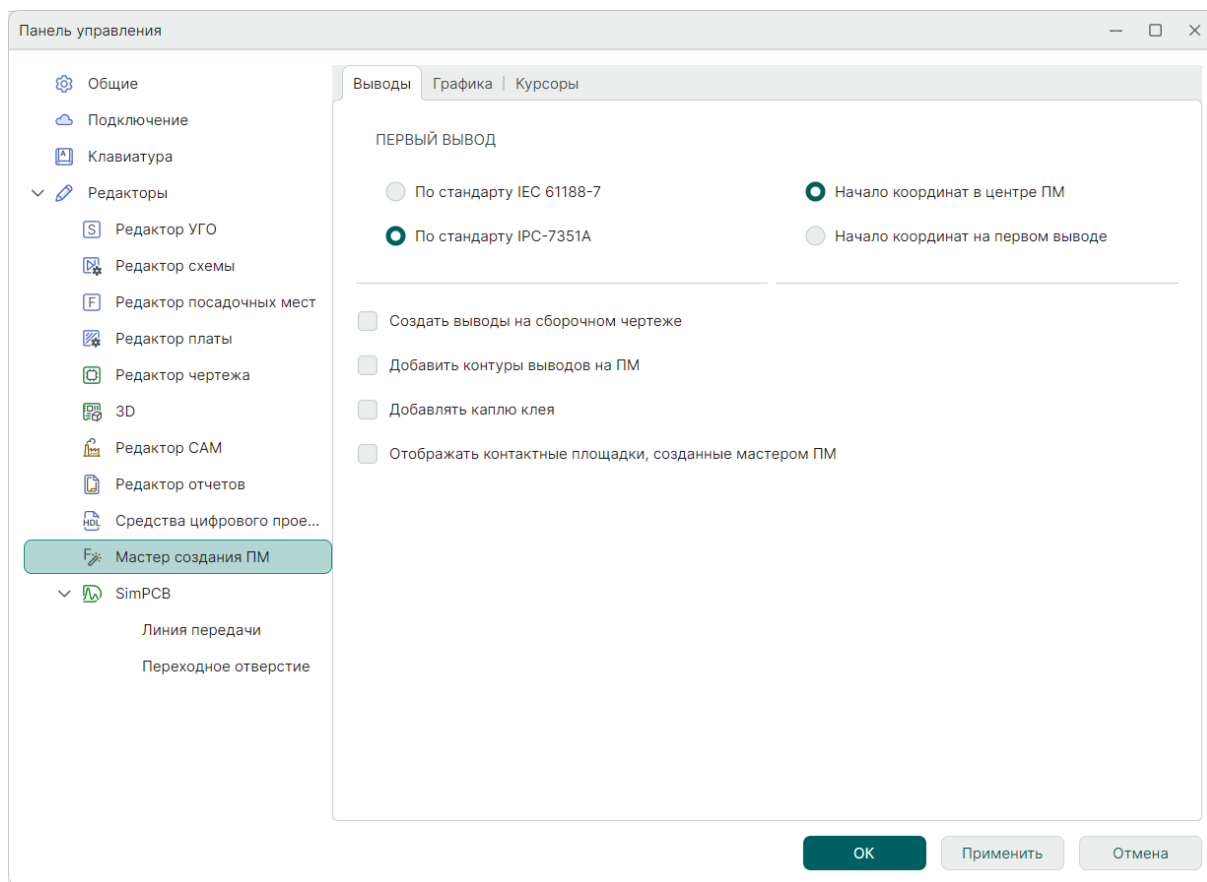


Рис. 134 Настройка работы мастера создания ПМ

Область «Первый вывод»:

- «По стандарту IPC-7351A» – при создании посадочного места первый вывод располагается в левом верхнем углу посадочного места;
- «По стандарту IEC 61188-7» – при создании посадочного места первый вывод располагается в левом нижнем углу посадочного места.

Область определения расположения начала координат посадочного места:

- «Начало координат в центре ПМ» – начало координат посадочного места соответствует геометрическому центру посадочного места.
- «Начало координат на первом выводе» – начало координат посадочного места соответствует центру первой контактной площадки посадочного места;

Область чек-боксов для включения флагом:

- «Создать выводы на сборочном чертеже» – включить размещение контуров выводов в виде заполненной фигуры на слоях группы «ASSEMBLY».
- «Добавить контуры выводов на ПМ» – включение размещения контуров выводов на посадочных местах, создаваемых мастером;
- «Добавлять каплю клея» – включение размещения капель клея в посадочных местах, создаваемых мастером;
- «Отображать контактные площадки, созданные мастером ПМ» – включение возможности редактировать контактные площадки, создаваемые мастером, и использовать их для создания других посадочных мест.

Подробное описание настроек во вкладках «Графика» и «Курсоры» представлено в документе [«Интерфейс и общие механизмы системы»](#) раздел [«Настройки системы»](#).

5.8.2 Запуск мастера создания посадочного места

Запуск мастера создания посадочного места осуществляется из контекстного меню системной папки «Посадочные места» в иерархии библиотек инструментом «Создать посадочное место с помощью мастера...», см. [Рис. 135](#).

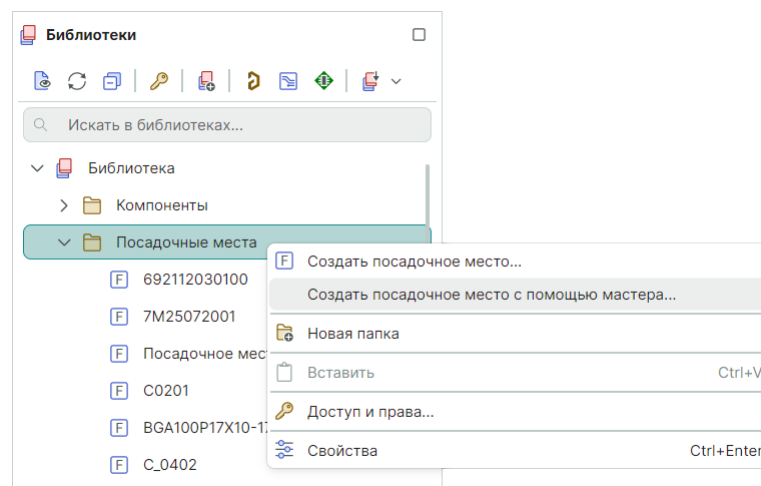


Рис. 135 Запуск мастера посадочных мест

Посадочное место будет создано только в выбранной библиотеке.

Мастер может быть запущен для папок, вложенных в системную папку «Посадочные места», или вызван при создании посадочного места «внутри» компонента, см. раздел [Посадочные места](#).

5.8.3 Создание посадочных мест

5.8.3.1 Общие сведения о работе мастера

Создание посадочного места с помощью мастера осуществляется в несколько этапов.

Между этапами можно перемещаться, используя кнопки «Далее» и «Назад», расположенные в правом нижнем углу окна мастера, см. [Рис. 136](#).

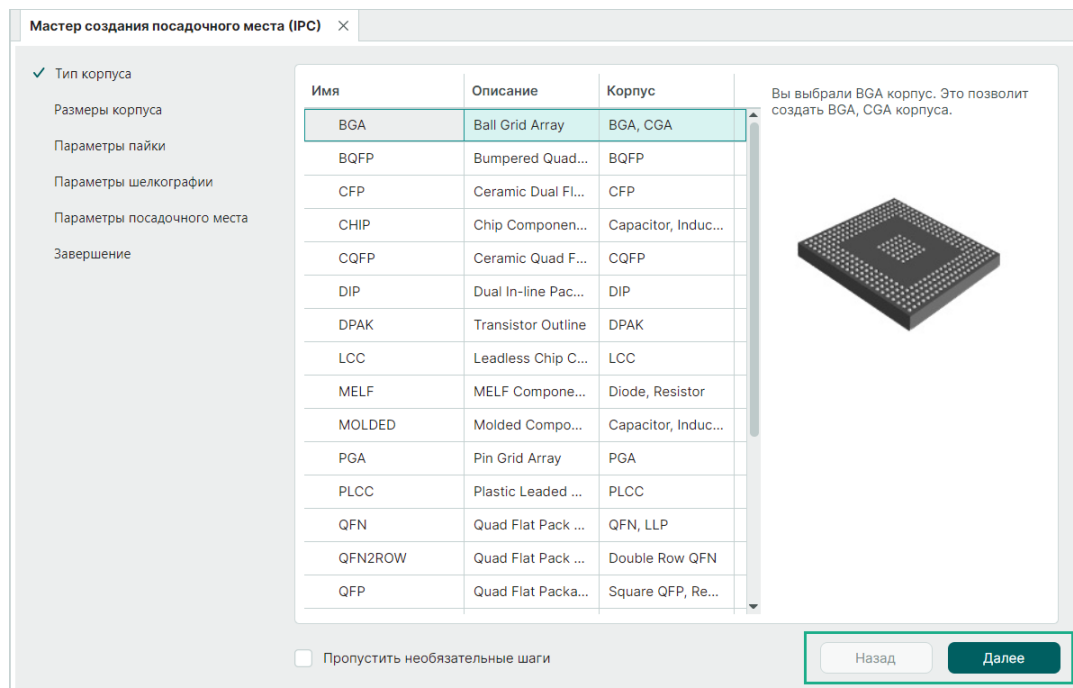


Рис. 136 Переключение между шагами мастера

На большинстве шагов мастера в правой части окна расположена интерактивная зона предварительного просмотра, в которой отображается создаваемое посадочное место.

Для предварительного просмотра доступен ряд настроек:

- включение и отключение 3D – вида;
- выбор списка отображаемых классов слоев;
- выбор модификации посадочного места, соответствующей одной из плотностей монтажа (по стандарту IPC-7351).

Переключение на 3D вид и обратно осуществляется с помощью переключателя, расположенного в верхней правой части окна. Переключение между вариантами плотности монтажа осуществляется с помощью выпадающего списка в поле «Плотность монтажа», см. [Рис. 137](#).

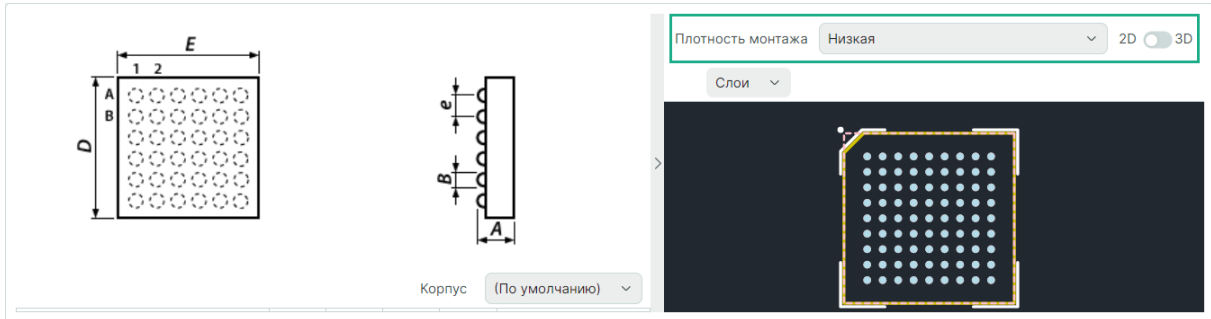


Рис. 137 Переключение на 3D вид

Выбор списка отображаемых классов слоев осуществляется с помощью выпадающего списка «Слой», который вызывается при нажатии на символ ∇ , расположенный в верхней левой части зоны предварительного просмотра, см. [Рис. 138](#).

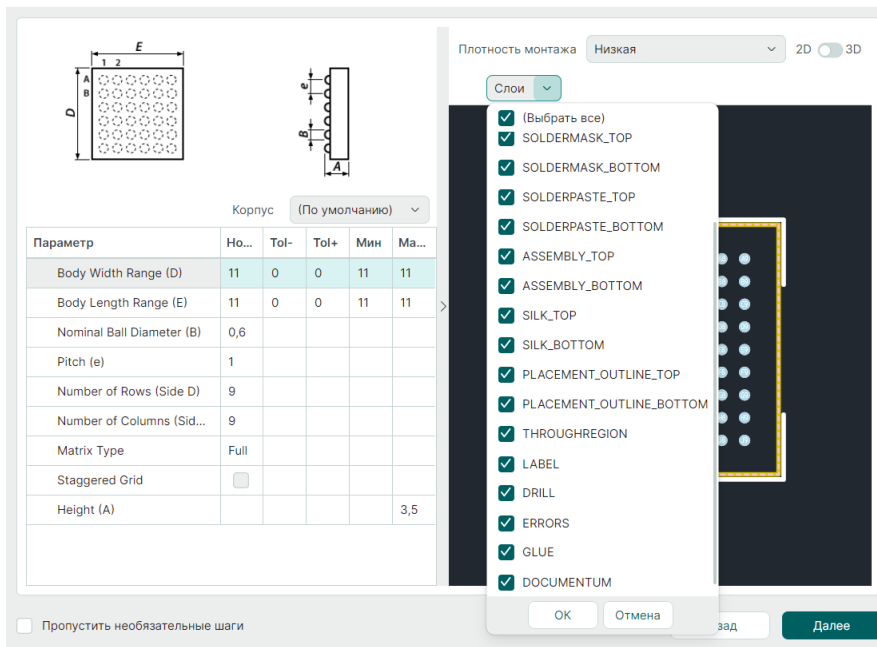


Рис. 138 Выбор плотности монтажа и классов слоев для отображения

После выбора нужной группы нажмите «ОК».

5.8.3.2 Выбор типа корпуса

Первым шагом в создании посадочного места является выбор типа корпуса, см. [Рис. 139](#).

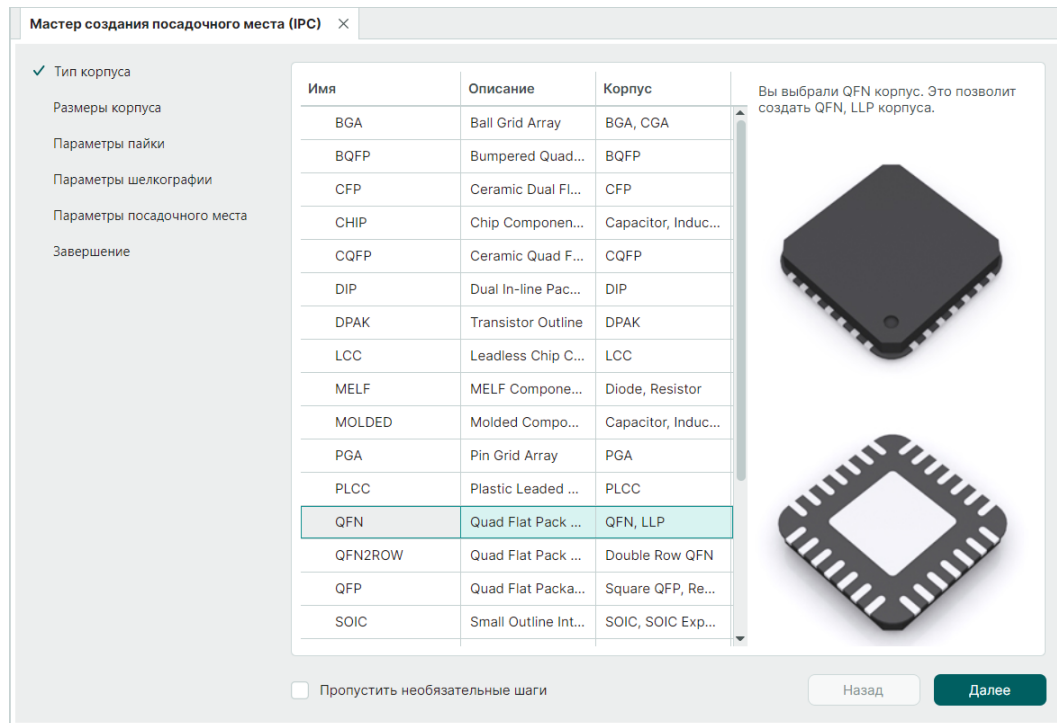


Рис. 139 Выбор корпуса для создания посадочного места

В центре окна отображается таблица с перечнем стандартных корпусов.

В правой части окна отображается внешний вид выбранного корпуса.

В таблице представлено краткое название типа корпуса, расшифровка наименования типа корпуса и дополнительные подтипы корпусов, посадочные места для которых могут быть созданы с использованием выбранного типа корпуса.

Для выбора корпуса нажмите на соответствующую строку в таблице.

После этого можно перейти на следующий шаг, нажав «Далее».

5.8.3.3 Размеры корпуса (параметры корпуса)

Вторым шагом в создании посадочного места является определение параметров размера корпуса, см. [Рис. 140](#).

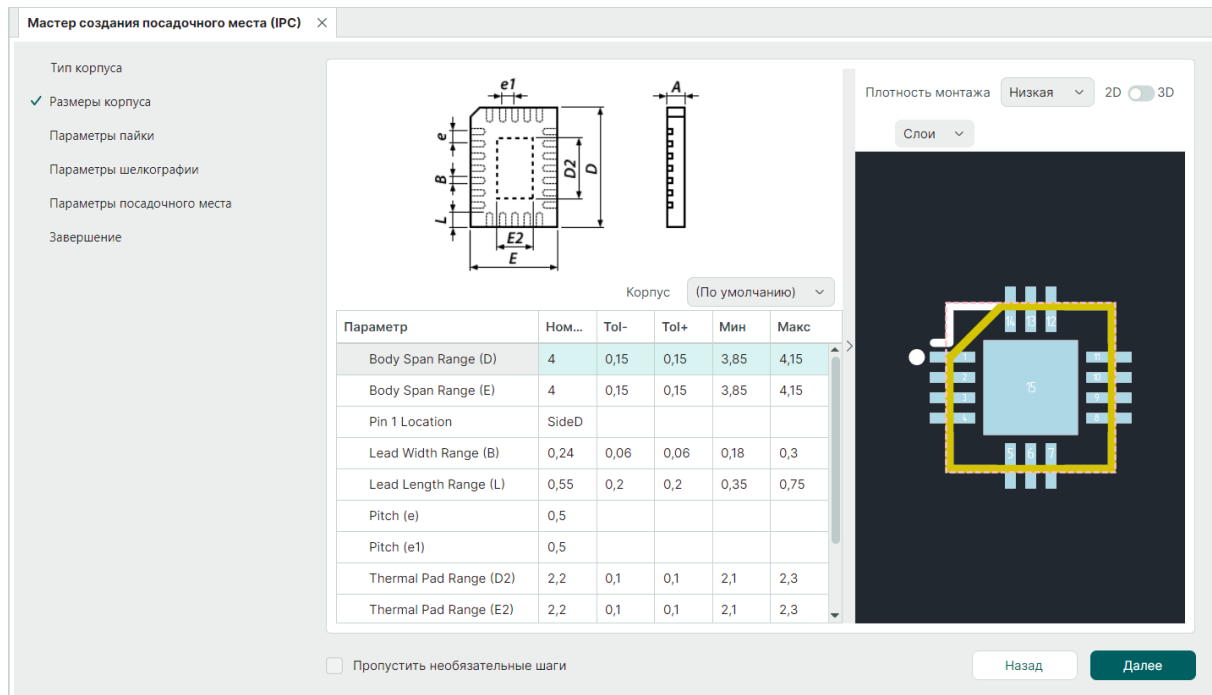


Рис. 140 Определение параметров корпуса

В нижней центральной части окна расположена таблица характеристик корпуса, а в верхней – поясняющая схема корпуса, на которой отображены геометрические параметры.

В правой части расположена область предварительного просмотра создаваемого посадочного места.

Предварительный просмотр отображает преобразование посадочного места, которое происходит при изменении параметров корпуса.

5.8.3.4 Параметры пайки для корпуса

Третьим шагом при создании посадочного места с помощью мастера является определение параметров контактных площадок.

Контактные площадки создаются в мастере одновременно в различных вариантах плотности:

- Низкая плотность;
- Средняя плотность;
- Высокая плотность.

Параметры могут быть заданы автоматически или вручную.

Ручной ввод параметров осуществляется после снятия флага в чек-боксе «Использовать стандартное паяное соединение для выбранного уровня плотности», см. [Рис. 141](#).

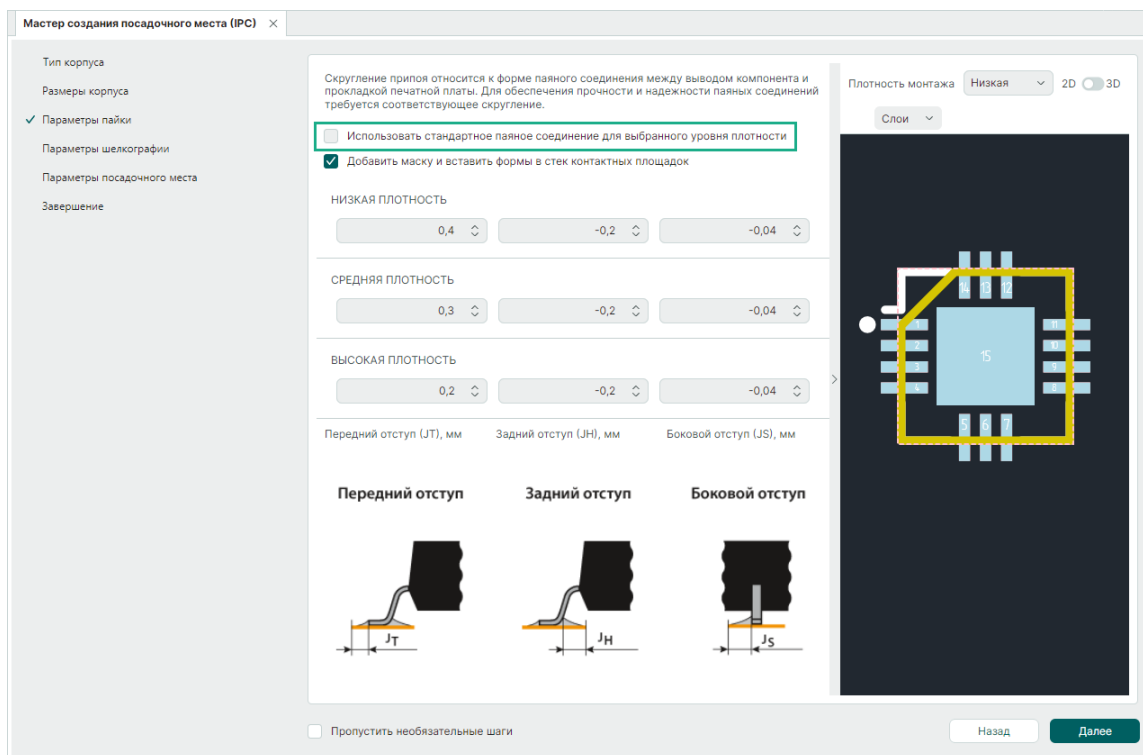


Рис. 141 Определение параметров контактных площадок

После того, как флаг снят, поля станут доступны для ручного ввода данных. Для каждого варианта плотности значения параметров указываются индивидуально.

Для контактных площадок задаются следующие параметры:

- Передний отступ;
- Задний отступ;
- Боковой отступ.

Параметры схематично представлены в нижней части окна.

Черным цветом показан корпус компонента, оранжевым – контактная площадка, серым – металл вывода компонента и припой.

При изменении величины зазоров соответствующие изменения отображаются в области предварительного просмотра посадочного места.



Важно! При ручном вводе значений созданное посадочное место может не соответствовать стандарту IPC-7351.

Для того чтобы в создаваемых контактных площадках присутствовали данные о нанесении пасты и маски, необходимо отметить флагом чек-бокс «Добавить маску и вставить формы в стек контактных площадок».

5.8.3.5 Параметры шелкографии для корпуса

Четвертым шагом работы мастера является определение параметров маркировки (шелкографии) создаваемого посадочного места.

Параметры шелкографии могут быть заданы автоматически или введены вручную.

Для ввода параметров шелкографии вручную необходимо снять флаг с чек-бокса «Использовать рассчитанные размеры шелкографии» и ввести необходимые параметры в разблокированные поля, см. [Рис. 142](#).

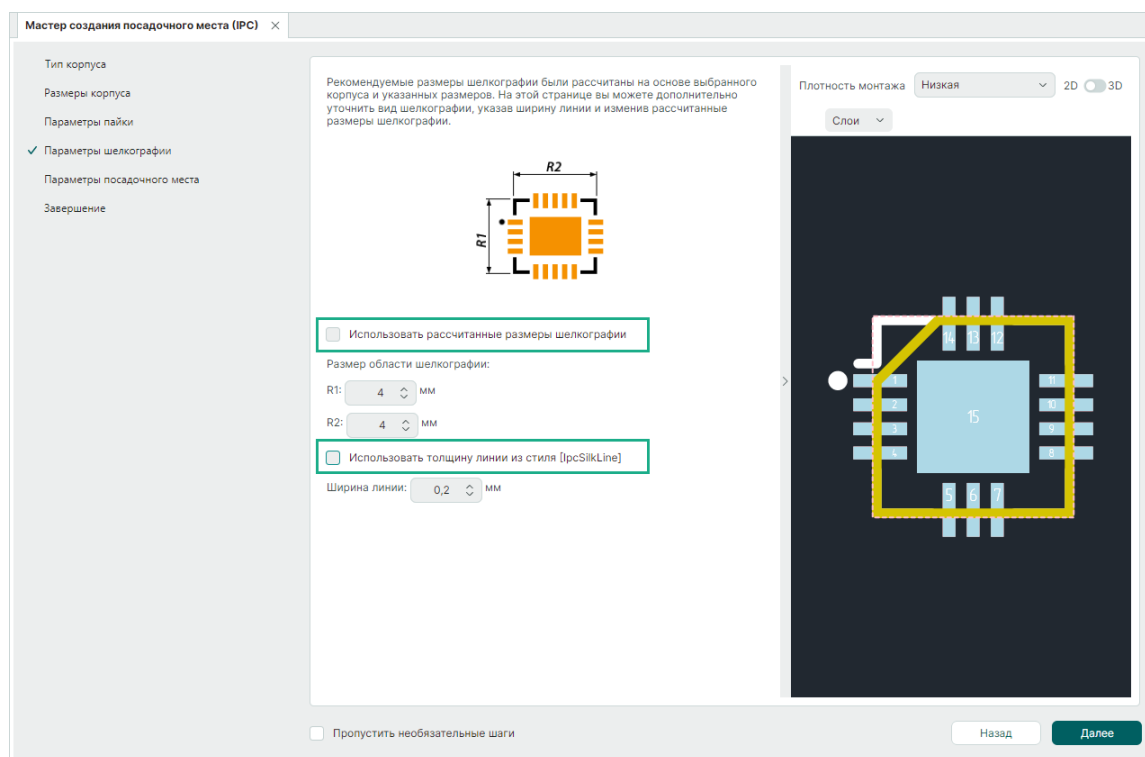


Рис. 142 Выбор параметров шелкографии

Сверху над полями ввода располагается поясняющая схема.

Для изменения ширины линии шелкографии необходимо снять флаг в чек-боксе «Использовать толщину линии из стиля [IpcSilkLine]» и ввести значение в поле «Ширина линии».

5.8.3.6 Параметры посадочного места

Пятым шагом работы мастера является уточнение размеров создаваемого посадочного места.

Параметры посадочного места могут быть скорректированы прямо в мастере.

Для этого необходимо отметить флагом чек-бокс «Разрешить редактирование посадочного места» и в разблокированной таблице ввести нужные параметры, см. [Рис. 143](#).

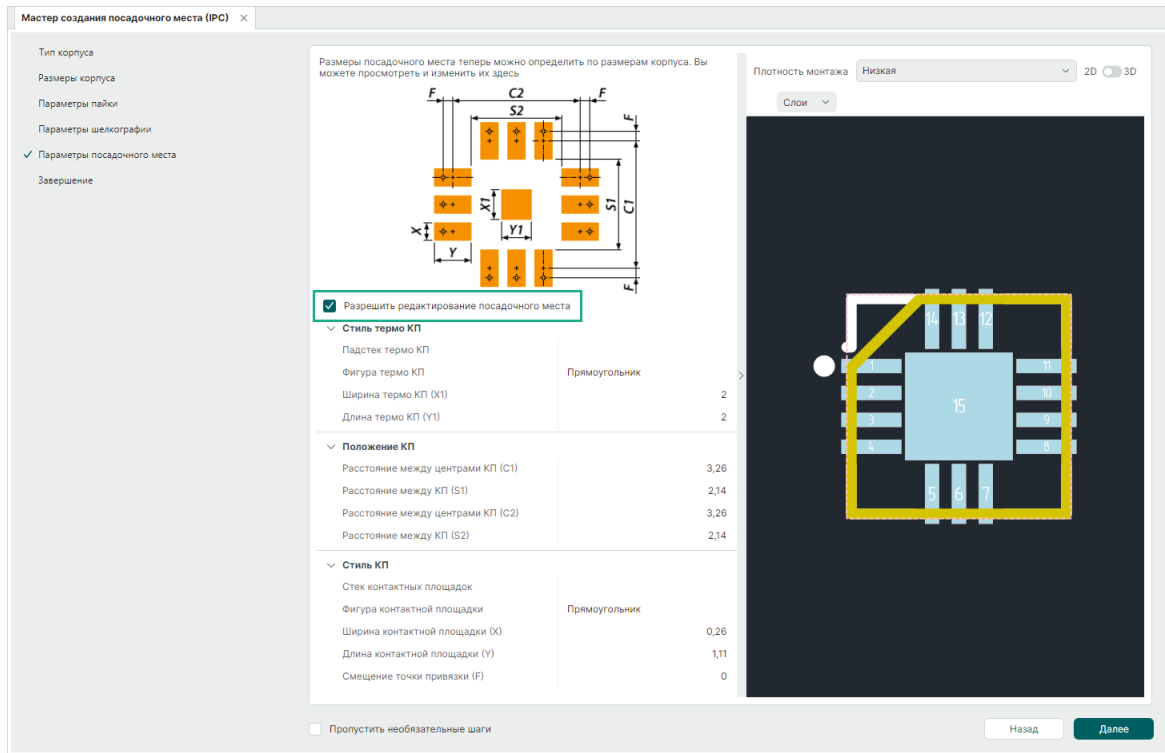


Рис. 143 Уточнение параметров посадочного места



Важно! При ручном вводе значений созданное посадочное место может не соответствовать стандарту IPC-7351.

5.8.3.7 Завершение работы мастера

Имя посадочного места создается автоматически или вводится вручную.

Для самостоятельного ввода имени посадочного места необходимо снять флаг в чек-боксе «Автогенерация имен» и ввести нужное имя в поле «Имя посадочного места», см. [Рис. 144](#).

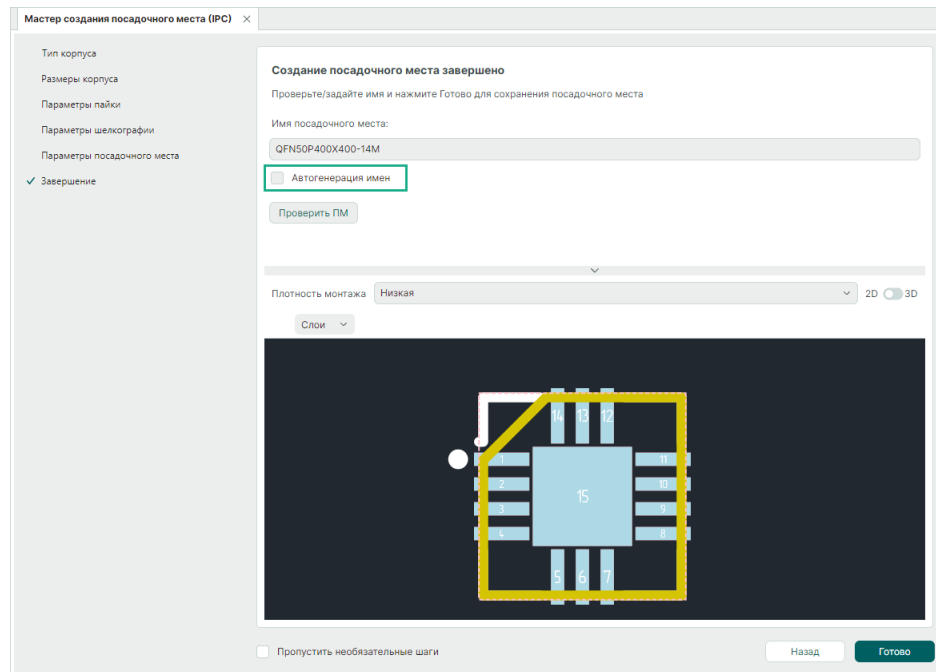


Рис. 144 Переименование посадочного места

В случае если введенное имя уже используется, справа от поля «Имя посадочного места» появится иконка, при наведении на которую отобразится соответствующее уведомление, см. [Рис. 145](#).

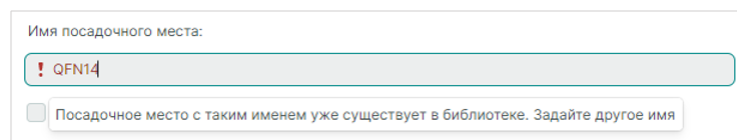


Рис. 145 Уведомление о необходимости использовать другое имя для посадочного места

Для завершения работы мастера и сохранения посадочного места нажмите кнопку «Готово», расположенную в нижнем правом углу окна, см. [Рис. 146](#).

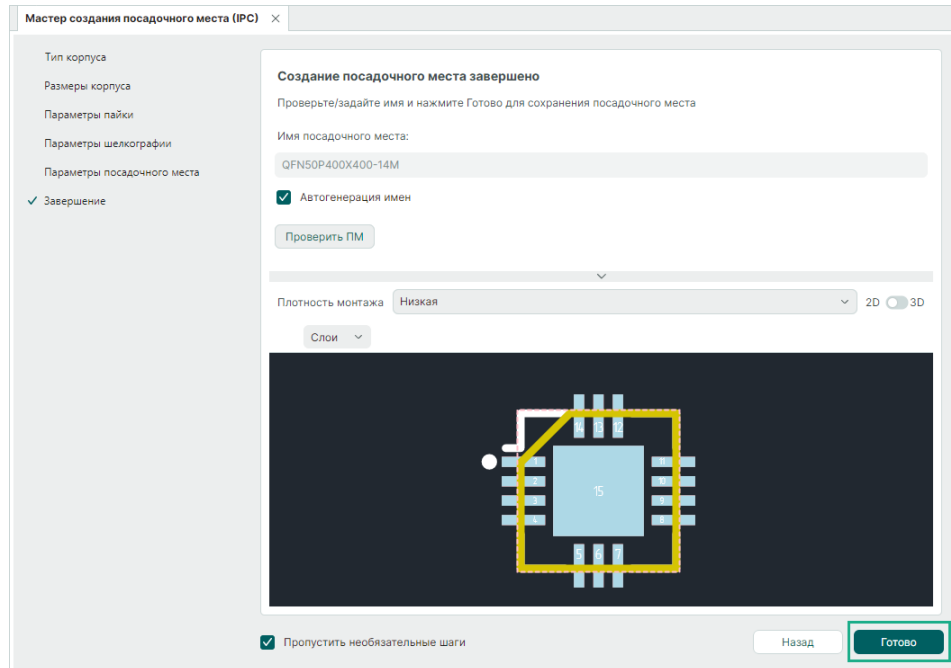


Рис. 146 Завершение создания посадочного места

После этого созданное посадочное место будет открыто в редакторе посадочных мест, см. [Рис. 147](#).

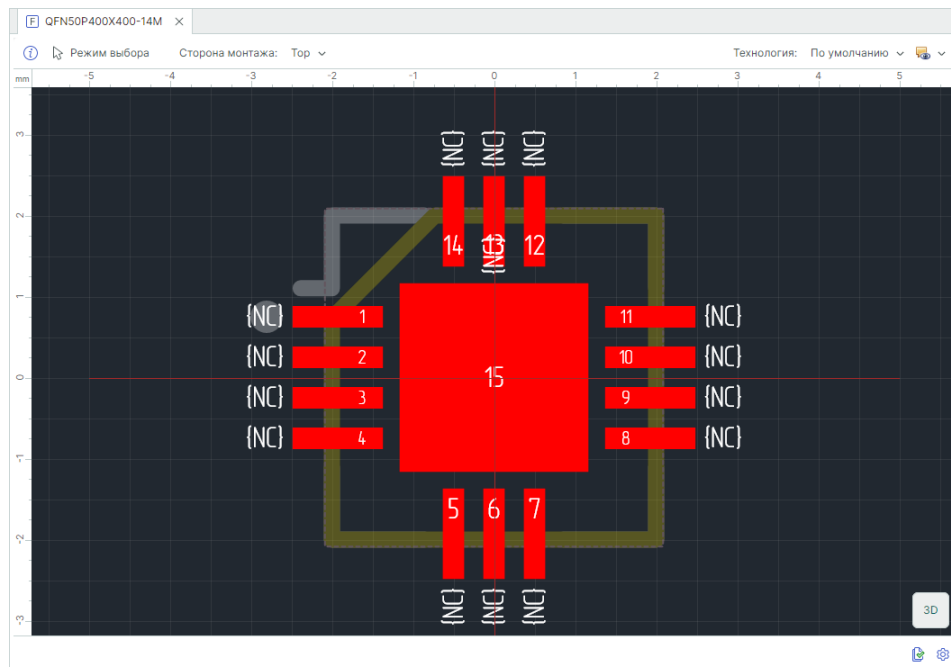


Рис. 147 Созданное посадочное место

5.9 3D-модель посадочного места

5.9.1 Общие сведения о 3D-модели посадочного места

3D-модель посадочного места может быть создана:

- [созданием габаритной модели посадочного места](#) на основе границ корпуса;
- с [использованием готовой 3D-модели для посадочного места](#);
- с [использованием готовой 3D-модели для радиодетали компонента](#);
- как результат работы [Мастера создания посадочных мест](#).

5.9.2 Создание 3D-модели посадочного места

3D-модель посадочного места создается на основе заданных габаритов корпуса и их высот, см. раздел [Создание границ корпуса](#).

В функциональной панели «Свойства» задайте/скорректируйте значения параметров корпуса и координаты габаритных узлов фигуры.

В окне редактора посадочного места переключите отображение в 3D вид, см. [Рис. 148](#).

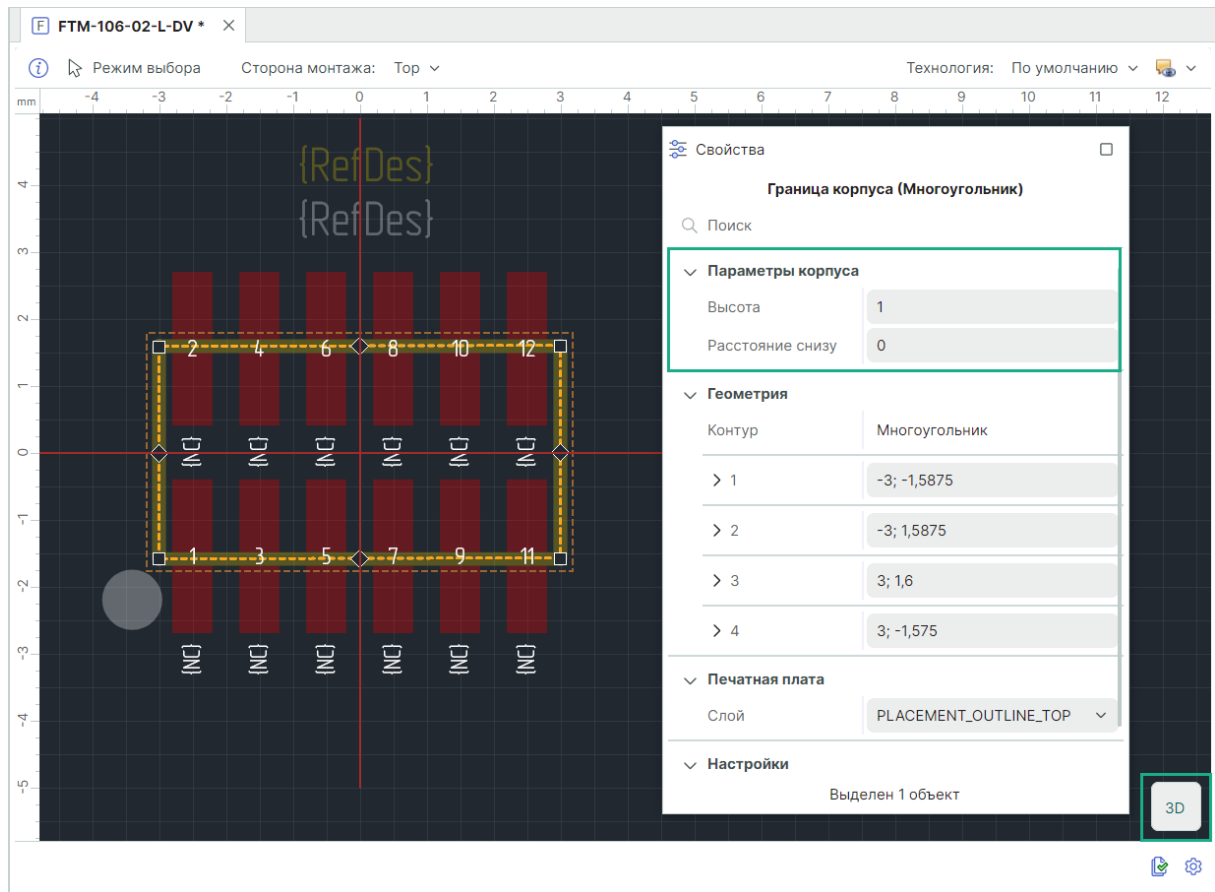


Рис. 148 Создание 3D-модели посадочного места

При переключении на 3D вид все изменения, внесенные в редакторе посадочного места, будут сохранены и применены.

В текущем окне рабочей области отображается 3D-модель посадочного места, см. [Рис. 149](#).

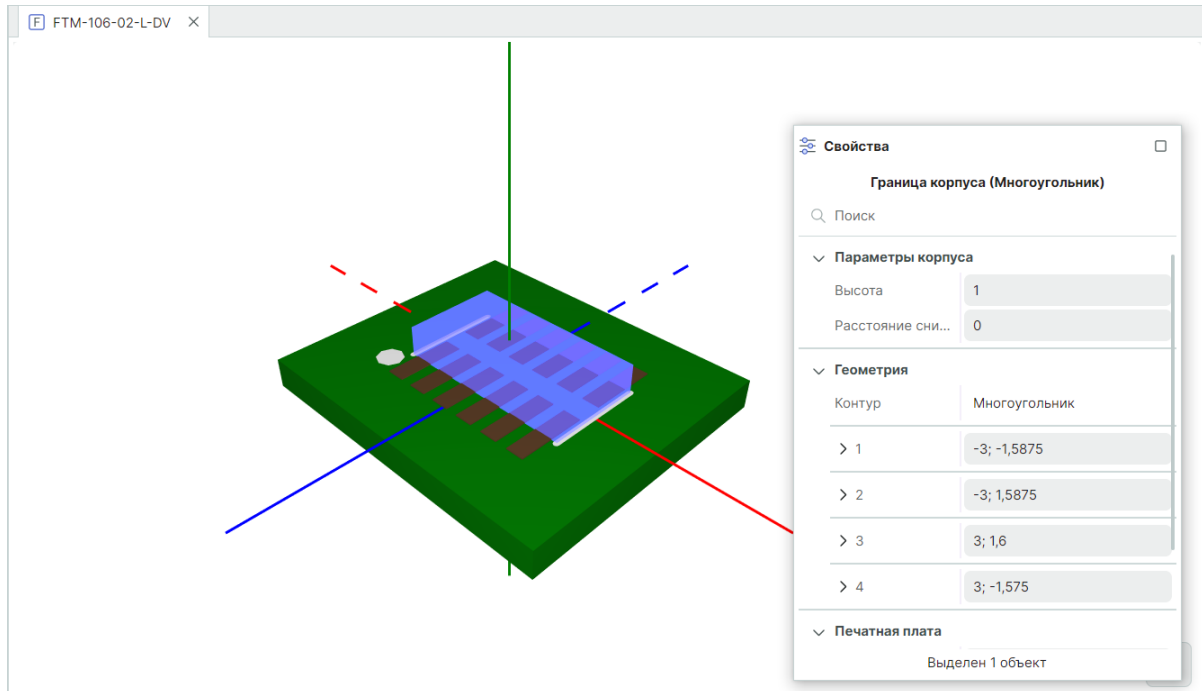


Рис. 149 3D-модель посадочного места

5.9.3 Использование готовой 3D-модели корпуса компонента для ПМ

К посадочному месту можно привязать готовую 3D-модель корпуса компонента.

В системе поддерживаются 3D-модели, сохраненные в следующих форматах: C3D, STEP, STL. В частности, к посадочному месту можно привязать 3D-модель корпуса компонента, созданную в системе Delta Design (подробнее см. [Стандарты системы](#)).

Для привязки к посадочному месту готовой 3D-модели корпуса компонента:

1. Откройте в рабочем окне редактора посадочных мест посадочное место, к которому необходимо привязать готовую 3D-модель корпуса компонента.
2. Активируйте инструмент через главное меню «Инструменты» → «Привязать 3D модель», см. [Рис. 150](#).

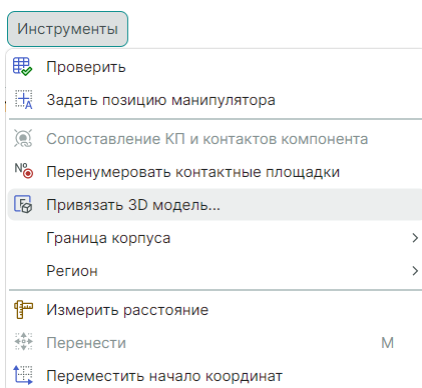


Рис. 150 Вызов функции привязки 3D модели

3. В окне «Привязать 3D модель» заполните необходимые поля, см. [Рис. 151](#).

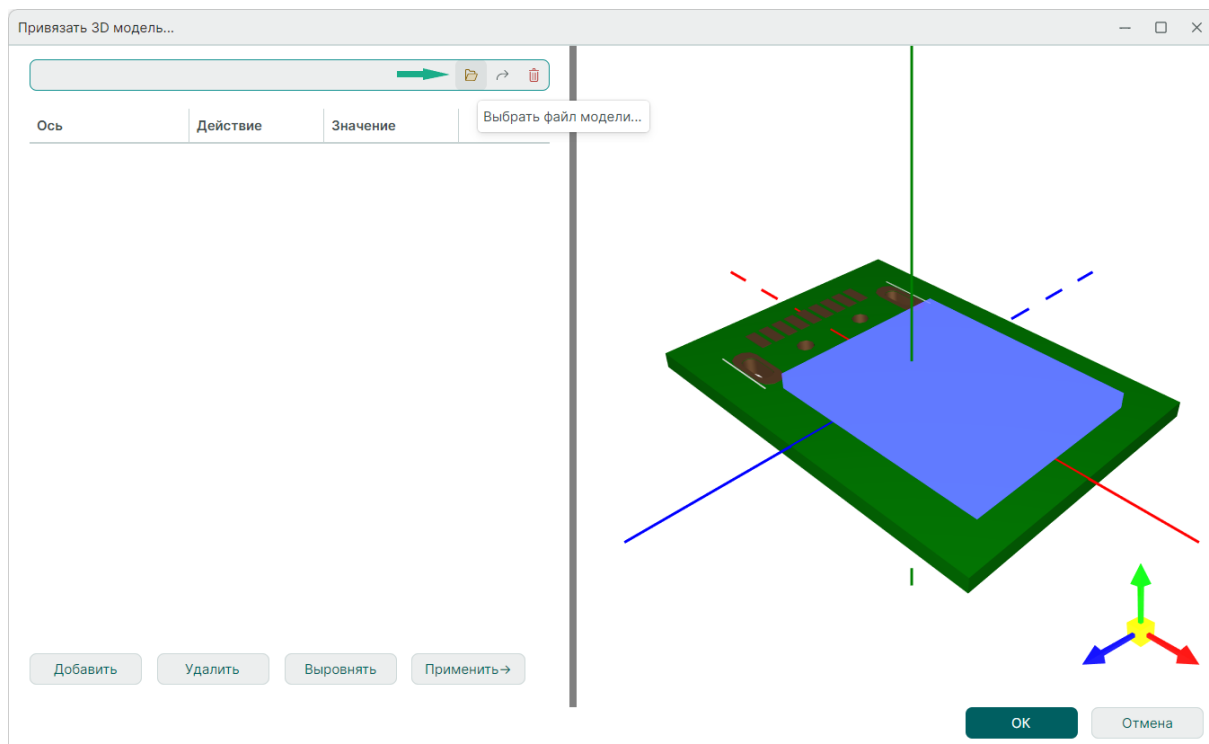



Рис. 151 Выбор файла 3D-модели

В поле «3D модель» укажите полное имя файла. Для открытия окна проводника нажмите на символ , см. [Рис. 151](#).

Поддерживаются файлы форматов C3D, STL и STEP, см. [Рис. 152](#).

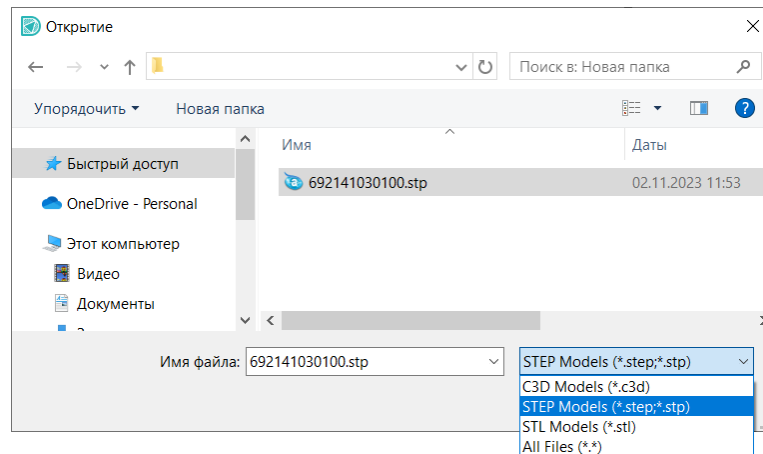


Рис. 152 Выбор файла 3D-модели

4. Указанная модель отображается на посадочном месте в области предварительного просмотра.
5. В случае некорректного расположения 3D-модели на посадочном месте выровняйте расположение 3D-модели на посадочном месте.



Примечание! Признаком некорректного расположения (ориентации) привязанной 3D-модели и библиотечного посадочного места является несовпадение осей координат. Совпадение осей координат является признаком корректной привязки 3D-модели к библиотечному посадочному месту.

6. Первым шагом для правильной ориентации модели является использование автоматического механизма выравнивания. В большинстве случаев он поможет обойтись без дополнительной корректировки.

Для запуска инструмента автоматического выравнивания нажмите кнопку «Выровнять», расположенную в левой нижней части окна, см. [Рис. 153](#).

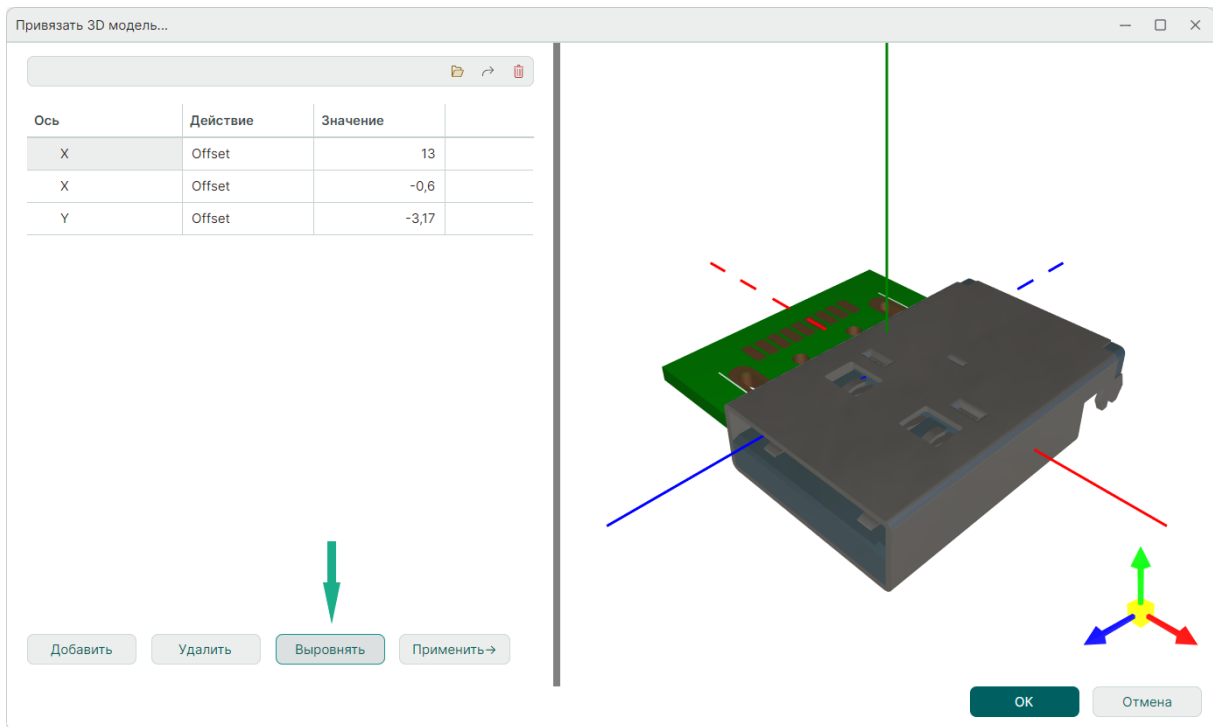


Рис. 153 Действия для выравнивания 3D-модели

В поле «Операции» отображаются операции, которые были осуществлены для выравнивания 3D-модели и посадочного места.

7. В случае когда автоматическое выравнивание не дает требуемого результата, необходимо создать цепочку операций вручную, см. [Рис. 154](#).

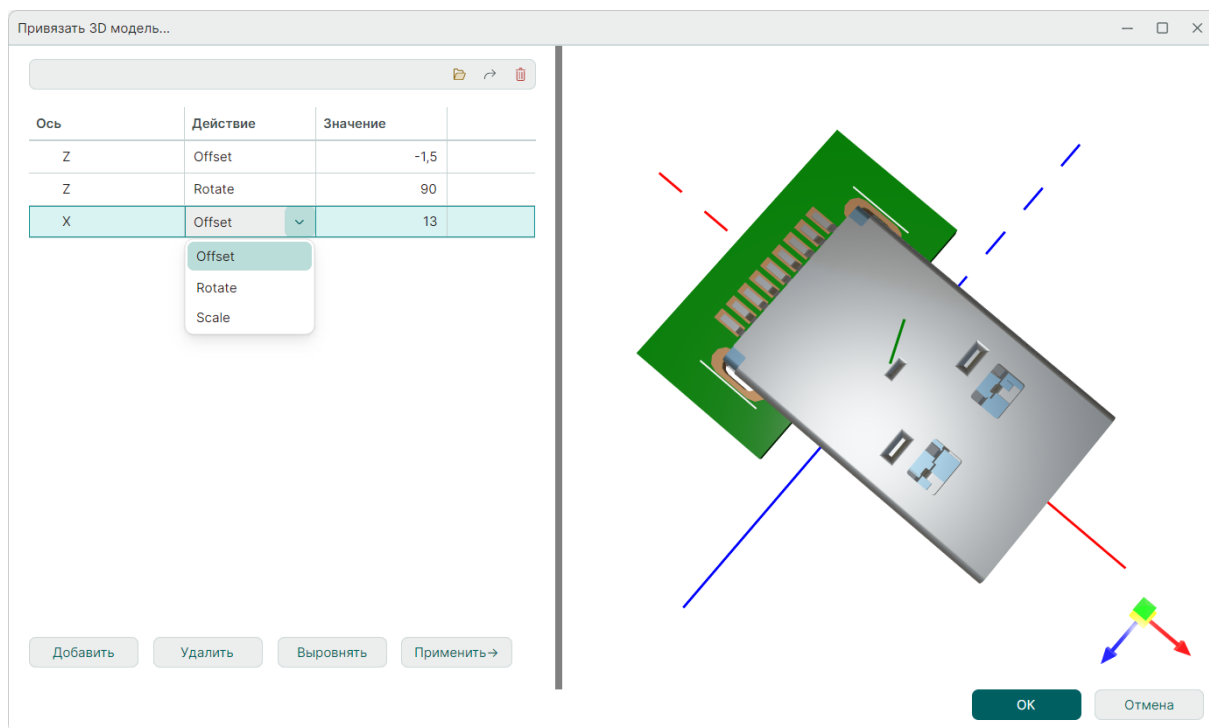


Рис. 154 Внешняя 3D-модель, привязанная к выбранному посадочному месту

Система позволяет производить с 3D-моделями следующие операции, которые осуществляются для каждой оси отдельно:

- «Смещение» (Offset) – перемещение модели вдоль выбранной оси, величина перемещения указывается в единицах измерения, заданных в системе, перемещение может принимать отрицательное значение.
- «Поворот» (Rotate) – поворот модели вокруг выбранной оси, величина поворота указывается в градусах.
- «Масштаб» (Scale) – масштабирование модели по выбранной оси, величина масштабирования указывается в относительных единицах, где 1, соответствует исходным размерам модели (значение масштаба <1 уменьшает размер модели), дробная часть значения отделяется запятой.

8. Нажмите «Применить» для отображения в области просмотра результат действия.



Важно! Действия по ориентации в поле «Операции» будут применены к 3D-модели нарастающим итогом. Каждое новое введенное «Значение» будет использовать в качестве базового «Значение», которое ранее было добавлено в поле «Операции» с такими же «Осью» и «Действием».

Любое заданное действие можно отредактировать.

В случае необходимости строка с действием может быть удалена.

Для этого необходимо выделить строку с действие в поле «Операции» и нажать кнопку «Удалить».

В случае если удаленное действие уже было применено к 3D-модели, необходимо заново нажать кнопку «Применить».

Цепочка операций может содержать последовательность из нескольких действий.

При создании цепочки можно применить все действия одновременно, не нажимая кнопку «Применить» после задания параметров каждого отдельного действия.



Совет! Для корректного сохранения изменений, внесенных в 3D-модель, окно «Привязка 3D модели» необходимо закрывать нажатием кнопки «ОК».

5.9.4 Использование готовой 3D-модели для радиодетали компонента

К радиодетали компонента можно привязать готовую 3D-модель компонента. В системе Delta Design поддерживаются 3D-модели, сохраненные форматах: STEP, STL.



Важно! 3D-модель радиодетали не является 3D-моделью посадочного места! 3D-модель посадочного места описана в разделе [3D-модель посадочного места](#).

Внешние 3D-модели задаются для каждой радиодетали отдельно, т.к. в состав компонента могут входить радиодетали, имеющие разные корпуса.

Для использования внешней 3D-модели:

1. Откройте в новом окне «Стандарты» → «Семейство компонентов».
2. Выберите семейство компонента, в котором дополняется атрибут 3D-модели радиодетали, например, семейство - Устройство, см. [Рис. 155](#).

Семейства компонентов

Редактировать

Идентификатор	Обозначение се...	Название (ед. число)	Название (мн. число)
▼ Все семейства			
> A	A	Устройство	Устройства
> B	B	Преобразователь физических ...	Преобразователи физических величин
> C	C	Конденсатор	Конденсаторы
> D	D	Интегральная схема	Интегральные схемы
> E	E	Элемент	Элементы
> F	F	Устройство защитное	Устройства защитные
> G	G	Генератор/Источник питания	Генераторы/Источники питания

Код атрибута	Название атрибута	Сокращенное название	Тип атрибута	Значение по умолчанию
Actual	Доступность		Логическое	<input checked="" type="checkbox"/>
COM_Lifetime	Средний срок службы д...	Тсл.ср.ср	Вещественное ...	
COM_OKPD2	ОКПД2		Строка	
COM_QualityClass	Категория качества		Строка	
COM_Source	Источник поступления		Строка	
COM_Specification	Раздел спецификации		Строка	
COM_Stability_G	Доверительная вероятн...	γ	Вещественное ...	
COM_Stability_L	Интенсивность отказов	λ	Вещественное ...	
COM_Stability_T	Гамма-процентная нара...	Tγ	Вещественное ...	

Рис. 155 Добавление атрибута

3. Нажмите кнопку «Редактировать».
4. В окне «Режим редактирования» перед нажатием «Да» учесть все рекомендации, см. [Рис. 156](#).

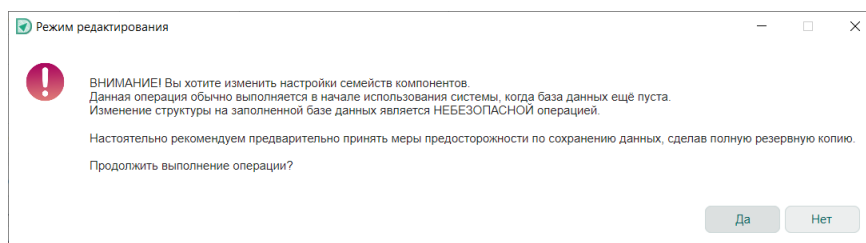


Рис. 156 Окно «Режим редактирования»

5. В окне «Семейство компонентов» нажмите кнопку «Добавить атрибут».
6. В новой строке для добавленного атрибута заполните столбцы, см. [Рис. 157](#).

Семейства компонентов * X

Добавить семейство Удалить семейство Добавить атрибут Удалить атрибут

Идентификатор	Обозначение семейства	Название (ед. число)	Название (мн. число)
▼ Все семейства			
> A	A	Устройство	Устройства
> B	B	Преобразователь физически...	Преобразователи физических величин
> C	C	Конденсатор	Конденсаторы
> D	D	Интегральная схема	Интегральные схемы
> E	E	Элемент	Элементы
> F	F	Устройство защитное	Устройства защитные
> G	G	Генератор/Источник питания	Генераторы/Источники питания

Код атрибута	Название атрибута	Сокращенное название	Тип атрибута	Значение по умолчанию
COM_Temperat...	Минимальная темпера...	Ta.min	Целое число	
COM_Temperat...	Рабочая (номинальная)...	Ta.nom	Целое число	
Comment	Примечание		Строка	
Footprint	Посадочное место		Строка	
PartName	Радиодеталь		Строка	
PartNumber	Артикул		Строка	
TU	TU		Строка	
Weight	Масса		Десятичное	
3D_model	3Dmodel	3D	Ярлык файла	

Рис. 157 Добавление атрибута в семейство «Устройство»

- Код атрибута – 3D_model;
 - Название атрибута – 3Dmodel;
 - Сокращенное название – 3D;
 - Тип атрибута – из встроенного списка выбрать «Ярлык файла».
7. Нажмите «Сохранить» в панели инструментов «Общие» и подтвердите свои действия с учетом предложенных рекомендаций в окне «Подтвердите действия».
 8. При принятии и подтверждении своих действий по изменению атрибута необходимо запустить систему Delta Design заново после ее закрытия.
 9. В редакторе компонентов, на вкладке «Радиодетали», нажать на символ «...», расположенный в столбце «3D model», созданного в п.6, см. [Рис. 158](#).

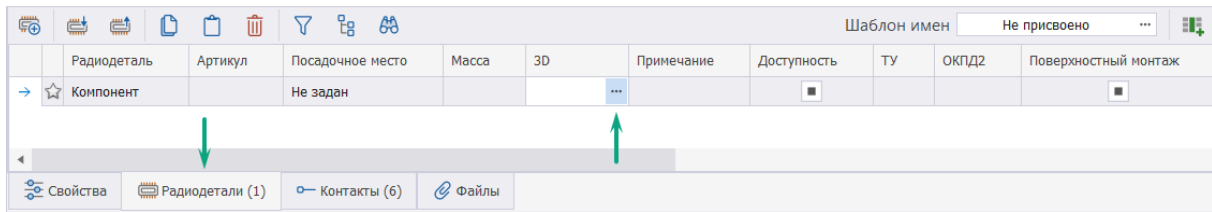


Рис. 158 Отображение столбца «3D» в таблице радиодеталей редактора компонентов



Примечание! Допускается изменение очередности столбцов способом drag-and-drop, перемещая заголовки столбцов.

10. Выберите нужный файл 3D-модели в окне проводника, см. [Рис. 159](#).

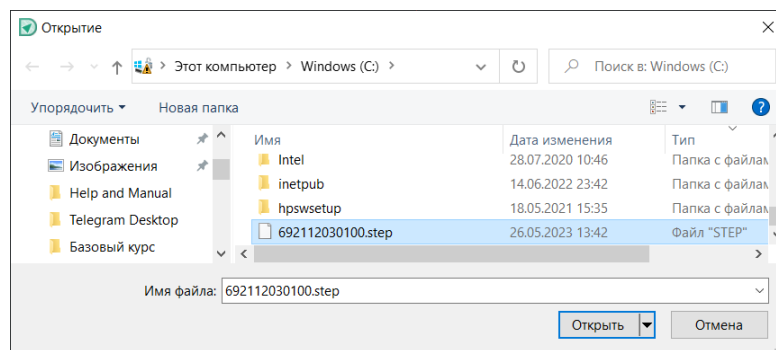


Рис. 159 Выбор файла 3D модели

11. Путь к выбранному файлу 3D-модели для текущей радиодетали отображается в столбце «3D model», см. [Рис. 160](#).

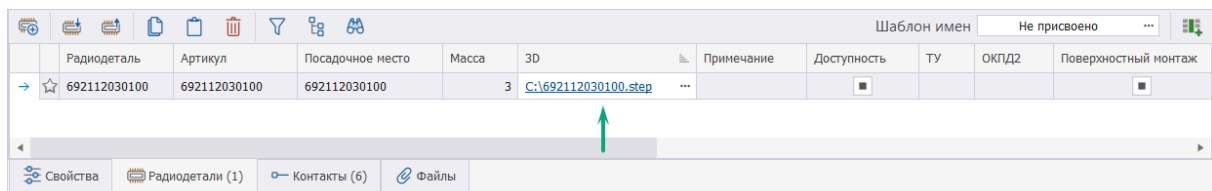


Рис. 160 Внешняя 3D-модель задана

Для других радиодеталей 3D-модель задается аналогично.



Важно! Точное позиционирование 3D-модели необходимо осуществлять в том сервисе, в котором она разрабатывалась.



Примечание! Внешние 3D-модели компонентов поддерживаются только при работе с программой КОМПАС-3D. При экспорте необходимо создавать конфигурационный файл.

6 Условные графические обозначения

6.1 Описание УГО

6.1.1 Типы УГО

Условное графическое обозначение (УГО) – это представление компонента на электрической схеме.

По внешнему виду УГО происходит идентификация компонента на схеме.

Все УГО можно разделить на две группы:

- Типовые;
- Уникальные.

Типовые УГО используются для обозначения простых компонентов и полностью определены в стандартах, например, ГОСТ.

Типовые УГО многократно используются в компонентах, принадлежащих одному семейству.

Ряд типовых УГО добавлен в Стандарты системы Delta Design.

При создании описания компонента типовые УГО могут добавляться в описание.

При [создании унифицированных компонентов в библиотеках](#) можно использовать уже готовые типовые УГО из Стандартов.

Уникальные УГО, как правило, используются для обозначения сложных компонентов, например, цифровых микросхем.

Уникальное УГО, обычно используется для обозначения только одного компонента, т.к. отображает его особенности. Поэтому создание уникальных УГО является частью процесса создания компонента.

Уникальные УГО создаются непосредственно в описании компонента.

Когда УГО добавлено в описание компонента или сразу создано в нем, оно должно быть сопоставлено с другими данными компонента. Таким образом, любое УГО дорабатывается для конкретного компонента. Например, указываются атрибуты, которые должны отображаться при использовании компонента на схеме, сопоставляются выводы УГО и контактные площадки посадочного места.

6.1.2 Структура УГО

Условное графическое обозначение (УГО) состоит из следующих частей, см. [Рис. 161](#):

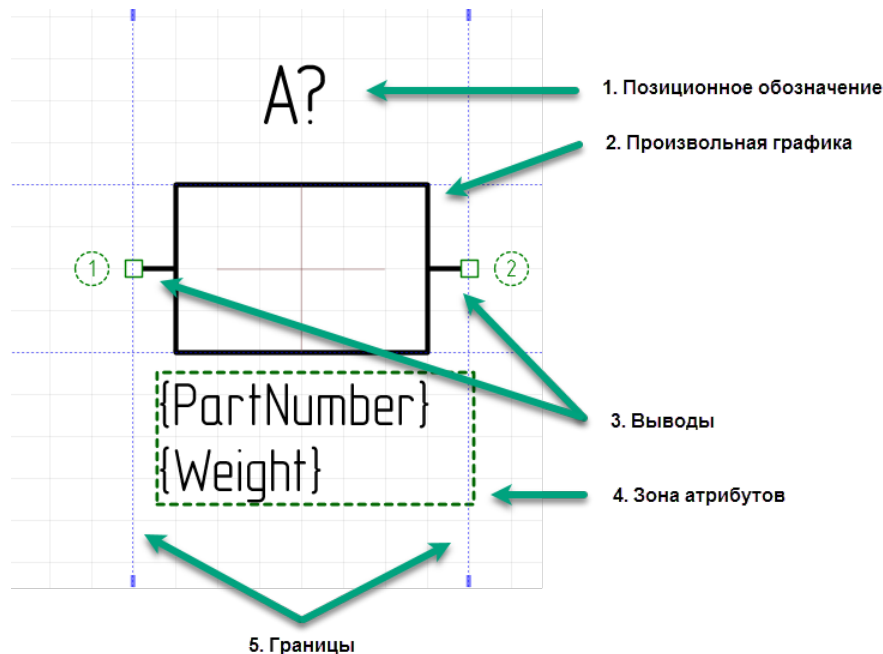


Рис. 161 Структурные элементы УГО

1. Позиционное обозначение (или RefDes) – текстовое поле для отображения позиционного обозначения компонента на схеме. Позиционное обозначение – это буквенно-цифровой индекс, по которому идентифицируются компоненты на схеме. Позиционное обозначение заполняется на основе свойств компонента.
2. Произвольная графика (или изображение компонента) предназначена для визуальной идентификации компонента на схеме. Примеры такой графики – это прямоугольник для резистора, треугольник для операционного усилителя и т.д. Дополнительные обозначения, в том числе текст, также относятся к элементам произвольной графики. Следует отметить, что выводы УГО не являются произвольной графикой. Это накладывает определенную специфику на процесс создания УГО.
3. Выводы – это отдельные графические объекты, которые входят в состав УГО. При построении электрической схемы компоненты соединяются между собой линиями электрической связи. Линии электрической связи могут быть проведены только между выводами УГО. Таким образом, если в УГО отсутствуют выводы, то его нельзя применять для построения схем.

4. [Зона атрибутов](#) – текстовое поле для отображения на схеме значений дополнительных атрибутов (технических характеристик) компонента (рабочее напряжение компонента, номинал и т.п.). Конкретные значения атрибутов отображаются только для УГО, добавленных в описание компонента.
5. [Границы](#) расположены по всем сторонам УГО. Они предназначены для того, чтобы линии электрической связи на схеме не накладывались на УГО компонента. В процессе построения схемы, линии электрической связи не могут быть проведены внутри границ, установленных вокруг УГО компонента.

6.1.3 Позиционное обозначение

В Стандартах позиционное обозначение УГО представлено в виде атрибута с надписью «{RefDes}».

Позиционное обозначение – это текстовое поле, содержание которого нельзя изменить.

Заполнение текстового поля позиционного обозначения производится на основе свойств компонента, т.е. когда УГО добавлено в описание компонента, см. раздел [Редактор компонентов](#).

При этом надпись, которая отображается по умолчанию при создании УГО (позиционное обозначение первого по порядку семейства УГО из Стандартов), «{RefDes}» служит образцом отображения задаваемых настроек.

В [свойствах атрибута «Позиционное обозначение»](#) отдельно указывается, что выбранный объект является позиционным обозначением.

В УГО, существующих в стандартах системы Delta Design, позиционное обозначение содержит буквенную часть и символ знака вопроса.

Буквенная часть позиционного обозначения компонента зависит от семейства, которому он принадлежит, символ знака вопроса преобразуется в порядковый номер компонента данного семейства в проекте при размещении его на схеме.

Поскольку позиционное обозначение является текстовым полем, то к нему можно применить все действия, которые можно применить к текстовому полю, за исключением изменения содержания.

Стиль позиционных обозначений (шрифт, цвет и т.п.) задается в стилях системы (подробнее см. [Стандарты системы](#)) или [свойствах атрибутов](#).

6.1.4 Произвольная графика

Произвольная графика служит для графического обозначения компонента на схеме.

Графическое обозначение компонентов не имеет жестких ограничений, тем не менее, существуют стандарты, например, ГОСТы, которые определяют вид и размер произвольной графики, используемой для обозначения компонентов на схеме.



Примечание! В системе Delta Design произвольная графика не используется для построения функциональной составляющей электрических схем. Линии электрической связи между УГО различных компонентов могут быть построены только между выводами. см. раздел [Выводы](#).

Произвольная графика создается с помощью инструментов графического редактора, работа с которыми описана отдельно.

6.1.5 Выводы

6.1.5.1 Описание вывода

Выводы – это отдельные графические объекты, входящие в состав УГО.

На схемах именно к выводам подключаются линии электрической связи.

Положение вывода однозначно определяет точку УГО, к которой может быть подведена линия электрической связи.

Вывод – это составной графический объект, см. [Рис. 162](#):

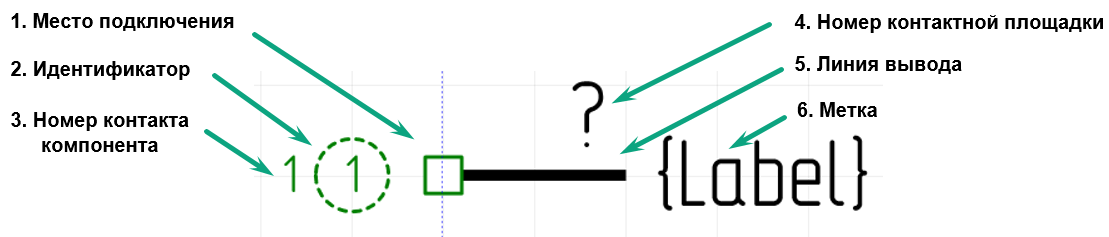


Рис. 162 Составляющие вывода

1. Место подключения – графический элемент, предназначенный для подключения линии электрической связи к УГО.
2. Идентификатор – надпись, которая позволяет идентифицировать вывод. Идентификатор не отображается на схемах. Он служит для сопоставления выводов УГО и контактов компонентов, см. раздел [Сопоставление](#).
3. Номер контакта компонента – надпись, которая указывает на соответствие вывода и контакта компонента. Номер контакта отображается только при просмотре УГО в рамках компонента, см. раздел [Выводы УГО и контакты компонента](#).

4. Номер контактной площадки – текстовое поле, которое показывает номер контактной площадки (корпуса радиодетали), сопоставленный с данным выводом. Значение номера контактной площадки отображается только на схеме, где однозначно определено сочетание УГО и посадочного места.
5. Линия вывода – графический элемент, обозначающий контакт компонента, его «ножку». Длина линии вывода может быть изменена таким образом, чтобы не использовать дополнительные графические элементы, обозначающие контакт компонента. Линия вывода имеет несколько различных графических представлений, которые используются для обозначения функции контакта. Описание различных графических представлений выводов приведено в разделе [Обозначения выводов](#).
6. Метка – текстовое поле, которое используется для указания функции вывода.

6.1.5.2 Обозначения выводов

Вывод компонента может иметь различное обозначение, которое зависит от его функции.

В системе Delta Design доступны различные обозначения выводов, что позволяет избежать усложнения произвольной графики УГО.

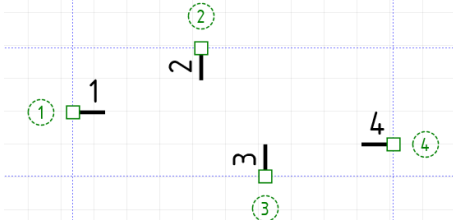
Обозначения выводов задаются с помощью панели «Свойства», см раздел [Свойства выводов](#).

Обозначения выводов, которые доступны в системе Delta Design, приведены в [Табл. 1](#).

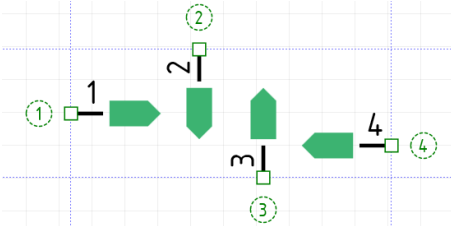
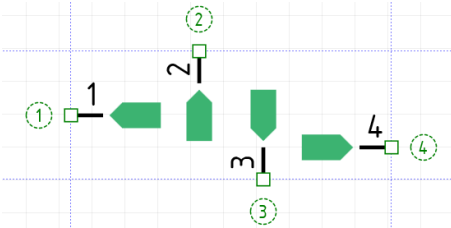
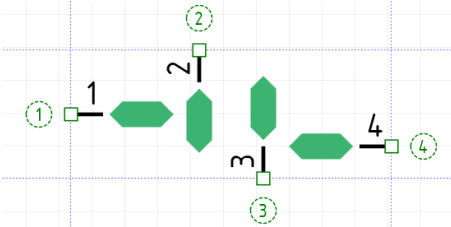
В таблице в первом столбце указано наименование вывода, во втором столбце показано графическое обозначение данного вывода.

При создании вывода он по умолчанию обозначается как прямой статический вывод.

[Таблица 1](#) Обозначение выводов компонента:

Наименование вывода	Обозначение
Прямой статический вход/выход <i>RightStatic</i>	

Наименование вывода	Обозначение
Инверсный статический вход/выход <i>InverseStatic</i>	
Прямой динамический вход/выход <i>RightDynamic</i>	
Инверсный динамический вход/выход <i>InverseDynamic</i>	
Статический вход с указанием полярности <i>PolarIn</i>	
Статический выход с указанием полярности <i>PolarOut</i>	
Контакт, не несущий логической информации <i>NotLogical</i>	

Наименование вывода	Обозначение
<p>Вход блока <i>BlockIn</i></p>	
<p>Выход блока <i>BlockOut</i></p>	
<p>Вход/Выход блока <i>BlockInOut</i></p>	



Примечание! Входы и выходы блоков указываются непосредственно в УГО схемотехнических блоков и они недоступны для библиотечных компонентов.

6.1.5.3 Именованная подключаемая цепь

При разработке электрической схемы при подключении цепи к выводу реализованы сценарии именованной подключаемой цепи:

- имя цепи и метка вывода сохраняют свои прежние имена;
- имя подключаемой цепи изменяется в соответствии с меткой вывода;
- метка вывода изменяется в соответствии с именем подключаемой цепи.

Выбор сценария выполняется с помощью выпадающего списка в пункте «Именование цепи» в панели «Свойства» → «Вывод», см. раздел [Свойства выводов](#):

- «Нет» – метка вывода и имя подключаемой цепи после подключения не изменяются;
- «Имя цепи по метке» – имя цепи после подключения к выводу изменяется на имя метки вывода;

- «Метка по имени цепи» – метка вывода после подключения к цепи изменяется на имя цепи.

6.1.5.4 Свойства выводов

Вывод, как единый графический объект, обладает свойствами отображающимися в функциональной панели «Свойства», см. [Рис. 163](#).

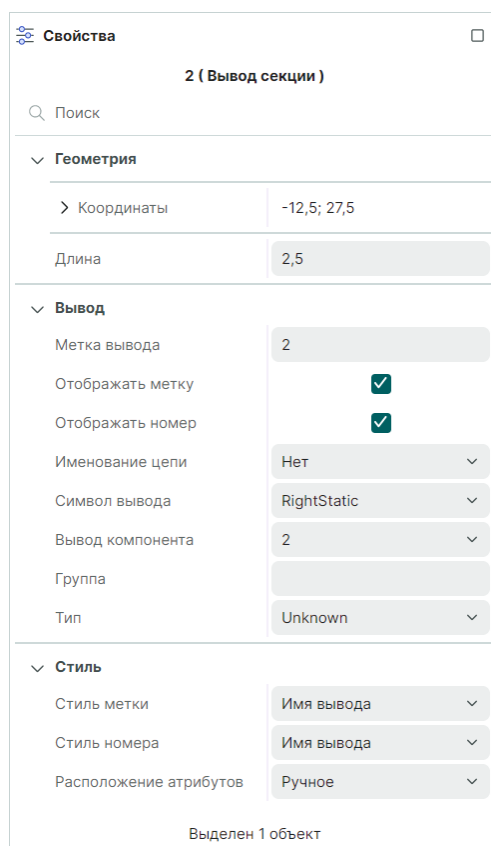


Рис. 163 Свойства вывода

Раздел «Геометрия»

- «Координаты» – отображаются координаты расположения вывода на схеме по осям X и Y относительно начала координат УГО текущего компонента;
- «Длина» – отображается длина линии вывода в единицах, заданных в настройках системы.

Раздел «Вывод»

- «Метка вывода» – поле для отображения и ввода метки вывода;
- «Отображать метку» – при установке флага в чек-бокс отображается на электрической схеме метка вывода;

- «Отображать номер» – при установке флага в чек-бокс отображается на электрической схеме номер КП, сопоставленной с текущим выводом;
- «[Именование цепи](#)» – выбор из выпадающего списка способа именованя подключаемой цепи;
- «Символ вывода» – выбор из выпадающего списка графического обозначения вывода на схеме;
- «Вывод компонента» – выбор из выпадающего списка сопоставленных контактов компонента;
- «Группа» – отображается имя группы функционально эквивалентных выводов, к которым принадлежит выделенный вывод, см. раздел [Группы контактов](#);
- «Тип» – выбор из выпадающего списка типа вывода, который регламентирует возможные электрические подключения, осуществляемые через выделенный вывод, см. раздел [Типы контактов](#).

Раздел «Стиль»

- «Стиль метки» – выбор из выпадающего списка стиля текстового обозначения метки вывода;
- «Стиль номера» – выбор из выпадающего списка стиля текстового обозначения номера вывода;
- «Расположение атрибутов» – выбор из выпадающего списка способа расположения атрибутов на электрической схеме.

Работа с выводами УГО, добавленного в описание компонента, рассмотрена в разделе [Выводы УГО и контакты компонента](#).

6.1.6 Зона атрибутов

На схеме УГО могут быть добавлены дополнительные данные о компоненте (номинал, рабочее напряжение и т.д.).

Перечень дополнительных данных зависит от семейства компонента.

В типовых УГО могут отображаться только общие атрибуты, которые присутствуют всех семействах.

Детальная настройка отображения атрибутов производится для УГО, добавленного в описание компонента.

Атрибут УГО на схеме обладает собственными свойствами как отдельный объект.

Свойства выделенного атрибута отображаются на функциональной панели «Свойства», см. [Рис. 164](#).

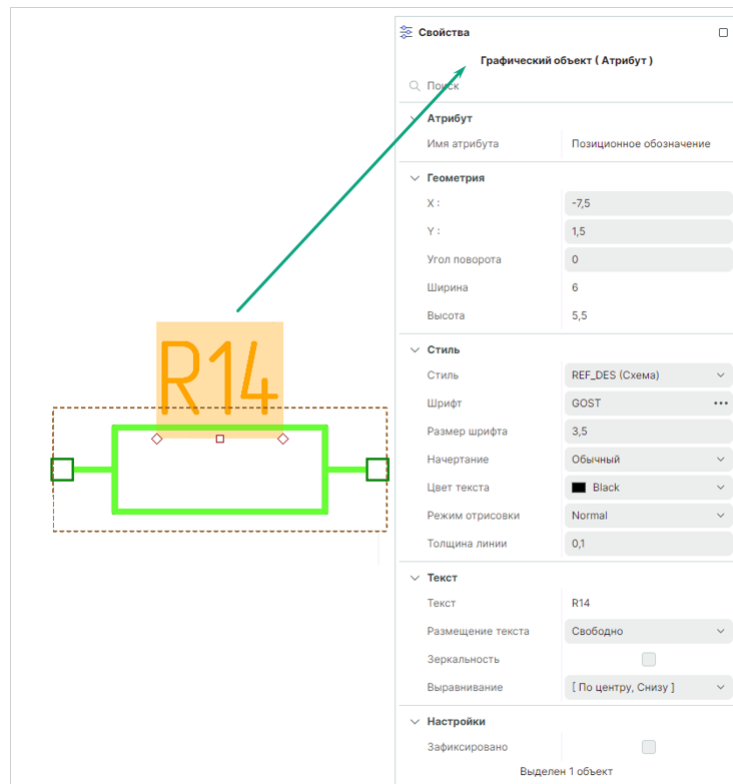


Рис. 164 Свойства позиционного обозначения

Раздел «Атрибут»

- «Имя атрибута» – отображается имя выделенного атрибута.

Раздел «Геометрия»

- «X» – отображается координата расположения графического обозначения атрибута на схеме по оси X относительно начала координат текущего УГО компонента;
- «Y» – отображается координата расположения графического обозначения атрибута на схеме по оси Y относительно начала координат текущего УГО компонента;
- «Угол поворота» – отображается угол поворота графического обозначения атрибута на схеме;
- «Ширина» – отображается значение ширины графического обозначения атрибута в текущих единицах измерения;
- «Высота» – отображается значение высоты графического обозначения атрибута в текущих единицах измерения.

Раздел «Стиль» – характеристики стиля графического отображения выделенного атрибута на схеме УГО.

Раздел «Текст» – характеристики способа отображения выделенного атрибута на схеме УГО.

Раздел «Настройки»

- «Зафиксировано» – при установке флага в чек-бокс перемещение текущего атрибута заблокировано.

6.1.7 Границы

Линии границ предназначены для создания зоны, внутри которой при построении схемы не будут проходить линии электрической связи.

Для обеспечения подключения линий электрической связи к УГО компонента у выводов УГО места подключения располагаются строго на линиях границ, линии выводов направлены внутрь зоны изображения УГО.

Границы УГО – это четыре синие пунктирные линии, которые образуют четырехугольник, внутри которого должна быть расположена вся графика УГО.



Совет! Границы УГО, на которых не расположены выводы, можно автоматически пересчитать. Для этого необходимо в главном меню выбрать раздел «Инструменты» и выбрать пункт «Пересчет границ УГО». Границы, на которых расположены выводы, можно переместить только вручную.

6.2 Создание УГО в Стандартах

6.2.1 Запуск создания УГО

УГО семейства компонентов создаются в отдельном редакторе УГО, который запускается с помощью контекстного меню из функциональной панели «Стандарты» → «УГО», см. [Рис. 165](#).

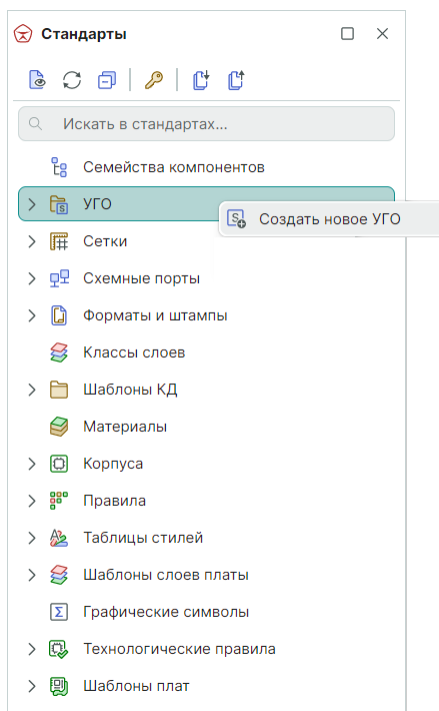


Рис. 165 Запуск редактора УГО

На [Рис. 166](#) показано окно редактора УГО семейства при запуске из Стандартов системы.

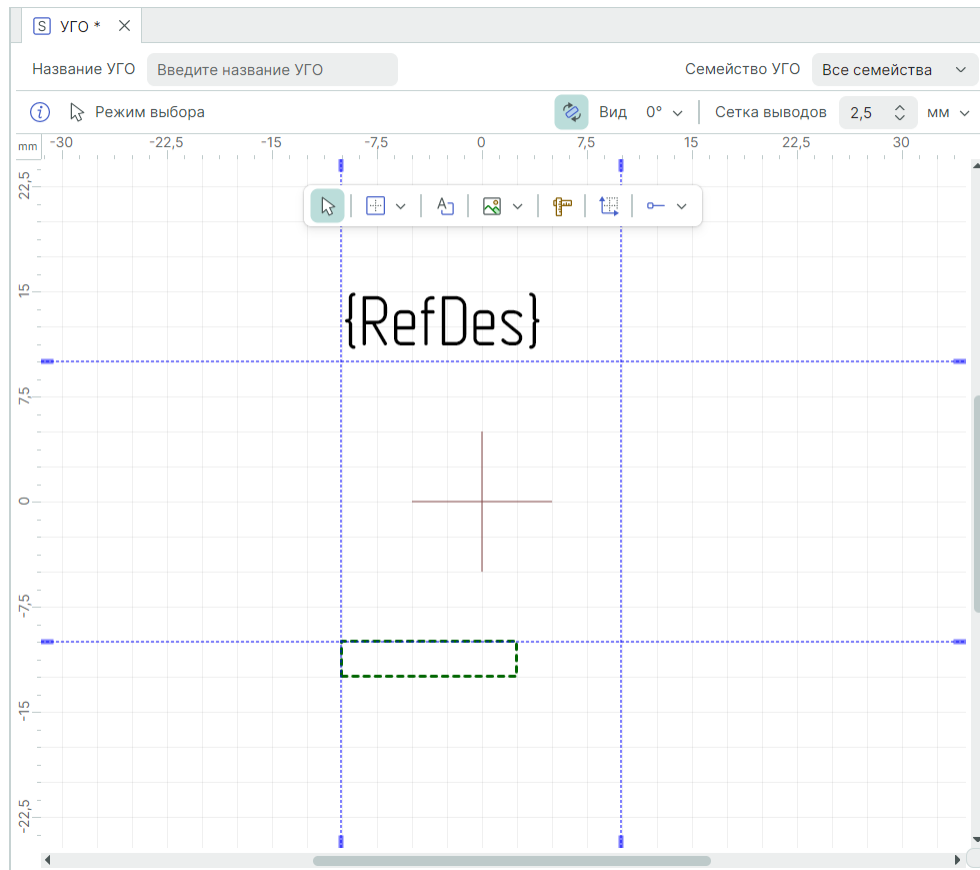


Рис. 166 Общий вид редактора УГО

Другой способ активации редактора УГО при создании нового компонента из библиотеки, см. раздел [Редактор компонентов](#).

Особенности работы с УГО, которое создается в описании компонента, описаны в разделе [Создание компонентов](#), посвященном работе с компонентами.

В остальном работа с УГО семейства и УГО компонента идентична.

6.2.2 Этапы создания УГО

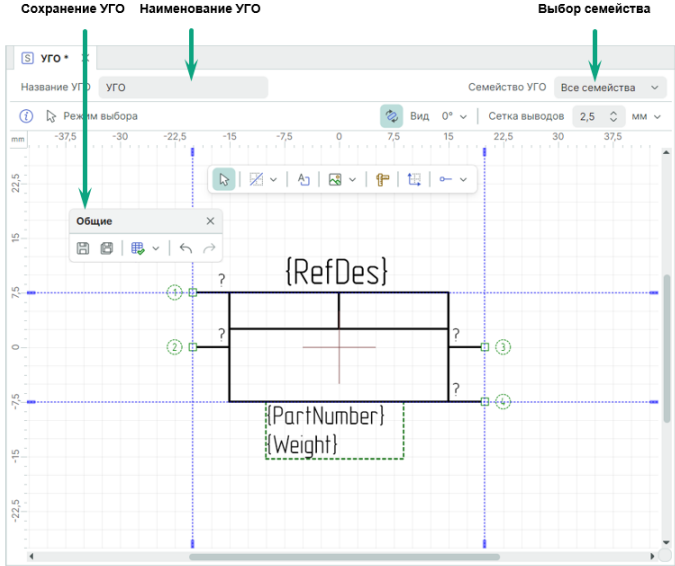
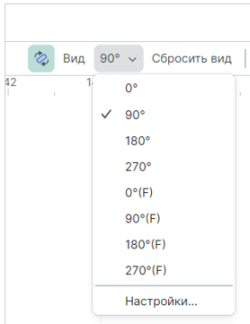
Этапы создания УГО представлены в [Табл. 2](#).

В таблице представлен рекомендуемый порядок действий, но пользователь может его менять по своему усмотрению.

Окончательное оформление УГО происходит уже в компоненте, когда оно дорабатывается непосредственно для данного компонента.

Таблица 2. Этапы создания УГО

№ п/п	Этап	Представление
1.	<p>Постройте графическое отображение, используя произвольную графику</p>	
2.	<p>Добавьте выводы и настройте границы</p>	
3.	<p>Добавьте дополнительные данные о компоненте. Настройте позиционное обозначение и заполните зону атрибутов, выбрав необходимые атрибуты в Свойствах.</p>	

№ п\п	Этап	Представление
4.	<p>Впишите название УГО в верхнем левом углу редактора УГО в пункте «Название УГО». Система по умолчанию присваивает создаваемому УГО название «УГО».</p> <p>Также возможно на данном этапе определить, в каком из семейств будет отображаться созданное УГО в Стандартах. Для этого необходимо в верхнем правом углу редактора УГО в пункте «Семейство УГО» выбрать необходимое семейство. В противном случае УГО будет по умолчанию сохранено в корень узла УГО в Стандартах.</p> <p>Нажмите «Сохранить» на панели инструментов «Общие».</p>	
5.	<p>Настройте отображения представления УГО</p>	



Совет! Границы УГО, на которых не расположены выводы, можно автоматически пересчитать. Для этого необходимо в главном меню выбрать раздел «Инструменты» и выбрать пункт «Пересчет границ УГО». Границы, на которых расположены выводы, можно переместить только вручную.

Окончательная настройка и редактирование стандартного УГО будут завершены на этапе добавления его в описание библиотечного компонента.

6.2.3 Создание произвольной графики

Создание произвольной графики осуществляется с помощью графического редактора.

Произвольная графика не имеет каких-либо ограничений, для ее создания могут использоваться все возможности графического редактора, но, несмотря на это, рекомендуется соблюдать ряд принципов при ее создании:

- не выходить за границы УГО;
- придерживаться стандартов оформления схем.

Соблюдение данных рекомендаций поможет упростить процесс создания схем и сделает сами схемы более удобными для чтения.

6.2.4 Размещение выводов

Выводы УГО должны располагаться в узлах базовой сетки.

Значение базовой сетки задано в стандартах системы. Тем не менее, при необходимости создать УГО с использованием другой базовой сетки можно обойтись без изменения стандартов. Достаточно в верхней части окна редактора указать нужное значение базовой сетки, которое будет использоваться для создания данного УГО, см. [Рис. 167](#).

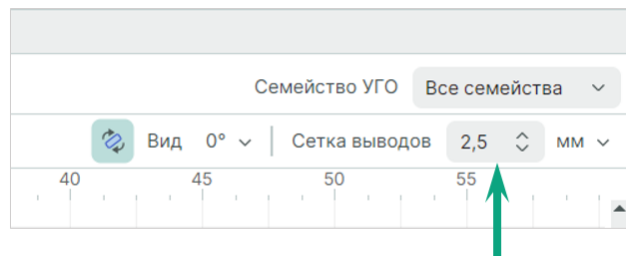



Рис. 167 Изменение базовой сетки для УГО

Если на момент изменения сетки УГО содержало в себе некоторую графику, то она будет преобразована.

Размещение выводов осуществляется с помощью инструмента «Разместить вывод», который обозначен иконкой , и расположенного:

- на встроенной панели редактора;
- на панели инструментов «Схема»;
- в главном меню «Разместить» → «Вывод»;
- в контекстном меню «Инструменты» → «Разместить вывод».

Для того, чтобы разместить вывод на отдельное УГО:

1. Активируйте инструмент «Разместить вывод».
2. На [Рис. 168](#) показан вид курсора при активном инструменте «Разместить вывод» в графическом редакторе УГО. При помещении курсора на линию границы отображается возможный вид вывода.

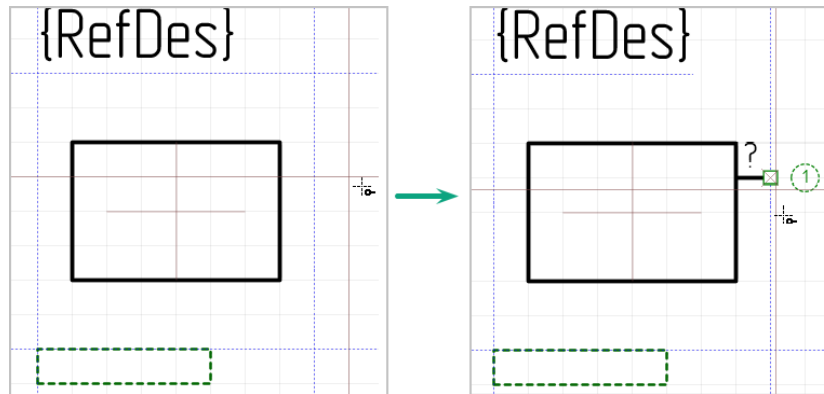


Рис. 168 Курсор при использовании инструмента «Разместить вывод»

3. Зафиксируйте вывод в нужную позицию на границе, нажав левую кнопку мыши.
4. После установки одного вывода инструмент «Разместить вывод» продолжает быть активным - он готов для размещения новых выводов. Для каждого нового вывода значение его идентификатора увеличивается на единицу, после «1» будет «2», после «2» будет «3» и т.д, см. [Рис. 169](#).

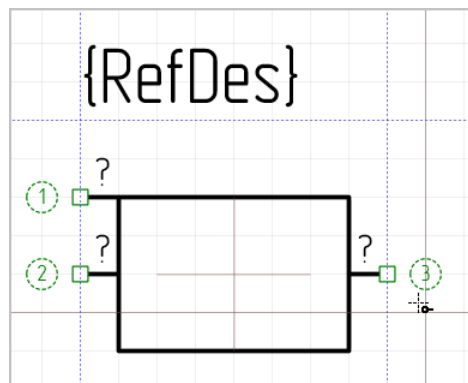


Рис. 169 Увеличение номера вывода

5. Разместите на УГО необходимое количество выводов.
6. Для завершения работы инструмента нажмите клавишу «Отмена» («Escape») или выберите из контекстного пункт «Отменить».

7. Нажмите «Сохранить» на панели инструментов «Общие».

6.2.5 Настройка границ

Положение линии границы можно изменить, поместив курсор на линию границы, при этом вид курсора должен измениться, и нажать левую кнопку мышки, см. [Рис. 170](#).

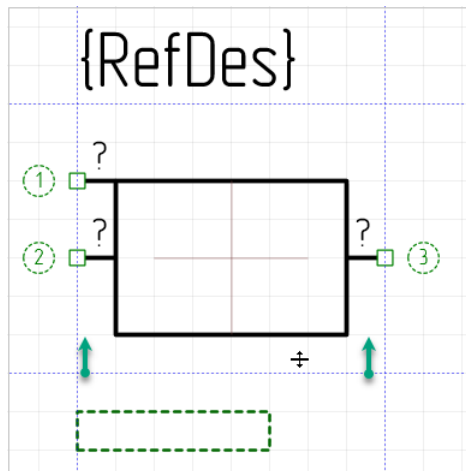


Рис. 170 Перемещение линии границы



Примечание! Перекрестие, выделенное цветом на схеме УГО, обозначает начало координат УГО.

Захватив курсором линию границы, перенесите ее в нужное место.

Линия границы перемещается только вдоль вертикальной или горизонтальной оси.

Линии границы перемещаются с шагом базовой сетки (сетки выводов) вне зависимости от отображаемой сетки графического редактора.

Выводы, расположенные на данной линии, переместятся вместе с ней.

При нажатии правой кнопкой мыши по линии на экране отображается поле, в котором можно указать положение линии границы относительно начала координат УГО, см. [Рис. 171](#).

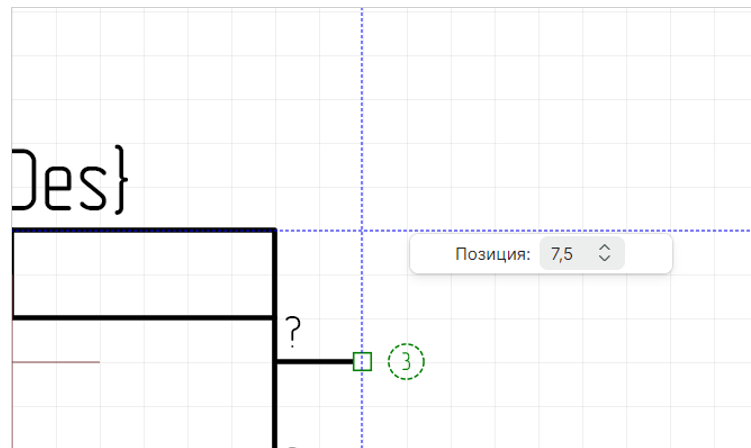


Рис. 171 Направляющая линия

Введенное число будет округляться до ближайшего значения базовой сетки, в соответствии с которым будет перемещена линия.

6.2.6 Настройка позиционного обозначения

Позиционное обозначение – это текстовое поле с текстом «{RefDes}».

Этот текст заменяется буквенным обозначением семейства, когда УГО добавляется в описание компонента в библиотеке, см. раздел [Создание компонентов](#).

Позиционное обозначение обладает всеми свойствами текстового поля за исключением того, что сам текст не может быть изменен.

Настройка позиционного обозначения осуществляется с помощью функциональной панели «Свойства», см. [Рис. 172](#).

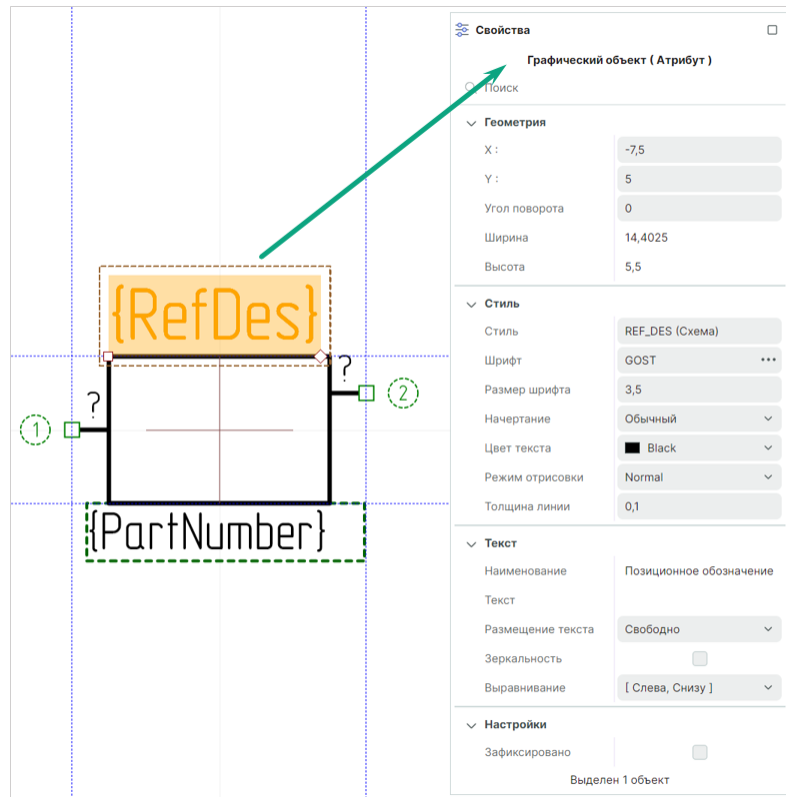


Рис. 172 Настройка свойств позиционного обозначения

6.2.7 Настройка атрибутов

Для настройки атрибутов дополнительных данных:

1. Выделите зону атрибутов (зона, обозначенная прямоугольником, изображенным пунктиром).
2. В функциональной панели «Свойства» → «Атрибуты» отображается перечень всех системных атрибутов стандартного УГО компонента.
3. В функциональной панели «Свойства» → «Атрибуты» выделите флагом чек-бокс атрибута, который должен отображаться в зоне атрибутов.
4. В зоне атрибутов отображается текстовое поле с системным именем контейнера атрибута, например, при выделении чек-бокса «Свойства» → «Атрибуты» → «Артикул» в зоне атрибутов отображается контейнер атрибута «Артикул» с системным именем «{PartNumber}», см. [Рис. 173](#).

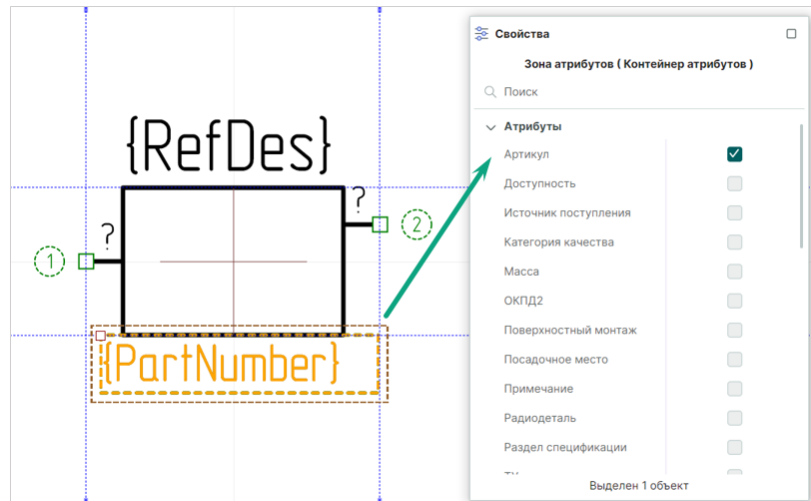


Рис. 173 Определение отображения дополнительных атрибутов в зоне атрибутов УГО

5. При необходимости отметьте флагом чек-боксы атрибутов, которые должны отображаться на схеме УГО.
6. При необходимости настройте параметры в разделах «Геометрия», «Стиль», «Текст», «Настройки», см. [Рис. 174](#).

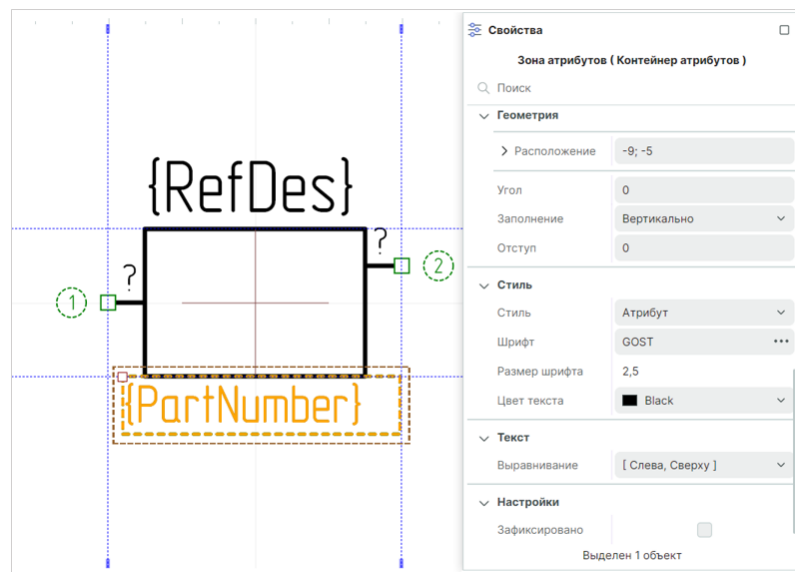


Рис. 174 Настройка зоны атрибутов УГО

Раздел «Геометрия»

- «Расположение» – отображаются координаты расположения графического обозначения атрибута на схеме по осям X и Y относительно начала координат текущего УГО;

- «Угол» – отображается угол поворота графического обозначения атрибута на схеме;
- «Заполнение» – из вложенного списка выбрать способ отображения атрибутов в зоне атрибутов, см. [Рис. 175](#).



Рис. 175 Изменение расположения атрибутов: вертикальное или горизонтальное

- «Отступ» – поле для ввода и отображения числового значения отступа между атрибутами в зоне атрибутов.

Раздел «**Стиль**» – характеристики стиля графического отображения выделенного атрибута на схеме стандартного УГО.

Раздел «**Текст**» – характеристики способа отображения выделенного атрибута на схеме стандартного УГО.

Раздел «**Настройки**»

- «Зафиксировано» – при установке флага в чек-бокс перемещение текущего атрибута заблокировано.



Примечание! Настройка параметров происходят для всех атрибутов, одновременно находящихся в зоне атрибутов.

7. Нажмите «Сохранить» на панели инструментов «Общие».



Важно! На этапе создания УГО компонента конкретные значения атрибутов не отображаются, отображается только текстовое поле с названием атрибута. Конкретные значения атрибутов отображаются только после размещения компонента на электрической схеме.

Окончательная настройка и редактирование стандартного УГО будут завершены на этапе добавления его в описание библиотечного компонента.

6.2.8 Поворот УГО

При построении схемы встречаются случаи, когда УГО компонента необходимо повернуть. Такие поворотные виды можно настроить для каждого

УГО, а затем использовать при построении схемы. В системе предусмотрены следующие повороты и отображения УГО:

- 0° - без поворота (основной вид);
- 90° - поворот на 90 градусов;
- 180° - поворот на 180 градусов;
- 270° - поворот на 270 градусов;
- 0° (F) – зеркальное отражение;
- 90° (F) - поворот на 90 градусов с зеркальным отражением;
- 180° (F) - поворот на 180 градусов с зеркальным отражением;
- 270° (F) - поворот на 270 градусов с зеркальным отражением.

На [Рис. 176](#) показаны различные повороты стандартного УГО вокруг своего центра (выделенное цветом перекрестие).

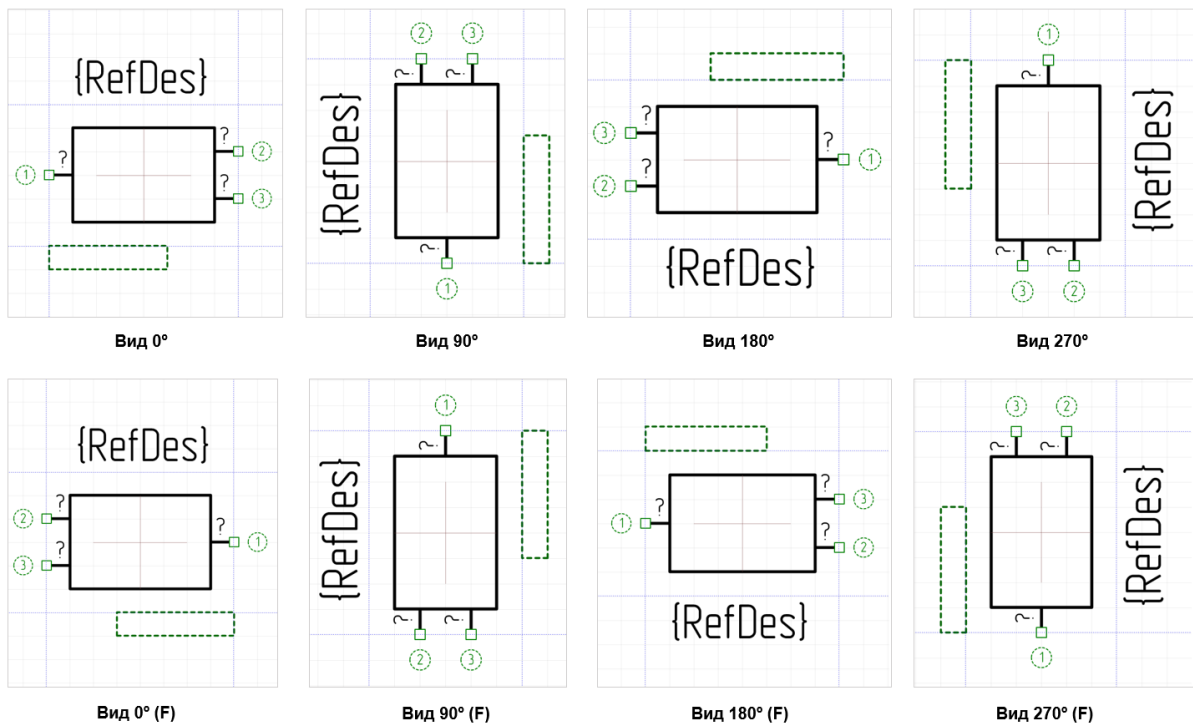


Рис. 176 Варианты ориентации УГО



Важно! Для каждого выбранного типа отображения УГО графика и положение атрибутов могут быть настроены отличным от базового представления образом (при повороте на 0°).

Для настройки разного представления УГО через выбор типа его отображения:

1. Создайте графику УГО, разместите выводы, заполните всю необходимую информацию по атрибутам и стилю их отображения, нажмите «Сохранить» на панели инструментов «Общие», [Рис. 177](#).

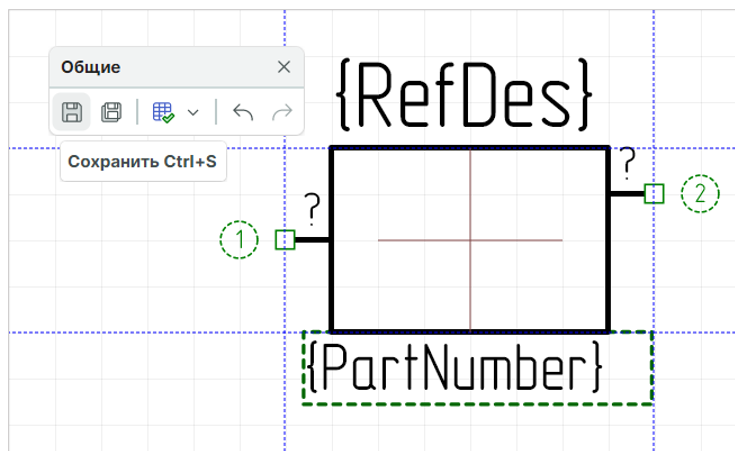


Рис. 177 Создание и сохранение УГО для базового типа представления (при повороте на 0°)

Представление УГО для основного его отображения (при повороте на 0°) сохранено.

2. В редакторе УГО включите разрешение на поворот УГО, [Рис. 178](#).

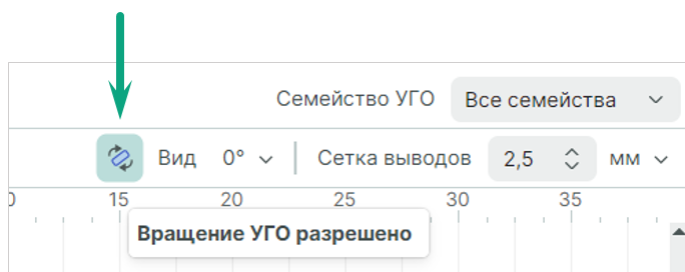


Рис. 178 Выключение запрета на поворот УГО

3. Выберите в выпадающем списке «Вид» пункт «Настройки...», [Рис. 179](#).

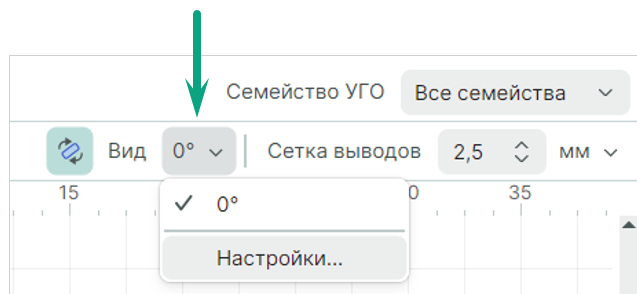


Рис. 179 Настройка типов отображения УГО

4. В левой области «Повернутые виды УГО» → «Доступные виды» выберите типы отображения, которые будут актуальны для данного УГО, и перенесите в правую область «Повернутые виды УГО» → «Уже существующие виды», см. [Рис. 180](#).

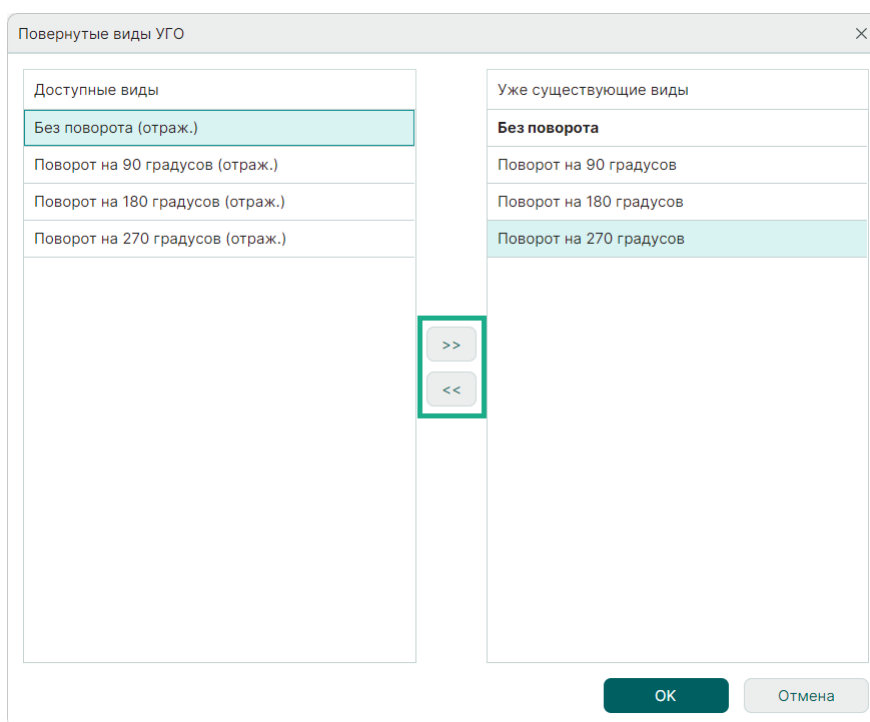


Рис. 181 Выбор типов представлений

4. Нажмите «ОК».
5. Раскройте выпадающий список «Вид» и выберите тип отображения представления УГО, [Рис. 182](#).

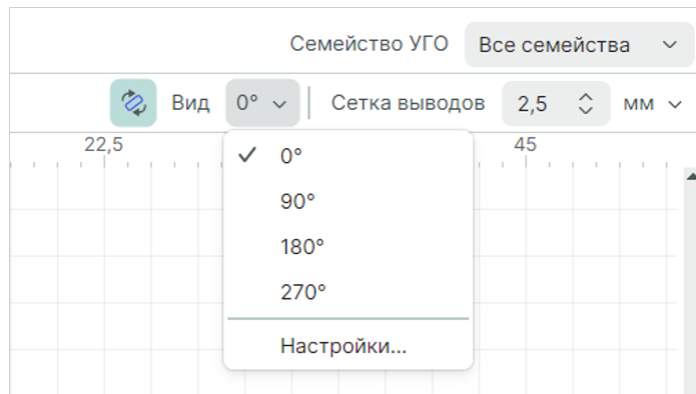


Рис. 182 Настройка типов отображения УГО

6. Переключитесь на следующее выбранное представление (например, «180°») и настройте графику УГО и атрибуты, см. [Рис. 183](#).

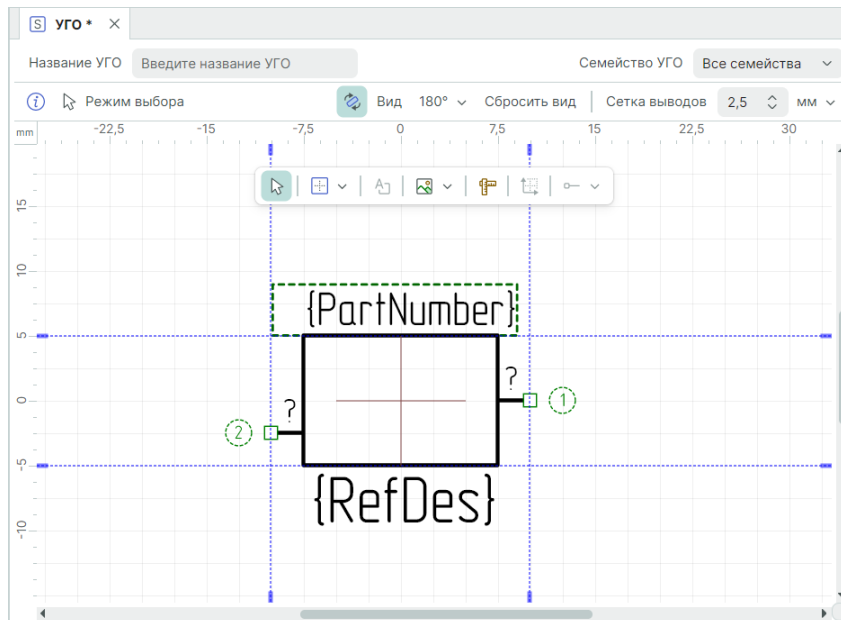


Рис. 183 Настройка параметров графики и атрибутов для отличного от базового представления (при повороте на 180°)



Примечание! Доступно полностью изменить графику УГО в его отличном от базового представлении, используя инструменты панели «Рисование». Количество выводов возможно менять только в базовом представлении.

При необходимости отличное от базового представление УГО можно вернуть к исходному/базовому. Для этого необходимо открыть любое отличное от базового представление и нажать «Сбросить вид», [Рис. 184](#).

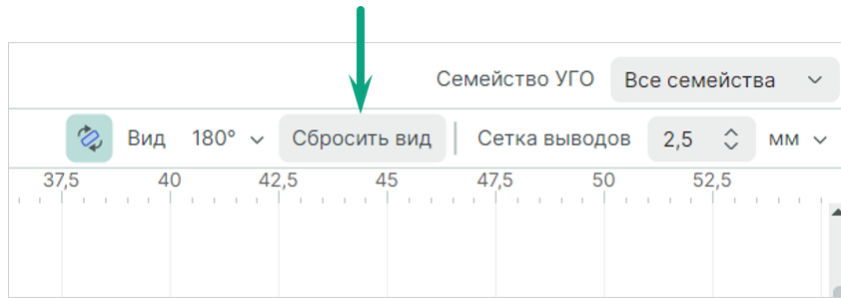


Рис. 184 Сброс отображения УГО до базового

7. Сохраните измененное отображение с помощью инструмента «Сохранить» на панели «Общие».
8. Повторите п. [6](#) и п. [7](#) для каждого выбранного представления при необходимости.

7 Создание компонентов

7.1 Общие положения при создании компонентов

7.1.1 Структура компонента

Каждый компонент должен содержать в себе набор данных, которые необходимы для его использования в разработке. К этим данным относятся:

- [Условное графическое обозначение](#) (УГО), при помощи которого компоненты обозначаются на электрических схемах.
- [Посадочное место](#) (ПМ), определяющее размещение радиодеталей компонентов на плате.
- Значения атрибутов, которые должны отображаться в документации, см. раздел [Радиодетали](#).

Общая структура компонента представлена на [Рис. 185](#).

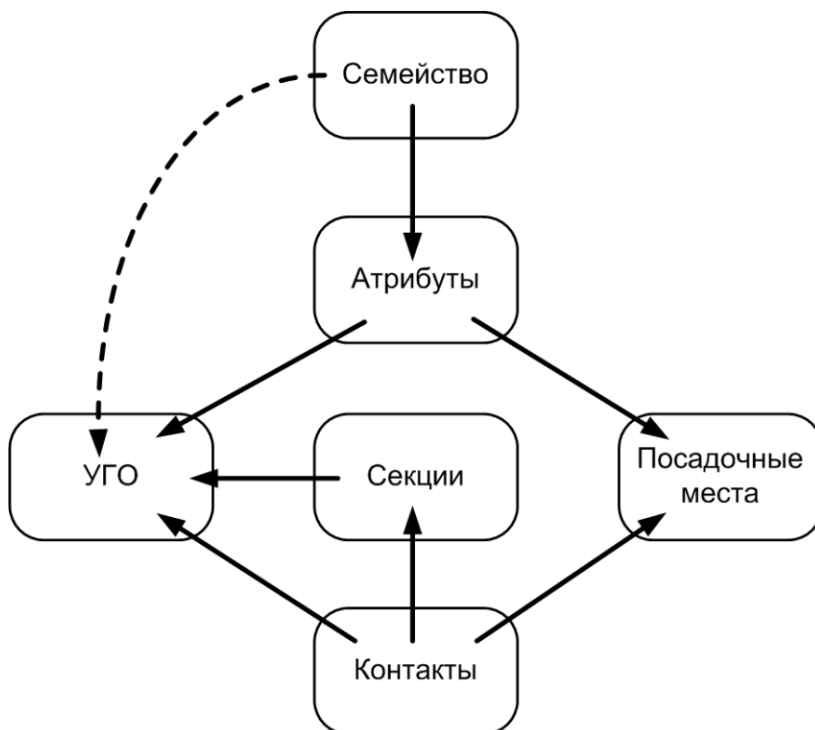


Рис. 185 Схема структуры компонента

Семейство, к которому относится компонент, определяет список атрибутов и буквенную часть позиционного обозначения компонента на схеме.

[Секции](#) компонента дают возможность отображать компонент на схеме в виде нескольких УГО.

[Контакты](#) представляют собой структуру сопоставления выводов УГО и контактных площадок посадочного места. Контакты имеют свойства, которые могут влиять на построение схемы и работу компонента.

Ключевым моментом в создании компонента является сопоставление различных типов данных: [УГО](#), [посадочных мест](#), [атрибутов](#) и [контактов](#) компонента. Эти данные и процесс их сопоставления описаны в соответствующих разделах.

7.1.2 Процесс создания компонента

Процесс создания компонента заключается в заполнении структуры необходимыми данными.

В библиотеке создается пустая структура, далее происходит заполнение этой структуры. Если структура заполнена без ошибок, то добавленный в библиотеку компонент готов для дальнейшего использования. В противном случае компонент будет содержать ошибки и для использования не будет пригоден.

К доработке таких компонентов всегда можно вернуться и исправить ошибки.

Для создания компонента из функциональной панели «Библиотеки»:

1. В функциональной панели «Библиотеки» выберите библиотеку, в которой будет создан компонент.
2. В системной папке «Компоненты» при необходимости выберите семейство компонента.
3. Из контекстного меню выберите «Создать компонент», см. [Рис. 186](#).

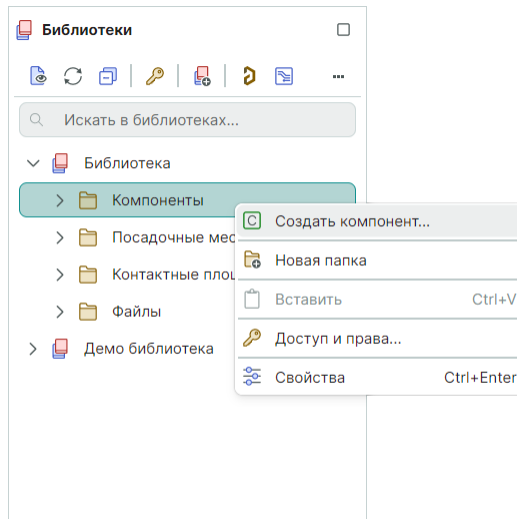


Рис. 186а Создание компонента без выбора семейства устройства

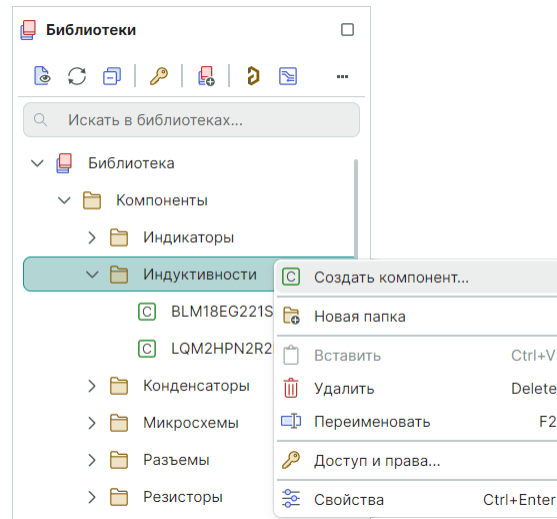


Рис. 186б Создание компонента с выбором семейства устройства

Для создания компонента с помощью главного меню:

1. Выберите в главном меню «Файл» → «Создать» → «Компонент библиотеки», см. [Рис. 187](#).

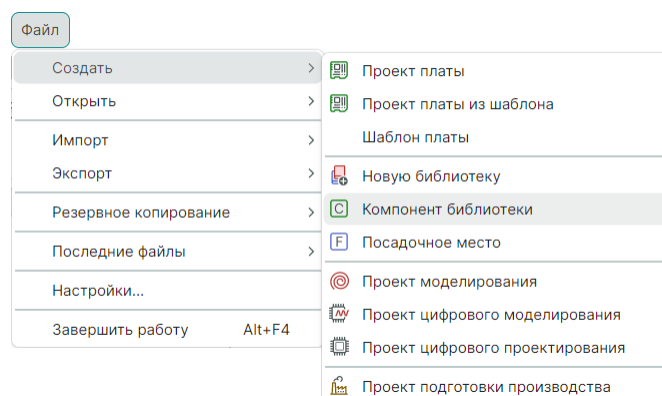


Рис. 187 Создание компонента из главного меню

2. Выберите библиотеку из выпадающего списка «Создать элемент» → «Библиотека», см. [Рис. 188](#).

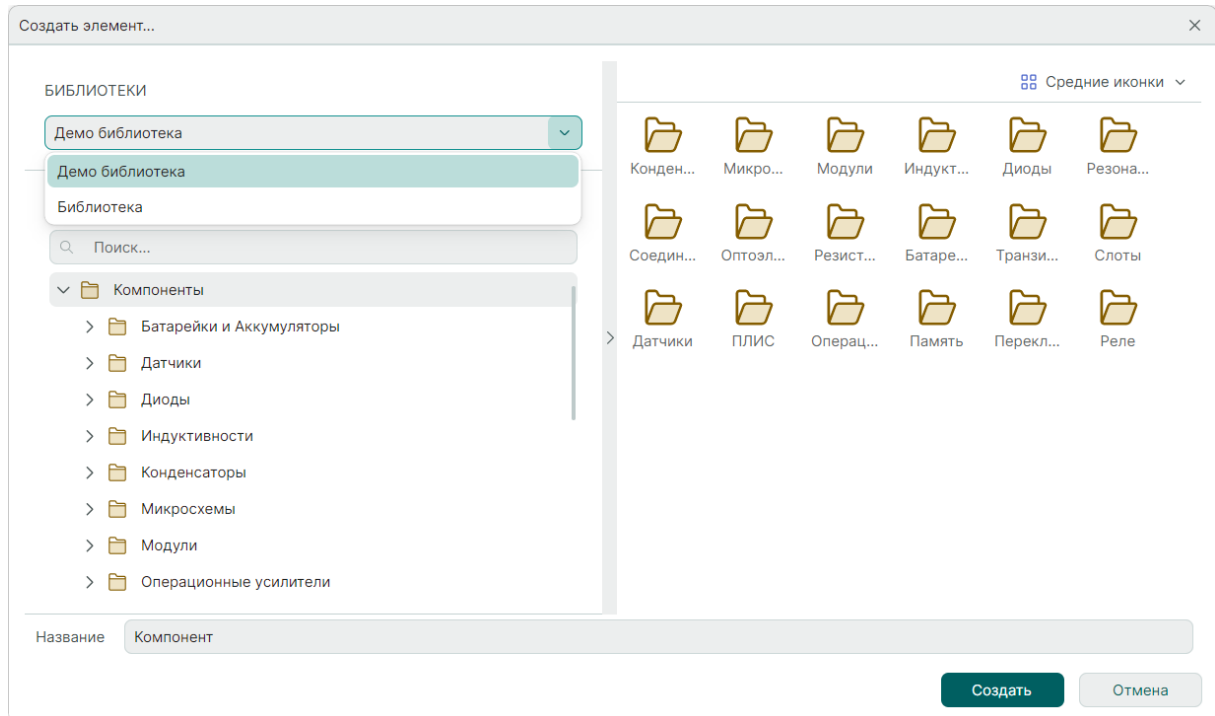


Рис. 188 Выбор библиотеки для компонента

3. При необходимости выберите папку семейства компонента, в которой будет сохранен компонент. Выбрать папку семейства компонента можно как с помощью иерархии в левой части окна, так и с помощью области просмотра в правой части окна. Если компонент нужно сохранить в новой папке, то ее предварительно необходимо создать.

4. В поле «Создать элемент» → «Наименование элемента» введите имя нового компонента, см. [Рис. 189](#).

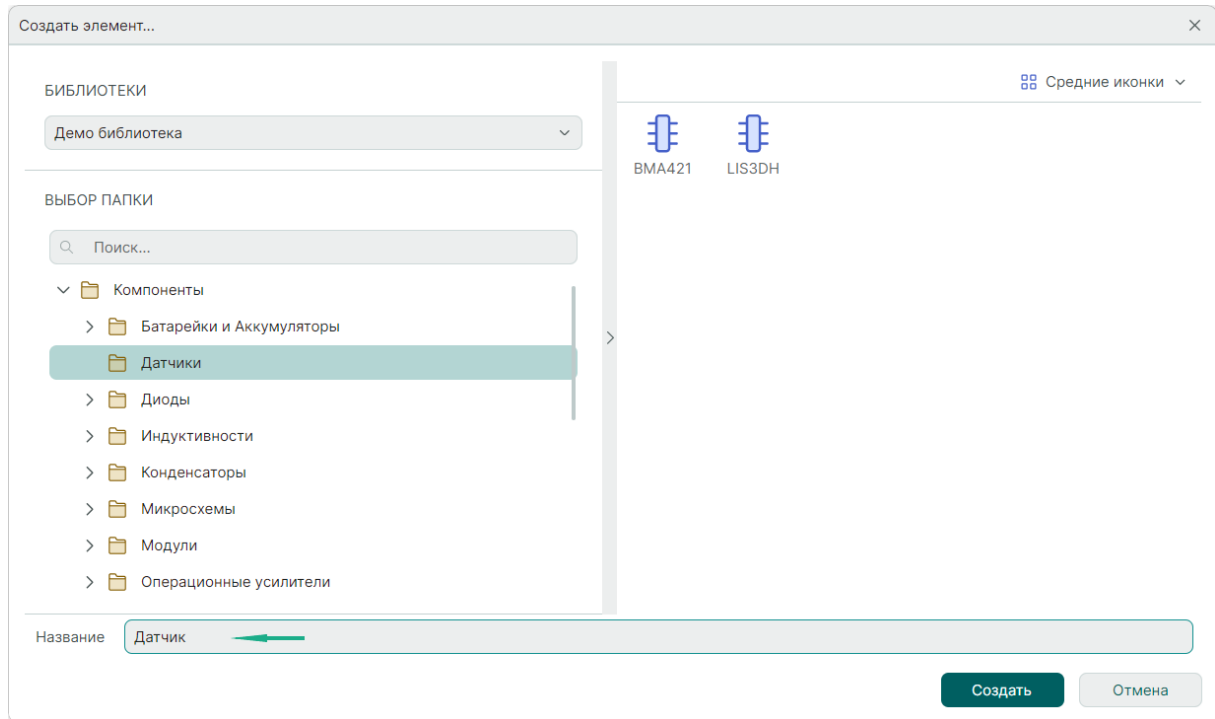


Рис. 189 Выбор папки и именование компонента

5. Нажмите «Создать».

Вне зависимости от того создавался компонент из иерархии библиотек или из главного меню, в рабочей области будет открыт [редактор компонентов](#).

Редактор компонентов по умолчанию открывается с активной вкладкой «УГО», см. [Рис. 190](#).

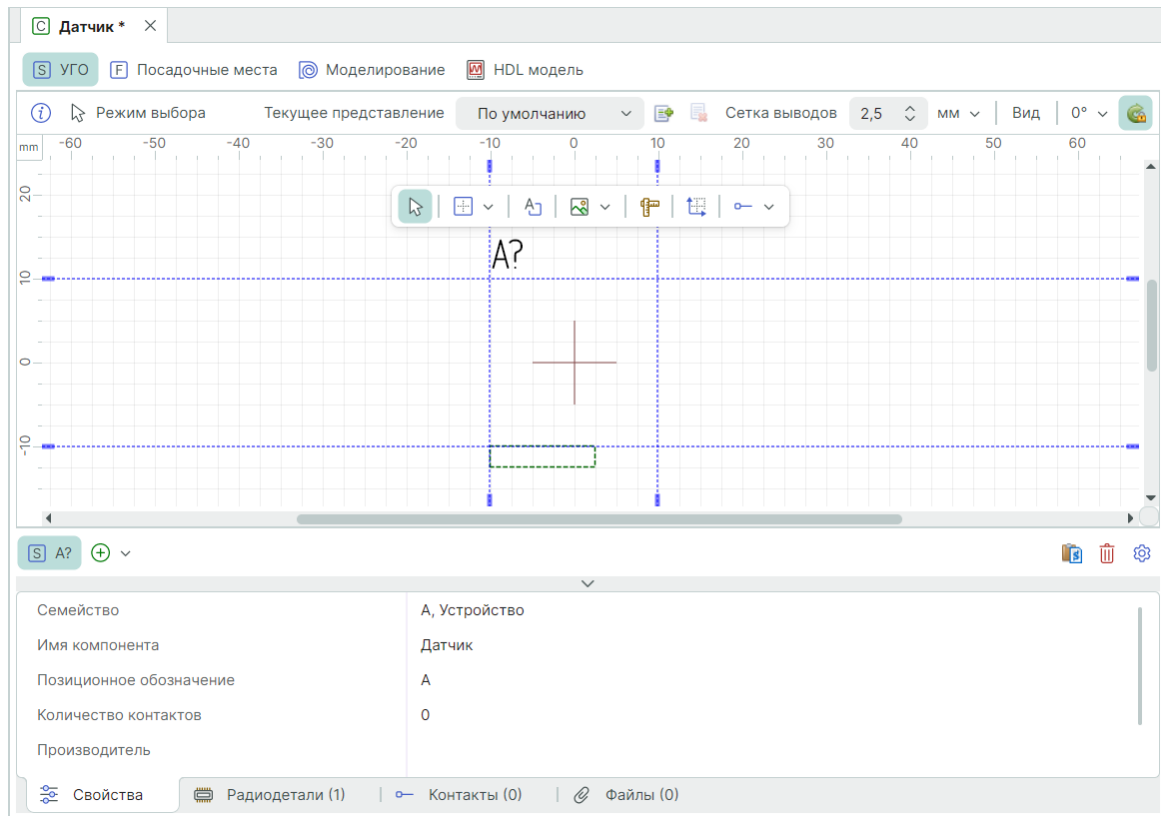


Рис. 190 «Стартовое» окно редактора компонентов

7.2 Редактор компонентов

В редакторе компонентов расположены несколько вкладок, которые позволяют переключаться между различными типами данных, см. [Рис. 191](#).

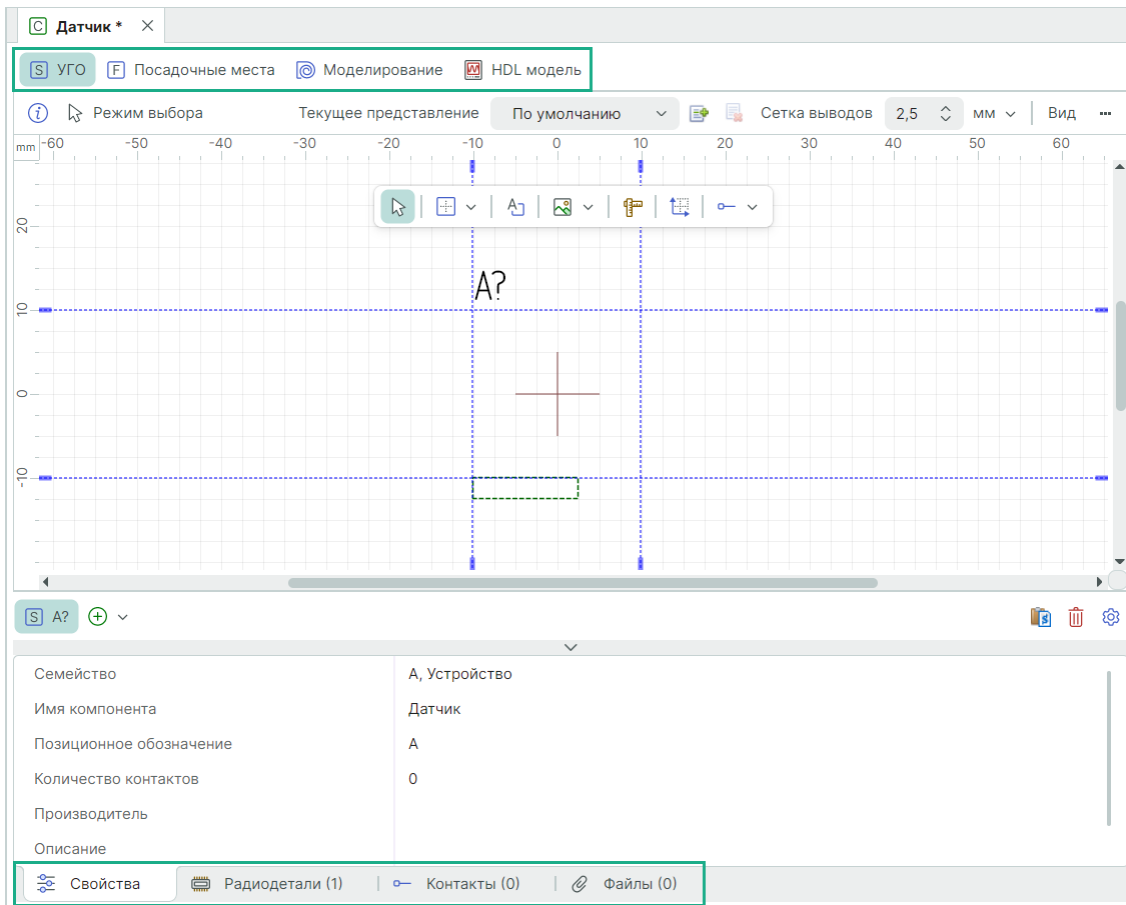


Рис. 191 Вкладки окна редактора компонентов

- [УГО](#) – вкладка для работы с условно-графическим обозначением компонента;
- [Посадочные места](#) – вкладка для работы с посадочными местами компонента;
- [Сопоставление](#) – вкладка для сопоставления контактов УГО и контактных площадок посадочных мест;
- [Моделирование](#) - вкладка для работы со SPICE-моделями компонента;
- [Свойства](#) – вкладка с общими свойствами компонента;
- [Радиодетали](#) – вкладка для работы с радиодеталями компонента;
- [Контакты](#) – вкладка для работы с контактами компонента;
- [Файлы](#) – вкладка для работы с дополнительными документами, включенными в состав компонента.



Примечание! Вкладка «Сопоставление» отображается, когда УГО компонента содержат хотя бы один вывод и посадочные места содержат хотя бы одну контактную площадку.

7.2.1 УГО

7.2.1.1 Общие сведения об УГО компонентов

Работа с УГО «внутри» компонента в целом аналогична [работе с типовыми УГО](#), однако, имеется ряд особенностей:

- [Использование типового УГО](#), раздел [Работа с УГО из Стандартов](#);
- [Копирование УГО](#);
- Изображения компонента в виде нескольких УГО – [секции](#);
- [Создание УГО с помощью мастера](#);
- [Связь выводов УГО и контактов компонента](#);
- [Групповые выводы](#);
- Использование [альтернативных УГО](#).

7.2.1.2 Работа с УГО из Стандартов

В системе Delta Design можно создавать новые УГО на базе типовых УГО доступных из Стандартов.

Для использования типового УГО из Стандартов системы Delta Design, в нижней левой части окна на области иконки выберите из контекстного меню инструмент «Выбрать УГО из семейств...», см. [Рис. 192](#).

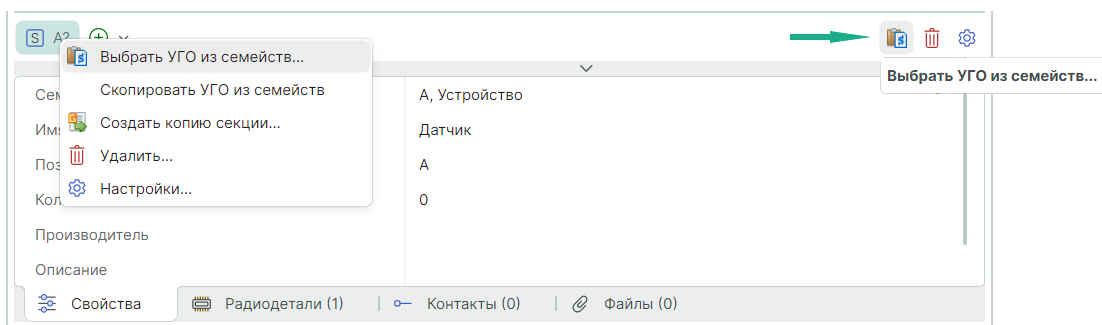


Рис. 192 Инструменты для УГО из Стандартов

При выборе инструмента «Выбрать УГО из семейств...», обозначенного символом , отображается окно для выбора УГО, см. [Рис. 193](#).

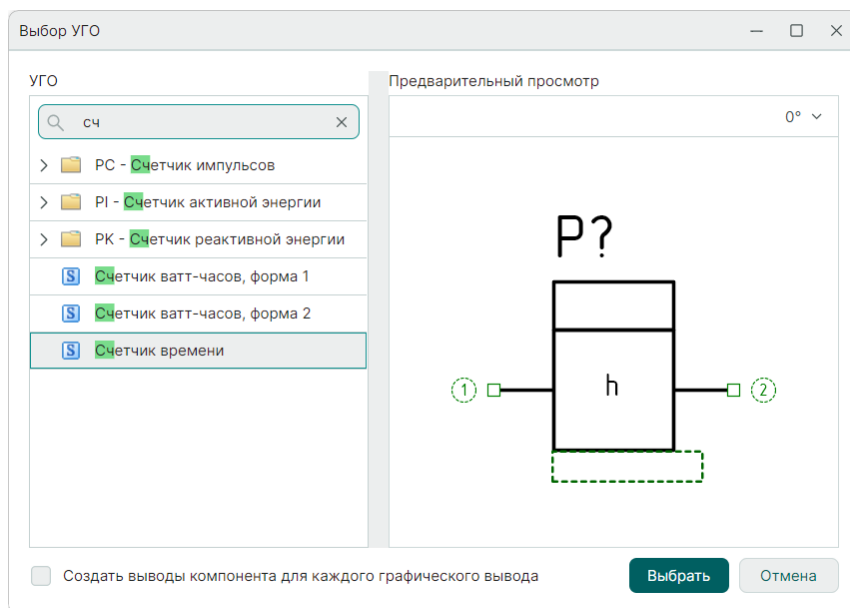


Рис. 193 Окно «Выбор УГО»

В левой части окна расположена строка ввода запроса поиска в иерархии типовых УГО, доступных из Стандартов.

Под строкой поиска в левой части окна отображается область с иерархией типовых УГО, доступных из Стандартов.

В правой части окна отображается область предварительного просмотра выделенного УГО компонента из Стандартов.



Примечание! Поиск происходит по указанному запросу среди всех субъектов иерархии и внутри строки субъекта.

При установке флага в чек-боксе «Создать выводы компонента для каждого графического вывода» будут созданы новые выводы для каждого графического вывода выбранного типового УГО. В этом случае **новые контакты** будут создаваться даже если какие-либо контакты для компонента уже были созданы.

После выбора УГО из списка нажмите «Выбрать».

Все изменение УГО применены.



Важно! Если УГО компонента содержало какие-либо элементы, то при выборе УГО из стандартов все существующие элементы будут заменены!

После использования типового УГО из Стандартов или замены на него выбранное УГО будет доступно в редакторе, см. [Рис. 194](#).

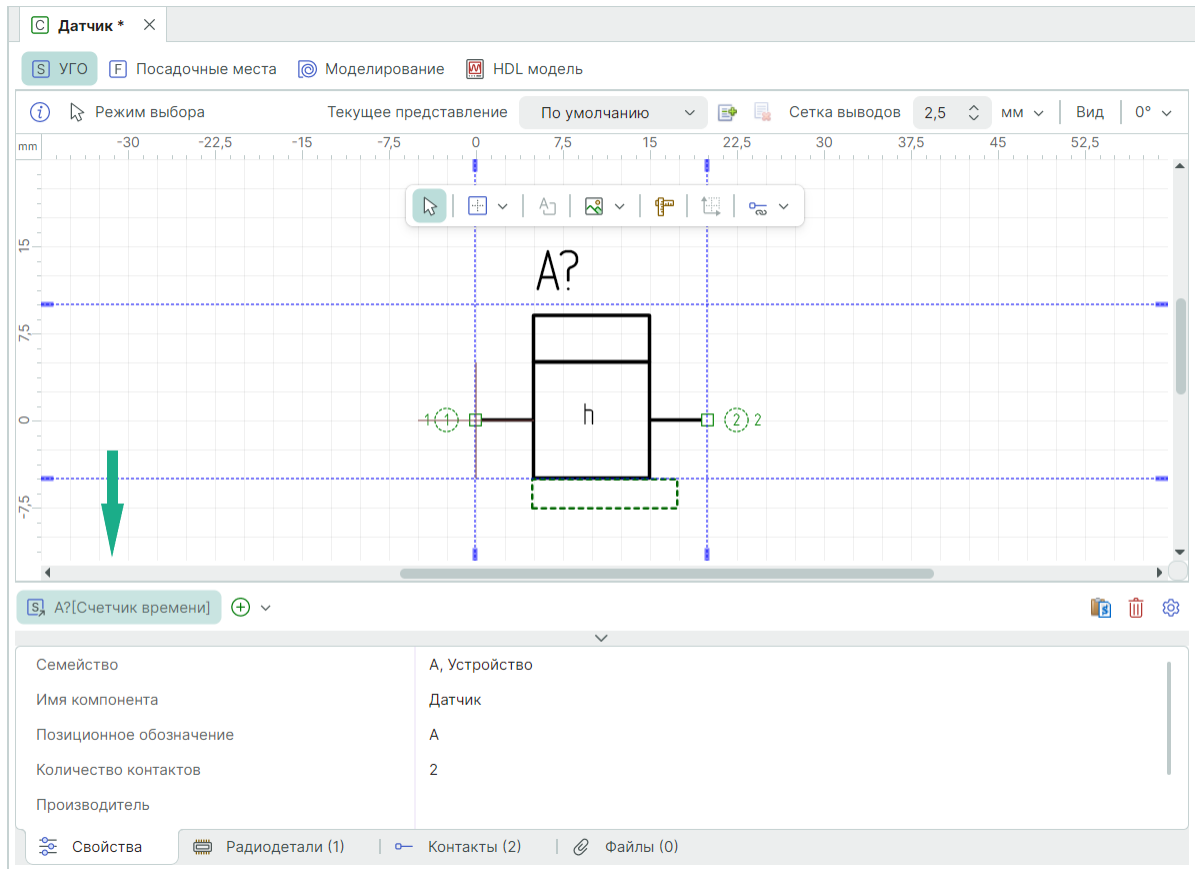
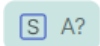



Рис. 194 Отображение имени выбранного из Стандартов УГО

Имя используемого УГО отображается в заголовке вкладки области иконки



Быстрый переход в Стандарты системы к выбранному УГО можно осуществить с помощью пункта «Показать в “Стандартах”» контекстного меню области иконки , см. [Рис. 195](#).

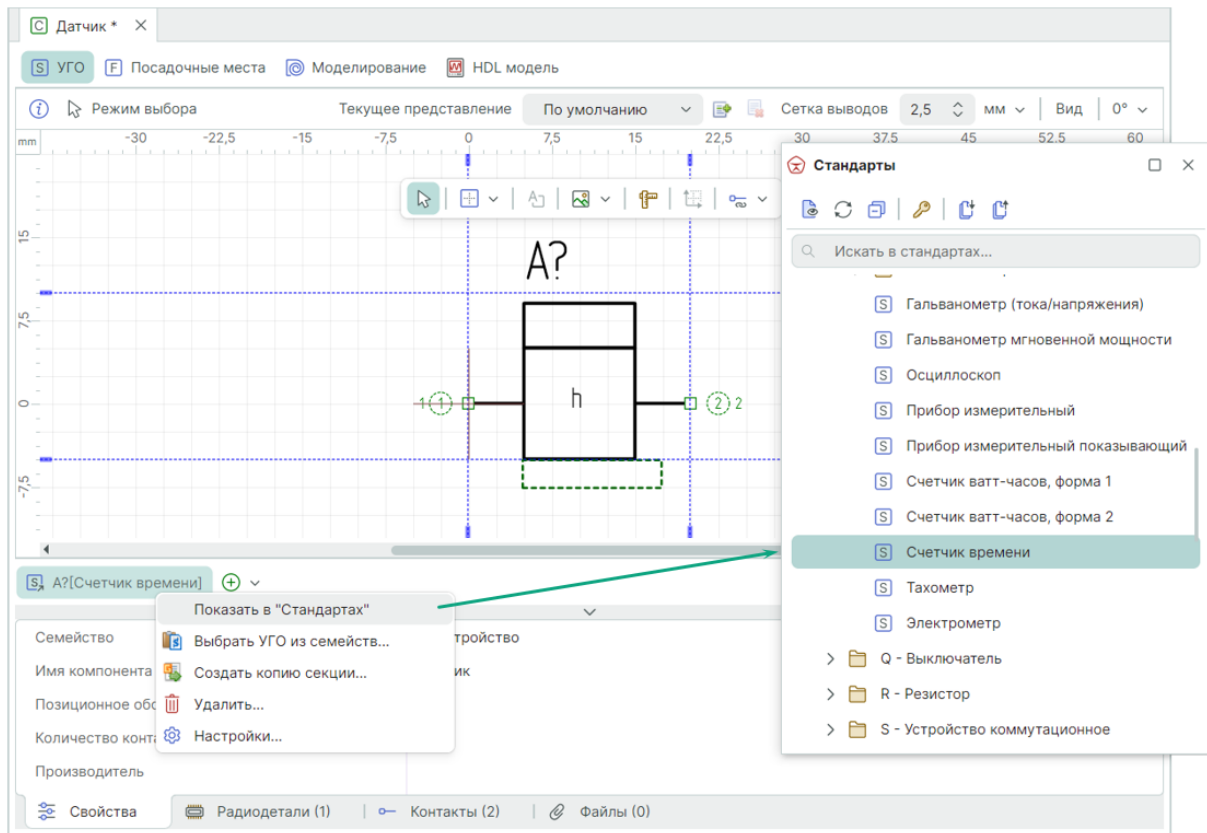


Рис. 195 Быстрый переход к УГО в Стандартах

7.2.1.3 Копирование УГО

Для использования УГО компонента в другом компоненте, доступна функция копирования УГО.

Откройте в редакторе компонент, УГО которого необходимо скопировать, см. [Рис. 196](#).

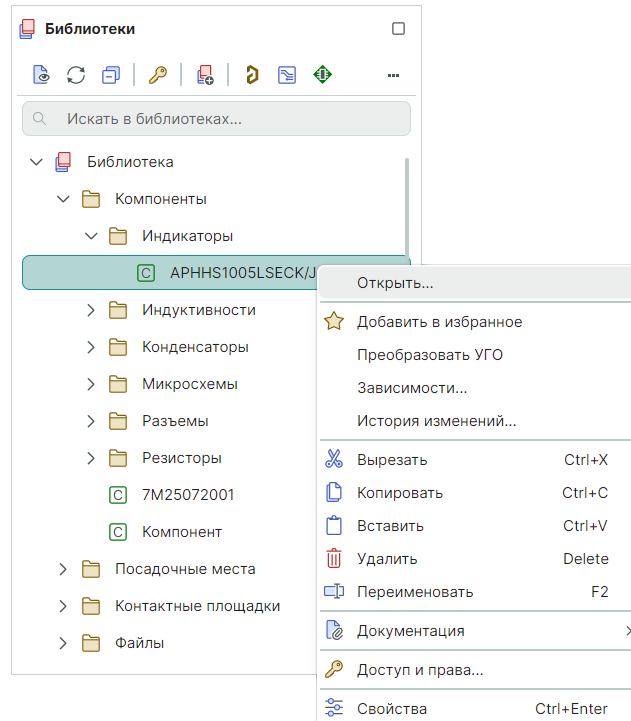


Рис. 196 Открытие библиотечного компонента в редакторе

Выделите УГО и из контекстного меню выберите «Копировать», см. [Рис. 197](#).

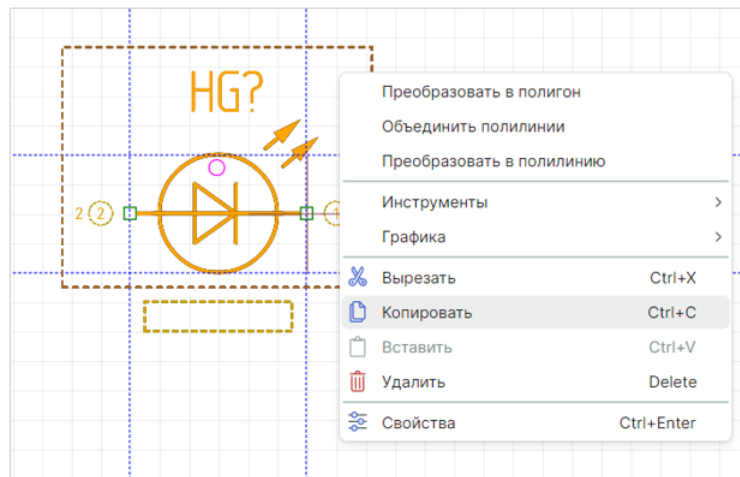


Рис. 197 Копирование УГО компонента в буфер обмена

Откройте в редакторе компонент, в котором будет использоваться скопированное УГО, и из контекстного меню выберите «Вставить», см. [Рис. 198](#).

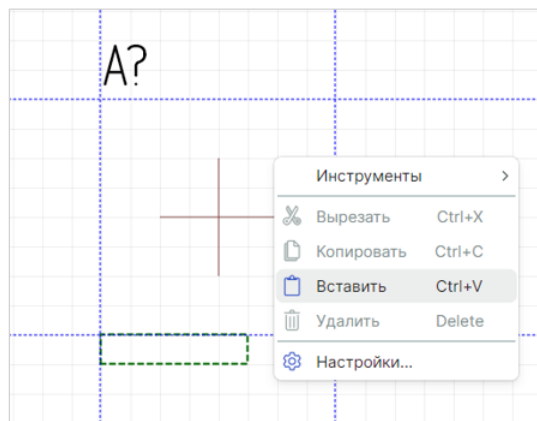


Рис. 198 Вставка УГО из буфера обмена

Выберите месторасположение УГО и нажмите левую кнопку мыши, [Рис. 199](#).

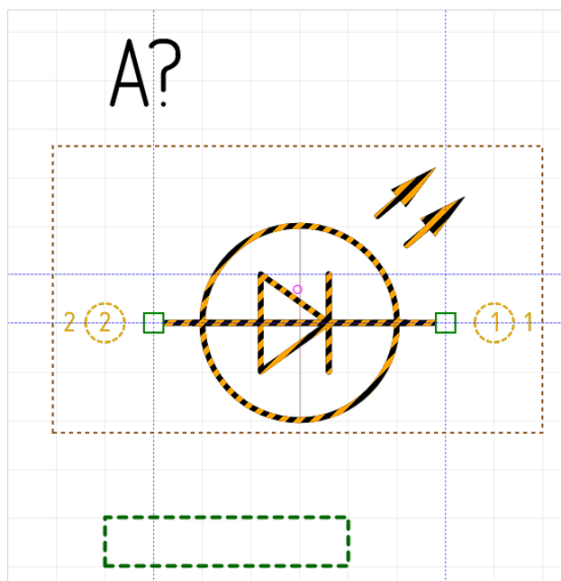


Рис. 199 Размещение скопированного УГО

При необходимости скорректируйте расположение атрибутов компонента и осей окна редактора.

7.2.1.4 Секции

7.2.1.4.1 Общая информация о секциях

Компоненты могут быть представлены на схеме в виде нескольких УГО.

В таких случаях каждое отдельное УГО обозначает часть компонента – секцию.

Секции компонента могут быть уникальны, но чаще всего они повторяют друг друга, то есть компонент состоит из некоторого количества одинаковых секций. Например, когда в корпусе одной микросхемы смонтировано два операционных усилителя.

При создании компонента для него уже задана одна секция.

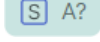
С секциями можно совершать следующие действия:

- [Дублирование секции](#);
- [Создание секции](#);
- [Удаление секции](#);
- [Переименование секции](#);
- [Изменение порядка отображения секций](#);
- [Создание секции с помощью мастера создания УГО](#).

7.2.1.4.2 Дублирование секции

При дублировании секции создается необходимое число копий текущей секции.

Для создания копии секции:

1. В нижней левой части окна на области иконки  из контекстного меню выберите «Создать копию секции», см. [Рис. 200](#).

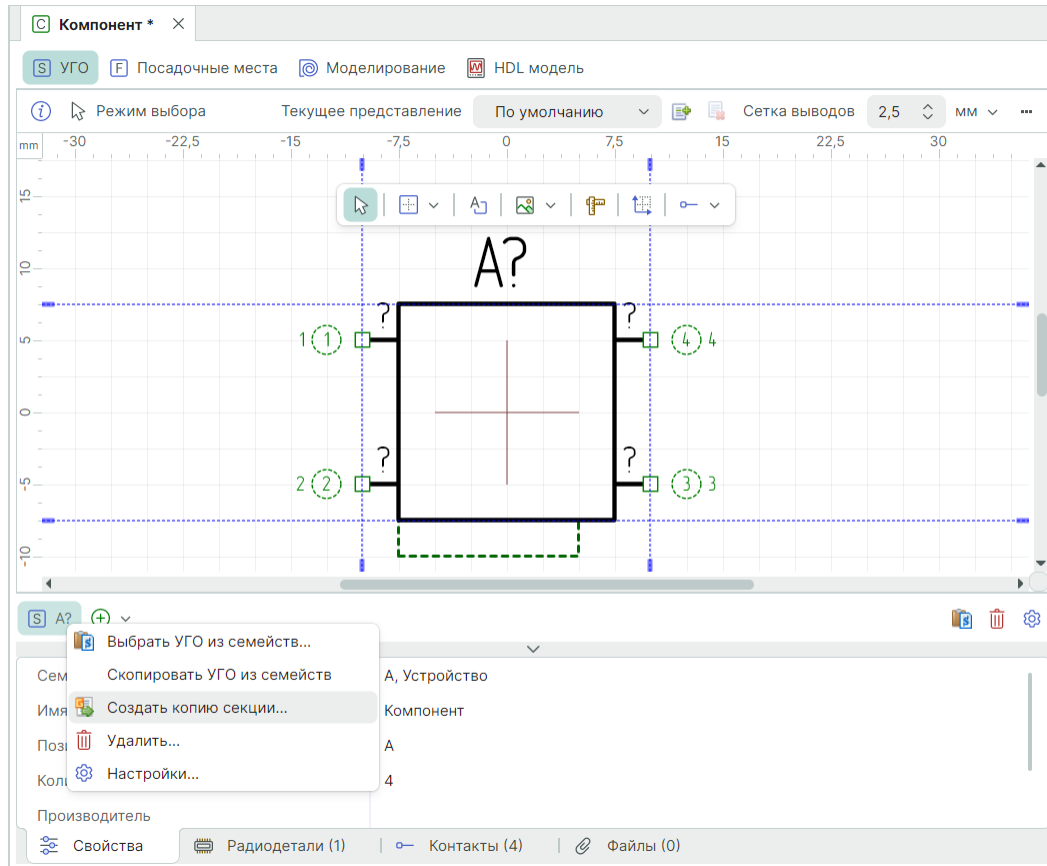


Рис. 200 Вызов инструмента копирования секции

- В окне «Копии секции» укажите количество копий секции, которое необходимо создать, см. [Рис. 201](#).

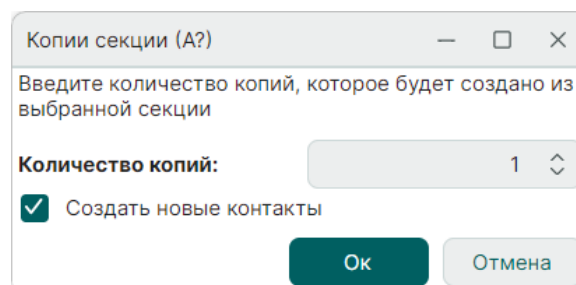



Рис. 201 Создание копий секции

При включенном флаге в чек-боксе «Создать новые контакты» будут созданы новые контакты компонента, подробнее см. раздел [Контакты](#).

- Нажмите «ОК».

После того как секции созданы, соответствующие изменения отображаются в области иконки , см. [Рис. 202](#).

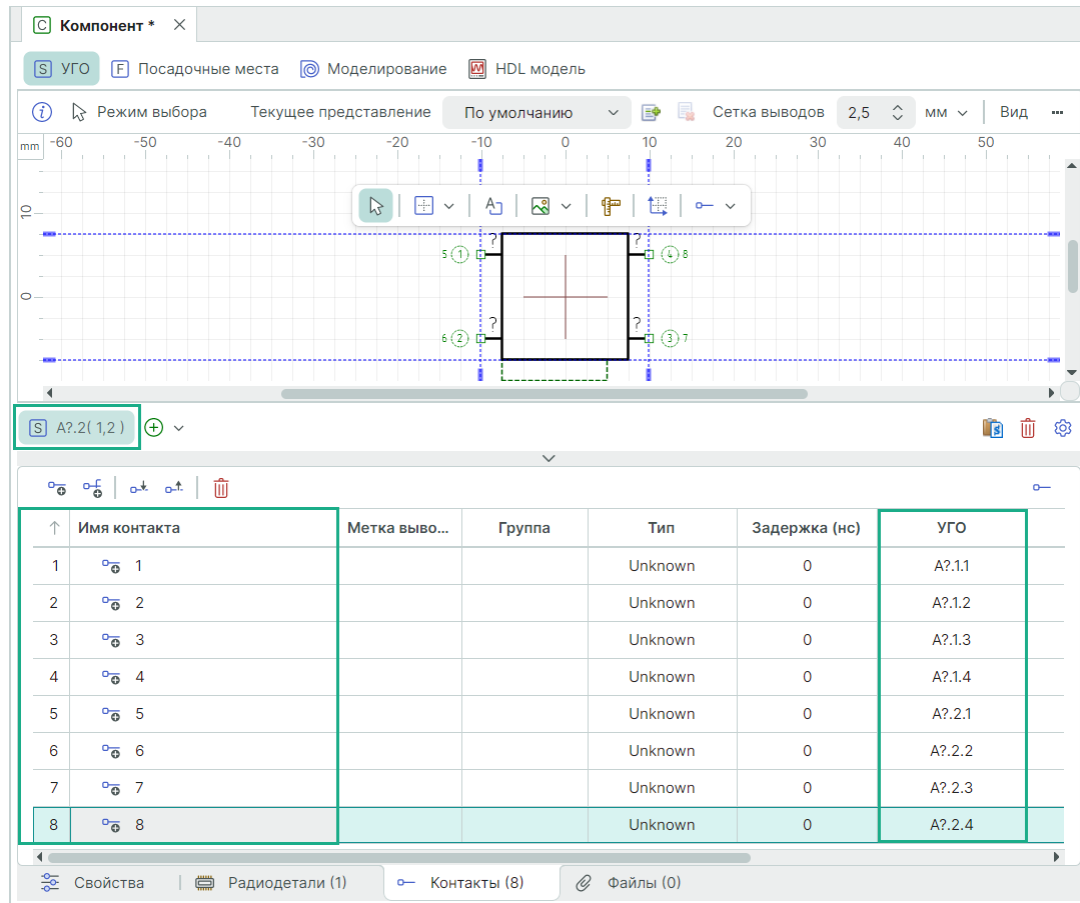


Рис. 202 Отображение количества копий секции и общего количества контактов

Переключение между копиями секции происходит с помощью пункта «Секции» в контекстном меню, см. [Рис. 203](#).

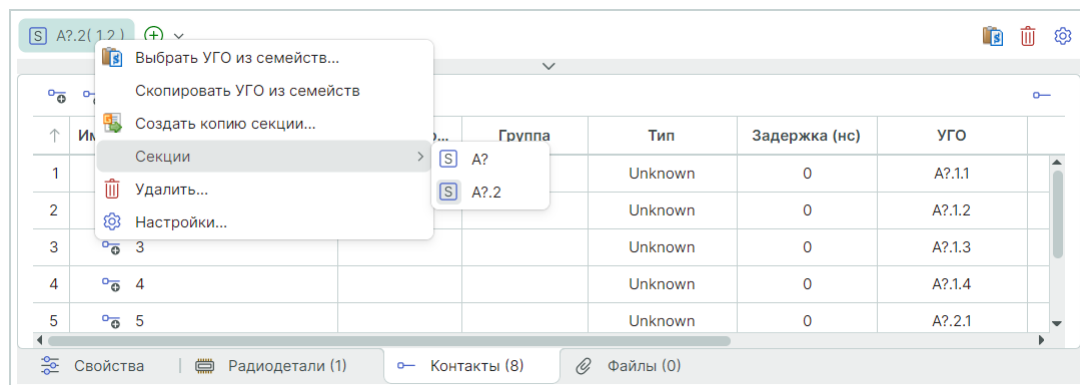



Рис. 203 Выбор секции

7.2.1.4.3 Создание новой секции

Для создания новой секции с произвольным УГО на области иконки  из контекстного меню выберите «Создать новую секцию», см. [Рис. 204](#).

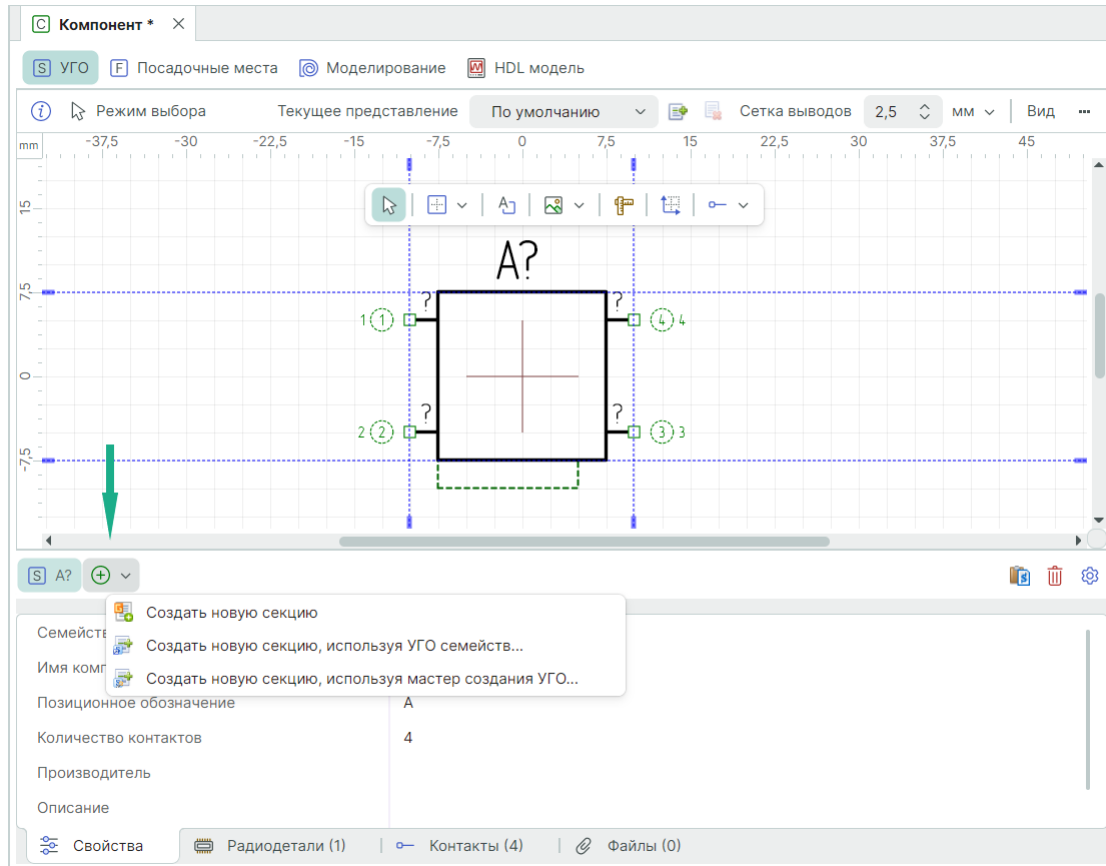


Рис. 204 Создание новой секции

В нижней части редактора будет создана отдельная вкладка для новой секции.

В редакторе, используя инструменты, создайте графику и выводы для новой секции, см. [Рис. 205](#).

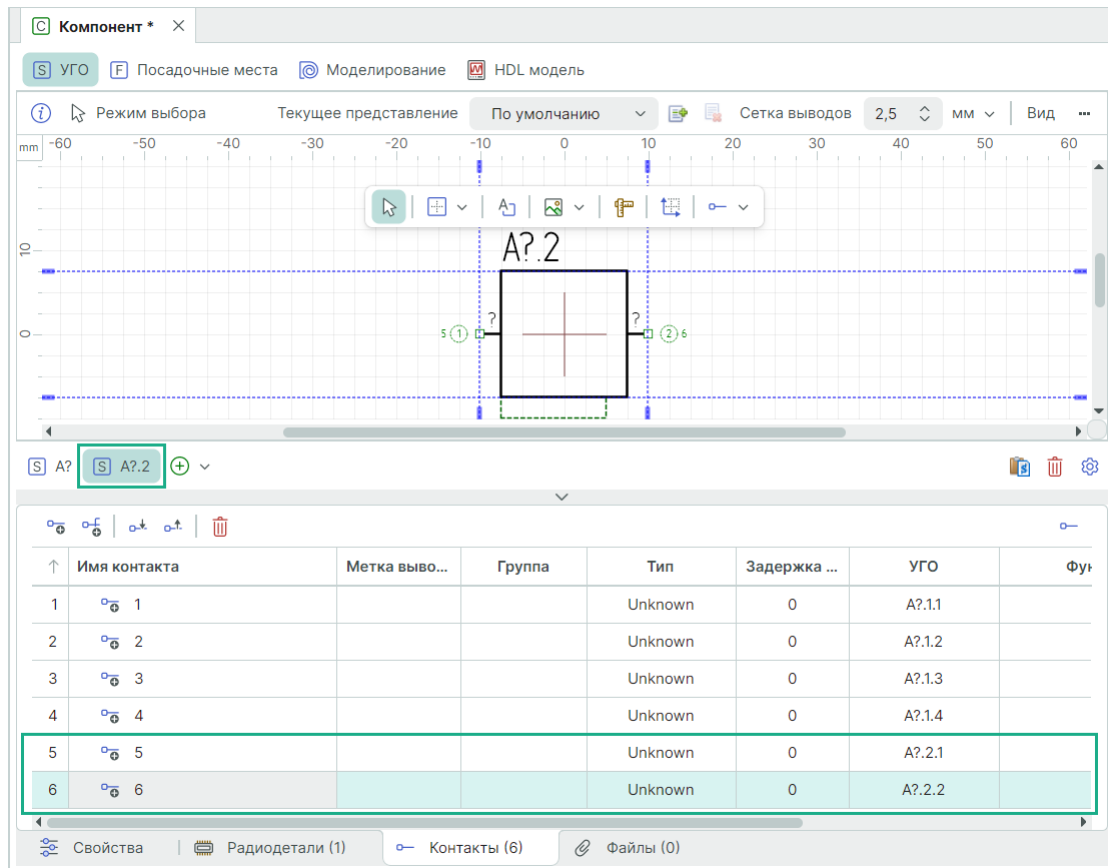



Рис. 205 Новая секция

Для редактирования УГО новой секции также доступны все инструменты редактора.

При создании копий новых секций они будут отображаться с помощью одной вкладки.

7.2.1.4.4 Удаление секции

Для удаления секции необходимо воспользоваться контекстным меню на вкладке секции или аналогичной иконкой , расположенной в правой части редактора, см. [Рис. 206](#).

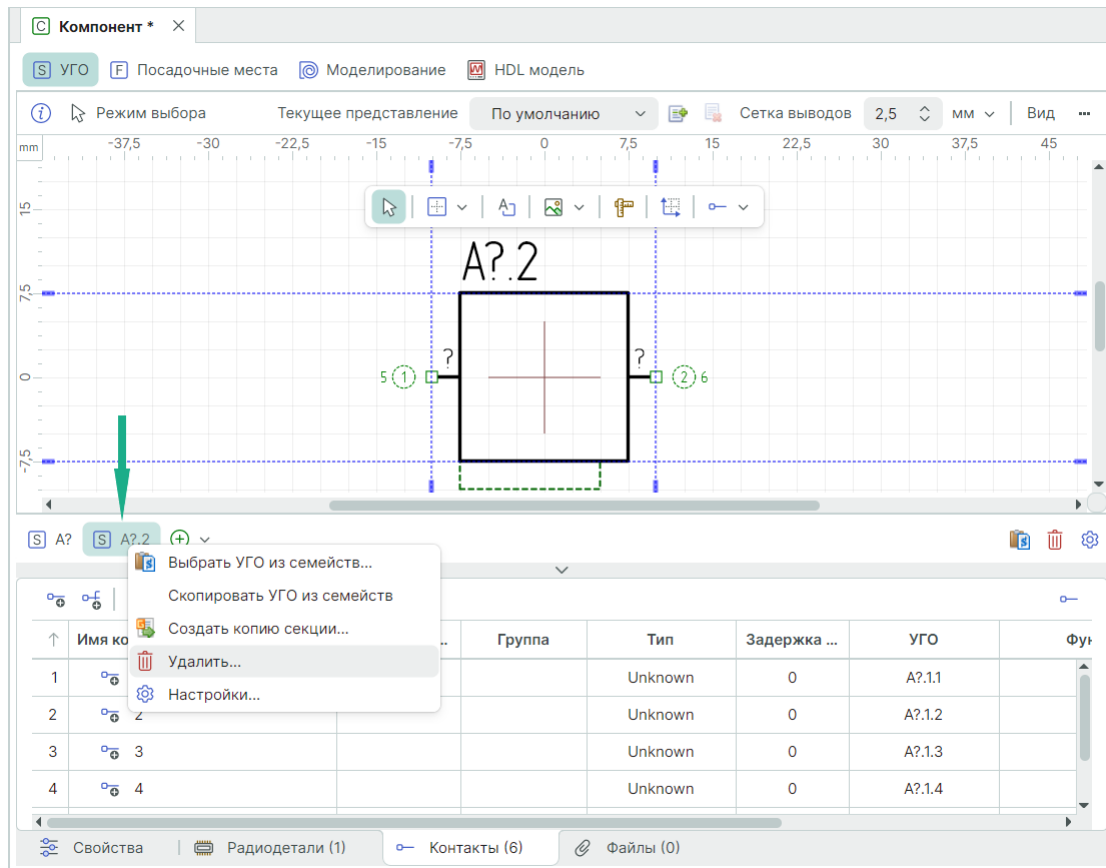


Рис. 206 Удаление секции

Если секция существует всего в одной копии, то ее удаление необходимо подтвердить, см. [Рис. 207](#).

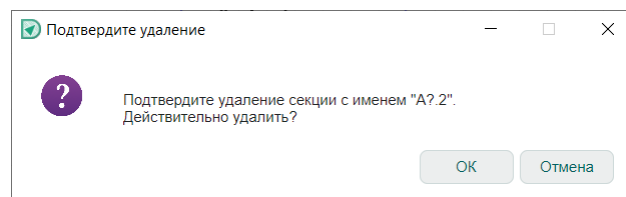


Рис. 207 Подтверждение удаления секции

В случае если одна вкладка используется для нескольких секций, при вызове функции удаления появится окно, где будет предложено удалить все секции или только текущую, которая в данный момент является активной, см. [Рис. 208](#).

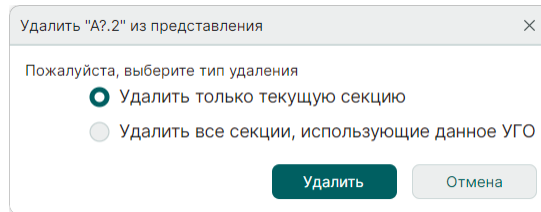


Рис. 208 Запрос на удаление текущей (активной) секции или всех копий секции

Когда у компонента удалены все секции, то он становится непригодным для дальнейшего использования в проектах. В этом случае необходимо создать секцию, воспользовавшись одним из сценариев, вызываемых кнопками «Новое УГО», «УГО семейства» и «Мастер УГО», см. [Рис. 209](#).

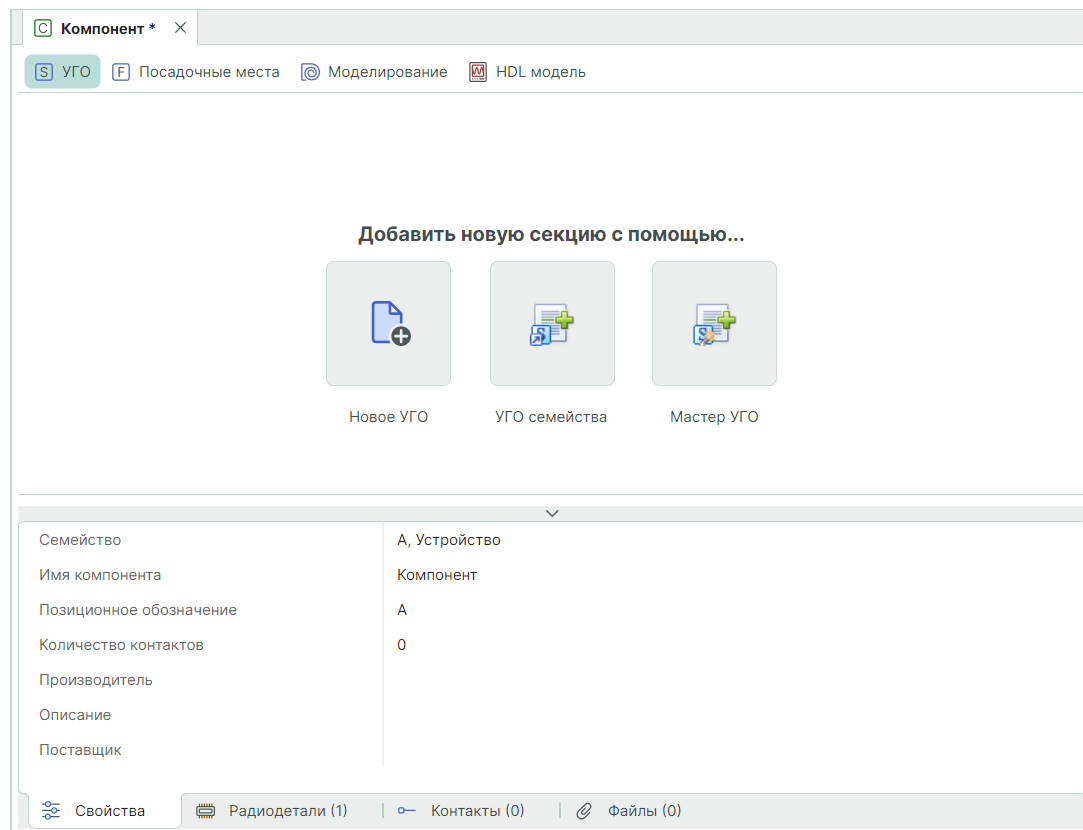



Рис. 209 Создание секций, если у компонента все секции ранее были удалены

7.2.1.4.5 Переименование секции

Для переименования секции:

1. Вызовите окно настроек из контекстного меню секции или с помощью символа , расположенного в правой части редактора, см. [Рис. 210](#).

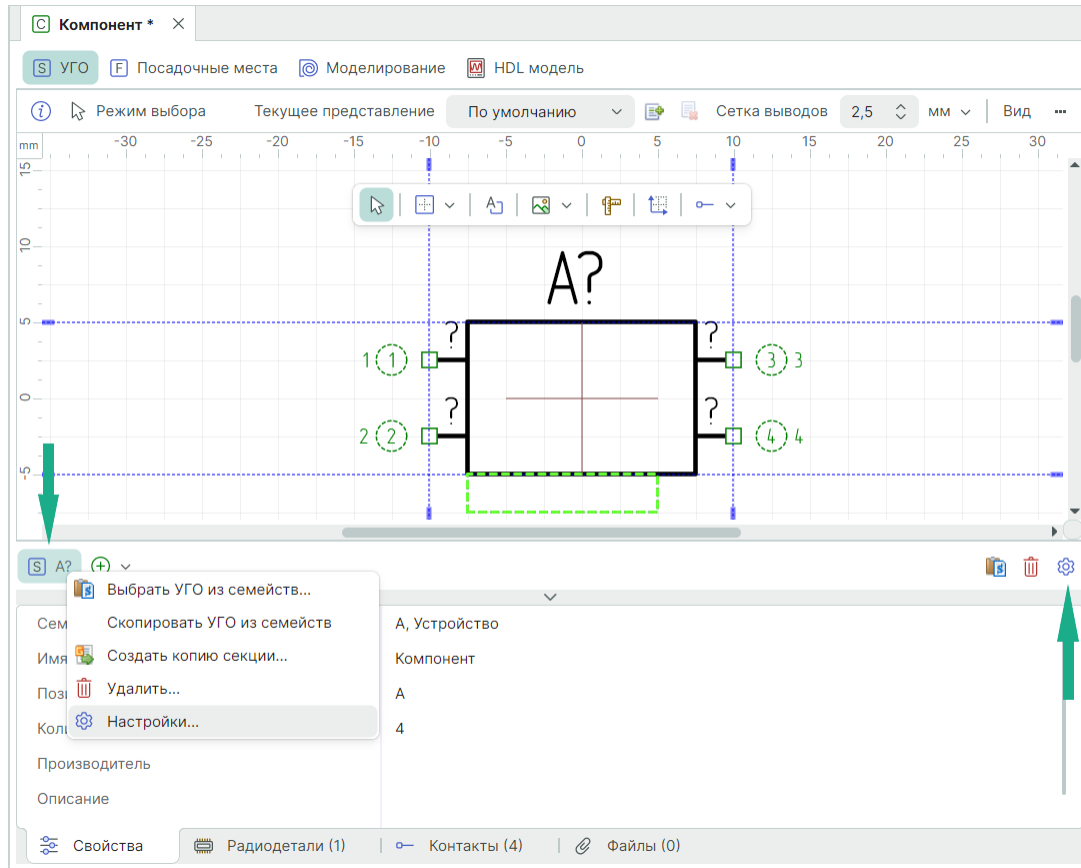


Рис. 210 Вызов настроек секций

2. Выберите в таблице секцию, которую необходимо переименовать, и введите новое имя в столбце «Наименование», см. [Рис. 211](#).

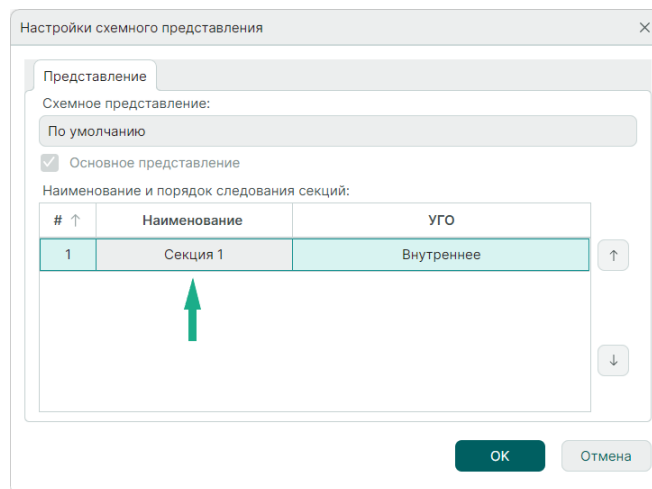


Рис. 211 Переименование секции

3. Нажмите «ОК».

Имя секции будет отображаться в позиционном обозначении и на вкладке секции, см. [Рис. 212](#).

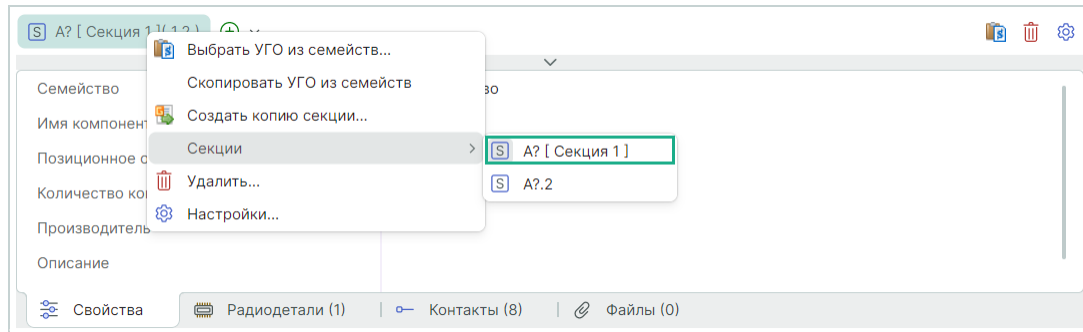



Рис. 212 Отображение имени секции

При создании новых секций имена для них создаются автоматически. В качестве имени используется возрастающая последовательность натуральных чисел (1, 2, 3 и т.д.).

7.2.1.4.6 Изменение порядка отображения секций

Для изменения порядка отображения секций:

1. Вызовите окно настроек из контекстного меню секции или с помощью символа , расположенного в правой части редактора, см. [Рис. 213](#).

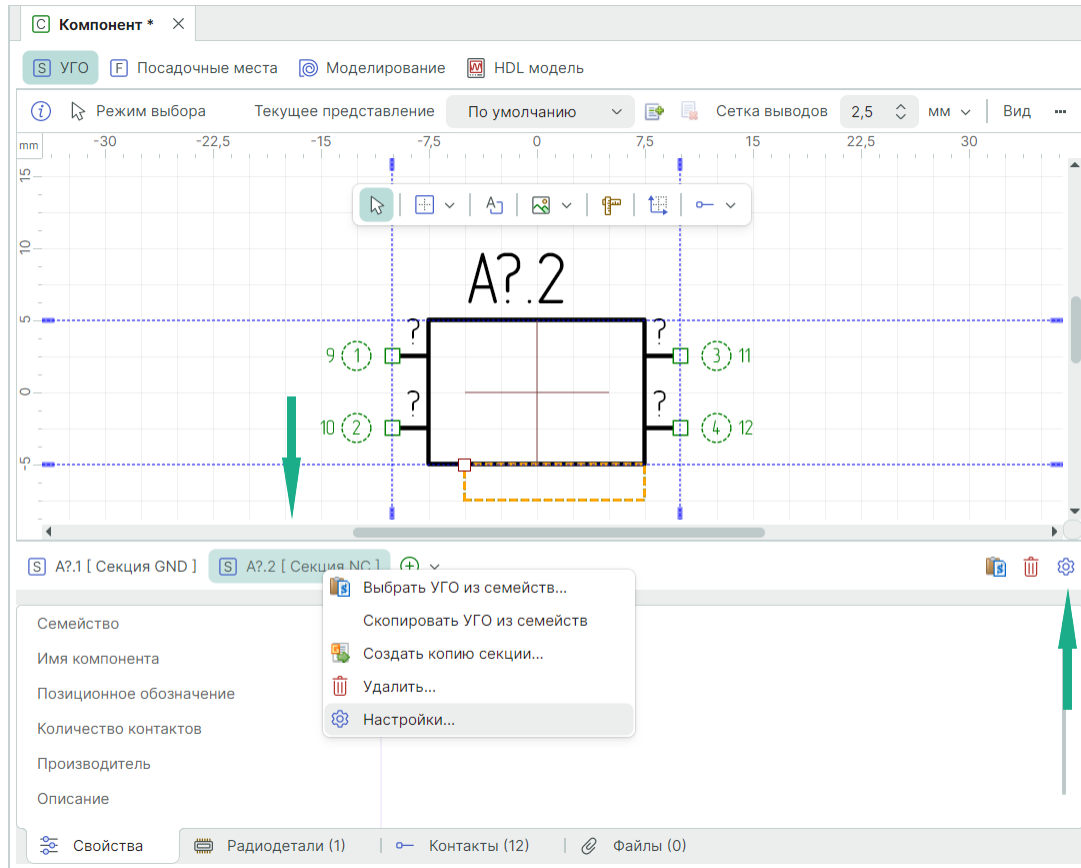




Рис. 213 Вызов настроек секций

2. Выберите в таблице одну из секций и с помощью кнопок  и  переместите ее в требуемую позицию, см. Рис. 214.

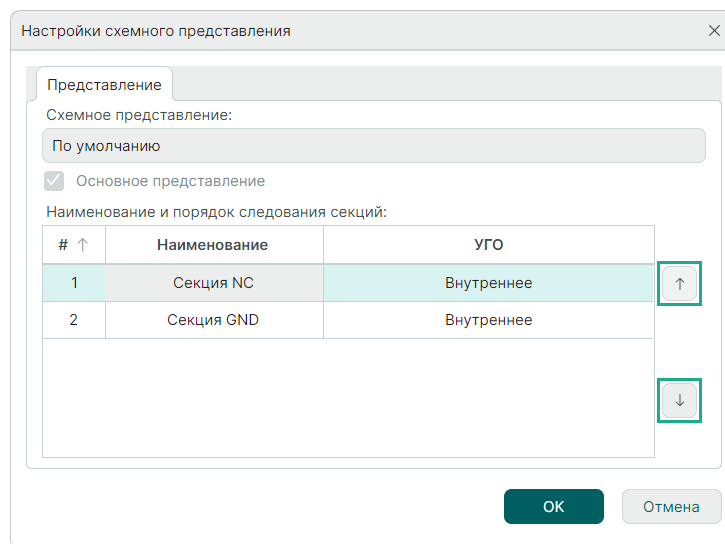


Рис. 214 Изменение порядка отображения секции

3. Повторите с разными секциями [п. 2](#) до тех пор, пока секции не будут расставлены в нужном порядке.
4. Нажмите «ОК».

Измененная последовательность отображения секций сразу будет показана на вкладках УГО, см. [Рис. 215](#).

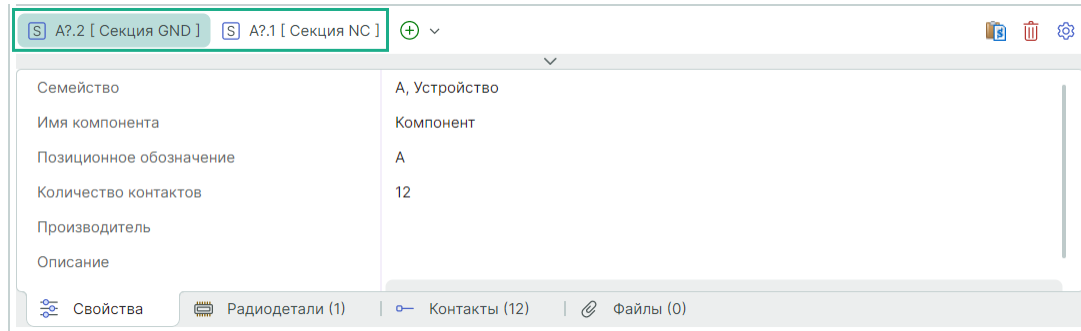


Рис. 215 Измененная последовательность отображения секций

7.2.1.5 Создание секции с помощью мастера создания УГО

Типичные УГО цифровой или аналоговой техники могут быть созданы с помощью мастера создания УГО. После окончания работы мастера созданное УГО доступно для редактирования и может быть дополнено всеми необходимыми деталями для полного соответствия ГОСТ 2.743 или ГОСТ 2.759.

Элемент цифровой техники - цифровая или микропроцессорная микросхема, ее элемент или компонент; цифровая микросборка, ее элемент или компонент.

С помощью мастера создания УГО создаются УГО секции компонента и его контакты по числу выводов создаваемого УГО.

Типовое УГО представляет собой прямоугольник, который может быть разделен на несколько полей. Выводы могут располагаться либо на левой и правой сторонах прямоугольника, либо нижней и верхней. В центральном основном поле прямоугольника обычно располагают обозначение функции элемента, см. [Рис. 216](#).

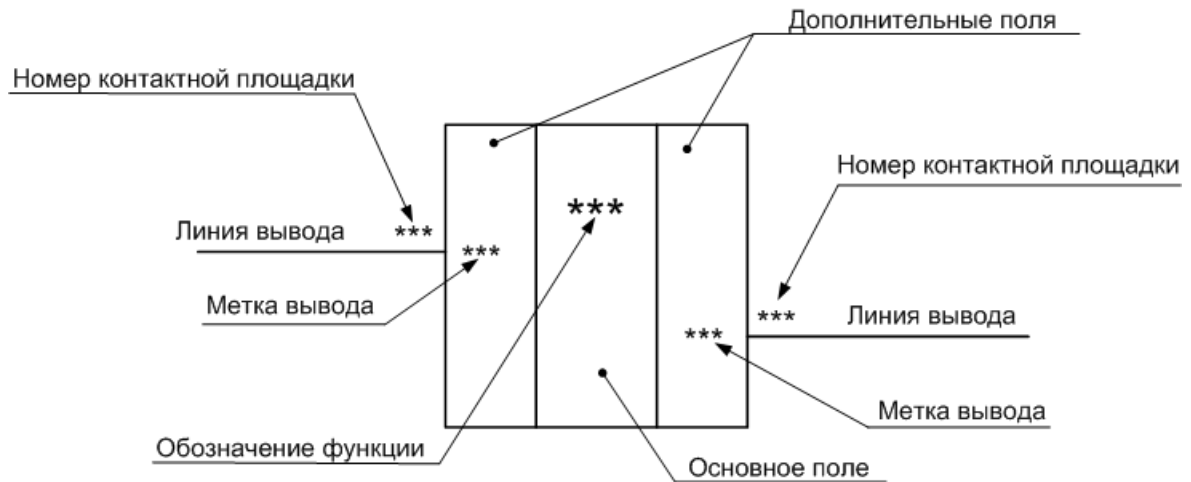



Рис. 216 Типовое УГО элемента цифровой техники

Для создания секции типового УГО цифровой/аналоговой техники необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажмите иконку  создания новой секции и в открывшемся меню выберите пункт «Создать новую секцию, используя мастер создания УГО...», см. [Рис. 217](#).

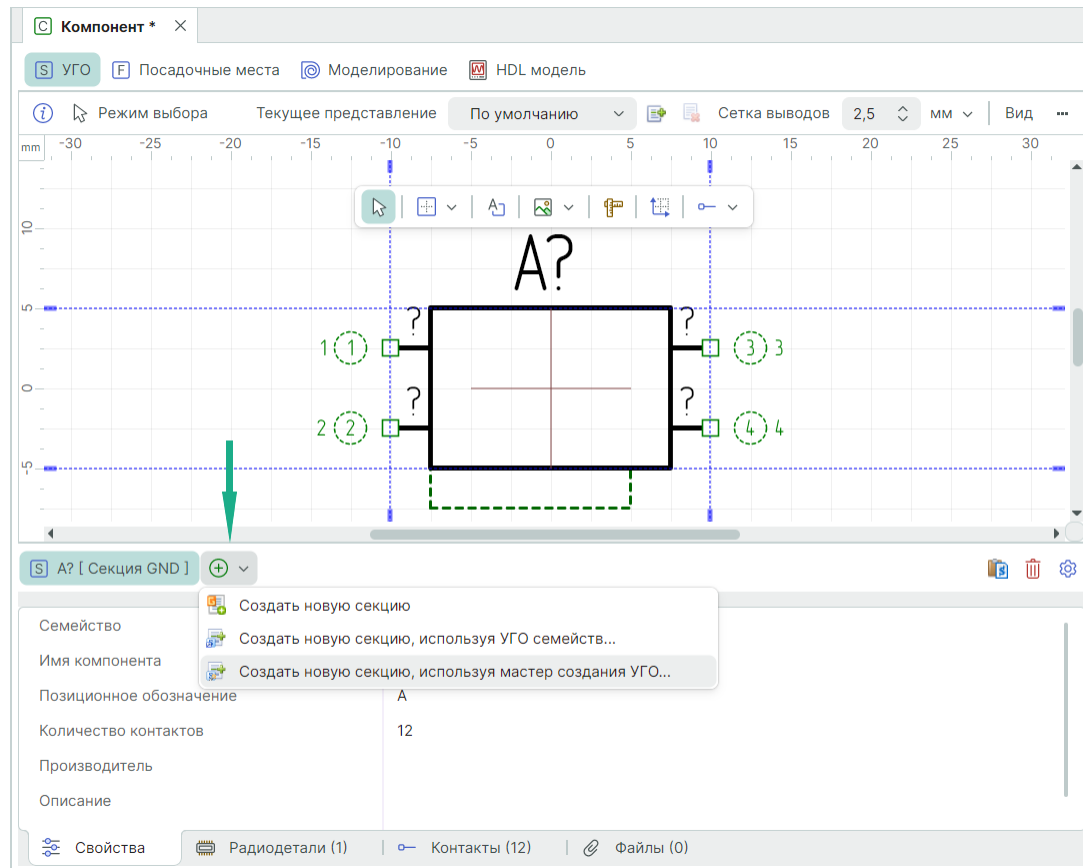


Рис. 217 Запуск мастера создания УГО

2. На экране отобразится стартовое информационное окно мастера, для продолжения работы нажмите «Далее», см. [Рис. 218](#).

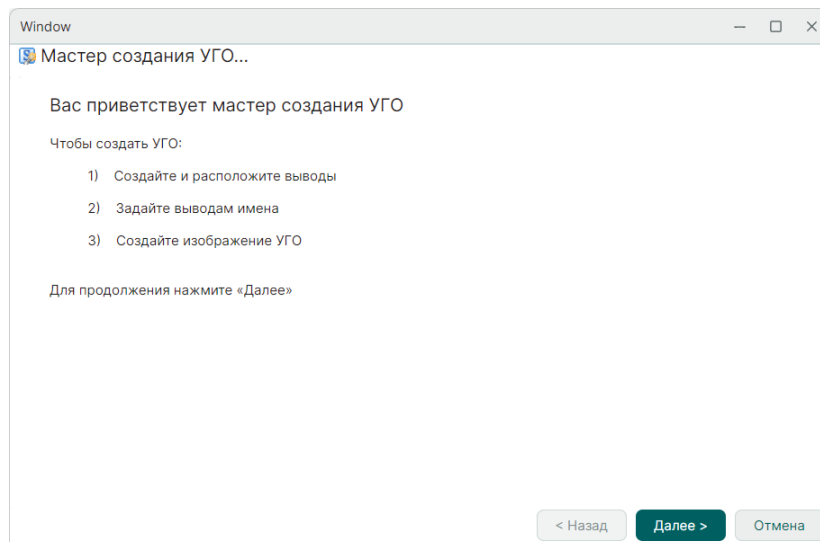


Рис. 218 Стартовое окно мастера создания УГО

3. Определите данные о выводах, см. [Рис. 219](#).

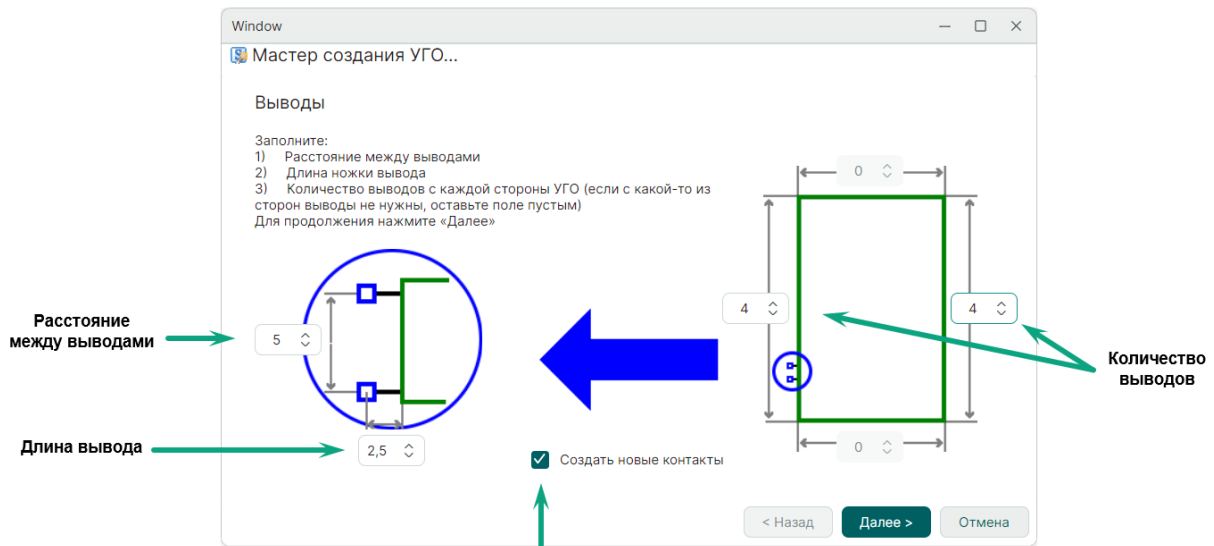


Рис. 219 Настройка параметров выводов

Если чек-бокс «Создать новые контакты» отмечен флагом, то вместе с УГО мастер создаст новые контакты компонента (подробнее см. раздел [Контакты](#)).

Выводы могут располагаться либо на левой и правой сторонах прямоугольника, либо нижней и верхней.

Для перехода к следующему шагу необходимо нажать кнопку «Далее».

Для возврата к предыдущему шагу необходимо нажать кнопку «Назад».

4. Укажите префиксы меток выводов, см. [Рис. 220](#).

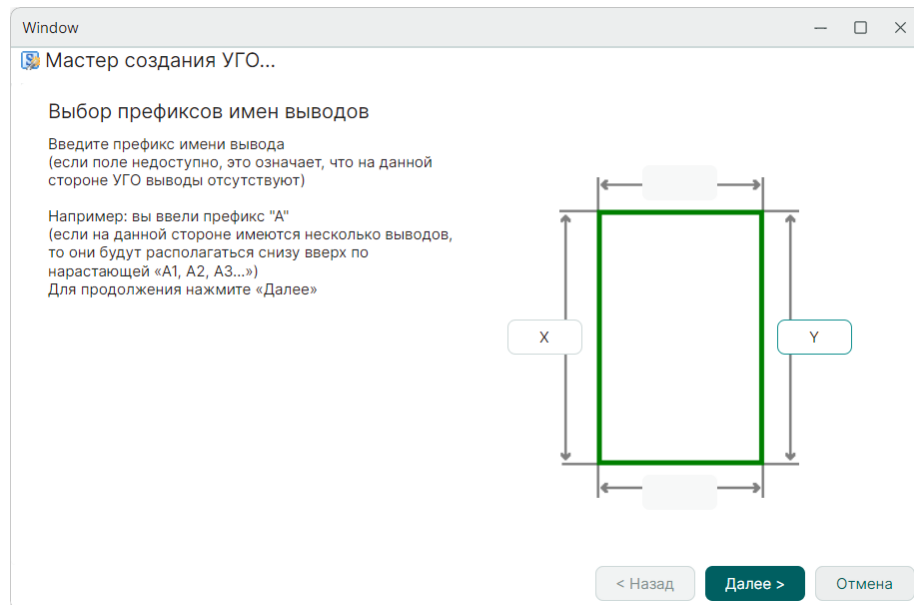


Рис. 220 Префиксы меток выводов

Префиксы указываются в полях на сторонах прямоугольника, по которым располагаются выводы. Если префикс имени не введен, то метки будут не заданы.



Пример! Если был задан префикс имени «X», то метки выводов будут следующие: «X0», «X1», «X2», и т.д. Нумерация ведется сверху вниз, либо слева направо, в зависимости от расположения выводов.

Для перехода к следующему шагу нажмите «Далее».

5. Настройте графику создаваемого УГО, см. [Рис. 221](#).

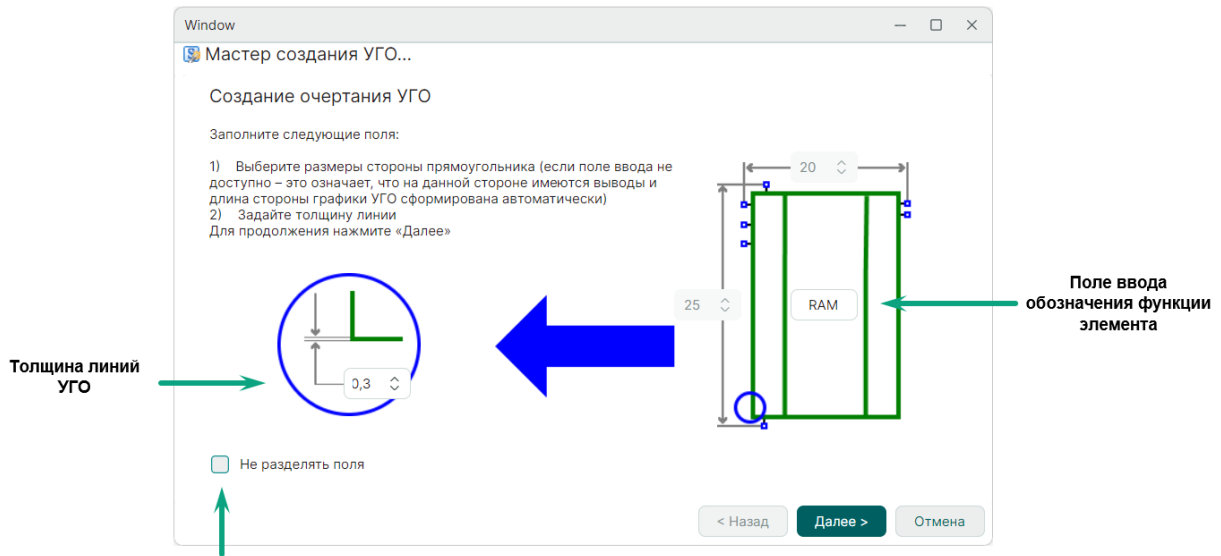


Рис. 221 Настройка графики

В левой части окна задается толщина линий УГО в единицах длины, заданных в настройках системы.

В правой части окна расположено поле для ввода обозначения функции элемента (если поле не заполнено, надпись не будет размещена).

Если чек-бокс «Не разделять поля» отмечен флагом, то в правой части окна можно указать размер УГО (расстояние между крайними точками выводов, расположенных на противоположных сторонах). При этом УГО будет состоять только из одного основного поля.

Для перехода к следующему шагу нажмите «Далее».

6. Нажмите «Далее» для сохранения созданного УГО, см. [Рис. 222](#).

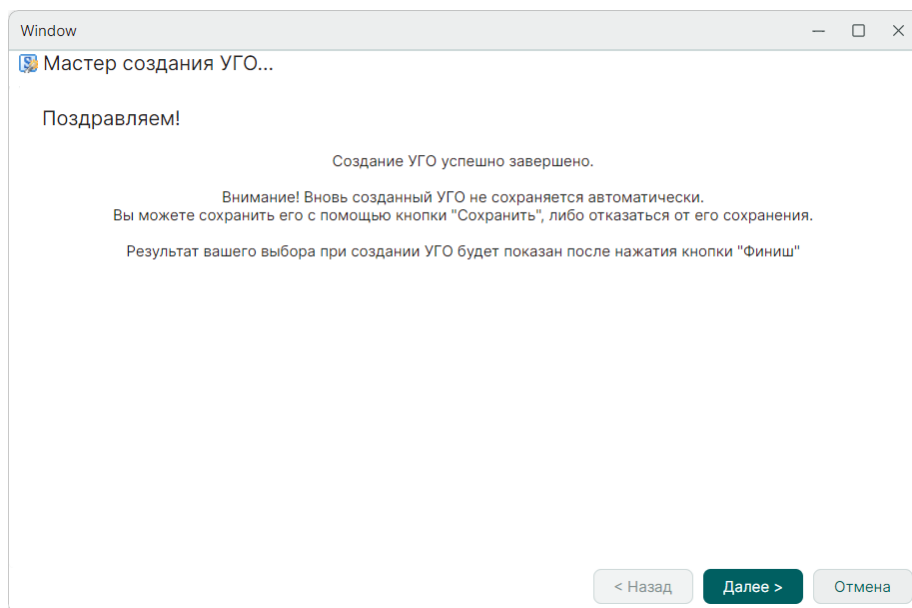


Рис. 222 Заключительное окно мастера создания УГО

Созданное УГО будет отображено в графическом редакторе с последующей доработкой УГО при необходимости, см. [Рис. 223](#).

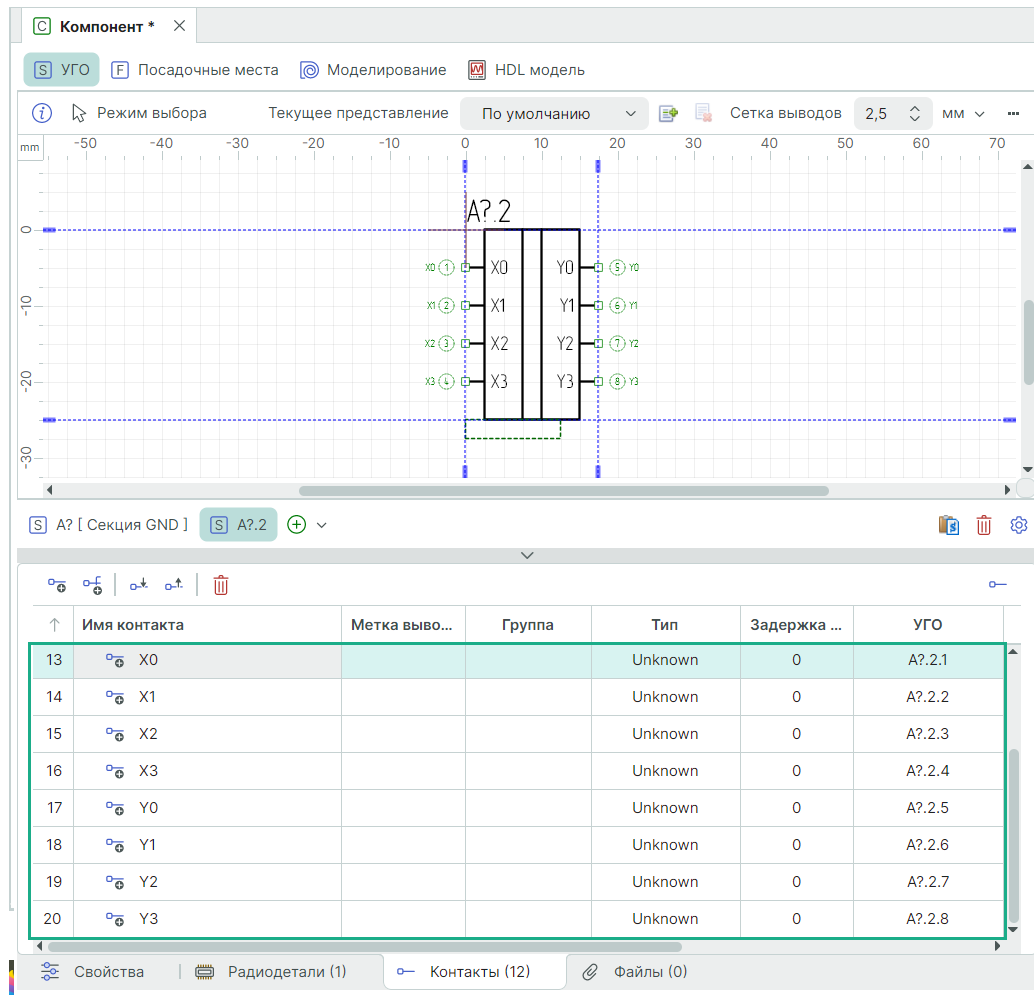


Рис. 223 УГО, созданное с помощью мастера создания УГО

7.2.1.6 Выводы УГО и контакты компонента

7.2.1.6.1 Общие сведения о связи выводов и контактов

Выводы УГО должны быть сопоставлены с контактами посадочного места компонента.


Описание контактов компонента приведено в разделе [Контакты](#).

Сопоставление контактов и выводов подробно описано в разделе [Сопоставление](#).

В системе созданы механизмы, которые позволяют оптимизировать процесс сопоставления, если УГО компонента создается в библиотеке:

- Автоматическое создание контактов и сопоставление при размещении выводов в редакторе УГО.
- Размещение выводов на основе контактов, добавленных в таблицу вкладки «Контакты».

7.2.1.6.2 Автоматическое создание контактов и сопоставление выводов

Размещение выводов осуществляется с помощью инструмента «Разместить вывод», который обозначен символом  и расположен:

- на встроенной панели редактора;
- на панели инструментов «Схема»;
- в главном меню «Разместить» → «Вывод»;
- в контекстном меню «Инструменты» → «Разместить вывод».

При размещении вывода автоматически создается новый контакт компонента, который отображается в столбце «Контакты» → «Имя контакта». В столбце «Контакты» → «УГО» отображается сопоставленный размещенный вывод с автоматически созданным контактом, см. [Рис. 224](#).

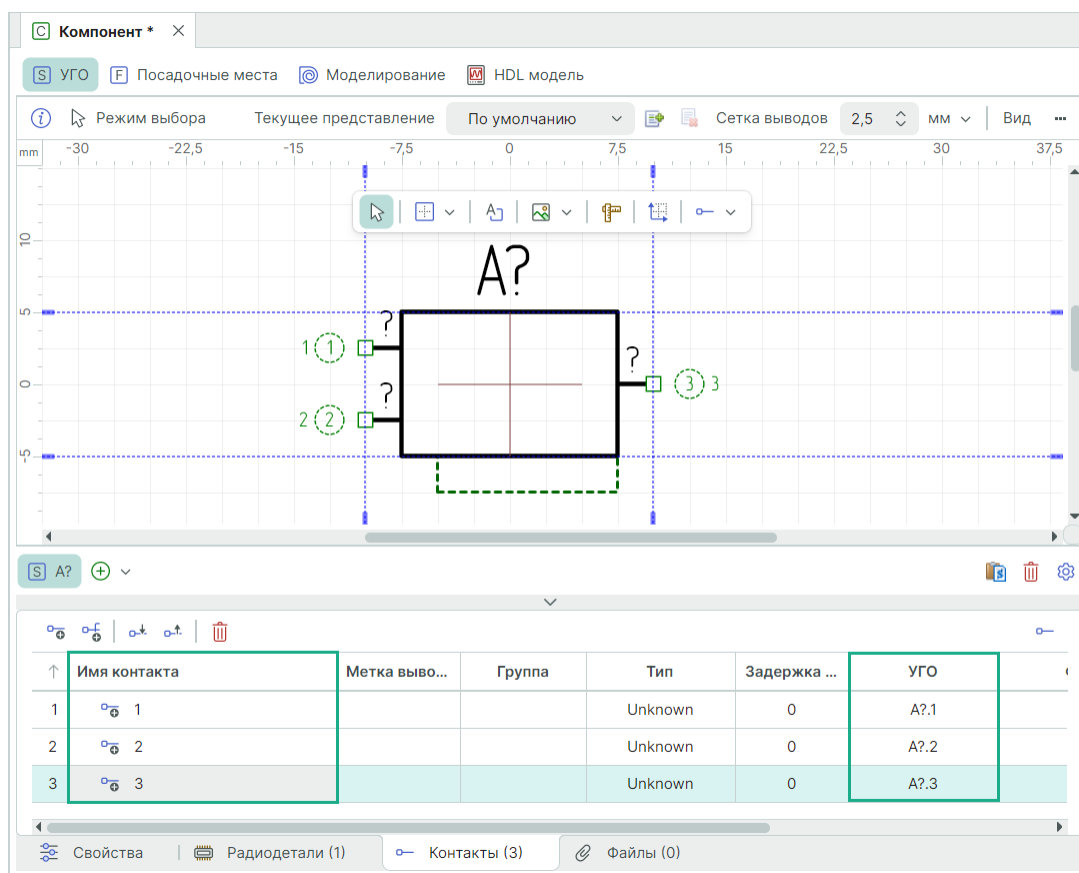



Рис. 224 Сопоставление вывода с автоматически созданным контактом



Примечание! Сопоставление контактов и выводов подробно описано в разделе [Сопоставление](#).

7.2.1.6.3 Размещение выводов на основе созданных контактов

Если у компонента есть контакты, которые не сопоставлены с выводами, то с помощью таких контактов можно создать выводы УГО.

Не сопоставленные контакты отображаются в столбце «Контакты» → «Имя контакта» (символ ) , с столбца «Контакты» → «УГО» информация о сопоставлении отсутствует, см. [Рис. 225](#).

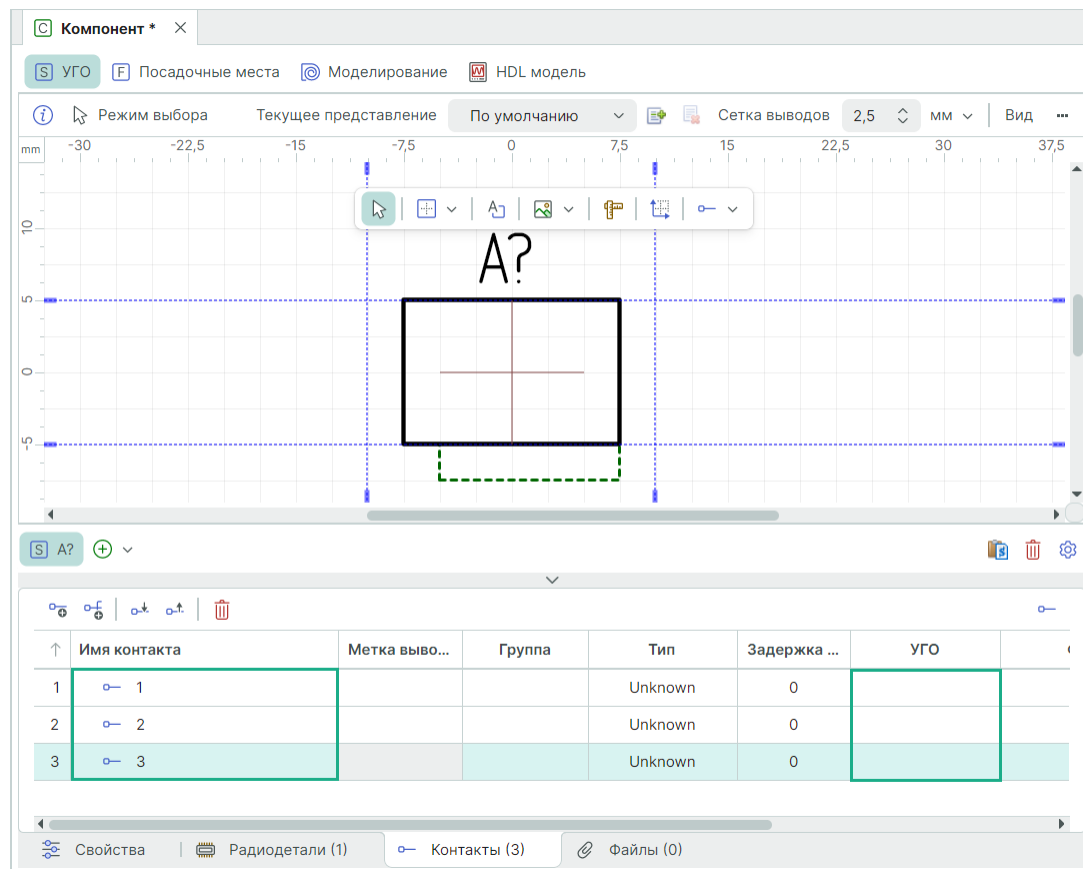


Рис. 225 Контакты, не сопоставленные с выводами УГО

Для создания выводов УГО на основе контактов существует два способа.

1. Перенос контакта из «Контакты» → «Имя контакта» в рабочую область.

Из таблицы на вкладке «Контакты» выберите необходимый контакт и используйте команду «Разместить» контекстного меню, переместите курсор в рабочую область и разместите вывод в нужном месте, см. [Рис. 226](#).

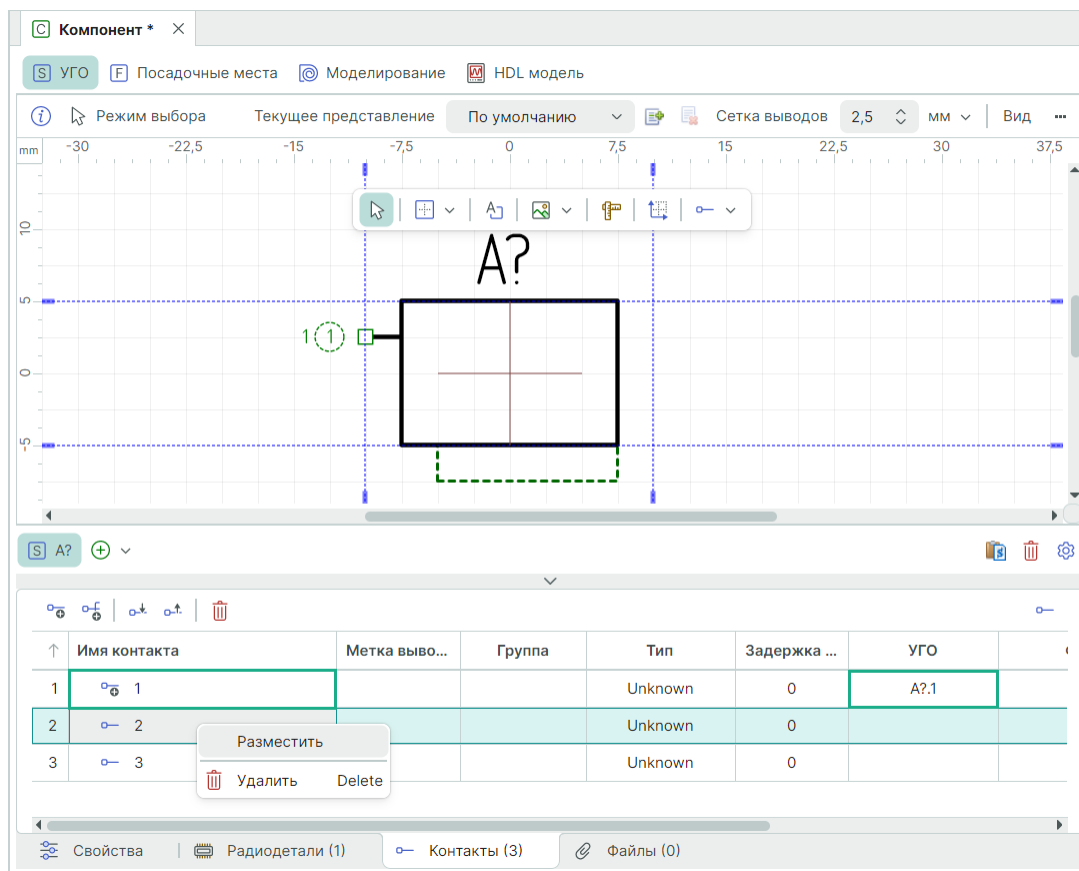


Рис. 226 Размещение выводов на основе контактов

В момент фиксации вывода УГО в «Контакты» → «УГО» отображается информация о сопоставлении размещенного вывода и существующего контакта.



Примечание! Допускается переносить контакты без предварительного создания графической формы УГО, важно, чтобы графическое изображение вывода совпадало с границами УГО (синие пунктирные линии).

2. Добавление вывода УГО в рабочую область через контекстное меню.

В рабочей области окна редактора выберите место для размещения вывода контакта и выберите из контекстного меню «Инструменты» → «Разместить вывод», см. [Рис. 227](#).

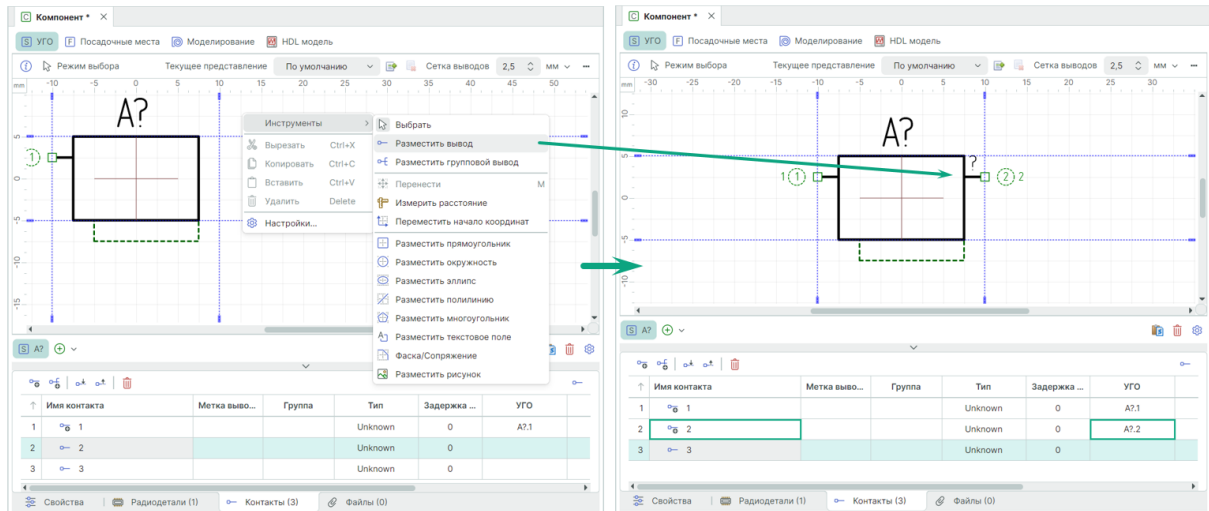


Рис. 227 Размещение вывода контакта через контекстное меню

В момент фиксации вывода УГО в «Контакты» → «УГО» отображается информация о сопоставлении размещенного вывода и существующего контакта.

Сопоставление происходит подряд сверху вниз.



Примечание! Допускается переносить контакты на предварительно созданную графическую форму УГО, важно, чтобы вывод совпал с границами УГО (синие пунктирные линии).

При ручном размещении вывода УГО на основе существующих контактов компонента, в «Контакты» → «УГО» отображаются сопоставленные контакты с созданными выводами, см. [Рис. 228](#).

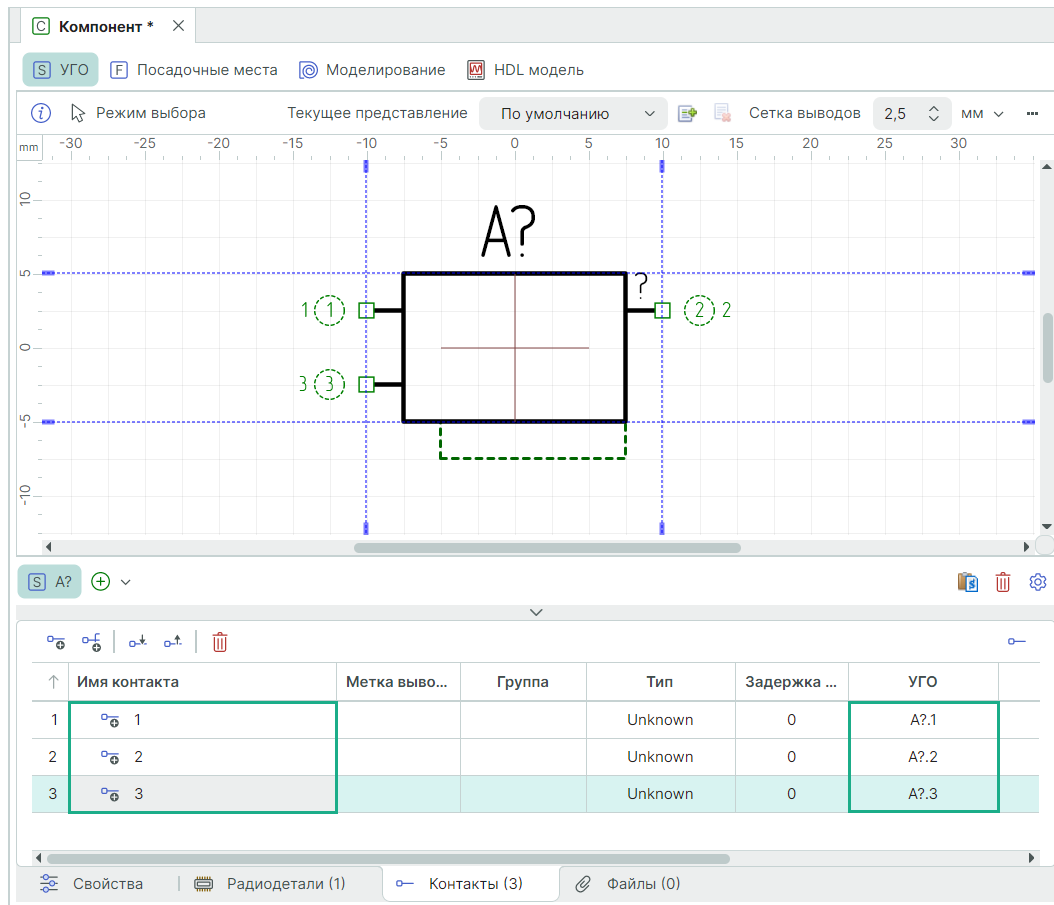


Рис. 228 Размещенный вывод сопоставлен с контактом




Примечание! Сопоставление контактов и выводов подробно описано в разделе [Сопоставление](#).

7.2.1.7 Групповые выводы

Стандарты оформления схем допускают обозначать на УГО группу выводов всего одним графическим выводом.

Такой вывод является групповым, так как с помощью группового вывода организуется подключение нескольких цепей одновременно. Следовательно, один групповой вывод обеспечивает связь с несколькими контактами компонента, которые обеспечивают подключение цепей (подробнее см. раздел [Контакты](#)).

Размещение групповых выводов осуществляется с помощью инструмента «Разместить групповой вывод», который обозначен символом  и расположен:

- на встроенной панели редактора;
- на панели инструментов «Схема»;

- в главном меню «Разместить» → «Групповой вывод»;
- в контекстном меню «Инструменты» → «Разместить групповой вывод».

После того как инструмент активирован, отображается окно «Групповой вывод», в котором необходимо настроить параметры размещаемого группового вывода, см. [Рис. 229](#).

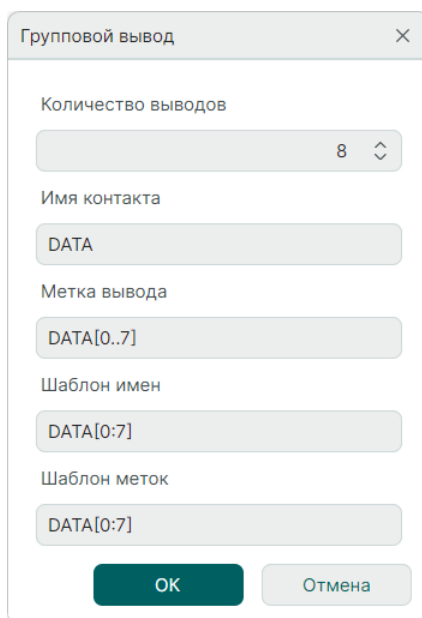


Рис. 229 Окно «Групповой вывод»

Для группового вывода должны быть определены следующие параметры:

- количество выводов, которые будут обозначаться групповым выводом;
- имя контакта, которое будет отображено в таблице контактов, как групповой вывод;



Примечание! На основе имени группового вывода происходит автозаполнение остальных полей. При необходимости содержание каждого отдельного поля может быть настроено индивидуально.

- метка вывода, отображаемая на схемах, как групповой вывод;
- шаблон имен отдельных выводов, входящих в состав группового вывода;
- шаблон меток отдельных выводов, входящих в состав группового вывода.



Примечание! Шаблоны имен и меток отдельных выводов состоят из префикса и переменной части. Переменная часть заключена в квадратные скобки и состоит из двух чисел, разделенных символом двоеточие «:». Первое число соответствует номеру первого вывода, второе - последнему. При генерации имен и меток значение переменной части возрастает на 1 при переходе от вывода к выводу.

Для завершения настроек параметров группового вывода нажмите «ОК».

При нажатии «ОК» групповой вывод доступен для размещения.

Выберите место в рабочем окне редактора и разместите вывод нажатием левой кнопки мыши, см. [Рис. 230](#).

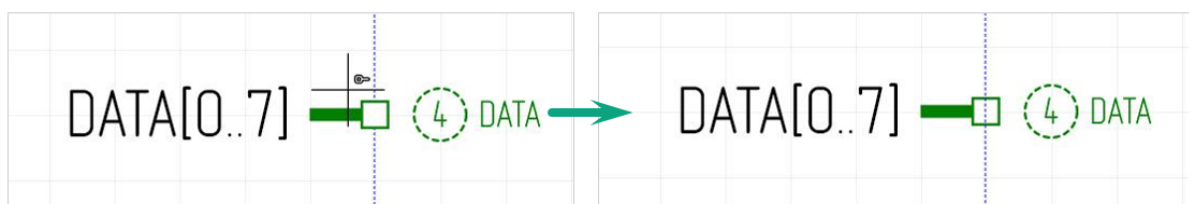


Рис. 230 Размещение группового вывода

На [Рис. 230](#) слева – групповой вывод доступен для размещения, справа – групповой вывод уже размещен.

После размещения группового вывода инструмент «Разместить групповой вывод» перестает быть активным. Для размещения нового группового вывода необходимо заново активировать инструмент.



Примечание! При размещении группового вывода в редакторе УГО создаются новые контакты (подробнее см. раздел [Контакты](#)).


7.2.1.8 Альтернативное представление УГО

На практике встречаются случаи, когда один и тот же компонент на разных схемах может быть обозначен с помощью разных УГО. Например, в одних случаях компонент может быть представлен в виде нескольких секций УГО, а в других - в виде единого УГО.

Для реализации такого требования в системе Delta Design предусмотрен механизм создания альтернативных наборов УГО.

Каждый отдельный набор УГО компонента, который может быть размещен на схеме, называется **«Представление»**.

При создании каждый компонент уже содержит одно схемное представление компонента, которое называется «По умолчанию».

Для того чтобы создать новое представление для компонента необходимо нажать иконку  «Создать представление», см. [Рис. 231](#).

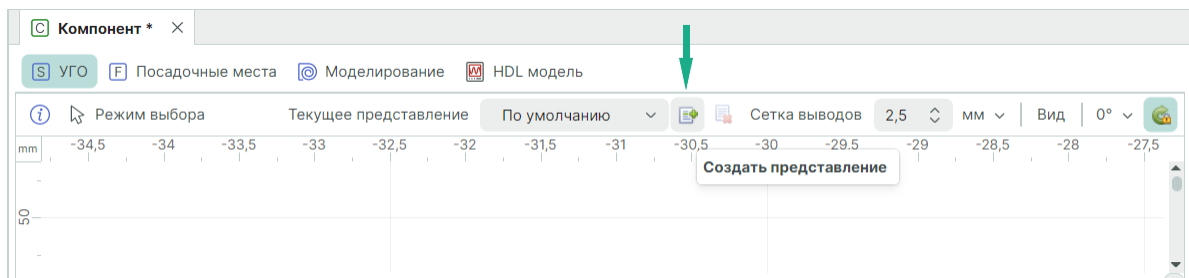


Рис. 231 Создание нового представления компонента

При создании нового представления по умолчанию ему присваивается имя «Альтернативное», см. [Рис. 232](#).

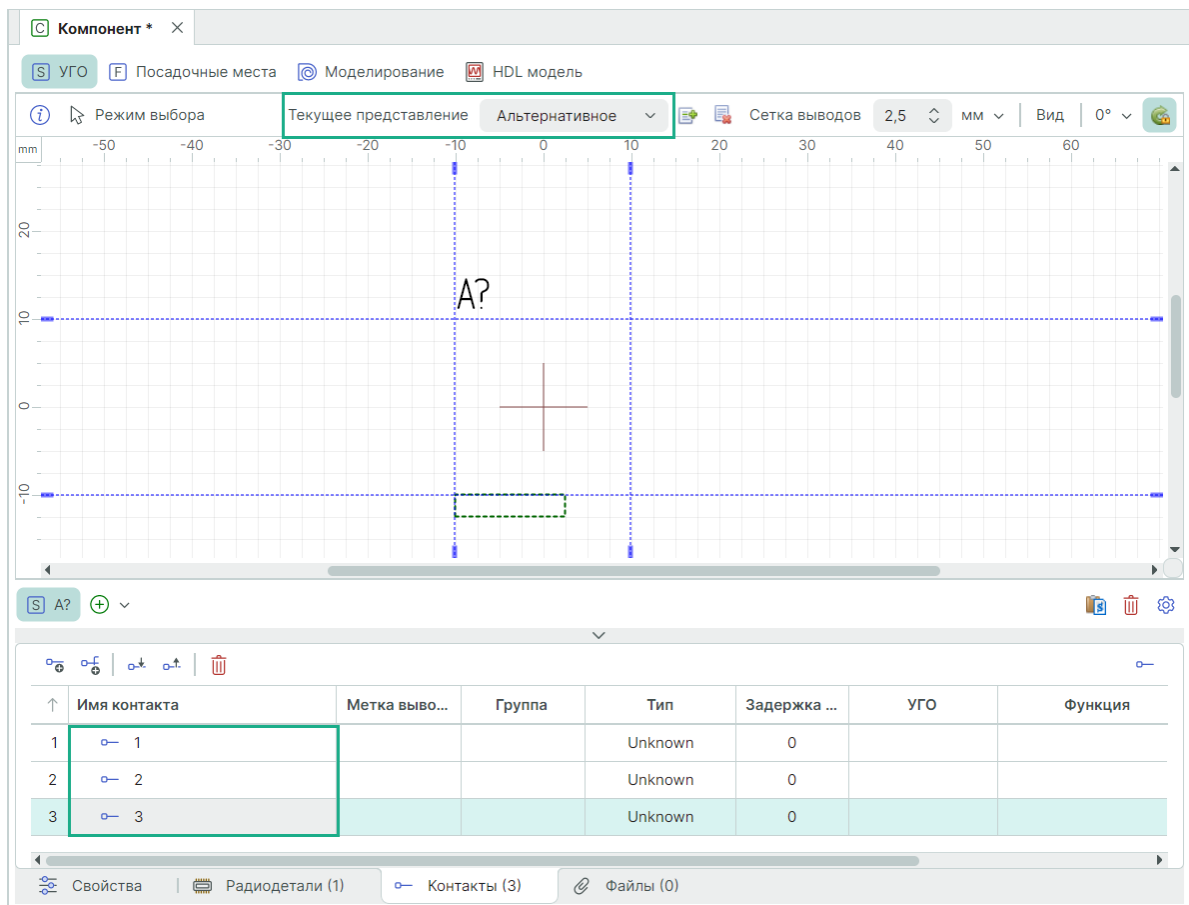


Рис. 232 Новое представление компонента

После создания новое представление не содержит какой-либо графики. Таким образом, для нового представления должен быть выбран или создан комплект УГО.



Важно! Альтернативные представления содержат то же количество контактов/выводов, что и основное. Поэтому все выводы, используемые в УГО альтернативного представления, должны быть сопоставлены с контактами компонента. Подробнее см. раздел [Сопоставление](#).

Переключение между представлениями компонента осуществляется с помощью выпадающего списка, см. [Рис. 233](#).

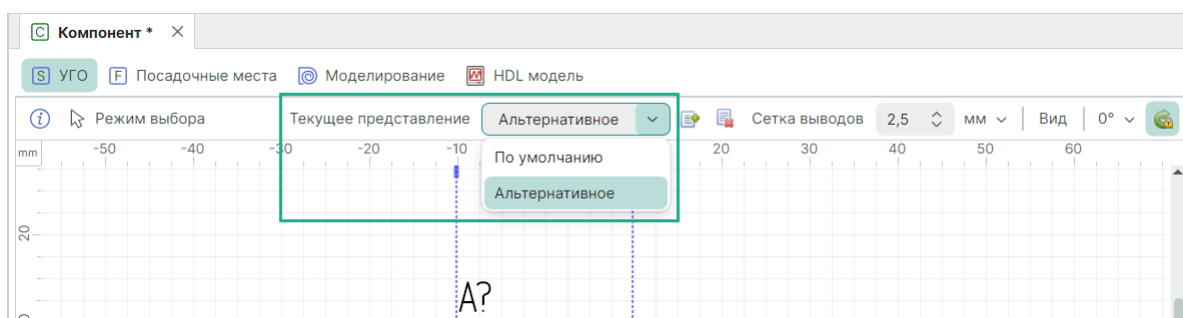



Рис. 233 Переключение между представлениями

Для удаления представления необходимо переключиться на нужное представление и нажать иконку  «Удалить представление», см. [Рис. 234](#).

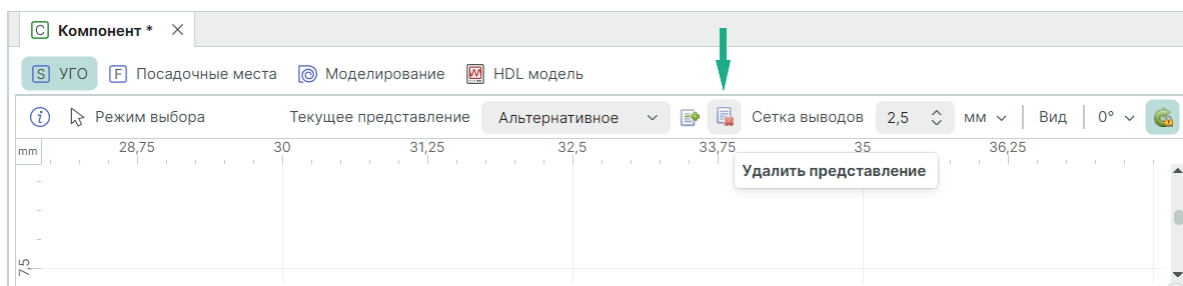



Рис. 234 Удаление представления



Примечание! Основное представление не может быть удалено, для удаления доступны только альтернативные представления.

Для переименования схемного представления компонента:

1. Вызовите окно настроек из контекстного меню секции или с помощью символа , расположенного в правой части редактора, см. [Рис. 235](#).

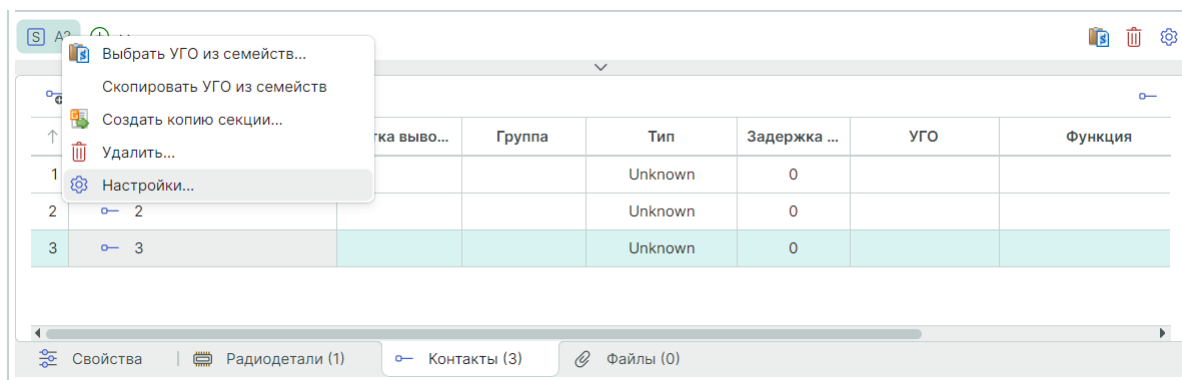


Рис. 235 Вызов окна настроек схемного представления

2. Определите новое имя представления в поле «Настройки схемного представления» → «Схемное представление» → «Схемное представление», см. [Рис. 236](#).

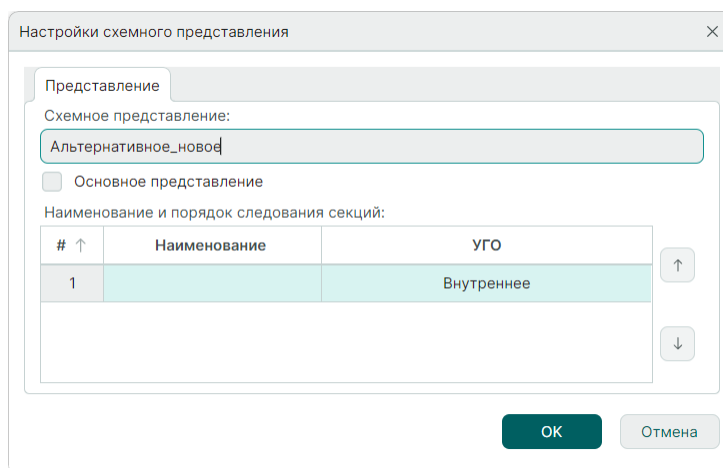


Рис. 236 Ввод нового имени схемного представления

Альтернативное схемное представление можно сделать основным, отметив флагом чек-бокс «Настройки схемного представления» → «Основное представление».

3. Нажмите «ОК» для сохранения настроек и закрытия окна «Настройки схемного представления».

7.2.1.9 Поворот УГО

В системе предусмотрены различные типы отображения УГО через повороты УГО, см. [Рис. 237](#).

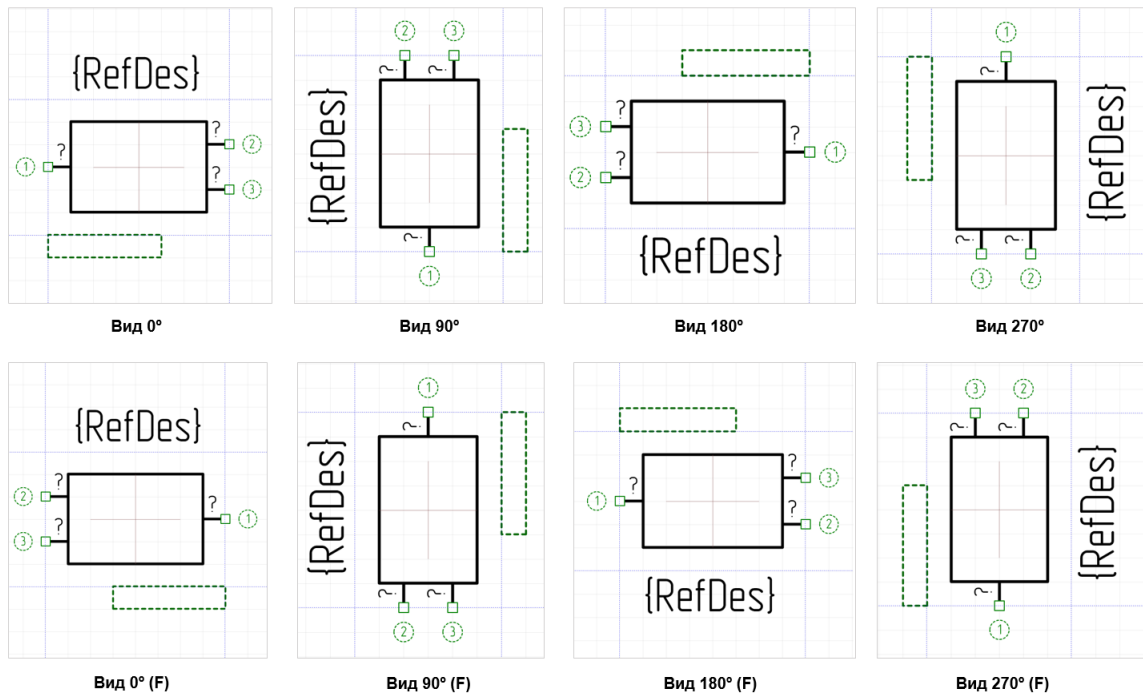


Рис. 237 Варианты ориентации УГО

- 0° - без поворота (основной вид);
- 90° - поворот на 90 градусов;
- 180° - поворот на 180 градусов;
- 270° - поворот на 270 градусов;
- 0° (F) – зеркальное отображение;
- 90° (F) - поворот на 90 градусов с зеркальным отражением;
- 180° (F) - поворот на 180 градусов с зеркальным отражением;
- 270° (F) - поворот на 270 градусов с зеркальным отражением.



Важно! Для каждого выбранного типа отображения УГО графика и положение атрибутов могут быть настроены отличным от основного представлением образом.

Настройка разного представления УГО компонента выполняется аналогично настройке представления УГО через выбор типа его отображения при создании УГО в Стандартах, см. [Поворот УГО](#).

7.2.2 Посадочные места

Для работы с посадочными местами компонента перейдите на вкладку «Посадочные места», см. [Рис. 238](#).

Если посадочные места для компонента еще не создавались, то на вкладке «Посадочные места» будут предложены способы создания посадочного места:

- Создать новое.
- ПМ из библиотеки.
- Мастер ПМ.

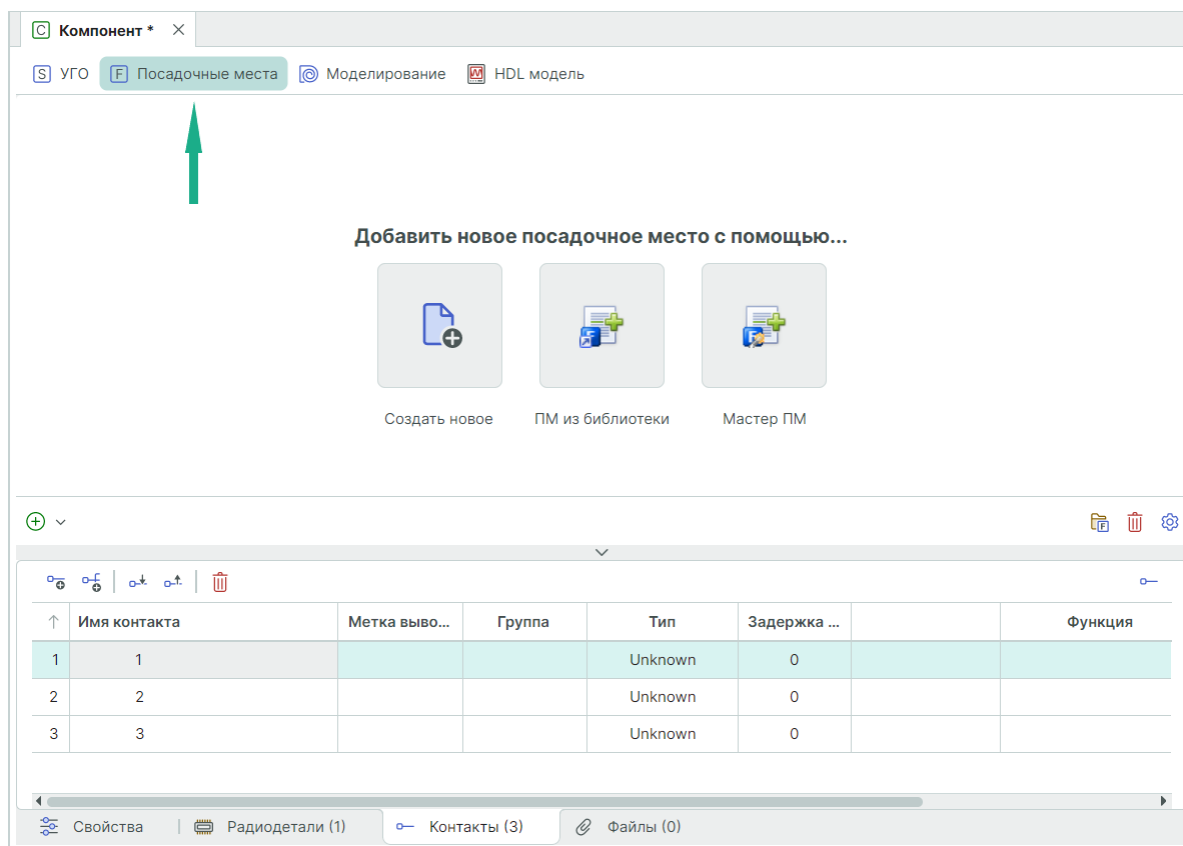


Рис. 238 Способы создания посадочного места

При выборе способа «Создать новое» будет открыт в новом рабочем окне [Редактор посадочных мест](#). Работа в нем аналогична действиям, описанным в разделе [Посадочные места](#).

При выборе способа «ПМ из библиотеки» будет активирован [инструмент выбора посадочного места из библиотеки](#), к компоненту прикрепляется готовое посадочное место из библиотеки.

При выборе способа «Мастер ПМ» будет запущен [Мастер создания посадочного места](#). Работа в нем аналогична действиям, описанным в разделе [Мастер создания посадочных мест](#).



Важно! При выборе вариантов «Создать новое» и «Мастер ПМ», посадочные места будут созданы внутри компонента, а не в библиотеке «Посадочные места», и их невозможно будет использовать для других компонентов библиотеки или сделать их копию.

При выборе «ПМ из библиотеки» открывается окно «Посадочное место» для выбора библиотечного посадочного места.

1. Выберите посадочное место из списка, см. [Рис. 239](#).

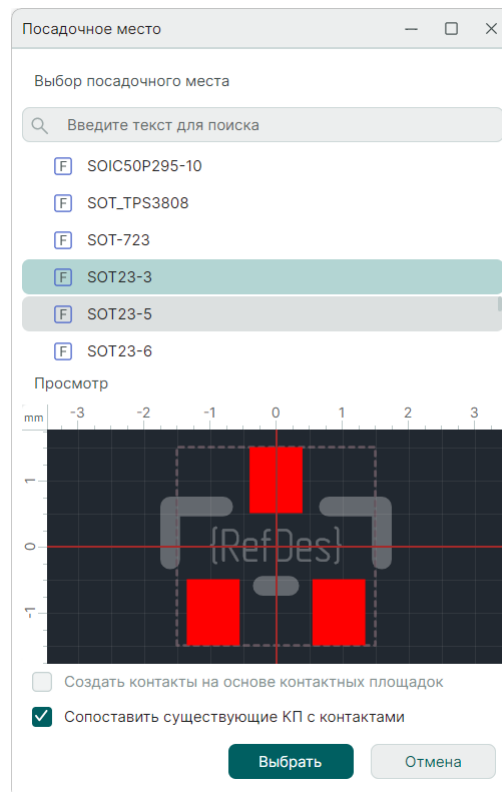


Рис. 239 Выбор библиотечного посадочного места

В строке ввода запроса укажите критерий для поиска в иерархии библиотечных ПМ. Строка поиска позволяет осуществлять поиск по имени посадочного места.

В верхней части окна представлен список посадочных мест, созданных в той же библиотеке, что и текущий компонент.

В нижней части окна расположена область предварительного просмотра посадочного места.

При включенном флаге в чек-боксе «Создать контакты на основе контактных площадок» в случае, когда посадочное место добавляется в компонент до создания контактов, автоматически создаются контакты в УГО по количеству контактных площадок посадочного места;

При включенном флаге в чек-боксе «Сопоставить существующие КП с контактами» в случае, когда посадочное место добавляется в компонент после создания контактов, автоматически сопоставятся контакты УГО с контактными площадками библиотечного посадочного места.

2. Для подтверждения выбора посадочного места нажмите «Выбрать», для отмены операции нажмите «Отмена».

Быстрый переход из редактора посадочного места в библиотеку к используемому посадочному месту можно осуществить с помощью пункта «Показать в библиотеке», из контекстного меню именной вкладки редактора посадочного места, см. [Рис. 240](#).

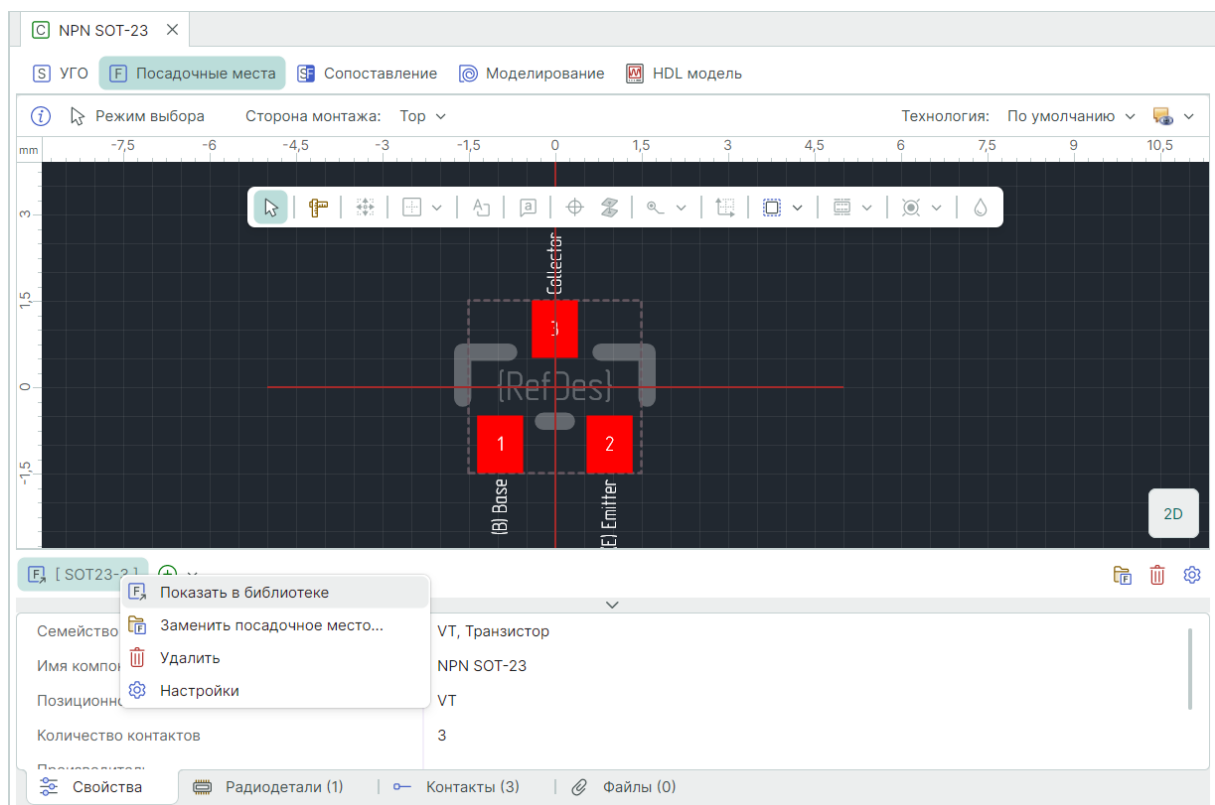


Рис. 240 Переход в библиотеку к используемому посадочному месту

7.2.3 Контакты

7.2.3.1 Общие сведения о контактах

В системе Delta Design термин «Контакт» – это сущность, описывающая электрические подключения компонента и сигналы, которые передаются выводами компонента.

Описание электрических подключений включает в себя в том числе сопоставления контактных площадок, входящих в состав посадочного места и выводов, входящих в состав УГО компонента.



Важно! Для дальнейшего использования компонента необходимо, чтобы он содержал хотя бы один контакт.

Работа с контактами осуществляется с помощью вкладки «Контакты», см. [Рис. 241](#).

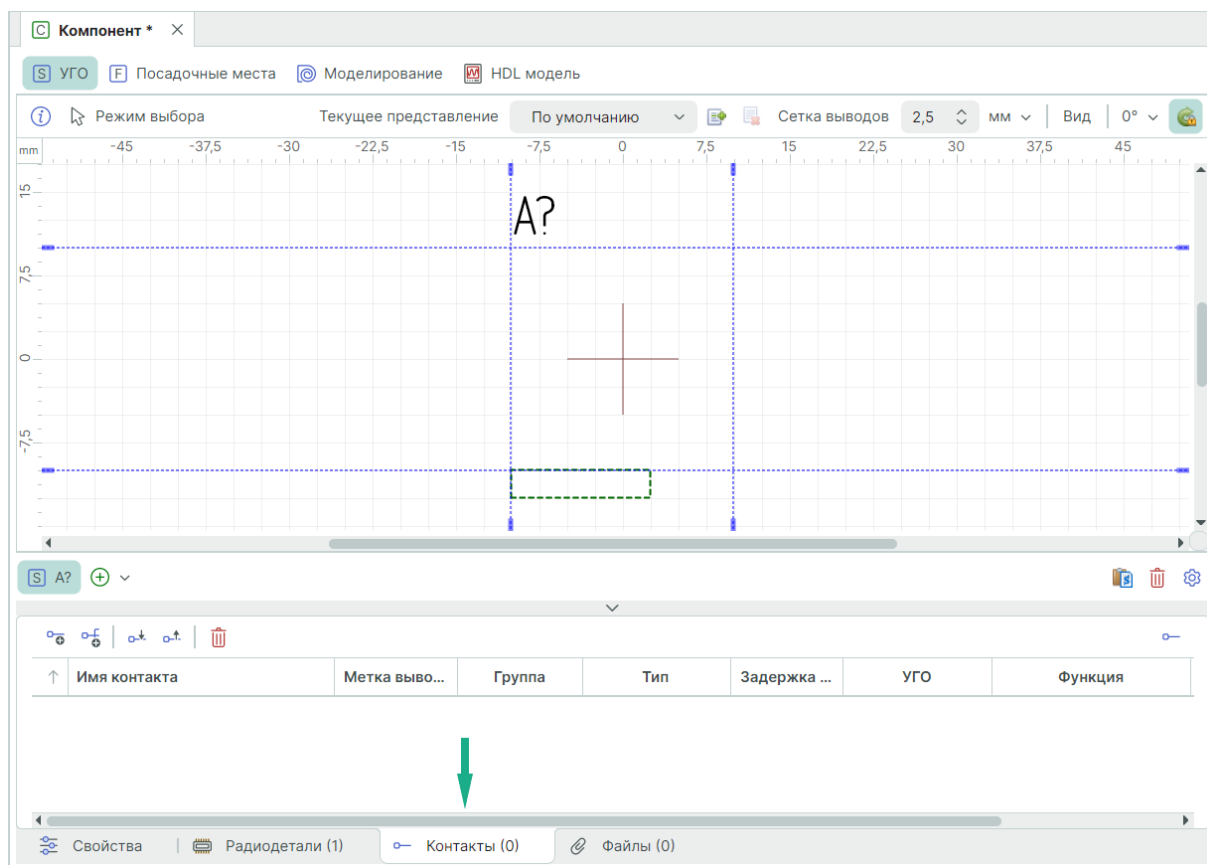


Рис. 241 Вкладка «Контакты»

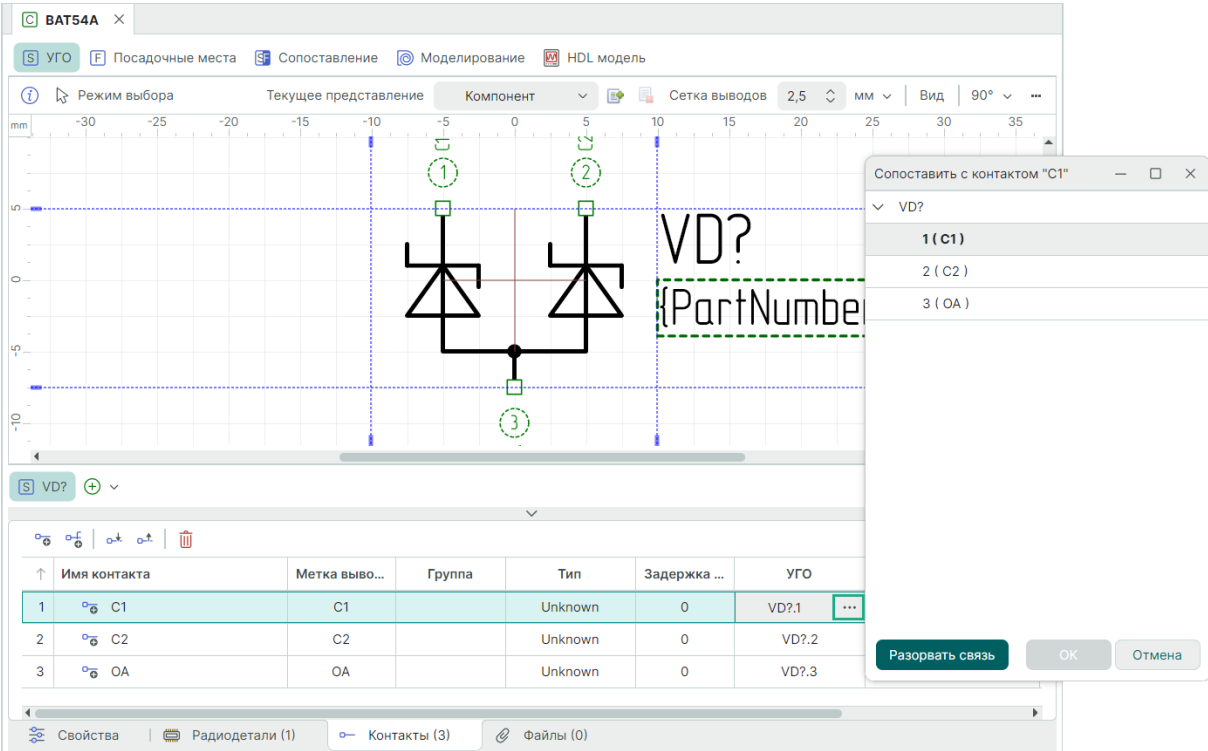
Каждый контакт компонента представляется в виде строки таблицы.

Набор столбцов таблицы зависит от вкладки, активность которой отображается в верхней части окна редактора.

Столбцы, всегда отображаемые в таблице контактов:

- «Имя контакта» – текстовое обозначение контакта.
- «Метка вывода» – текстовое обозначение вывода УГО.
- «Группа» – определение функционально эквивалентных контактов, см. раздел [Группы контактов](#).
- «Тип» – определение типа сигналов, передаваемых через данный контакт, см. раздел [Типы контактов](#).
- «Задержка (нс)» – поле для ввода значения задержки сигнала.
- «[Функция](#)» – определение функции, которая задана контакту компонента.
- «Примечание» – поле для ввода информации о контакте в текстовом виде. Информация, введенная в данном поле, далее недоступна для редактирования на схеме.

При активной вкладке «УГО» в таблице контактов дополнительно отображается столбец «УГО», в котором указывается сопоставление выводов УГО и контактов компонента, см. [Рис. 242](#).



Имя контакта	Метка выво...	Группа	Тип	Задержка ...	УГО
1 C1	C1		Unknown	0	VD?.1
2 C2	C2		Unknown	0	VD?.2
3 OA	OA		Unknown	0	VD?.3

Рис. 242 Столбец «УГО»

При активной вкладке «Посадочное место» в таблице контактов дополнительно отображается столбец «Номер КП», в котором указывается

сопоставление контактных площадок посадочного места и контактов компонента, см. [Рис. 243](#).

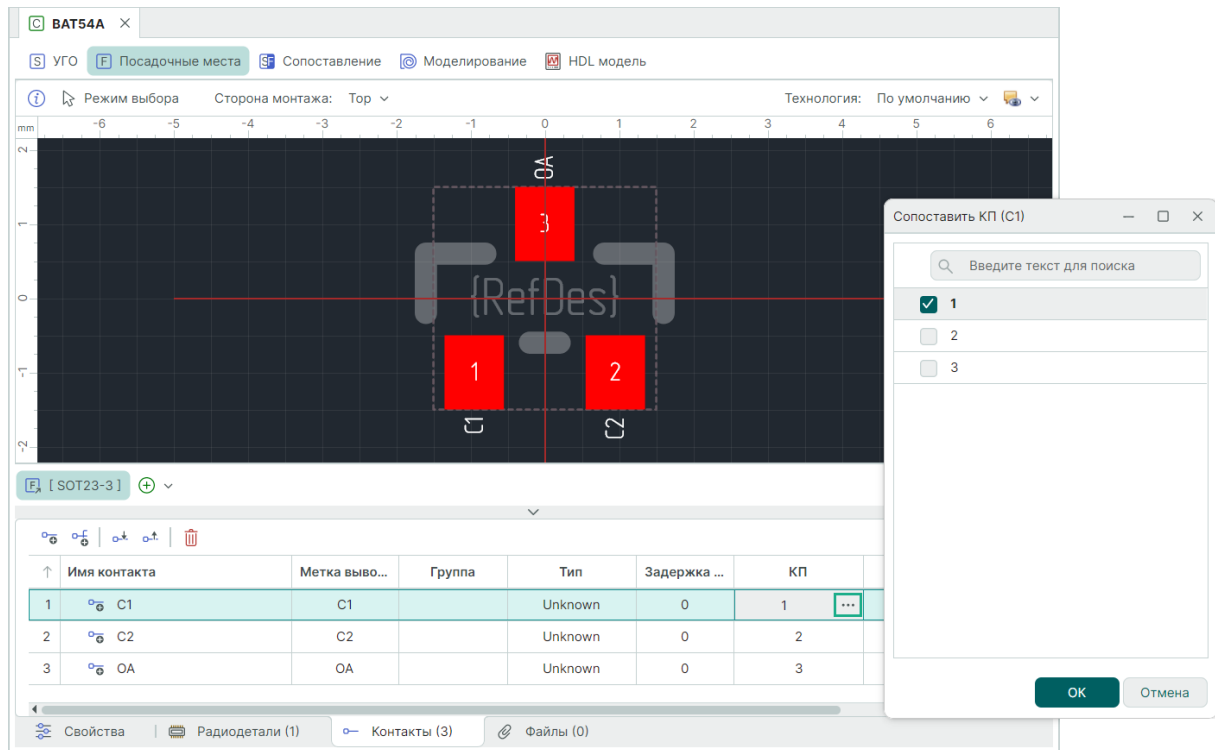


Рис. 243 Столбец «Посадочное место»

При активной вкладке [«Сопоставление»](#) отображается таблица, объединяющая необходимую информацию для сопоставления выводов УГО и контактных площадок посадочного места, см. [Рис. 244](#).

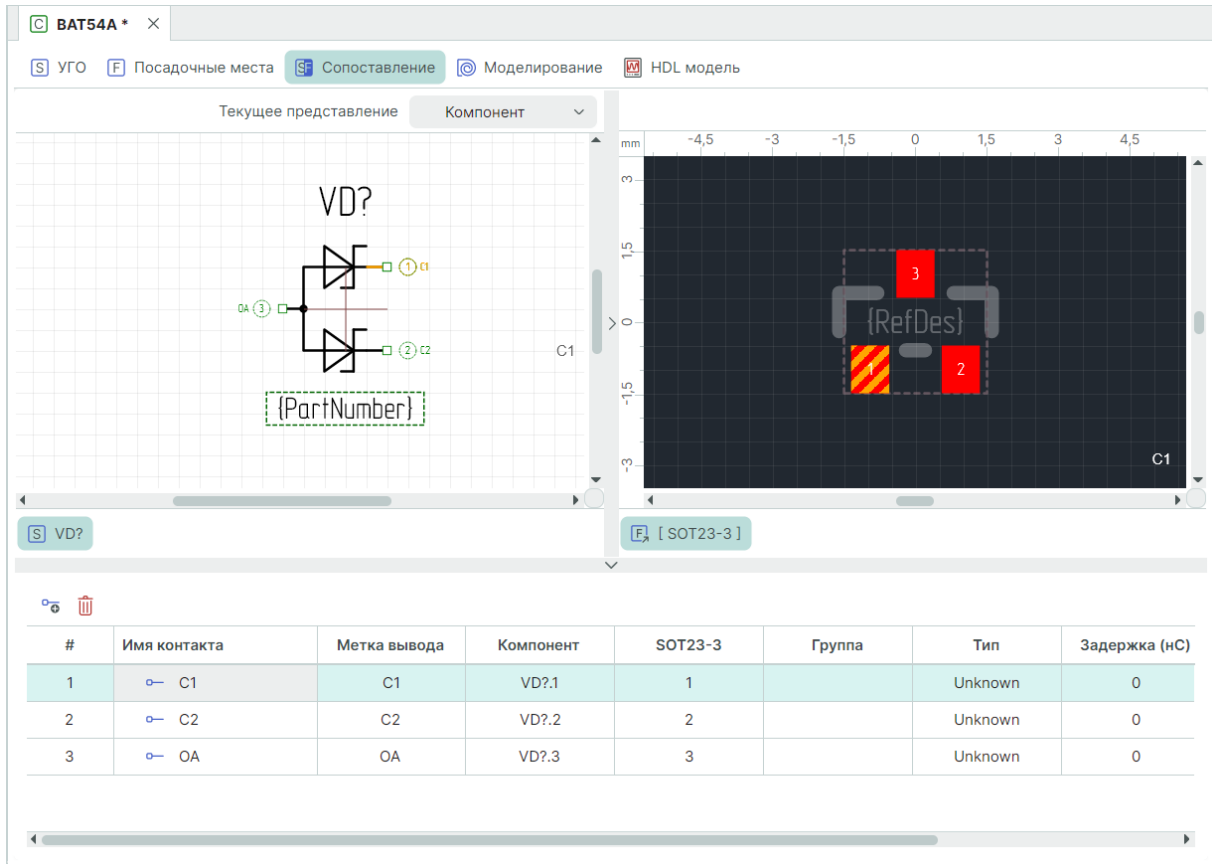


Рис. 244 Вкладка «Сопоставление»

7.2.3.2 Создание и удаление контакта

Контакты могут создаваться при использовании в компоненте готовых посадочных мест (раздел [Посадочные места](#)) и типовых УГО (раздел [Работа с УГО из Стандартов](#)), а также инструментами, предназначенными для создания выводов УГО (раздел [Выводы УГО и контакты компонента](#)).

Кроме этого, контакты могут быть созданы и удалены вне зависимости от остальных составляющих компонента. Для этого используется панель инструментов окна редактора компонента, которая расположена на вкладке «Контакты», см. [Рис. 245](#).

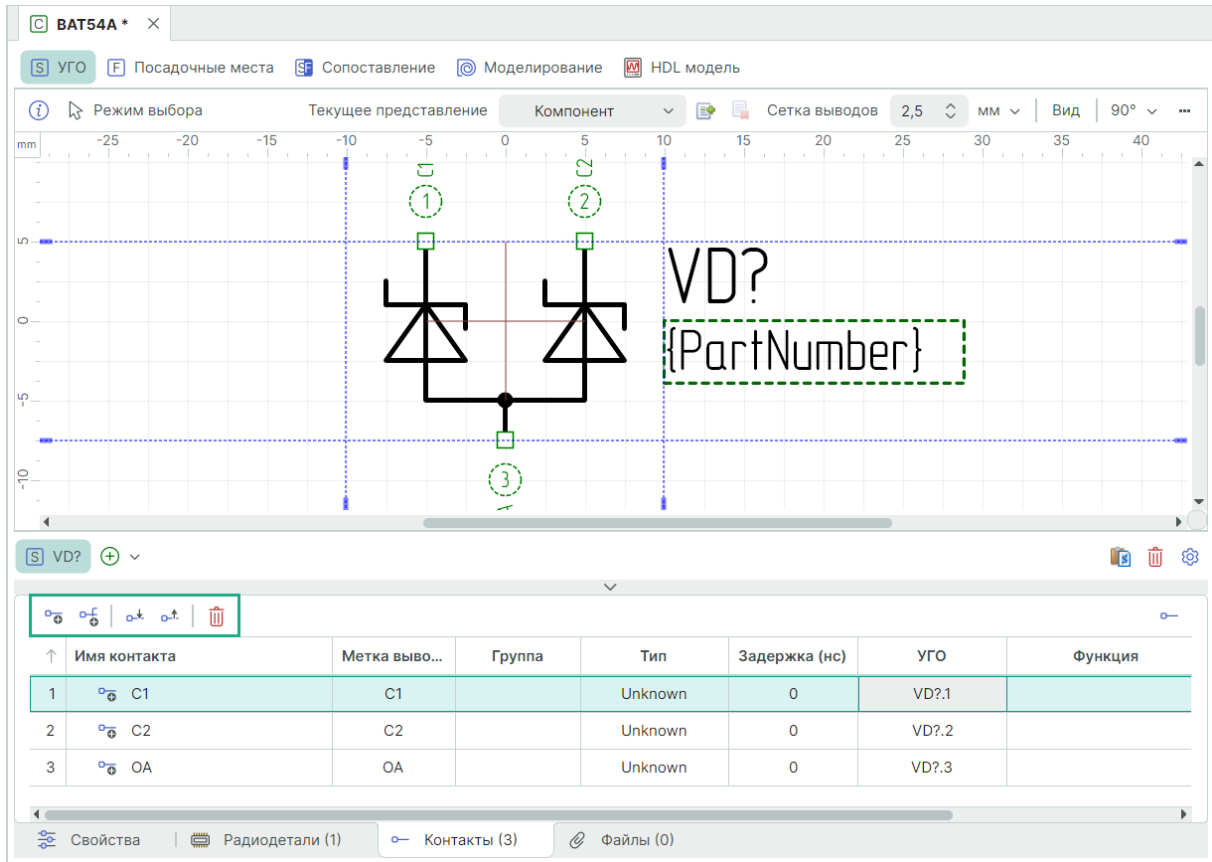


Рис. 245 Панель инструментов на вкладке «Контакты»

Для создания контакта нажмите символ «Создать контакт» или воспользуйтесь горячими клавишами «Ctrl+Space», см. [Рис. 246](#).

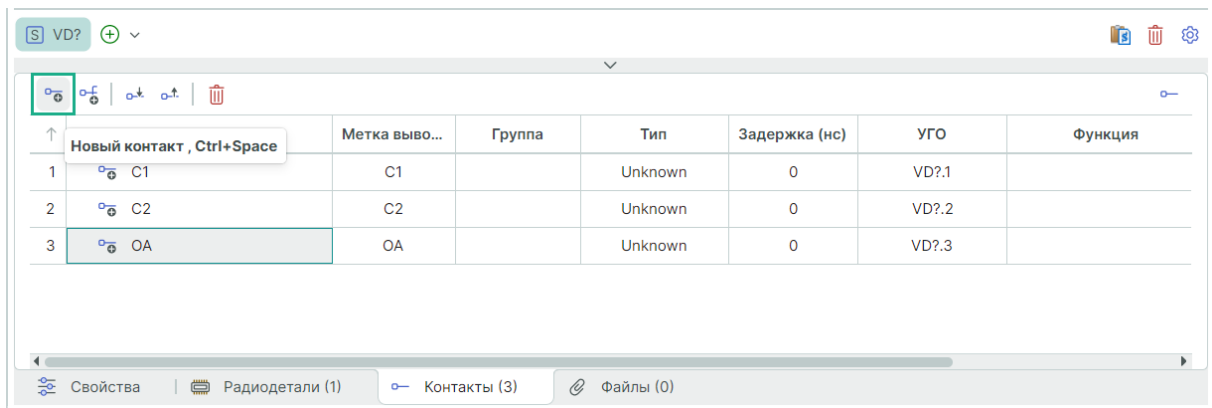



Рис. 246 Добавление нового контакта

Новый контакт будет добавлен в конец таблицы. По умолчанию ему будет присвоен очередной порядковый номер, следующий за последним существующим контактом.

Для удаления существующих контактов:

1. Выделите в таблице контакты, которые необходимо удалить. Для выбора группы контактов воспользоваться комбинацией клавиши Ctrl+левая кнопка мыши или клавиши Shift+левая кнопка мыши.
2. Нажмите иконку  «Удалить» или воспользуйтесь контекстным меню в таблице контактов, см. [Рис. 247](#).

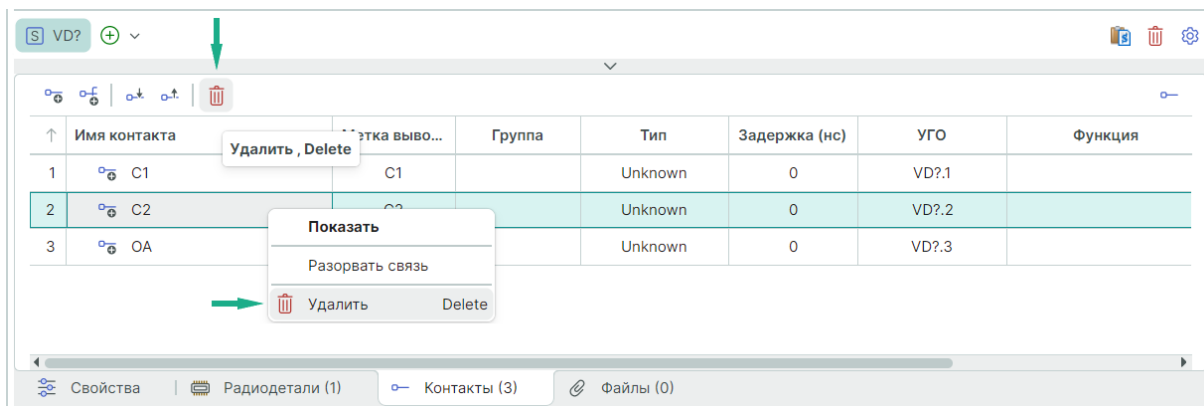


Рис. 247 Удаление контакта

3. В окне «Подтвердите удаление» нажмите «ОК» для завершения операции удаления или нажмите «Отмена» для отмены операции, см. [Рис. 248](#).

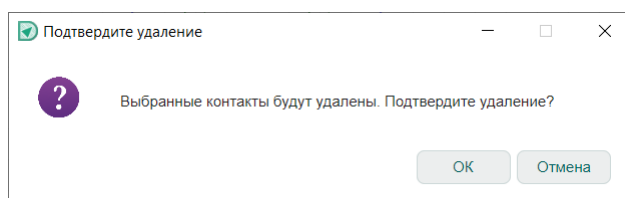


Рис. 248 Окно «Подтвердите удаление»

7.2.3.3 Типы контактов

Типы контактов определяются в столбце «Тип» с помощью выпадающего списка.

Тип контакта регламентирует возможные электрические подключения, которые могут осуществляться через данный вывод компонента.

Для выбора типа контакта доступны следующие типы:

- Unknown - произвольный (неопределенный) тип контакта. Позволяет любые подключения.
- Input - вход. Контакт функционирует только как «Вход».

- Output - выход. Контакт функционирует только как «Выход».
- Open Collector - контакт, который допускает повышение напряжения на коллекторе.
- Open Emitter - контакт, который допускает понижение напряжения на эмиттере.
- Power - контакт, относящийся к цепям питания и/или заземления.
- Passive - контакт пассивного компонента.
- Bidirectional - двунаправленный контакт, может функционировать как «Вход» и как «Выход».
- ThreeState - контакт, который может принимать три логических состояния: «0», «1» и высокоимпедансное (фактически отключение от подсоединённого проводника).

7.2.3.4 Группы контактов

Функционально эквивалентные контакты компонента можно объединять в группы. Внутри такой группы можно осуществлять переназначение цепей для оптимизации трассировки печатной платы.

При объединении контактов в группу считается, что все контакты группы функционально эквиваленты. Иными словами, подключение к любому контакту группы будет давать одинаковый результат.



Пример! Входы логического элемента «И» или «ИЛИ» обычно функционально эквиваленты и если поменять местами цепи, которые подключены к входам, то результат на выходе не изменится. Таким образом, входы такого элемента представляют контакты одной группы.



Примечание! Определение группы для контакта не является обязательным условием.

Группа для контакта определяется в столбце «Группа» таблицы контактов вкладки «Контакты», см. [Рис. 249](#)).

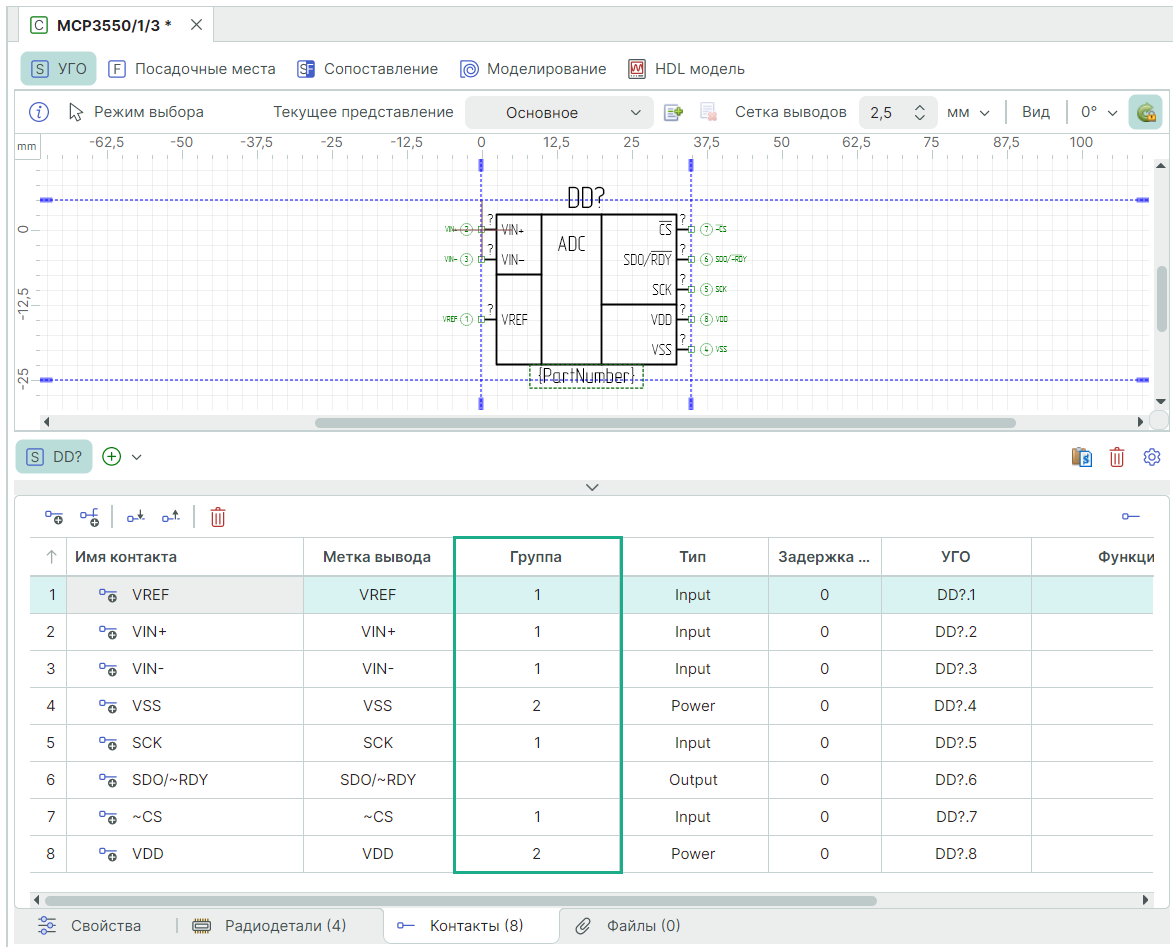


Рис. 249 Определение группы контакта

Выводы в рамках одной группы функционально эквивалентны. Идентификатор группы может состоять из буквы или цифры или их комбинации.


7.2.3.5 Групповые выводы и контакты

Групповые выводы позволяют объединять контакты компонента при изображении их на схеме УГО.

Контакт, входящий в состав группового, является таким же, как и одиночный контакт. Различие заключается в том, что контакты, входящие в одну группу, сопоставляются с одним выводом УГО - групповым. В то время как одиночные контакты образуют с выводами УГО пару один контакт - один вывод.

[Создать групповой вывод](#) можно в процессе создания УГО либо после в таблице контактов.

Для создания группового вывода в таблице контактов:

1. Нажмите иконку  «Новый группа контактов», см. [Рис. 250](#).

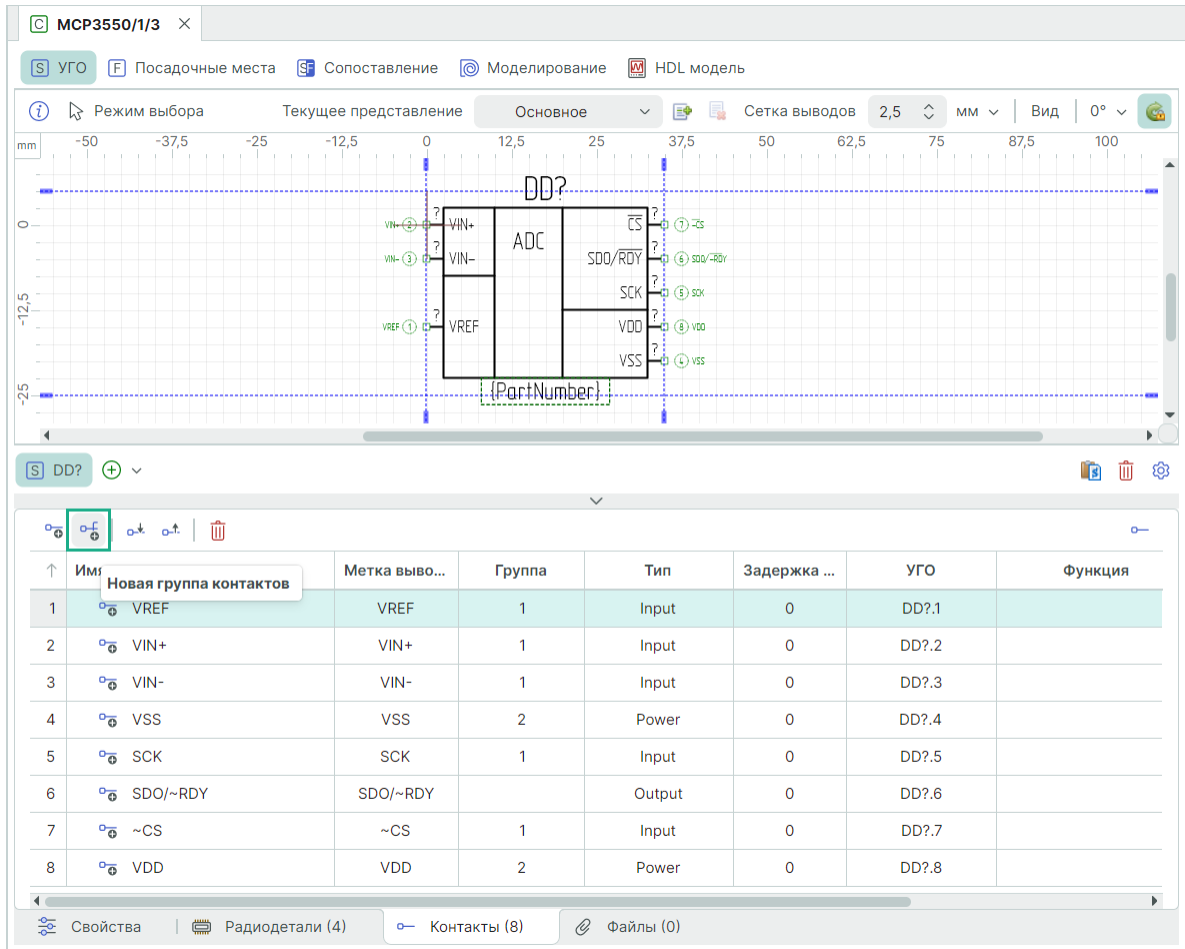


Рис. 250 Создание группового вывода и контактов

2. Настройте параметры размещаемого группового вывода, см. [Рис. 251](#).

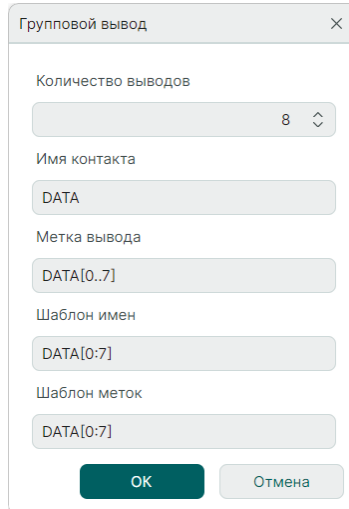


Рис. 251 Окно «Групповой вывод»

Для группового вывода должны быть определены следующие параметры:

- количество выводов, которые будут обозначаться групповым выводом;
- имя контакта, которое будет отображено в таблице контактов, как групповой вывод;




Примечание! На основе имени группового вывода происходит автозаполнение остальных полей. При необходимости содержание каждого отдельного поля может быть настроено индивидуально.

- метка вывода, отображаемая на схемах, как групповой вывод;
- шаблон имен отдельных выводов, входящих в состав группового вывода;
- шаблон меток отдельных выводов, входящих в состав группового вывода.

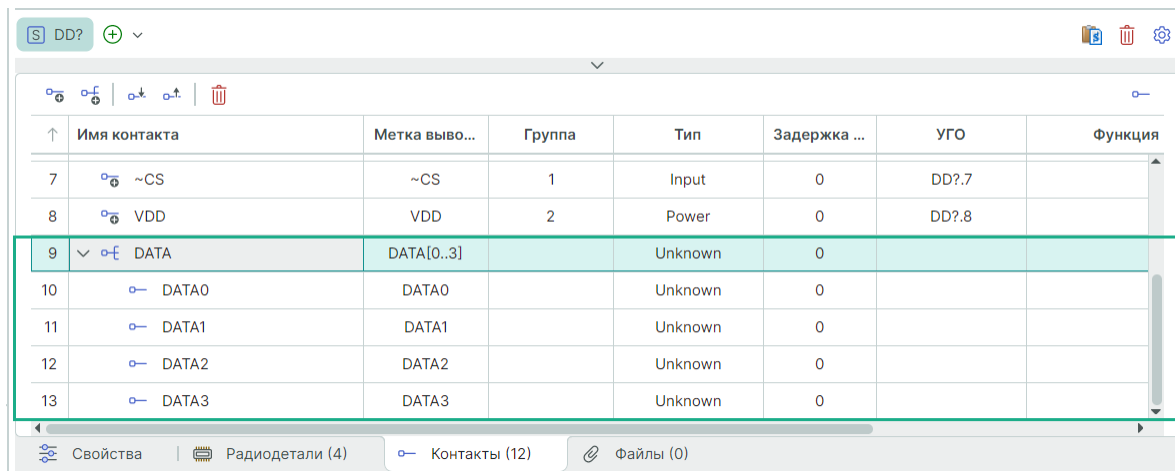


Примечание! Шаблоны имен и меток отдельных выводов состоят из префикса и переменной части. Переменная часть заключена в квадратные скобки и состоит из двух чисел, разделенных символом двоеточие «:». Первое число соответствует номеру первого вывода, второе - последнему. При генерации имен и меток значение переменной части возрастает на 1 при переходе от вывода к выводу.

3. Для завершения операции нажмите «ОК». В таблице контактов появится новый групповой вывод, который обозначается значком >  в столбце «Имя контакта».

В таблице контактов слева от символа группового вывода расположен символ «>».

При нажатии на символ «>» в таблице отобразятся все контакты, которые входят в состав группового вывода, см. [Рис. 252](#).



↑	Имя контакта	Метка выво...	Группа	Тип	Задержка ...	УГО	Функция
7	~CS	~CS	1	Input	0	DD?.7	
8	VDD	VDD	2	Power	0	DD?.8	
9	DATA	DATA[0..3]		Unknown	0		
10	DATA0	DATA0		Unknown	0		
11	DATA1	DATA1		Unknown	0		
12	DATA2	DATA2		Unknown	0		
13	DATA3	DATA3		Unknown	0		

Рис. 252 Отображение одиночных контактов, входящих в состав группового вывода

Для каждого контакта, входящего в состав группового вывода, указывается его тип, метка, группа, осуществляется [сопоставление](#).

7.2.3.6 Скрытые контакты

В ряде случаев для упрощения отображения электрических схем на ней можно не показывать некоторые цепи, подключаемые к компоненту.



Такие контакты, которые существуют физически, но не отображены на схемах, называются скрытыми контактами.

В Delta Design есть возможность создавать скрытые контакты для цепей питания.

Для создания скрытого контакта для цепи питания:

1. Выберите из списка контакт, который не сопоставлен с выводом УГО.



Примечание! Символ  в столбце «Имя контакта» обозначает сопоставленный контакт, символ  указывает на не сопоставленный контакт.

2. Задайте для выбранного контакта тип «Power», см. [Рис. 253](#).

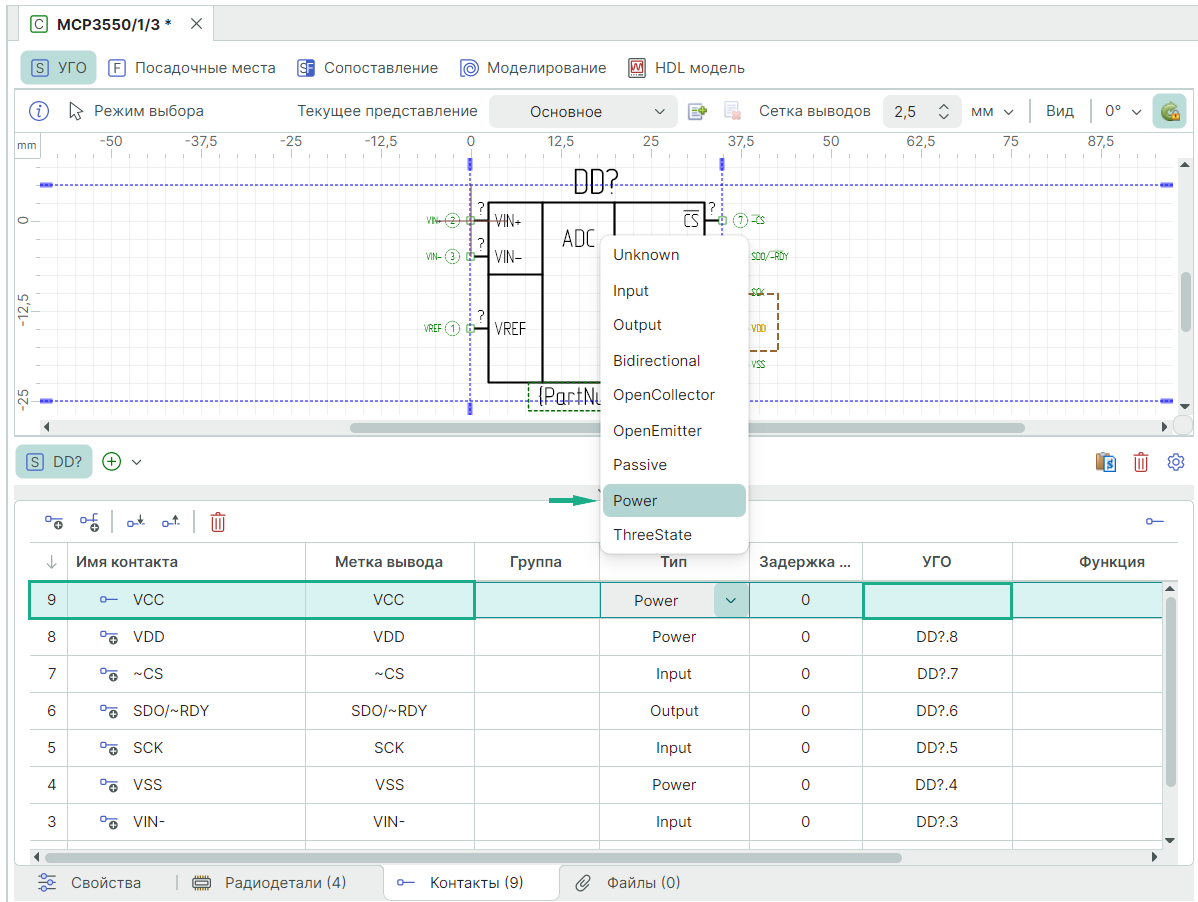


Рис. 253 Определение типа контакта

- Укажите в столбце «Метка вывода» имя цепи, которое будет создано при размещении такого компонента на схеме. Другими словами, когда такой компонент размещается на схеме, в проекте создаются цепи, имена которых совпадают с меткой (скрытого) вывода.

7.2.3.7 Функция

Использование колонки «Функция» применимо в контексте работы с компонентами, у которых один и тот же вывод может иметь несколько функций.

Данное поле позволяет внести информацию обо всех возможных функциях определенного вывода, и впоследствии при работе с компонентом на схеме проекта выбирать для конкретного вывода функцию из сформированного перечня.

По умолчанию в поле нет введенных данных, вся информация вводится пользователем.

Для добавления назначения вывода компонента:

- Выберите контакт, двойным кликом нажать символ «...» в соответствующей ячейке столбца «Функция», см. [Рис. 254](#).

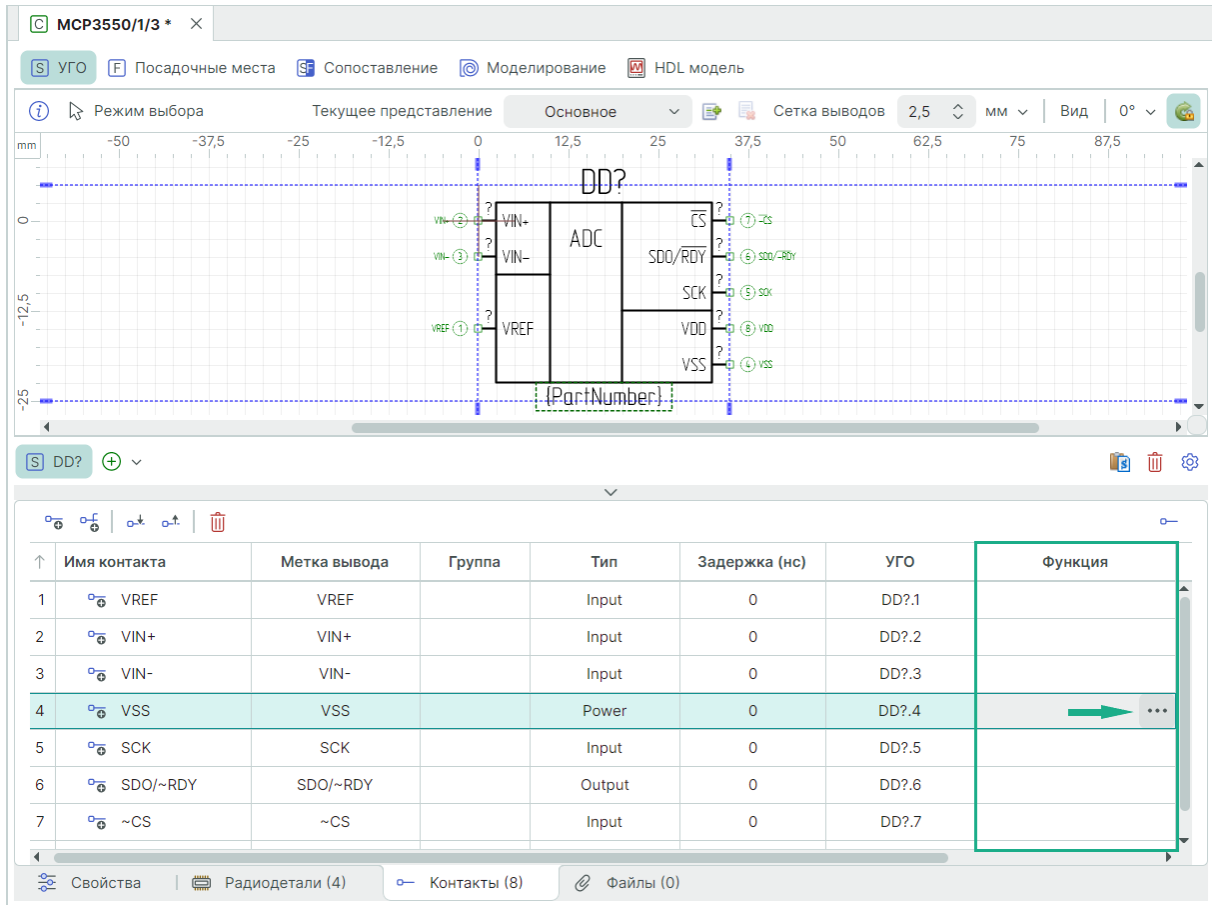



Рис. 254 Определение функции

2. В окне «Функции контакта» укажите название функции контакта и нажмите символ , см. [Рис. 255](#).

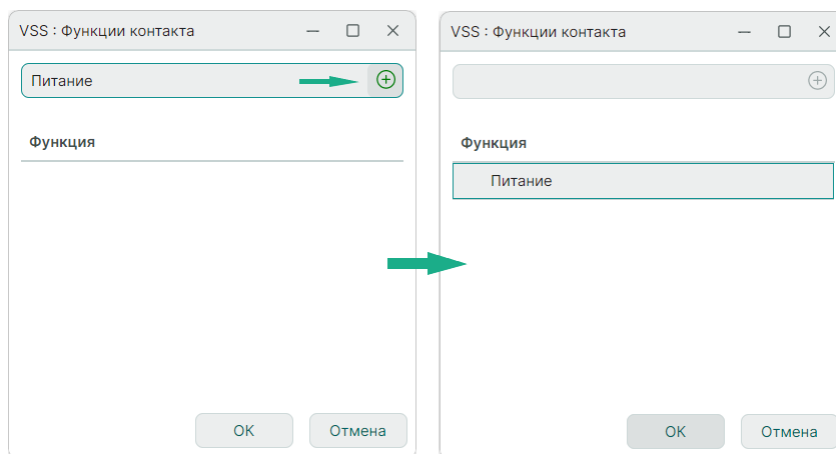


Рис. 255 Добавление функции назначения

3. Нажмите «ОК».

4. Назначение отобразится в соответствующем поле, см. [Рис. 256](#).

↑	Имя контакта	Метка вывода	Группа	Тип	Задержка (нс)	УГО	Функция
1	VREF	VREF		Input	0	DD?.1	
2	VIN+	VIN+		Input	0	DD?.2	
3	VIN-	VIN-		Input	0	DD?.3	
4	VSS	VSS		Power	0	DD?.4	Питание
5	SCK	SCK		Input	0	DD?.5	
6	SDO/~RDY	SDO/~RDY		Output	0	DD?.6	
7	~CS	~CS		Input	0	DD?.7	

Рис. 256 Отображение заданного назначения

Для добавления дополнительных назначений повторите операции п.п.2-3.

После размещения компонента на схеме проекта будет доступно изменение метки вывода, для которой было задано назначение.

Для изменения отображения метки вывода компонента на схеме проекта:

1. Выберите на схеме компонент и выделите на нем вывод.
2. В открывающемся списке «Свойства» → «Вывод» → «Назначение» выберите необходимую назначенную функцию, см. [Рис. 257](#).

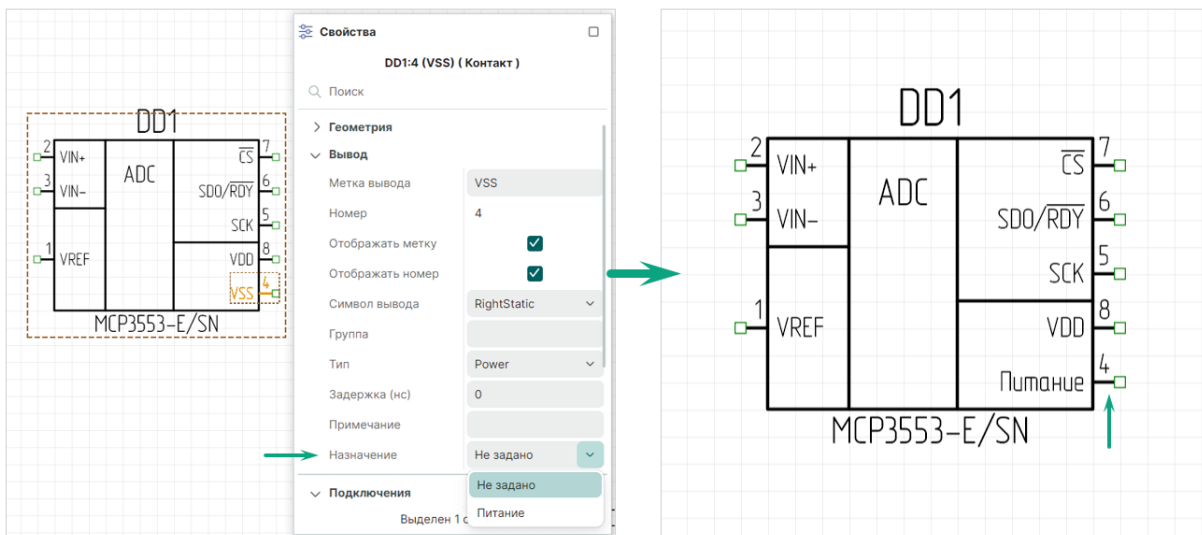


Рис. 257 Выбор назначения в панели "Свойства"



Важно! Если поле «Функция» вывода компонента оставить пустым, то на схеме у вывода компонента будет отображаться заданная метка вывода. Поле «Назначение» вывода компонента в панели «Свойства» будет отображаться со статусом «Не задано», при необходимости изменения


метки вывода назначение выбирается из сформированного перечня назначений вывода компонента.

7.2.3.8 Экспорт и импорт контактов

Контакты компонента могут быть экспортированы и импортированы с помощью файла с расширением «.csv».

Табличный редактор, например, MS Excel, позволяет легко создавать большое число контактов с нужными характеристиками.

Для экспорта контактов:

1. Нажмите символ  «Экспортировать список контактов в .CSV файл» в окне редактора компонента вкладки «Контакты», см. [Рис. 258](#).

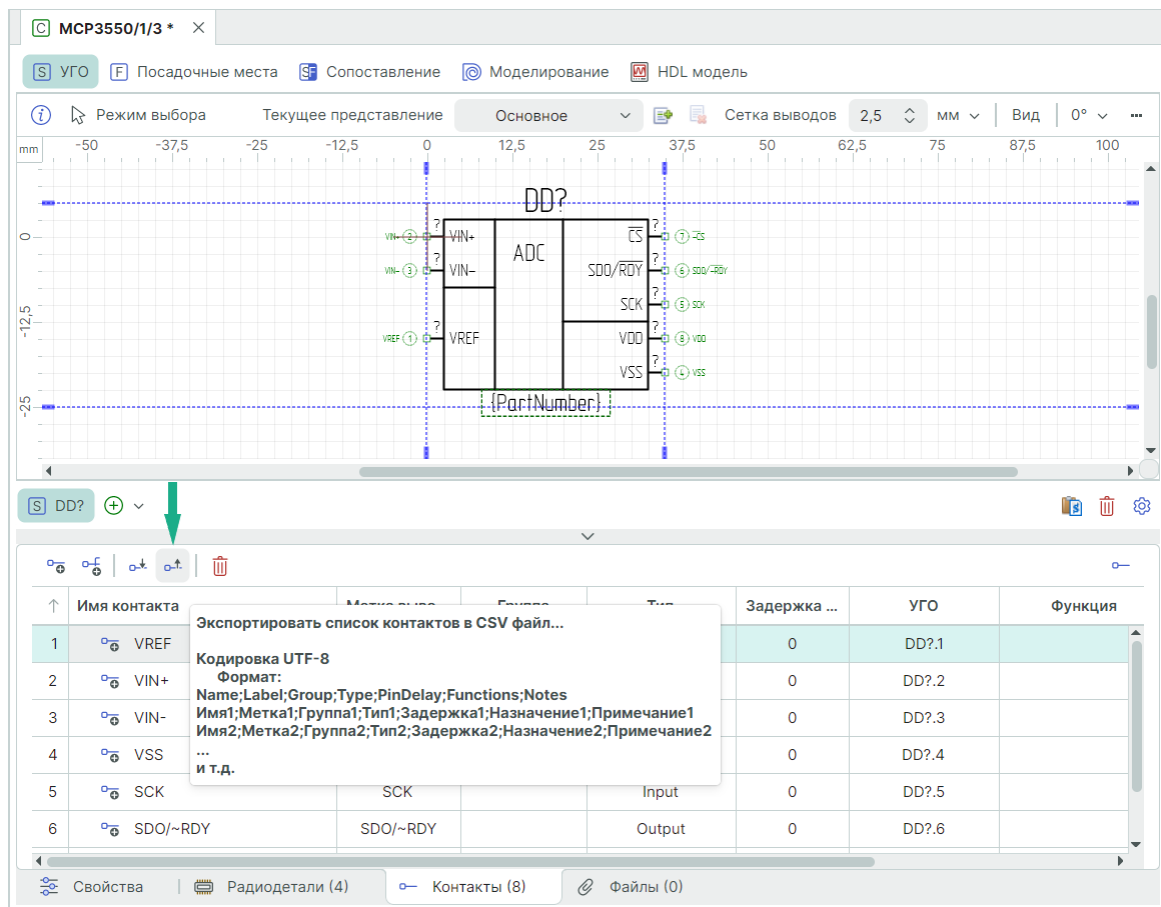


Рис. 258 Экспорт контактов

2. Укажите в окне проводника место сохранения, имя файла и нажмите «Сохранить», см. [Рис. 259](#).

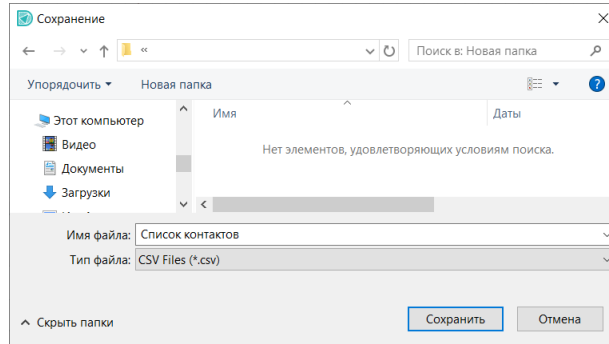


Рис. 259 Выбор места сохранения файла контактов

Пример контактов компонента и вида экспортируемого файла в табличном редакторе представлен на [Рис. 260](#).

Name	Label	Group	Type	PinDelay	Functions	Notes
VREF	VREF		Input	0		
VIN+	VIN+		Input	0		
VIN-	VIN-		Input	0		
VSS	VSS		Power	0		
SCK	SCK		Input	0		
SDO/~RDY	SDO/~RDY		Output	0		
~CS	~CS		Input	0		
VDD	VDD		Power	0		

↑	Имя контакта	Метка вывода	Группа	Тип	Задержка (нс)	УГО	Функция	Заметки
1	VREF	VREF		Input	0	DD?.1		
2	VIN+	VIN+		Input	0	DD?.2		
3	VIN-	VIN-		Input	0	DD?.3		
4	VSS	VSS		Power	0	DD?.4		
5	SCK	SCK		Input	0	DD?.5		
6	SDO/~RDY	SDO/~RDY		Output	0	DD?.6		
7	~CS	~CS		Input	0	DD?.7		
8	VDD	VDD		Power	0	DD?.8		

Рис. 260 Пример экспортированного файла контактов в табличном редакторе

Названия столбцов в выгруженном файле соответствуют названиям столбцов в таблице контактов. Именно такую последовательность необходимо использовать при самостоятельном создании файлов для импорта контактов.

Для импорта контактов:

1. Нажмите символ «Импортировать список контактов из CSV файла...», см. [Рис. 261](#).

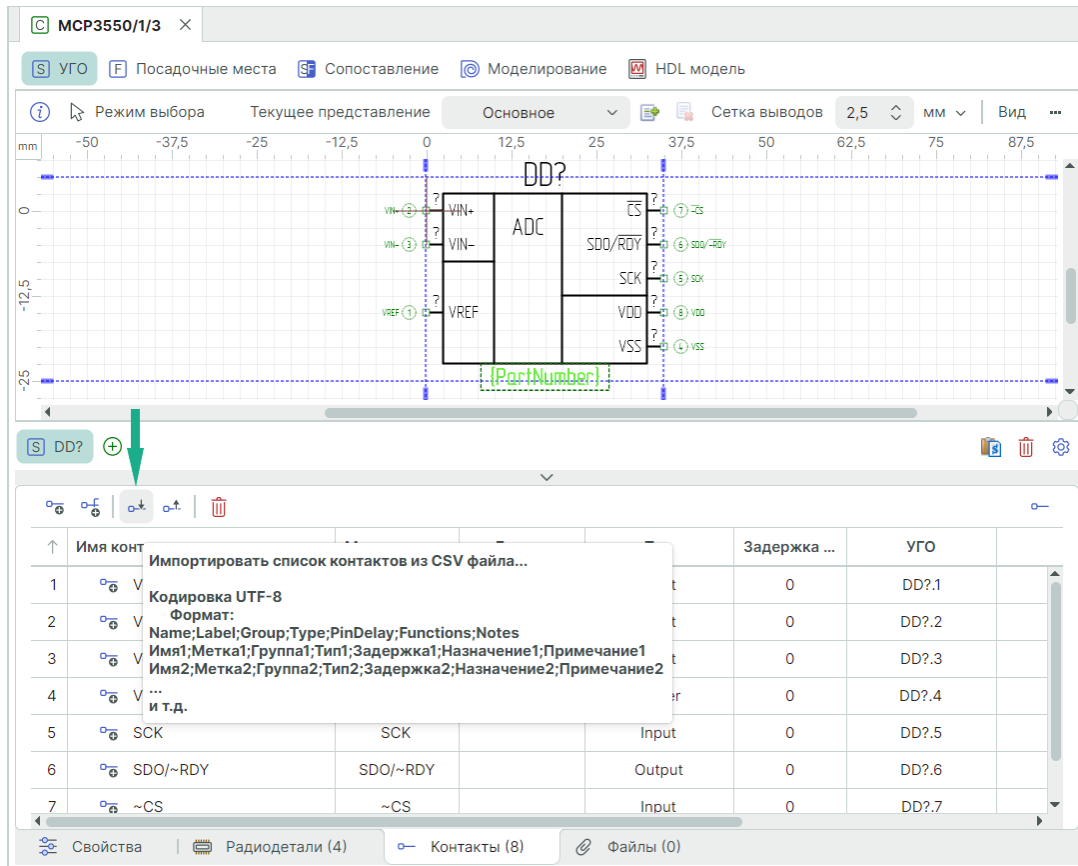


Рис. 261 Импорт контактов

- Выберите в окне проводника нужный файл с описанием контактов и нажмите «Открыть», см. [Рис. 262](#).

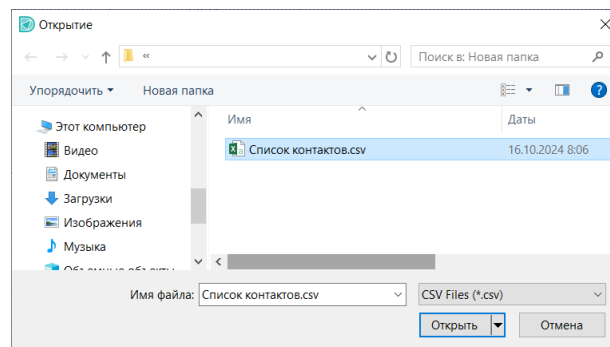


Рис. 262 Выбор файла для импорта контактов



Важно! Типы импортируемых контактов должны соответствовать доступным типам контактов в системе Delta Design.

На [Рис. 263](#) показан пример вида импортируемого файла, открытого в табличном редакторе, и пример результата импорта контактов.

Name	Label	Group	Type	PinDelay	Functions	Notes
VOUT+	VOUT+		Output	0		
VOUT-	VOUT+		Output	0		











↑	Имя контакта	Метка вывода	Группа	Тип	Задержка (нс)	УГО	Функция
1	 VREF	VREF		Input	0	DD?.1	
2	 VIN+	VIN+		Input	0	DD?.2	
3	 VIN-	VIN-		Input	0	DD?.3	
4	 VSS	VSS		Power	0	DD?.4	
5	 SCK	SCK		Input	0	DD?.5	
6	 SDO/~RDY	SDO/~RDY		Output	0	DD?.6	
7	 ~CS	~CS		Input	0	DD?.7	
8	 VDD	VDD		Power	0	DD?.8	
9	 VOUT+			Unknown	0		
10	 VOUT-			Unknown	0		

Рис. 263 Пример отображения импортированных контактов

При импорте существующие контакты будут заменены импортируемыми контактами при совпадении имен. Новые контакты будут отображаться внизу существующего списка контактов.



Примечание! Для корректного импорта контактов можно сначала создать экспортный файл, далее отредактировать его и затем импортировать.

7.2.4 Сопоставление

7.2.4.1 Общая информация о сопоставлении

Сопоставление УГО, посадочных мест и контактов компонента обеспечивает взаимосвязь электрической схемы и платы.

Сопоставление определяет пары: вывод УГО – контактная площадка.

При построении схемы цепи соединяют выводы УГО.

При проектировании платы треки соединяют контактные площадки посадочного места.

Сопоставление между выводами УГО и контактными площадками посадочного места позволяет проводить треки на плате в полном соответствии с цепями электрической схемы.

Связь между выводами УГО и контактными площадками устанавливается с помощью контактов компонента.

Для установления связи между УГО и посадочным местом есть несколько вариантов:

- [сопоставление на вкладке «Сопоставление»](#);
- [сопоставление в функциональной панели «Свойства»](#);
- [сопоставление через контекстное меню](#);
- [сопоставление с помощью инструмента «Сопоставить выводы»](#);
- [сопоставление с помощью инструмента «Сопоставление КП и контактов компонента»](#).

7.2.4.2 Сопоставление на вкладке «Сопоставление»

Вкладка «Сопоставление» расположена в верхней части окна редактора, см. [Рис. 264](#).

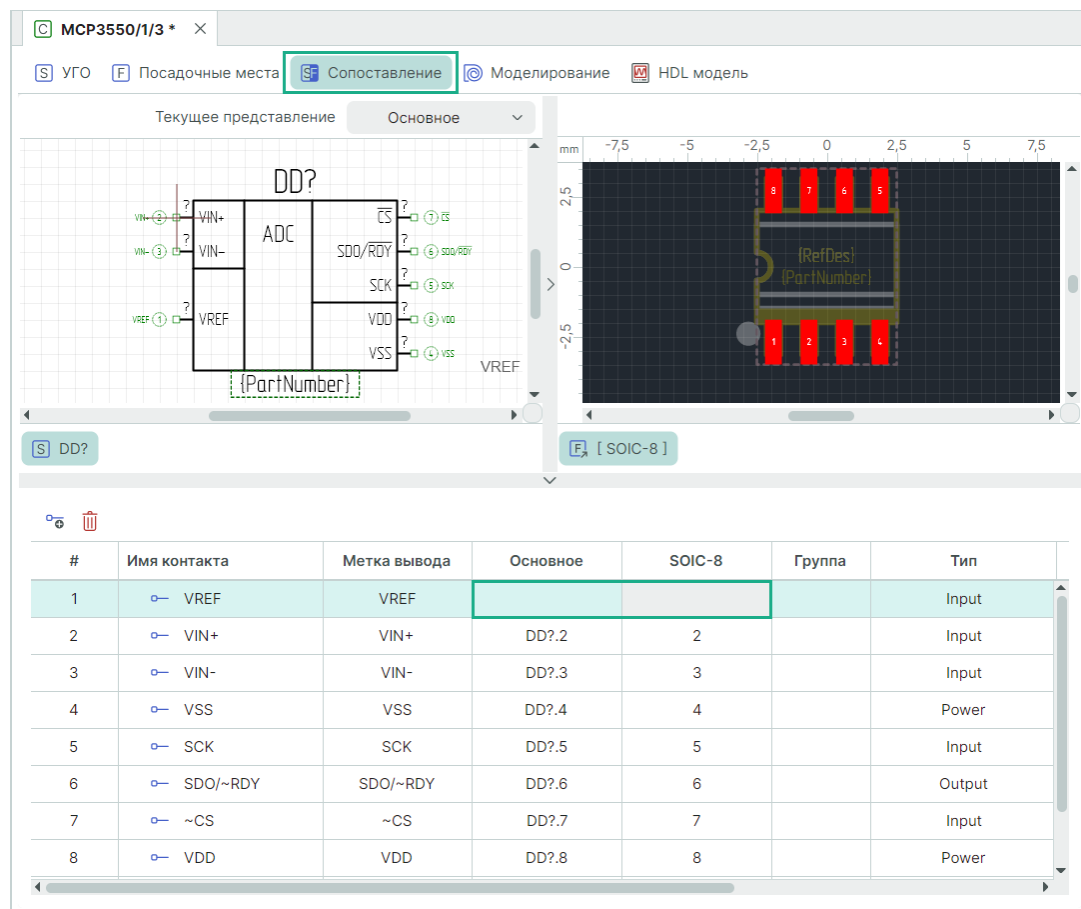


Рис. 264 Вкладка «Сопоставление»

В левой части редактора отображается вкладка УГО компонента, в правой части – вкладка посадочного места с контактными площадками. В нижней части окна редактора расположена таблица контактов.

Не сопоставленный вывод УГО обозначается пустым атрибутом, для сопоставленного вывода отображается метка вывода или номер контакта из таблицы при отсутствии метки.

При выборе в таблице определенного контакта подсвечивается соответствующая выбранному объекту пара вывода УГО и контактной площадки посадочного места, см. [Рис. 265](#).

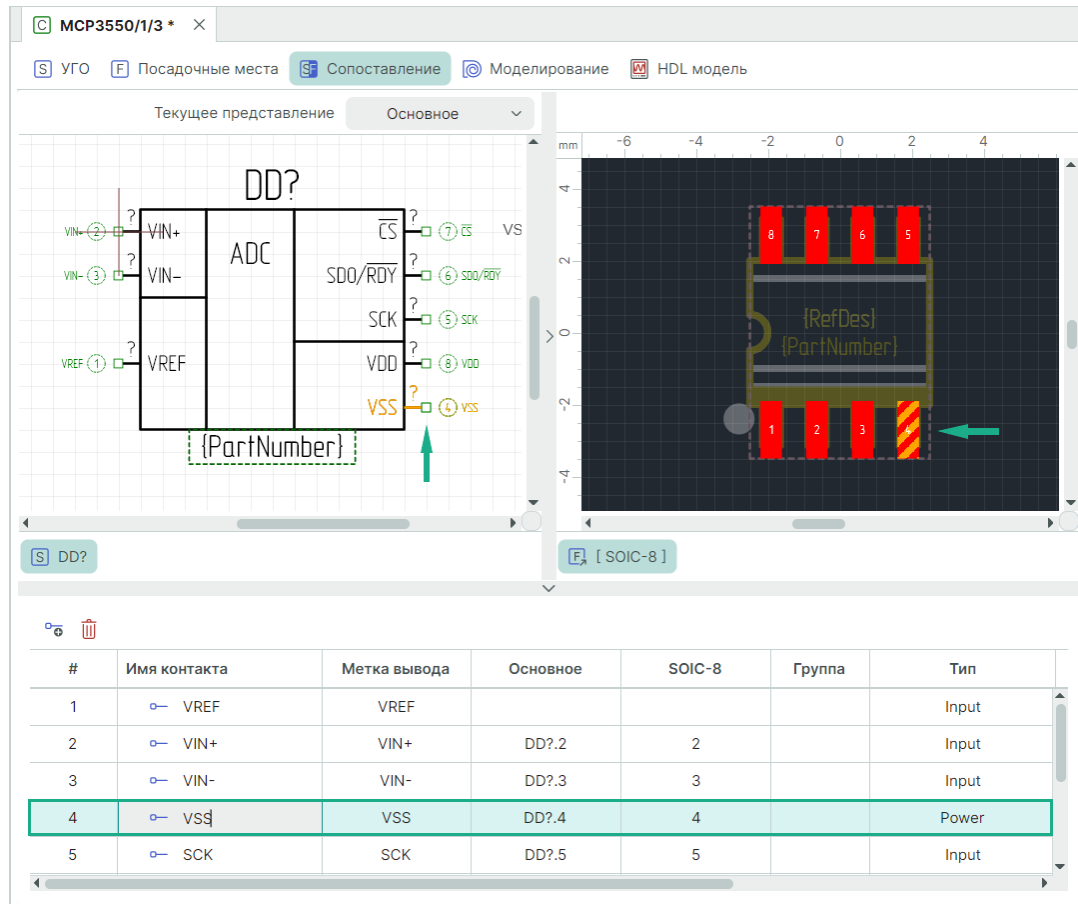


Рис. 265 Сопоставленные выводы и контактные площадки

Для сопоставления контактов на схеме:

1. Выберите контакт в таблице контактов.
2. Наведите курсор на вывод УГО или на контактную площадку посадочного места, нажмите правую кнопку мыши, сопоставьте с выбранным контактом, см. [Рис. 266](#).

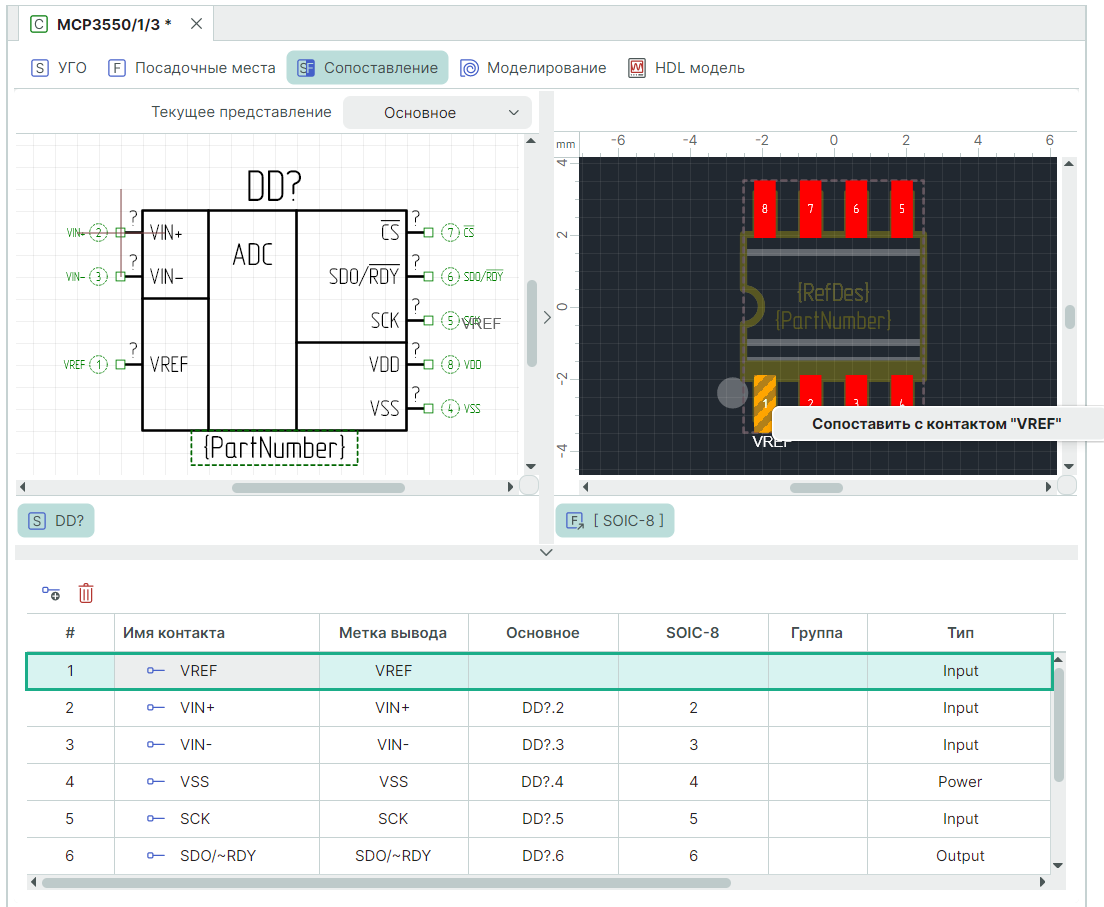


Рис. 266 Этапы сопоставления

3. В таблице контактов отображается сопоставление в выбранном контакте, см. [Рис. 267](#).

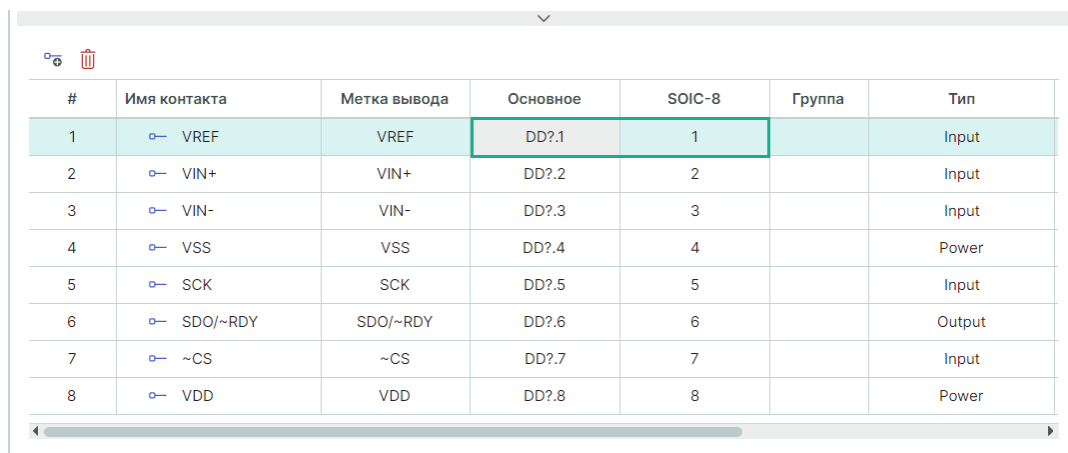


Рис. 267 Результат сопоставления в таблице контактов

4. Для перехода к следующему контакту нажмите клавишу «Пробел» («Space»).

Для сопоставления контактов в таблице контактов:

1. Выберите контакт в таблице контактов.
2. В столбце вывода УГО и контактной площадки посадочного места откройте выпадающие меню, выберите номер вывода УГО и номер контактной площадки, см. [Рис. 268](#).

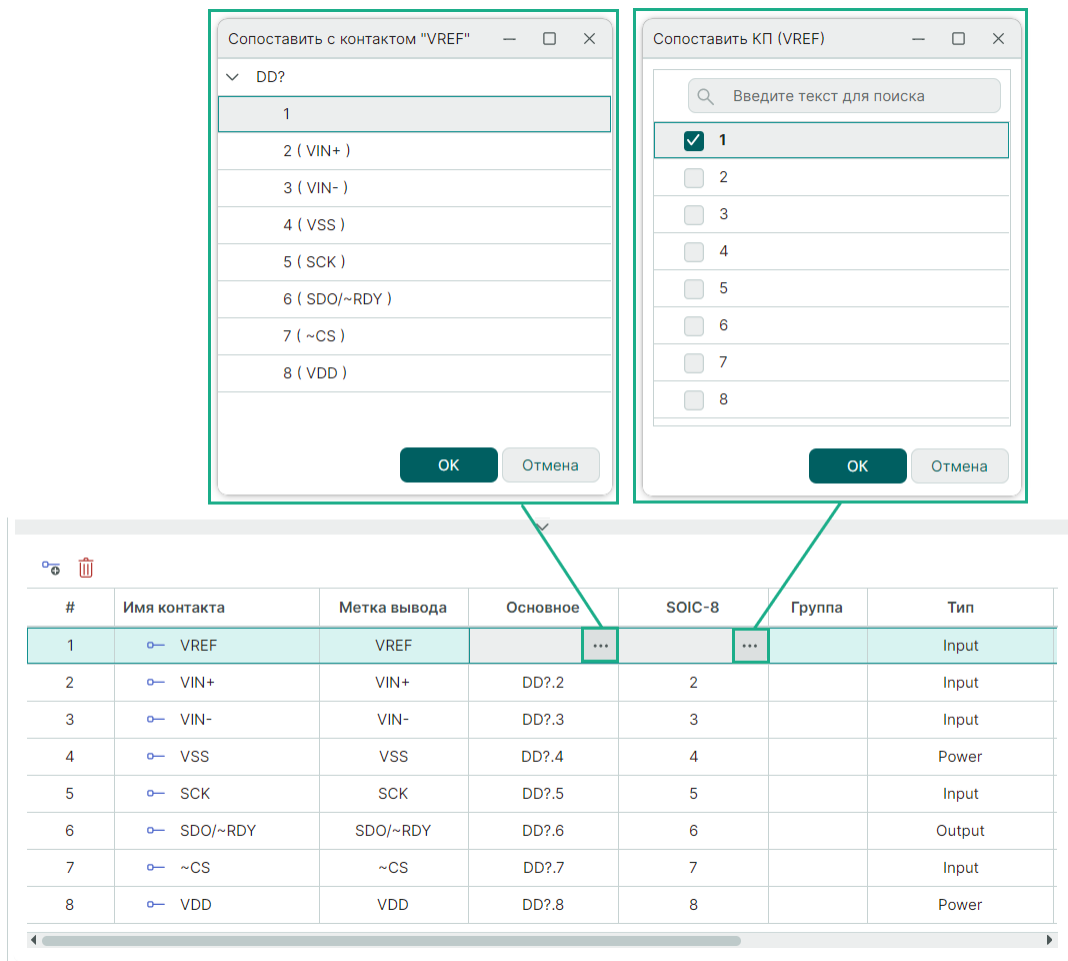


Рис. 268 Выпадающие меню с выводами и КП в таблице контактов для сопоставления

3. В таблице контактов отображается сопоставление в выбранном контакте, см. [Рис. 269](#).

#	Имя контакта	Метка вывода	Основное	SOIC-8	Группа	Тип
1	VREF	VREF	DD?.1	1		Input
2	VIN+	VIN+	DD?.2	2		Input
3	VIN-	VIN-	DD?.3	3		Input
4	VSS	VSS	DD?.4	4		Power
5	SCK	SCK	DD?.5	5		Input
6	SDO/~RDY	SDO/~RDY	DD?.6	6		Output
7	~CS	~CS	DD?.7	7		Input
8	VDD	VDD	DD?.8	8		Power

Рис. 269 Результат сопоставления в таблице контактов

7.2.4.3 Сопоставление с помощью панели «Свойства»

Сопоставление может быть установлено при помощи функциональной панели «Свойства».

Сопоставление вывода УГО с контактом компонента.

1. На схеме УГО выделите вывод, который необходимо сопоставить.
2. В выпадающем списке «Свойства» → «Вывод» → «Вывод компонента» выберите контакт для сопоставления, см. [Рис. 270](#).

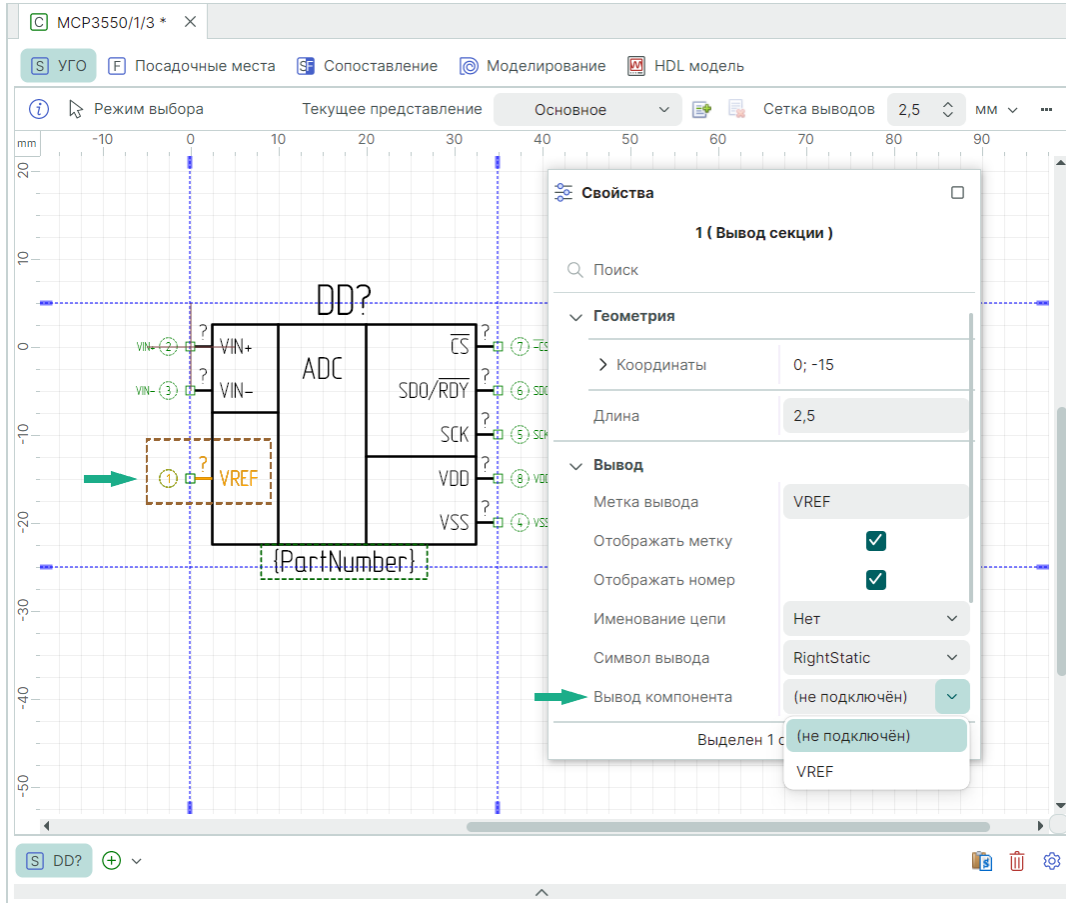


Рис. 270 Сопоставление вывода через панель «Свойства»

3. В таблице контактов отображается сопоставление вывода УГО с выбранным контактом, см. [Рис. 271](#).

↑	Имя контакта	Метка вывода	Группа	Тип	Задержка (нс)	УГО	Функция
1	VREF	VREF		Input	0	DD?.1	
2	VIN+	VIN+		Input	0	DD?.2	
3	VIN-	VIN-		Input	0	DD?.3	
4	VSS	VSS		Power	0	DD?.4	
5	SCK	SCK		Input	0	DD?.5	
6	SDO/~RDY	SDO/~RDY		Output	0	DD?.6	
7	~CS	~CS		Input	0	DD?.7	
8	VDD	VDD		Power	0	DD?.8	

Рис. 271 Результат сопоставления в таблице контактов

Сопоставление контактной площадки посадочного места с контактом компонента.

1. На схеме посадочного места выделите контактную площадку, которую необходимо сопоставить.
2. В выпадающем списке «Свойства» → «Общие» → «Имя вывода» выберите контакт для сопоставления, см. [Рис. 272](#).

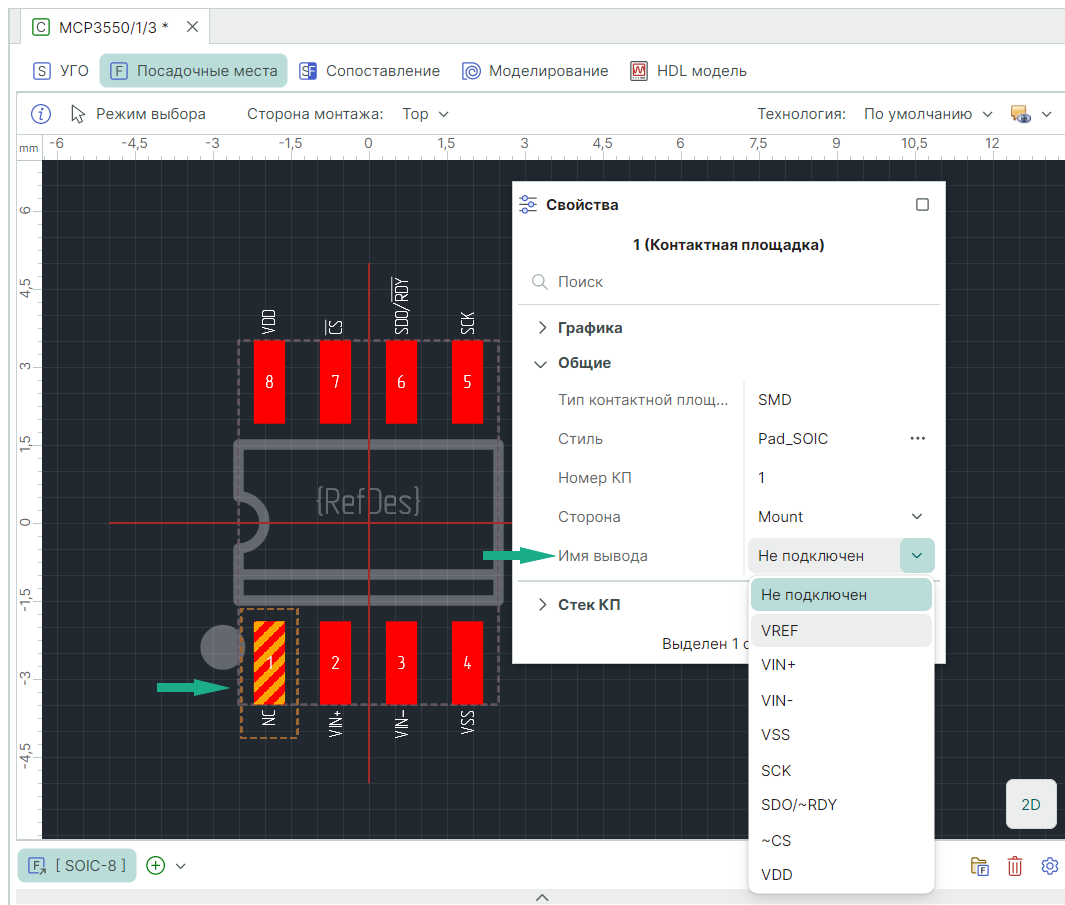
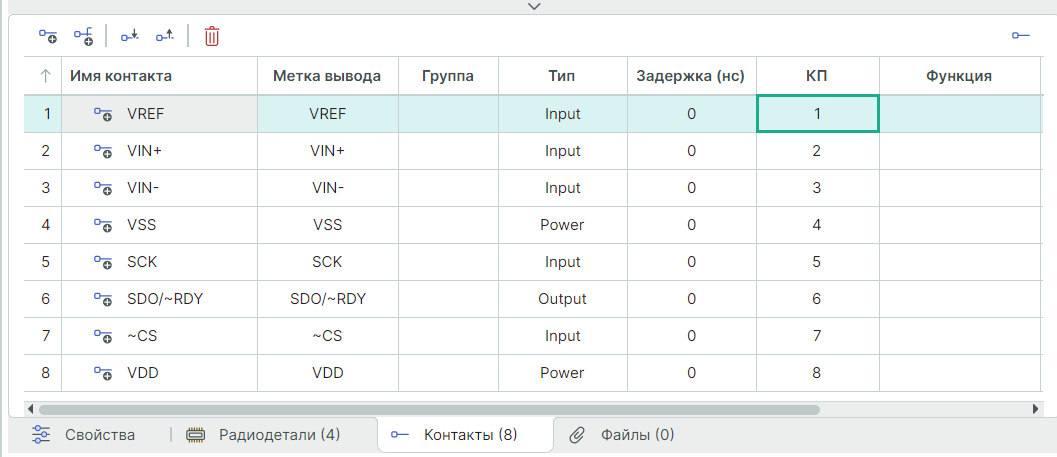


Рис. 272 Сопоставление КП через панель «Свойства»

4. В таблице контактов отображается сопоставление контактной площадки посадочного места с выбранным контактом, см. [Рис. 273](#).



↑	Имя контакта	Метка вывода	Группа	Тип	Задержка (нс)	КП	Функция
1	VREF	VREF		Input	0	1	
2	VIN+	VIN+		Input	0	2	
3	VIN-	VIN-		Input	0	3	
4	VSS	VSS		Power	0	4	
5	SCK	SCK		Input	0	5	
6	SDO/~RDY	SDO/~RDY		Output	0	6	
7	~CS	~CS		Input	0	7	
8	VDD	VDD		Power	0	8	

Рис. 273 Результат сопоставления в таблице контактов

7.2.4.4 Сопоставление с помощью контекстного меню

Сопоставление выводов и контактных площадок может выполняться с помощью контекстного меню.

Сопоставление вывода УГО с контактом компонента.

1. На схеме УГО выделите вывод, который необходимо сопоставить.
2. В контекстном меню выберите «Сопоставить контакт компонента», см. [Рис. 274](#).

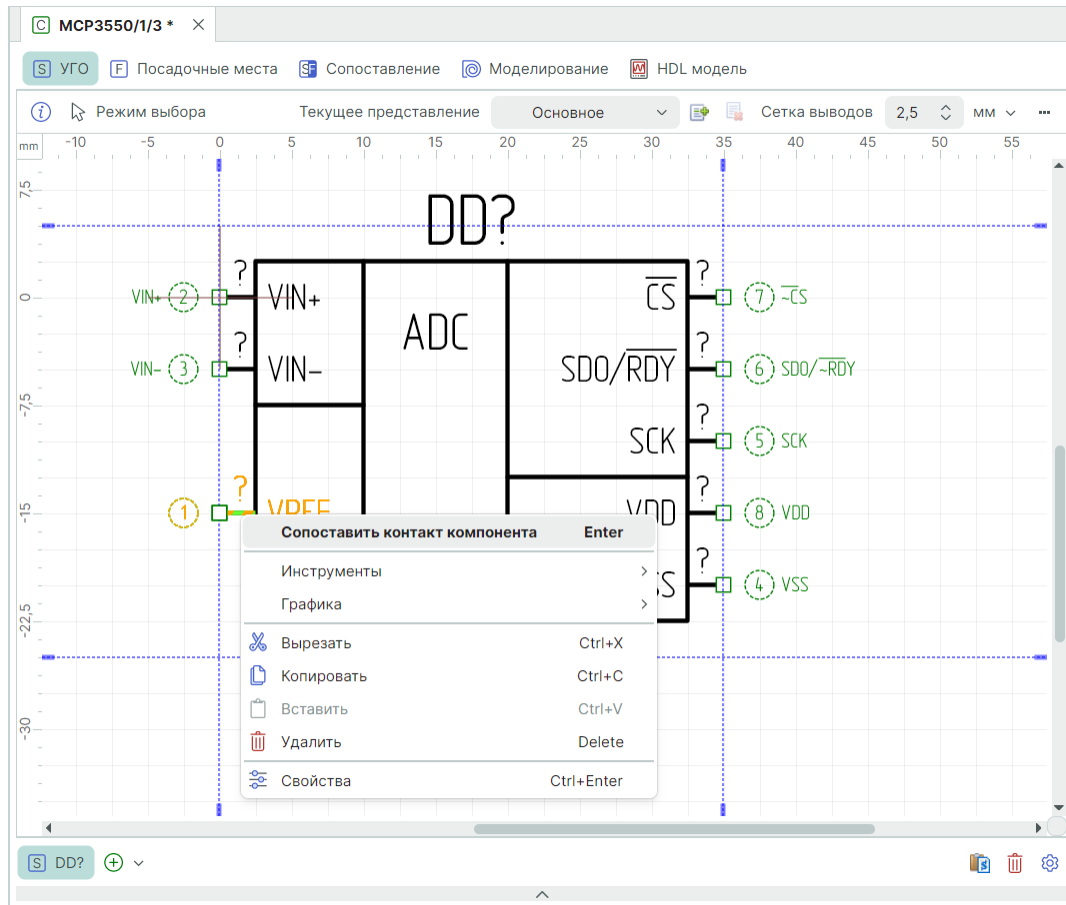


Рис. 274 Сопоставление вывода через контекстное меню

3. В выпадающем списке выберите контакт для сопоставления с выводом УГО, см. [Рис. 275](#).

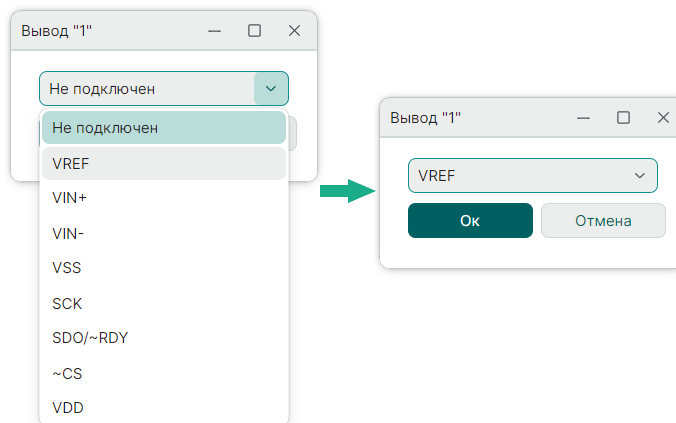
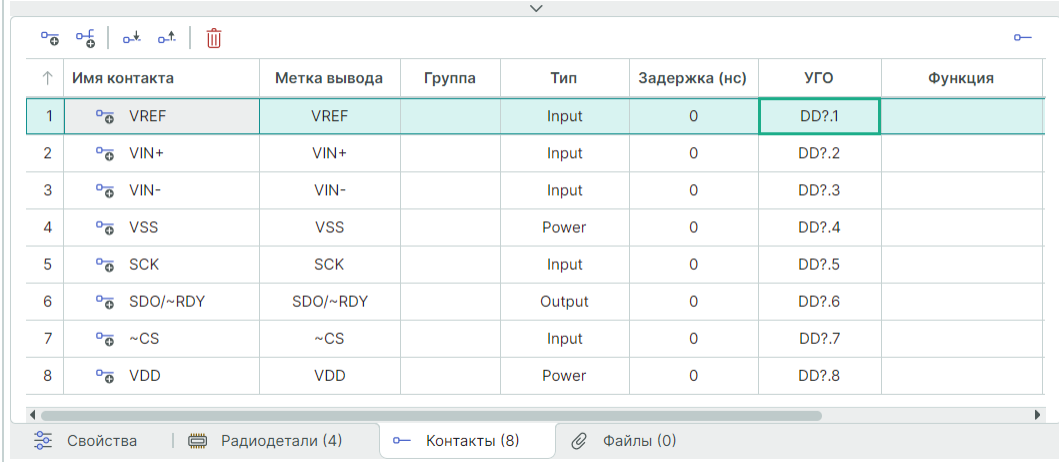


Рис. 275 Выбор контакта для сопоставления

4. Нажмите «ОК».

5. В таблице контактов отображается сопоставление вывода УГО с выбранным контактом, см. [Рис. 276](#).



↑	Имя контакта	Метка вывода	Группа	Тип	Задержка (нс)	УГО	Функция
1	VREF	VREF		Input	0	DD?.1	
2	VIN+	VIN+		Input	0	DD?.2	
3	VIN-	VIN-		Input	0	DD?.3	
4	VSS	VSS		Power	0	DD?.4	
5	SCK	SCK		Input	0	DD?.5	
6	SDO/~RDY	SDO/~RDY		Output	0	DD?.6	
7	~CS	~CS		Input	0	DD?.7	
8	VDD	VDD		Power	0	DD?.8	

Рис. 276 Результат сопоставления в таблице контактов

Сопоставление контактной площадки посадочного места с контактом компонента.

1. На схеме посадочного места выделите контактную площадку, которую необходимо сопоставить.
2. В контекстном меню выберите «Задать вывод компонента», см. [Рис. 277](#).

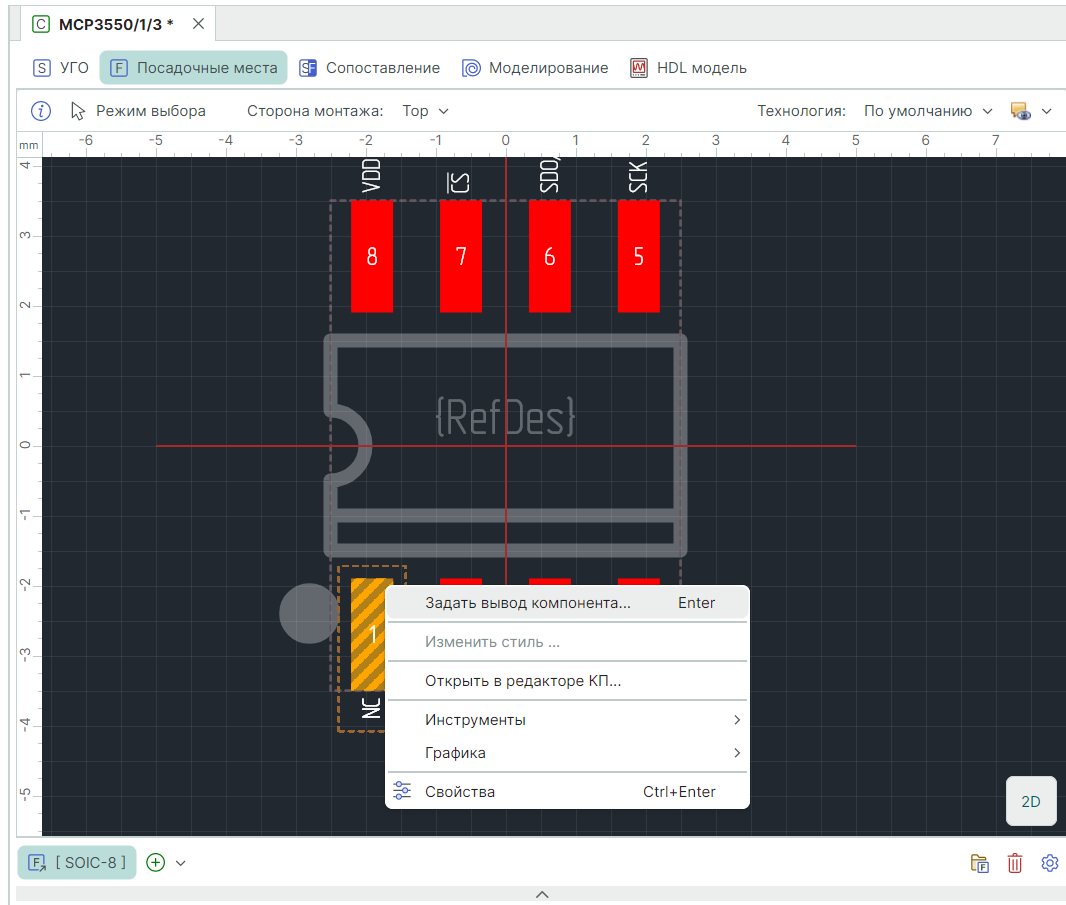


Рис. 277 Сопоставление КП через контекстное меню

3. В выпадающем списке выберите контакт для сопоставления с контактной площадкой, см. [Рис. 278](#).

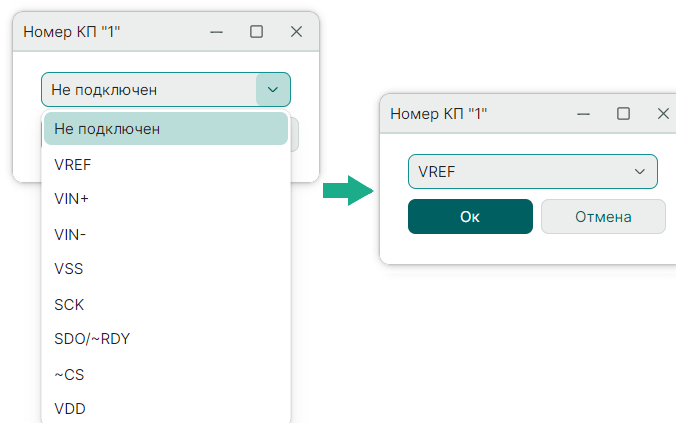
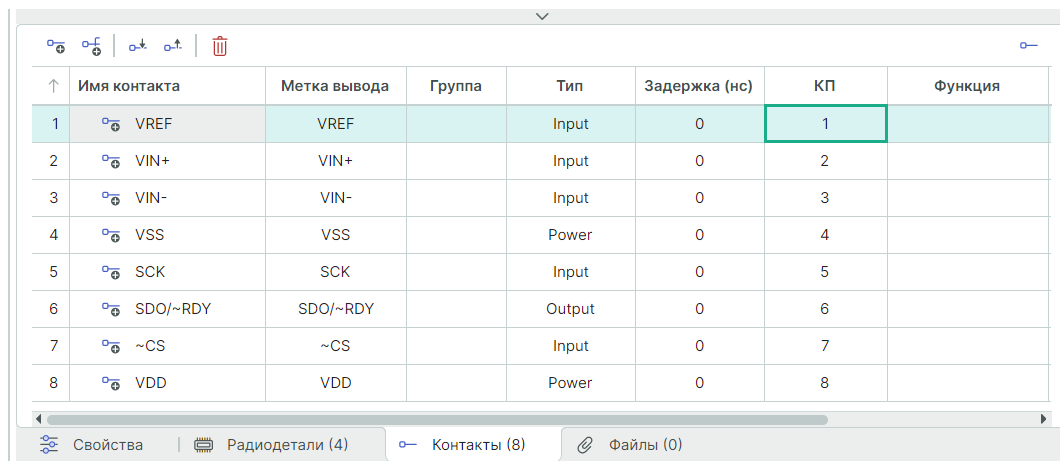


Рис. 278 Выбор контакта для сопоставления

5. Нажмите «ОК».

5. В таблице контактов отображается сопоставление контактной площадки посадочного места с выбранным контактом, см. [Рис. 279](#).




↑	Имя контакта	Метка вывода	Группа	Тип	Задержка (нс)	КП	Функция
1	VREF	VREF		Input	0	1	
2	VIN+	VIN+		Input	0	2	
3	VIN-	VIN-		Input	0	3	
4	VSS	VSS		Power	0	4	
5	SCK	SCK		Input	0	5	
6	SDO/~RDY	SDO/~RDY		Output	0	6	
7	~CS	~CS		Input	0	7	
8	VDD	VDD		Power	0	8	

Рис. 279 Результат сопоставления в таблице контактов

7.2.4.5 Сопоставление вывода с помощью инструмента

Сопоставление выводов и контактов компонента при активной вкладки «УГО» можно выполнить с помощью инструмента «Сопоставить выводы».

Инструмент обозначается символом  «Сопоставить выводы» и расположен:

- на встроенной панели редактора;
- на панели инструментов «Схема»;
- в главном меню «Инструменты»;
- в контекстном меню «Инструменты».

Для сопоставления вывода УГО с контактом:

1. На схеме УГО выделите вывод, который необходимо сопоставить.
2. Активируйте инструмент «Сопоставить выводы».
3. Под курсором при наведении на вывод УГО отображается его имя и метка, см. [Рис. 280](#).

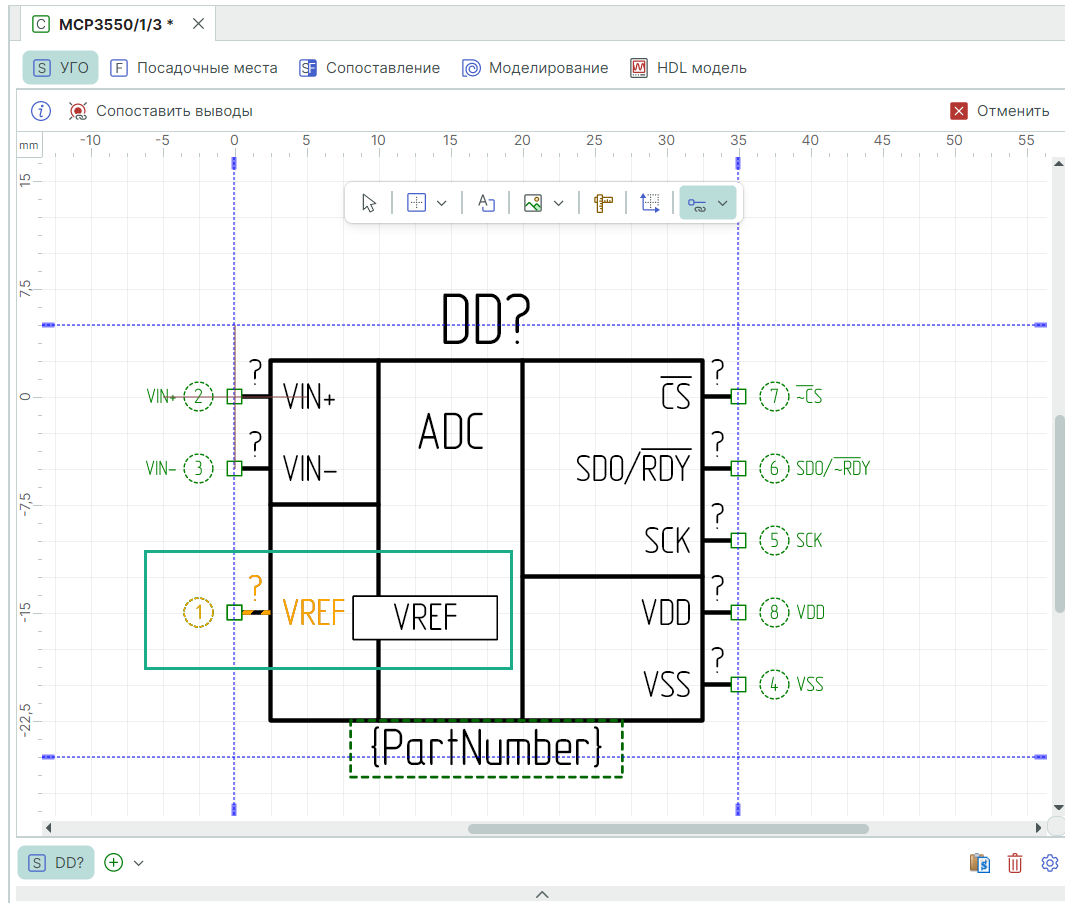


Рис. 280 Работа инструмента «Сопоставить вывод»



Примечание! Для последовательного чередования имен контактов в рамке рядом с курсором используется клавиша «Пробел» («Space»).

4. При нажатии левой кнопки мыши выбранный контакт будет сопоставлен с выводом, на который наведен курсор, см. [Рис. 281](#).

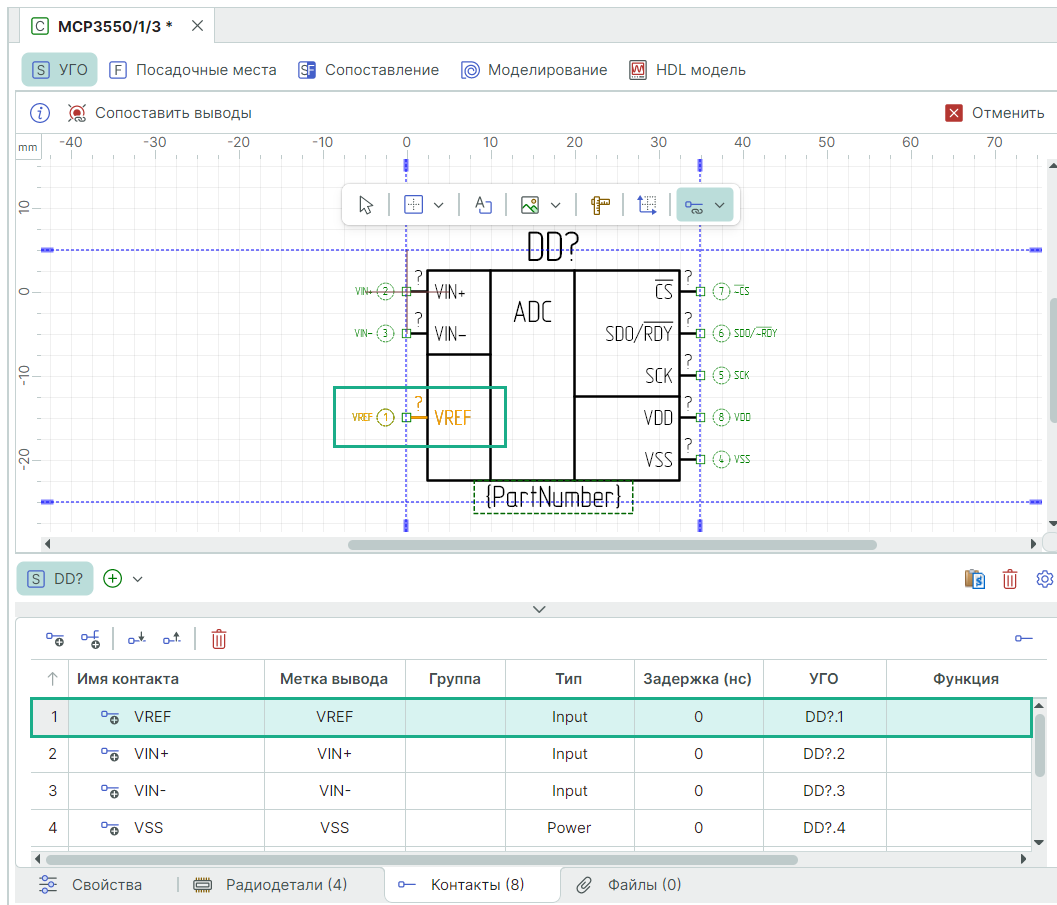


Рис. 281 Результат сопоставления вывод УГО с контактом

После сопоставления инструмент переключается на следующую строку таблицы контактов.

5. Для выхода из инструмента в контекстном меню нажмите «Отменить».


Для последовательного перехода между строками таблицы использовать клавишу «Пробел» («Space»).



Примечание! Инструмент «Сопоставить выводы» можно применить к уже сопоставленному выводу. При этом выводу будет поставлен в соответствие новый контакт, а ранее сопоставленный контакт будет отключен.

7.2.4.6 Сопоставление КП и контактов компонента

Сопоставление контактных площадок и контактов компонента при активной вкладке «Посадочное место» можно выполнить с помощью инструмента «Сопоставление КП и контактов компонента».

Инструмент обозначается символом  «Сопоставление КП и контактов компонента» и расположен:

- на панели инструментов «Плата»;
- в главном меню «Инструменты»;
- в контекстном меню «Инструменты».

Для сопоставления контактной площадки посадочного места с контактом:

1. На схеме посадочного места выделите контактную площадку, которую необходимо сопоставить.
2. Активируйте инструмент «Сопоставление КП и контактов компонента».
3. Под курсором при наведении на контактную площадку отображается имя контакта, см. [Рис. 282](#).

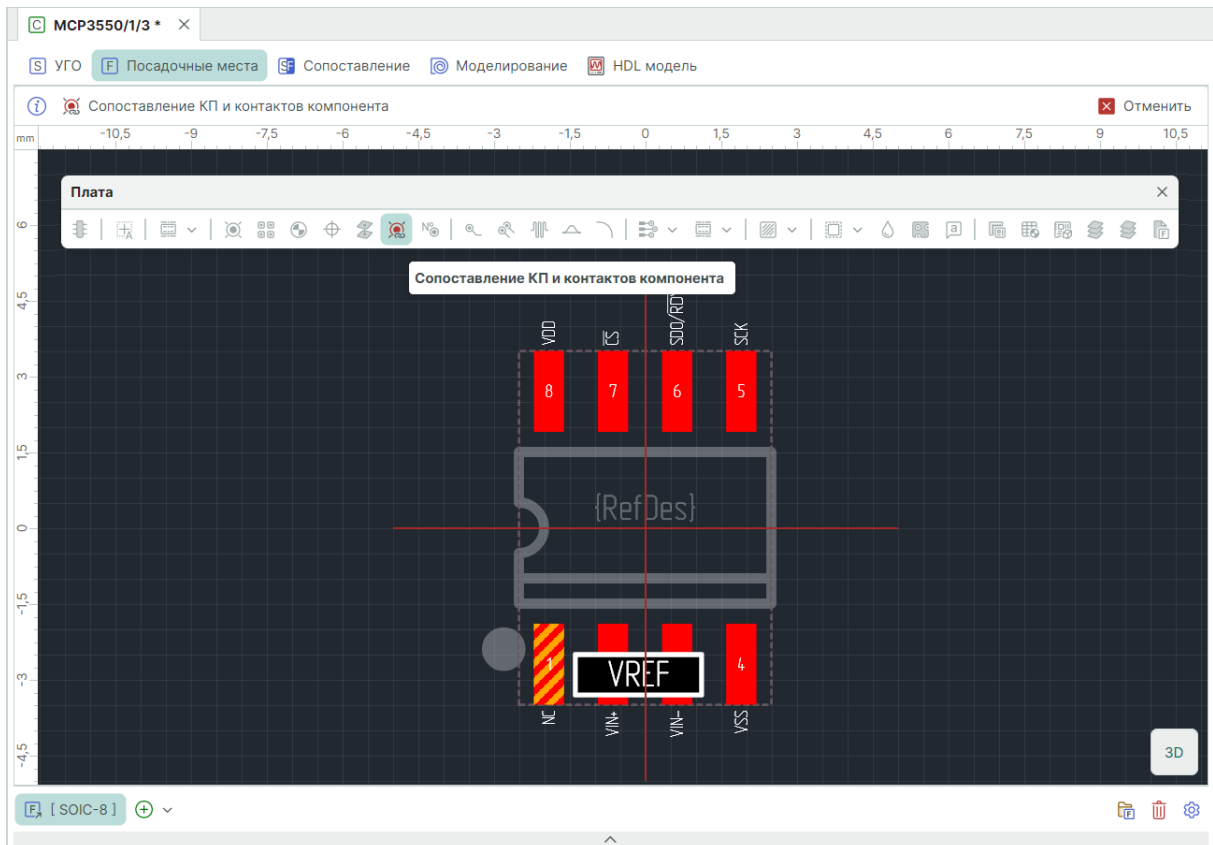
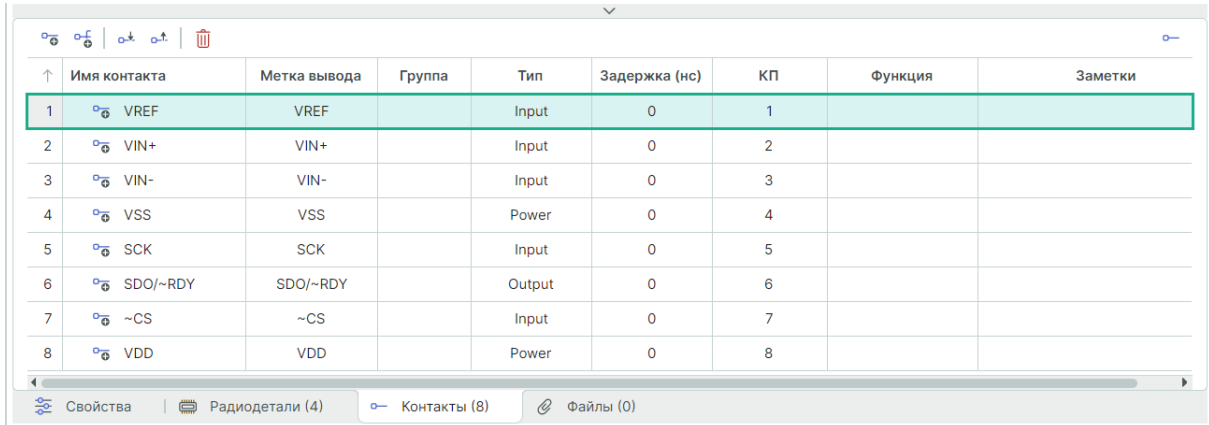


Рис. 282 Работа инструмента «Сопоставление КП и контактов компонента»



Примечание! Для последовательного чередования имен контактов в рамке рядом с курсором используется клавиша «Пробел» («Space»).

4. При нажатии левой кнопки мыши выбранный контакт будет сопоставлен с контактной площадкой, на который наведен курсор, см. [Рис. 283](#).



↑	Имя контакта	Метка вывода	Группа	Тип	Задержка (нс)	КП	Функция	Заметки
1	VREF	VREF		Input	0	1		
2	VIN+	VIN+		Input	0	2		
3	VIN-	VIN-		Input	0	3		
4	VSS	VSS		Power	0	4		
5	SCK	SCK		Input	0	5		
6	SDO/~RDY	SDO/~RDY		Output	0	6		
7	~CS	~CS		Input	0	7		
8	VDD	VDD		Power	0	8		

Рис. 283 Результат сопоставления КП с контактом

5. Для выхода из инструмента в контекстном меню нажмите «Отменить».

Для последовательного перехода между строками таблицы используется клавиша «Пробел» («Space»).



Примечание! Инструмент «Сопоставление КП и контактов компонента» можно применить к уже сопоставленной контактной площадке. При этом контактной площадке будет поставлен в соответствие новый контакт, а ранее сопоставленный контакт будет отключен.

7.2.5 Моделирование

7.2.5.1 SPICE модель

SPICE-модель компонента применяется при аналоговом моделировании в симуляторе электронных схем.

Симулятор электронных схем используется для проверки целостности схемы и для анализа ее поведения.

Для создания SPICE-модели библиотечного компонента в системе Delta Design:

1. Перейдите на вкладку «Моделирование», см. [Рис. 284](#).

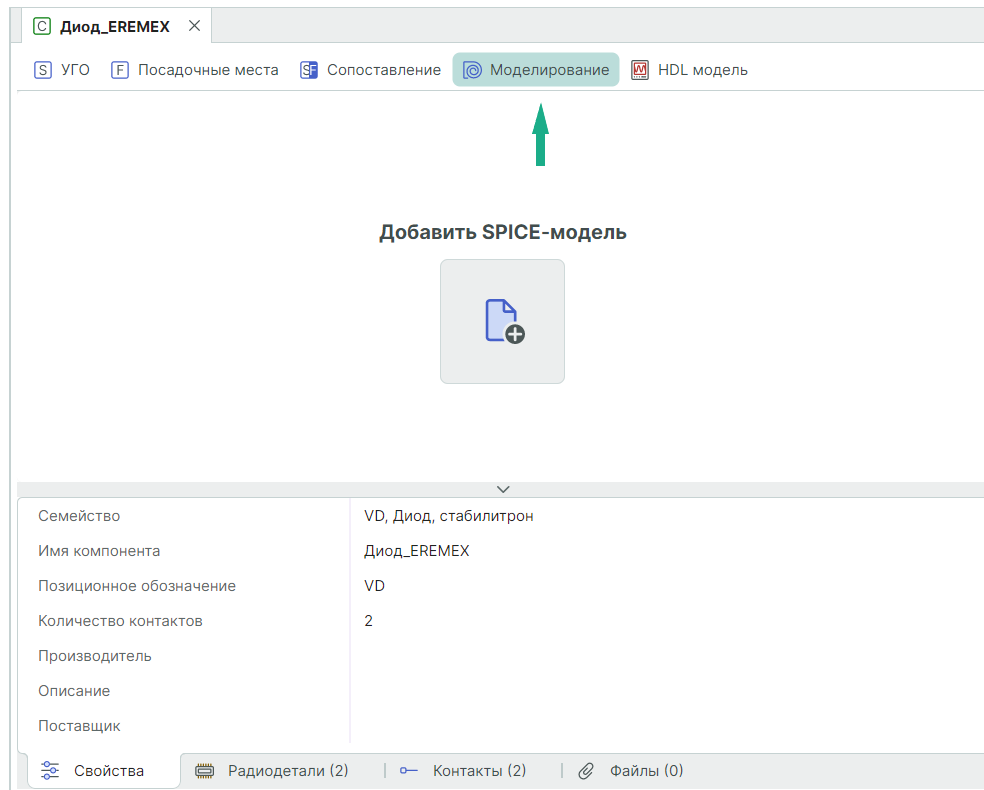


Рис. 284 Переход к созданию SPICE-модели компонента

2. Нажмите «Добавить SPICE-модель».
3. Отображается форма для заполнения сведений, используемых при формировании SPICE-модели компонента, [Рис. 285](#):

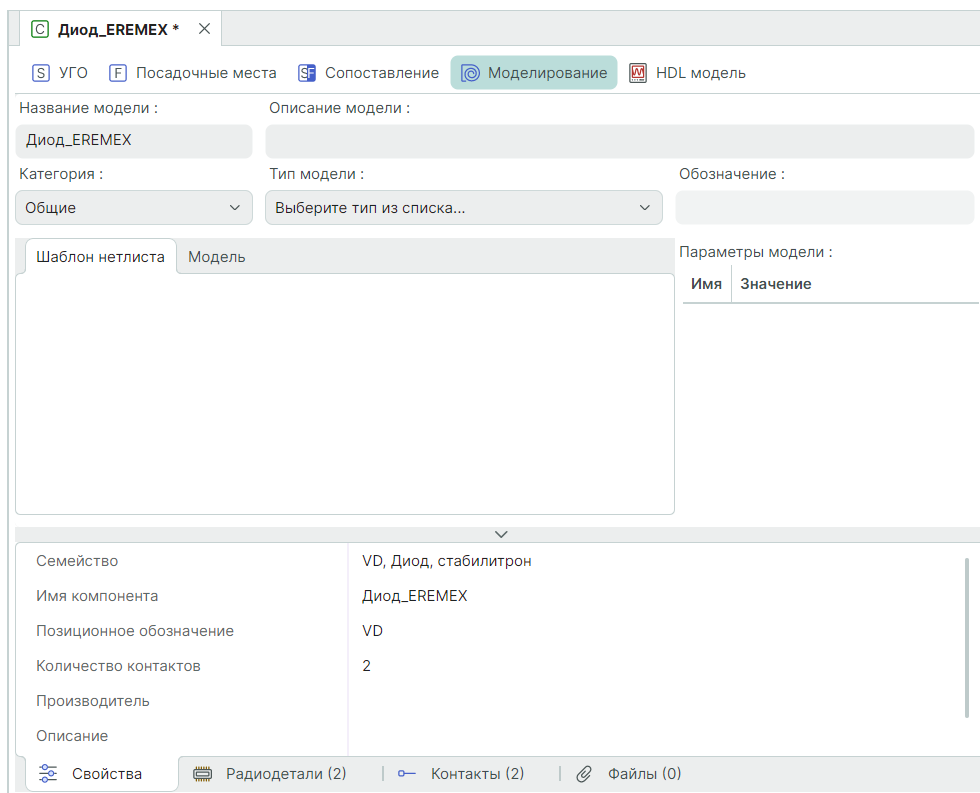


Рис. 285 Форма окна вкладки «Моделирование»

- поле «Название модели» – отображается название компонента с правом изменения;
- поле «Описание модели» – вводится краткая сопутствующая информация;
- выпадающий список «Категория» – определяется основная категория семейства;
- выпадающий список «Тип модели» – определяется тип SPICE-модели;



Примечание! Если нетлист добавляемой модели является иерархической схемой, следует выбрать тип «Блок».

- поле «Обозначение» – отображается позиционное обозначение выбранного типа модели;
- вкладка «Модель» – отображается шаблон для введения программного кода;
- вкладка «Шаблон нетлиста» – отображается сгенерированный шаблон нетлиста;

- в таблице «[Параметры модели](#)» – вводятся числовые значения входных параметров, доступных для редактирования.

Возможна загрузка сведений для создания SPICE-модели компонента из файла с помощью инструмента «Загрузить из файла».

4. На вкладке «Шаблон нетлиста» удостоверьтесь, что программа корректно "прочитала" модель и сгенерировала шаблон.
5. Перейдите на вкладку «Контакты» и сопоставьте контакты компонента с выводами SPICE-модели, [Рис. 286](#).

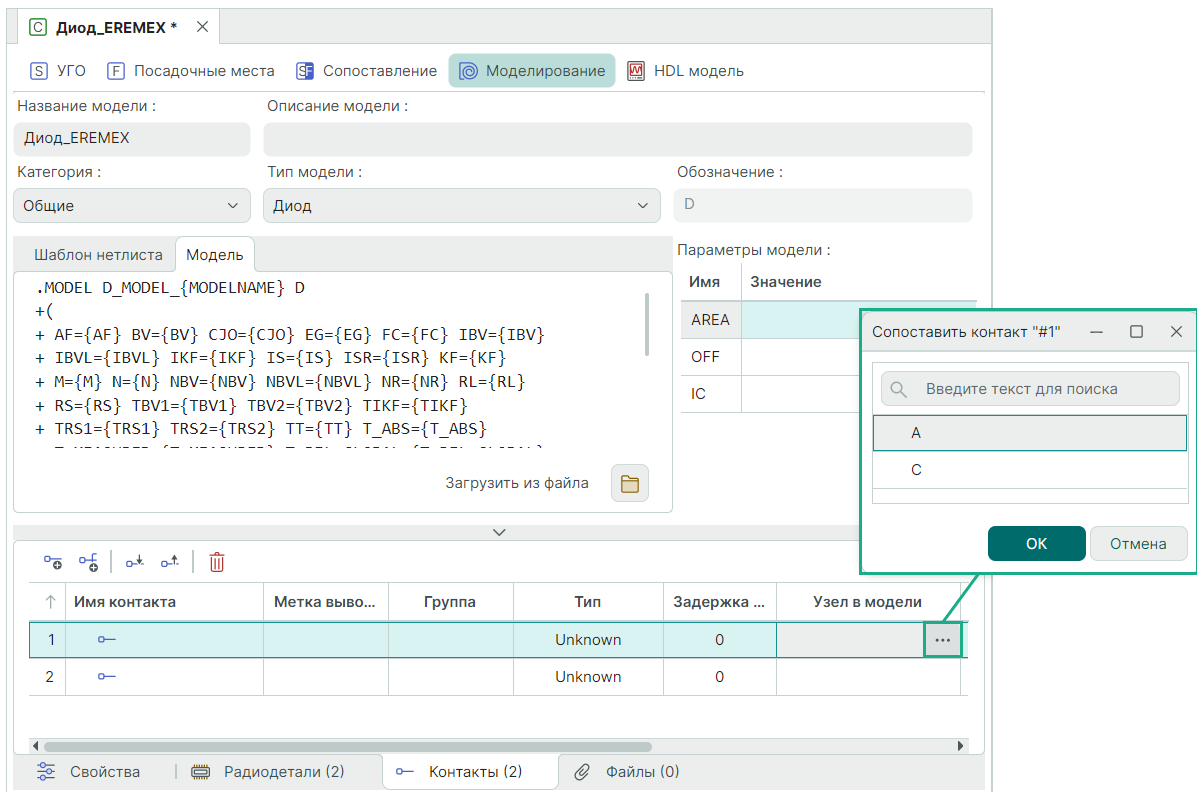


Рис. 286 Сопоставление контактов УГО с выводами SPICE-модели

6. Выполните проверку компонента, см. [Рис. 287](#):

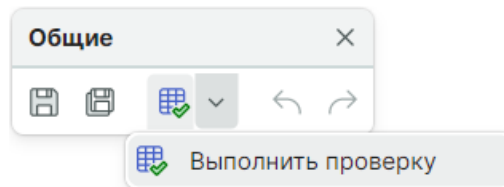


Рис. 287 Запуск операции проверки компонента

При успешной проверке данный компонент может использоваться в проектах моделирования.

7.2.6 Свойства

7.2.6.1 Общее описание вкладки

Компоненты обладают общими свойствами, которые указывают основную информацию о компоненте и определяют его тип.

Общие свойства компонента доступны на вкладке «Свойства» в нижней части редактора компонентов, см. [Рис. 288](#).

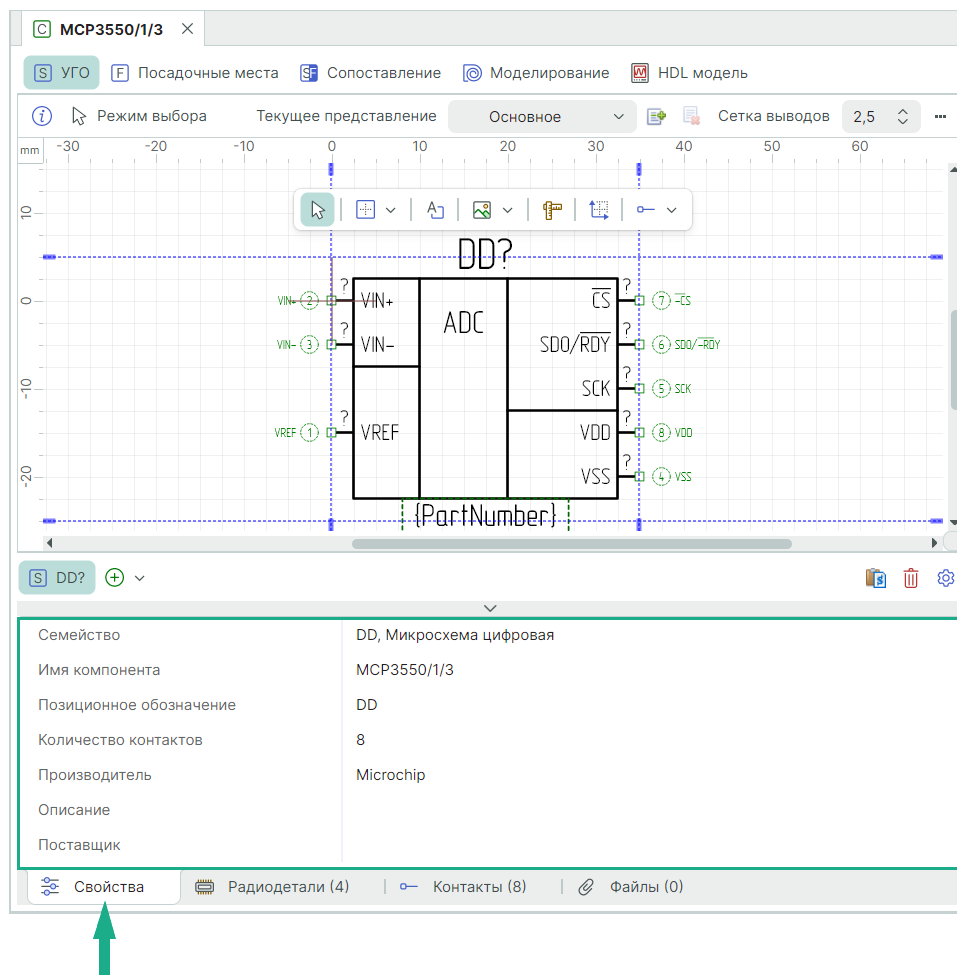


Рис. 288 Вкладка «Свойства» в редакторе компонента

К общим свойствам компонента относятся:

- [Семейство](#) компонента;
- [Имя компонента](#);
- [Позиционное обозначение](#) семейства компонента;

- [Количество контактов](#) у данного компонента;
- [Производитель](#) компонента;
- [Описание](#) компонента;
- [Поставщик](#) компонента.

7.2.6.2 Семейство компонента

Семейство определяет тип компонента, например конденсатор, транзистор, микросхема и т.д.

Для каждого семейства в системе Delta Design определен буквенный код, используемый в позиционном обозначении. Кроме того, семейство определяет перечень атрибутов компонента. Таким образом, при выборе семейства для компонента определяется перечень атрибутов и буквенная часть позиционного обозначения.

Позиционные обозначения семейств представлены в виде одной или нескольких заглавных латинских букв, например «С» – семейство «Конденсатор», «DD» – семейство «Микросхема цифровая».

Обозначения семейств задаются в Стандартах системы и при необходимости они могут быть изменены (подробнее см. [Стандарты системы](#)).

По умолчанию все создаваемые компоненты принадлежат семейству «Устройство».

Семейство компонента определяется с помощью выпадающего списка в поле «Семейство», нажатием на символ « \vee » в правой части строки, см. [Рис. 289](#).

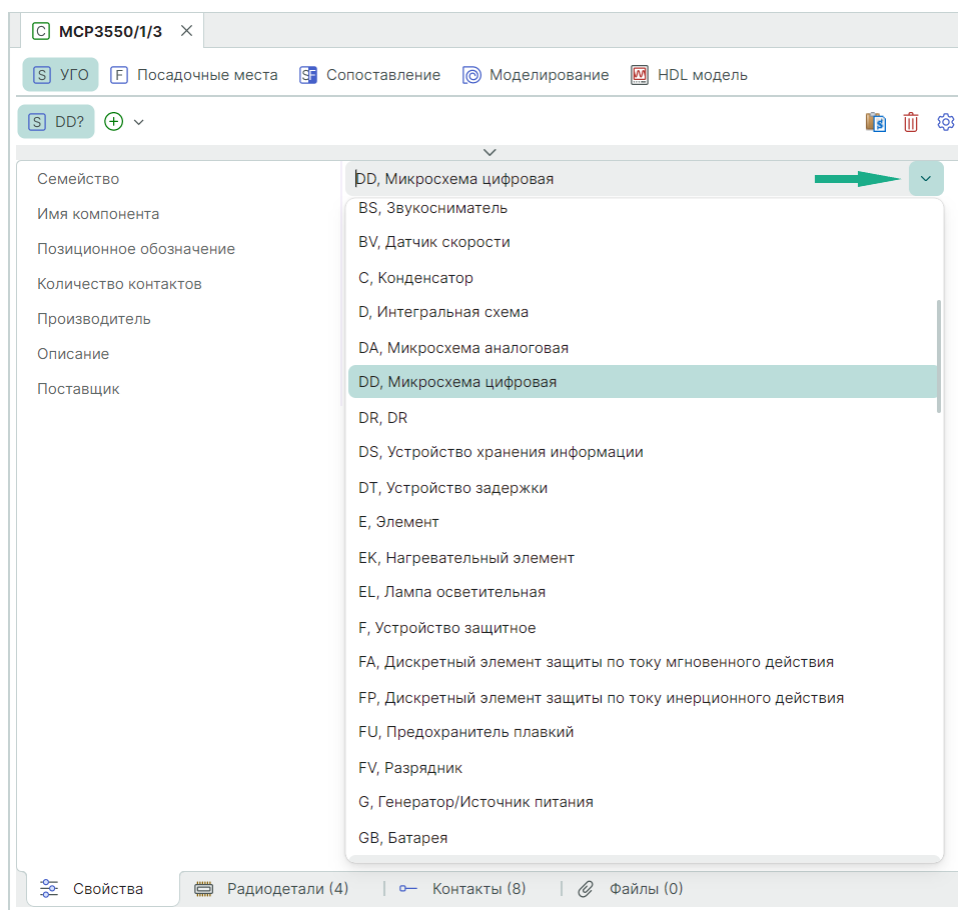


Рис. 289 Выбор семейства компонента



Совет! Чтобы ускорить поиск необходимого семейства, можно при открытом выпадающем списке ввести с клавиатуры обозначение семейства (буквы латинского алфавита), и нужное семейство будет найдено. Ввод неправильных данных заблокирован, поэтому, если нужное семейство не отображается, следует проверить раскладку клавиатуры и правильность ввода.

7.2.6.3 Имя компонента

Имя компонента предназначено для однозначной идентификации компонента в пределах библиотеки компонентов, поэтому оно уникально.

В поле «Имя компонента» отображается имя компонента, которое было введено при создании компонента. Если имя компонента изменяется через функциональную панель «Библиотеки», то значение поля «Имя компонента» будет изменено автоматически.

Для имени компонента существуют следующие ограничения:

- поле «Имя компонента» не может быть пустым, оно должно содержать хотя бы один символ;

- имя компонента должно быть уникальным, то есть не совпадать с именем другого компонента в рамках одной библиотеки.



Примечание! При переименовании компонента происходит изменение имени первой радиодетали, см. раздел [Радиодетали](#).

Изменение имени компонента доступно после нажатия левой кнопкой мыши на поле ввода «Имя компонента», см. [Рис. 290](#).

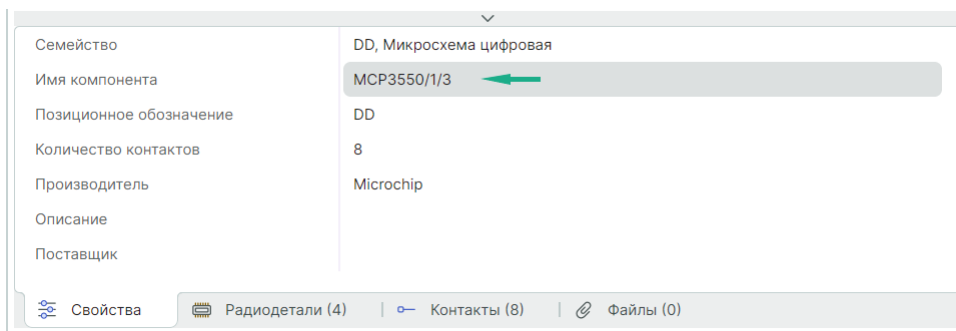


Рис. 290 Изменение имени компонента

7.2.6.4 Позиционное обозначение

В поле «Позиционное обозначение» отображается буквенное обозначение семейства, к которому принадлежит компонент.

В этом поле содержится справочная информация, она не может быть изменена.

При изменении семейства (см. раздел [Семейство](#)) компонента меняется и обозначение, отображаемое в поле «Позиционное обозначение».

7.2.6.5 Количество контактов

В поле «Количество контактов» отображается количество контактов, которые имеет компонент.

В этом поле содержится справочная информация, она не может быть изменена.

Значение поля изменяется автоматически при изменении количества контактов, которые созданы для компонента, см. раздел [Контакты](#).

7.2.6.6 Производитель

В поле «Производитель» указывается производитель компонента.

При создании компонента это поле по умолчанию не заполняется.

Указать или изменить производителя компонента можно после нажатия левой кнопкой мыши на поле ввода «Производитель», см. [Рис. 291](#).

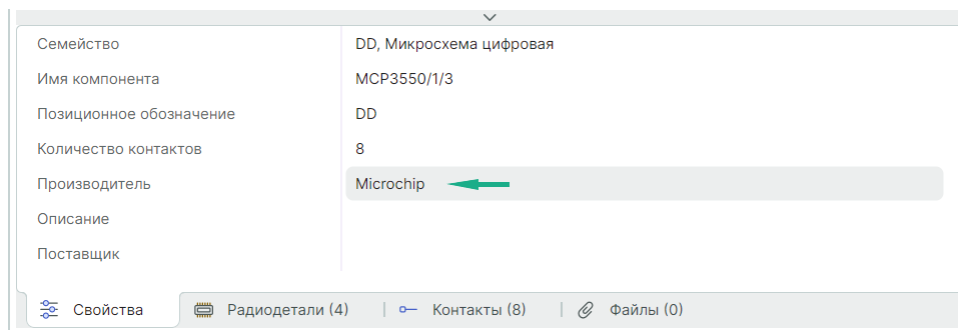


Рис. 291 Изменение производителя компонента

Данный пункт не обязателен для заполнения.

7.2.6.7 Описание

В поле «Описание» указывается краткое описание компонента, см. [Рис. 292](#).

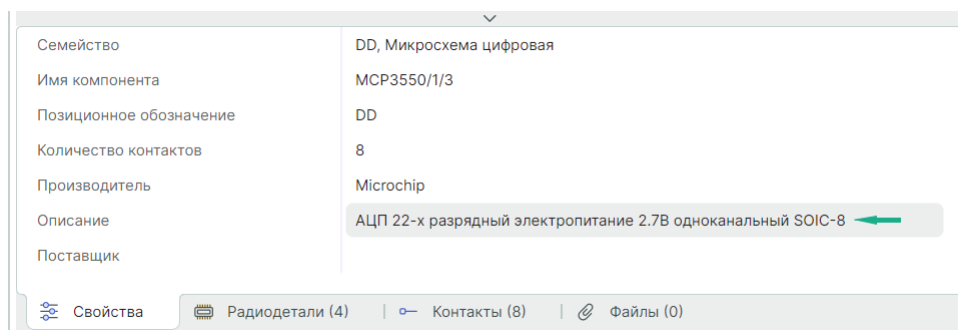


Рис. 292 Изменение краткого описания компонента

Данный пункт не обязателен для заполнения.

7.2.6.8 Поставщик

В пункте «Поставщик» указывается поставщик компонента, см. [Рис. 293](#).

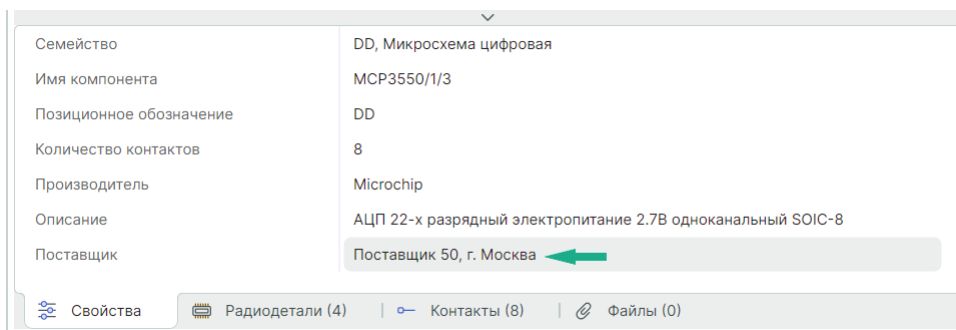


Рис. 293 Изменение поставщика компонента

Данный пункт не обязателен для заполнения.

7.2.7 Радиодетали

7.2.7.1 Общая информация о радиодеталях

Производители радиоэлектронных компонентов часто предлагают различные варианты исполнения, упаковки (поставки) одного и того же компонента.

Каждый вариант исполнения/упаковки обозначается своим уникальным артикулом (partname).

Помимо этого, компоненты выпускаются линейками/группами. В пределах такой группы отдельные компоненты отличаются только значениями технических характеристик и/или корпусом. Соответственно, производители на всю линейку выпускают единое техническое описание – datasheet.

Система Delta Design, следуя за производителями, позволяет объединить в одном компоненте все варианты, представленные в datasheet, отождествляя понятия datasheet и компонент.

Радиодеталь – это учётная единица в системе Delta Design, которой оперирует человек, составляющий конструкторскую документацию. Если есть несколько разных вариантов установки или формовки одного покупного изделия, то должно быть в системе несколько таких учётных единиц.

Каждая реализация компонента, имеющая свой уникальный артикул (partname), обозначается термином – радиодеталь.

В состав одного компонента может входить несколько радиодеталей.

Радиодетали компонента отличаются друг от друга значениями параметров.

Список параметров радиодетали определяется семейством, которому принадлежит компонент.

Такой подход позволяет упростить составление документов, таких как перечень элементов, ведомость покупных изделий, спецификация и др. Это

достигается за счет того, что на схеме размещается радиодеталь с нужным артикулом, который автоматически попадает в документ.

Информация о радиодеталях представлена в виде таблицы вкладки «Радиодетали», см. [Рис. 294](#).

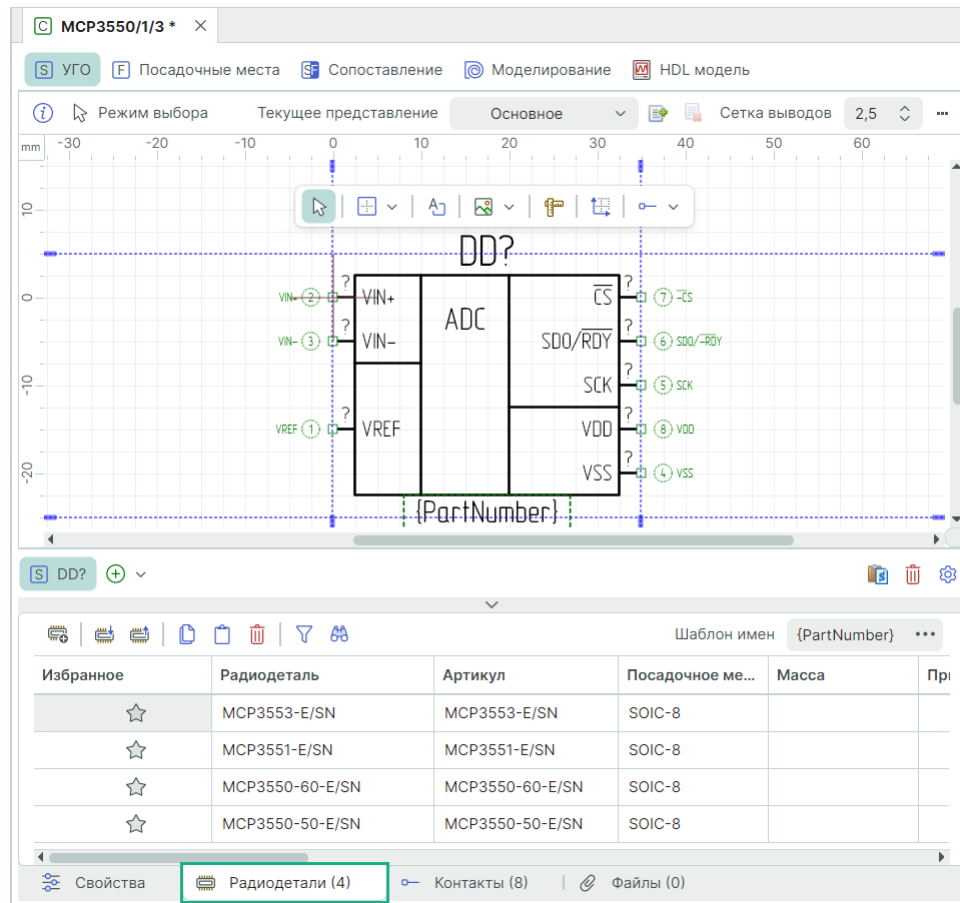


Рис. 294 Вкладка «Радиодетали»

При создании компонента по умолчанию создается первая радиодеталь. Имя первой радиодетали формируется по принципу «Имя компонента». В дальнейшем [имя радиодетали можно изменять](#).

В заголовке вкладки указывается количество радиодеталей, заданных для компонента.

Каждая строка таблицы соответствует радиодетали.

В столбцах указываются значения атрибутов (параметров) радиодетали. Перечень атрибутов семейства компонента задается в «Стандарты» → [«Семейства компонентов»](#).

Очередность столбцов можно изменять способом drag-and-drop, "захватывая" и перемещая заголовок столбца левой кнопкой мыши.

7.2.7.2 Критерий ограничения количества радиодеталей

Система Delta Design позволяет объединить все компоненты одного семейства в одном компоненте, созданном в библиотеке.

Тем не менее такой подход не является конструктивным, т.к. работа с таким огромным компонентом будет весьма затруднительна.

Предлагаются критерии, которым рекомендуется руководствоваться при создании компонента и радиодеталей.

Рекомендуемые критерии создания компонента:

1. Все радиодетали компонента описываются в одном datasheet'e.
2. Все радиодетали компонента должны описываться одинаковым количеством контактов.
3. Все радиодетали компонента должны обозначаться на схеме с помощью одного УГО.
4. Каждая радиодеталь должна иметь уникальный артикул (partname).


7.2.7.3 Работа с радиодетальями

7.2.7.3.1 Создание радиодеталей



Примечание! При создании компонента в нем уже содержится одна радиодеталь, т.к. компонент без радиодеталей непригоден для дальнейшего использования.

Для создания радиодетали:

1. Нажмите на символ  «Добавить радиодеталь», расположенный на панели инструментов вкладки «Радиодетали» редактора компонентов или используйте горячие клавиши «Ctrl+Return» («Ctrl+Enter»), см. [Рис. 295](#).

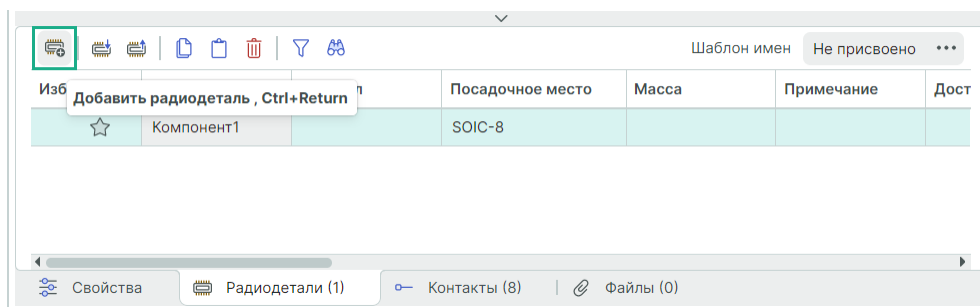
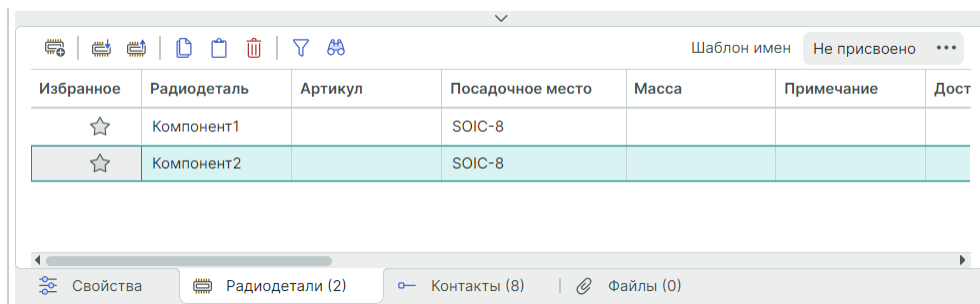


Рис. 295 Создание новой радиодетали

2. После этого в таблицу будет добавлена новая строка, предназначенная для описания радиодетали, см. [Рис. 296](#).



Избранное	Радиодеталь	Артикул	Посадочное место	Масса	Примечание	Дист
☆	Компонент1		SOIC-8			
☆	Компонент2		SOIC-8			

Рис. 296 Новая строка для описания радиодетали

При создании радиодеталь имеет имя, заданное по умолчанию на основе имени компонента. Значения параметров радиодетали, которые не определялись в процессе создания компонента, не заданы.

7.2.7.3.2 Переименование радиодеталей



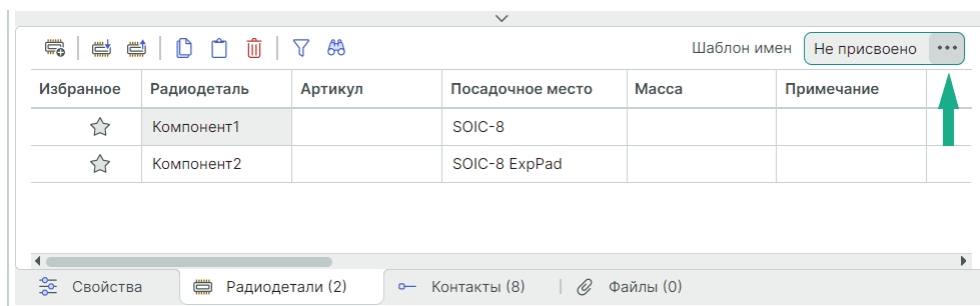
Примечание! В случае если компонент будет переименован, то автоматически будет переименовано имя первой радиодетали.

Имя радиодетали задается в столбце «Радиодеталь».

Кроме того, можно массово сгенерировать имена радиодеталей, используя значения технических характеристик.

Генератор переименует созданные радиодетали (если переименование задано), и будет именовать новые, в соответствии с заданным шаблоном.

Генератор запускается при нажатии на символ «...», который расположен в поле «Шаблон имен», см. [Рис. 297](#).



Избранное	Радиодеталь	Артикул	Посадочное место	Масса	Примечание	Шаблон имен
☆	Компонент1		SOIC-8			Не присвоено
☆	Компонент2		SOIC-8 ExpPad			...

Рис. 297 Запуск генератора имен

Шаблон имен задается в отдельном окне, см. [Рис. 298](#).

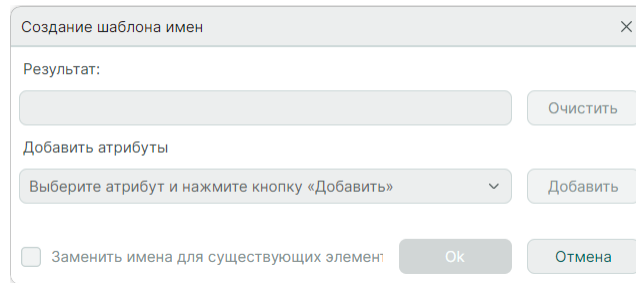


Рис. 298 Окно генератора имен радиодеталей

В поле «Результат» вводится шаблон.

Шаблон может содержать произвольный текст и значения переменных (значений атрибутов), указываемых в фигурных скобках, например {footprint}.

Переменные можно набирать в виде текста или добавлять с помощью выпадающего списка в поле «Добавить атрибут», см. [Рис. 299](#).

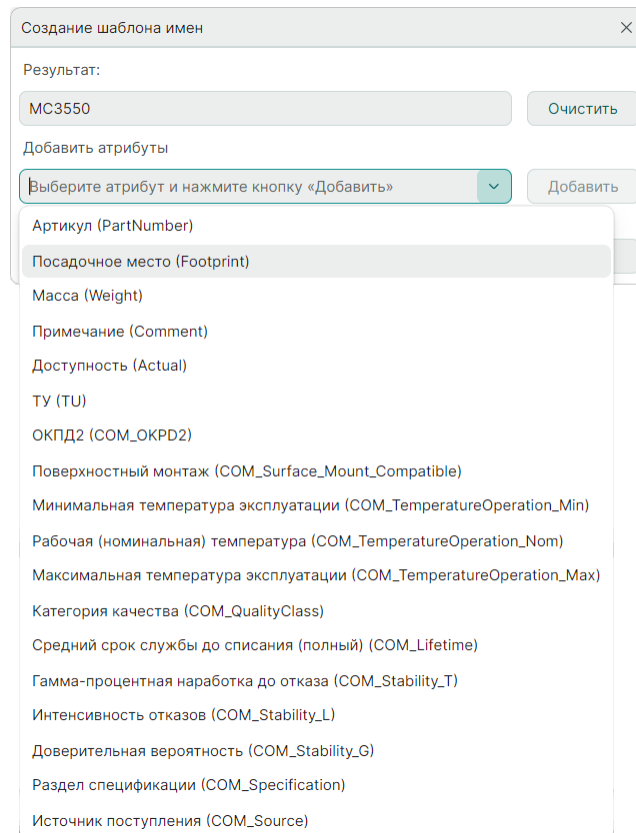


Рис. 299 Выбор значения атрибута

После выбора атрибута нажмите кнопку «Добавить».

При установленном флаге в чек-боксе «Заменить имена для существующих элементов» переименуются все имена радиодеталей компонента согласно созданному шаблону.

На [Рис. 300](#) представлен пример готового шаблона.

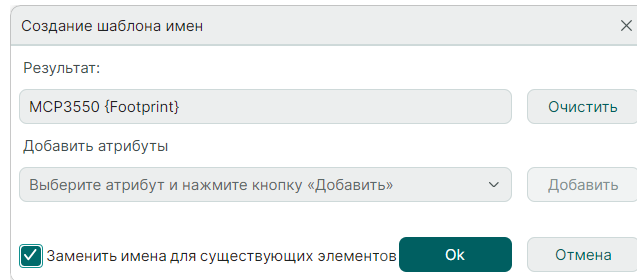
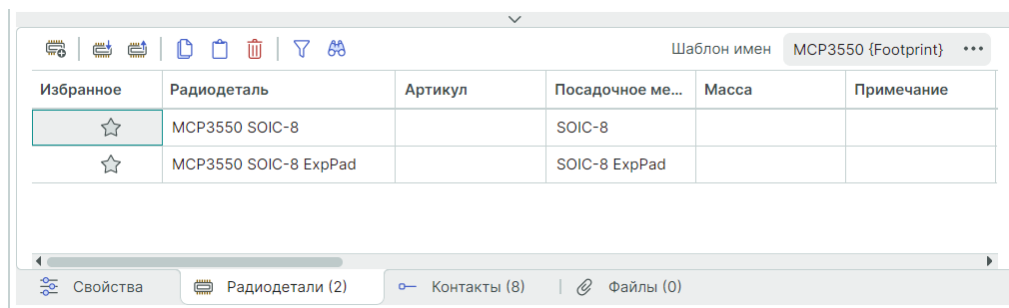


Рис. 300 Пример шаблона имени

На [Рис. 301](#) представлена таблица радиодеталей после применения шаблона.




Избранное	Радиодеталь	Артикул	Посадочное ме...	Масса	Примечание
☆	MCP3550 SOIC-8		SOIC-8		
☆	MCP3550 SOIC-8 ExpPad		SOIC-8 ExpPad		

Рис. 301 Переименованные радиодетали

Далее при необходимости выполните [определение параметров радиодетали](#).

7.2.7.3.3 Удаление радиодеталей

Для удаления радиодетали:

1. Выберите в таблице радиодетали, которые необходимо удалить.
2. Нажмите на символ  «Удалить выбранный элемент», см. [Рис. 302](#).

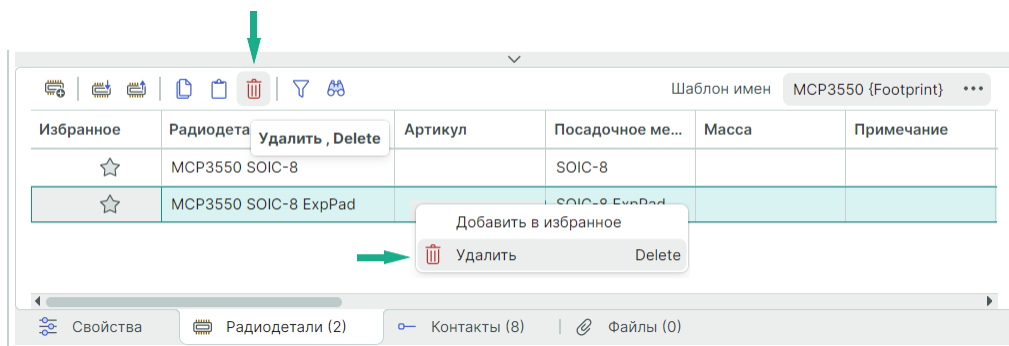


Рис. 302 Удаление радиодетали

Альтернативный способ удаления строки радиодетали – выбрать из контекстно меню команду «Удалить», см. [Рис. 302](#).



Примечание! Для группового выбора радиодеталей можно использовать комбинацию клавиши Ctrl+левая кнопка мыши и комбинацию клавиши Shift+левая кнопка мыши.

3. Подтвердите операцию удаления, см. [Рис. 303](#).

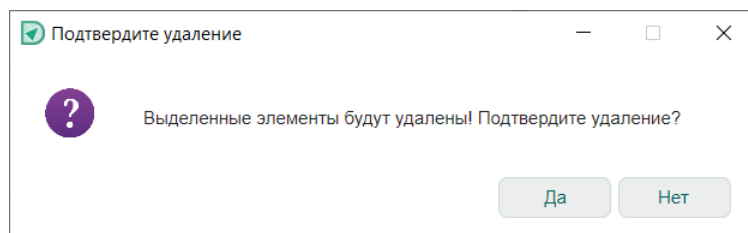


Рис. 303 Подтверждение операции удаления радиодетали

7.2.7.4 Работа с параметрами радиодетали

Параметры (атрибуты) радиодеталей отображаются в таблице.

В заголовках столбцов отображается название параметров, в ячейках задаются значения. Список атрибутов определяется семейством, которому принадлежит компонент.

Большинство параметров задаются прямым вводом значения в нужную ячейку. Одно из исключений – посадочное место.

Каждая радиодеталь – это конкретный физический объект, у которого есть определенный корпус. Поэтому для каждой радиодетали должно быть задано одно посадочное место.

Посадочное место задается с помощью выпадающего списка в столбце «Посадочное место», см. [Рис. 304](#).

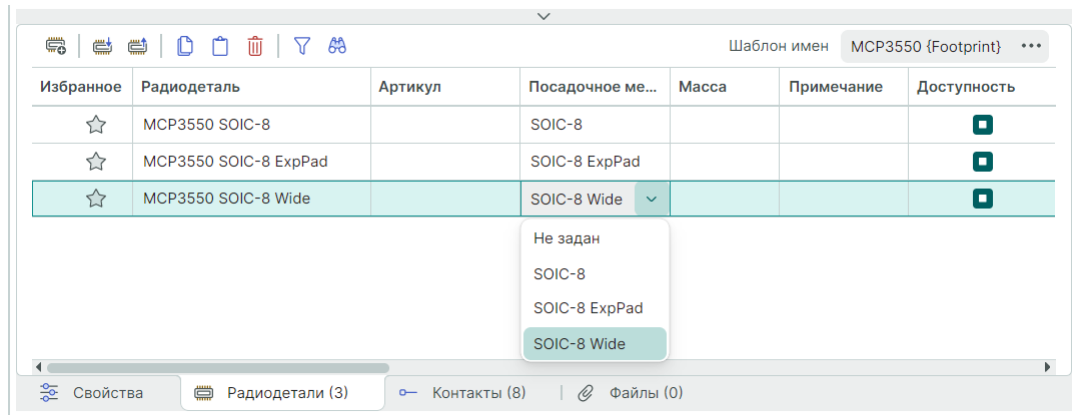


Рис. 304 Выбор посадочного места для радиодетали

Интерфейс таблицы позволяет настраивать перечень отображаемых атрибутов и осуществлять поиск радиодеталей.

В столбцах указываются значения параметров (атрибутов) радиодетали. Перечень атрибутов семейства компонента задается в «Стандарты» → [«Семейства компонентов»](#).

Ввод необходимых параметров выполняется для каждой радиодетали индивидуально.

Для массового заполнения параметров рекомендуется воспользоваться импортом csv-файлов, раздел [Импорт и экспорт радиодеталей](#).

7.2.7.5 Экспорт и импорт радиодеталей


Создавать радиодетали и вводить необходимые данные можно с помощью табличного редактора. Для этого реализованы инструменты экспорта и импорта данных радиодеталей с помощью csv-файлов.

В csv-файле последовательно указываются наименования параметров (атрибуты) и их значения. Атрибуты кодируются так, как это указано в стандартах системы (раздел «Семейства»), подробнее см. [Стандарты системы](#).

Для оптимальной работы по экспорту и импорту данных, рекомендуется использовать следующий алгоритм:

1. Экспортируйте радиодетали в csv-файл, даже если список радиодеталей пуст. Это позволит получить правильный шаблон на внешнем носителе.
2. Заполните в табличном редакторе файл, полученный в [пункте 1](#).
3. Импортируйте заполненный csv-файл.

Для экспорта данных радиодеталей в csv-файла:

1. Нажмите на символ  «Экспортировать радиодетали в CSV-файл» на вкладке «Радиодетали» редактора компонентов, см. [Рис. 305](#).

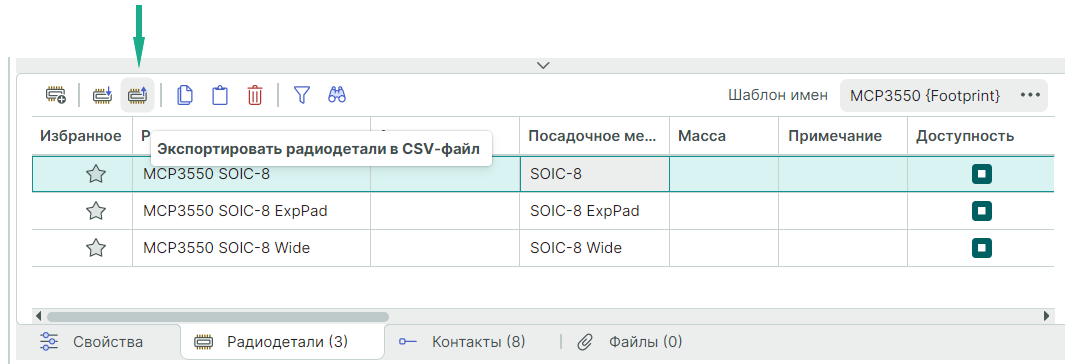


Рис. 305 Экспорт данных радиодеталей в csv – файл

2. Укажите в окне проводника место сохранения и имя файла, см. [Рис. 306](#).

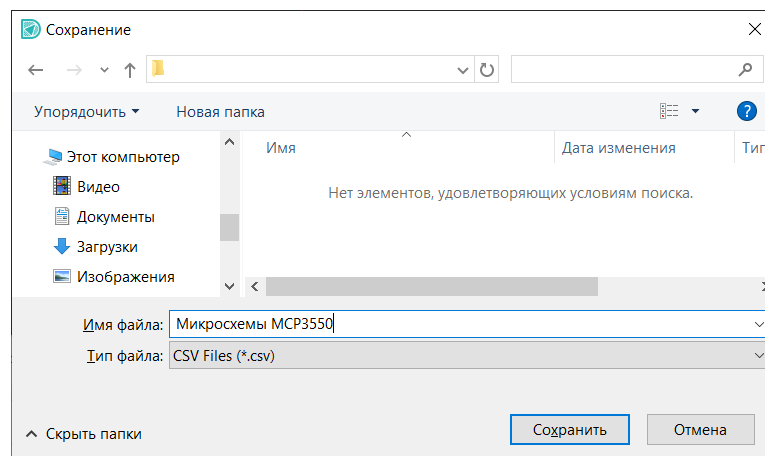


Рис. 306 Указание имени и места сохранения экспортируемого файла с данными радиодеталей

3. Нажмите «Сохранить».


При открытии экспортированного csv-файла в табличном редакторе будут доступны столбцы, аналогичные тем, что отображаются на вкладке «Радиодетали».

4. Заполнив необходимые данные, сохраните файл.



Важно! Файл должен быть сохранен в кодировке «Юникод» (UTF-8), иначе могут возникнуть проблемы с импортом.

Для импорта данных радиодеталей из csv-файла:

1. Нажмите на символ  «Импортировать радиодетали из CSV-файла» на вкладке «Радиодетали» редактора компонентов, см. [Рис. 307](#).

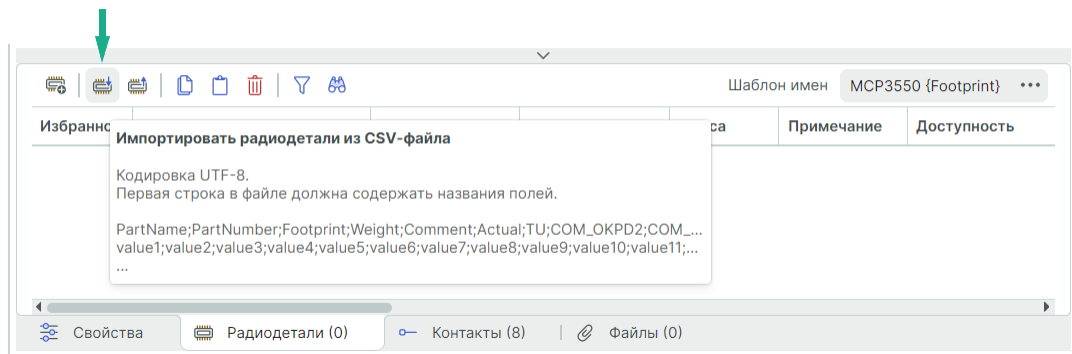


Рис. 307 Импорт данных радиодеталей с помощью csv-файла

- С помощью окна проводника выберите csv-файл, из которого будут импортированы данные радиодеталей, см. [Рис. 308](#).

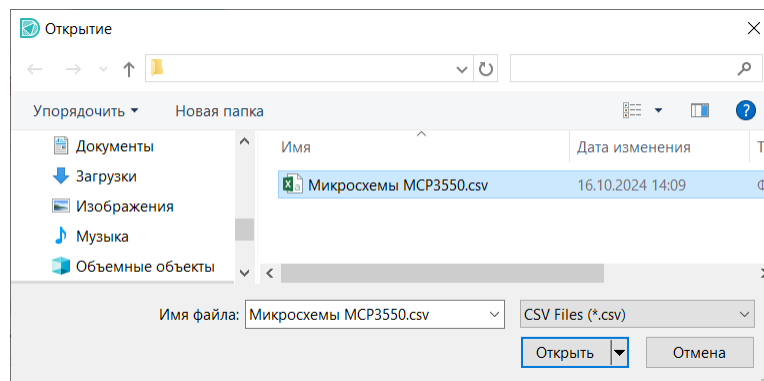


Рис. 308 Выбор csv-файла для импорта радиодеталей

- Нажмите «Открыть».



Примечание! Если импорт радиодеталей осуществляется в компонент, который не содержит некоторых атрибутов, указанных в csv-файле, то эти данные не будут импортированы.

- В таблице вкладки «Рдиодетали» редактора компонентов отображаются добавленные строки импортированных радиодеталей, см. [Рис. 309](#).

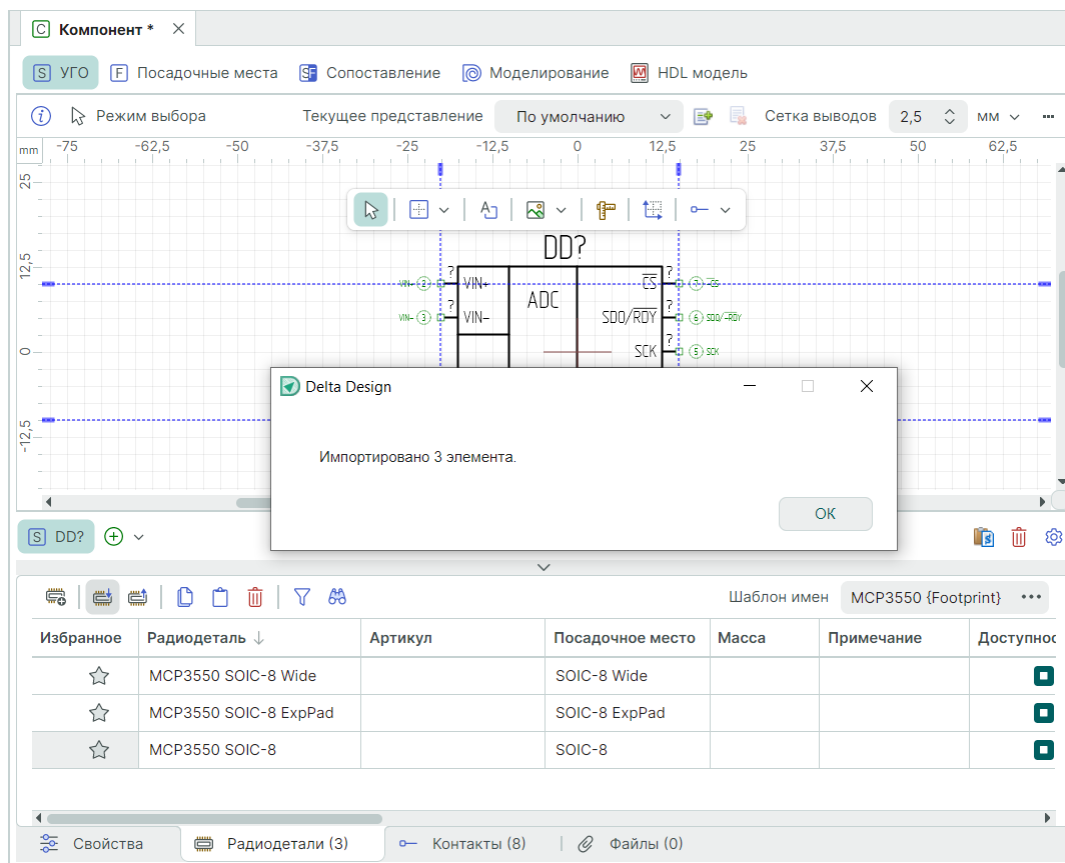


Рис. 309 Результат импорта данных радиодеталей



Примечание! Имена импортируемых радиодеталей автоматически изменяются согласно шаблону имен в текущем компоненте.

5. Закройте информационное окно системы Delta Design.

7.2.8 Файлы

В описание компонента можно добавить дополнительную информацию о компоненте.


Это обеспечивает быстрый доступ к специфической информации, такой как рекомендации производителя по использованию компонента, внутренние рекомендации по использованию компонента, указания по монтажу и т.д.

Система Delta Design позволяет прикреплять к описанию компонентов информацию в виде файлов любого формата.

После того как файл прикреплен, он сохраняется вместе с компонентом и может быть просмотрен, даже в том случае, если исходный файл недоступен.

Прикрепление файлов и отображение файлов осуществляется на вкладке «Файлы» редактора компонентов.

Для прикрепления файла к компоненту:

1. Нажмите на символ  «Добавить документ» вкладки «Файлы» редактора компонентов, см. [Рис. 310](#).

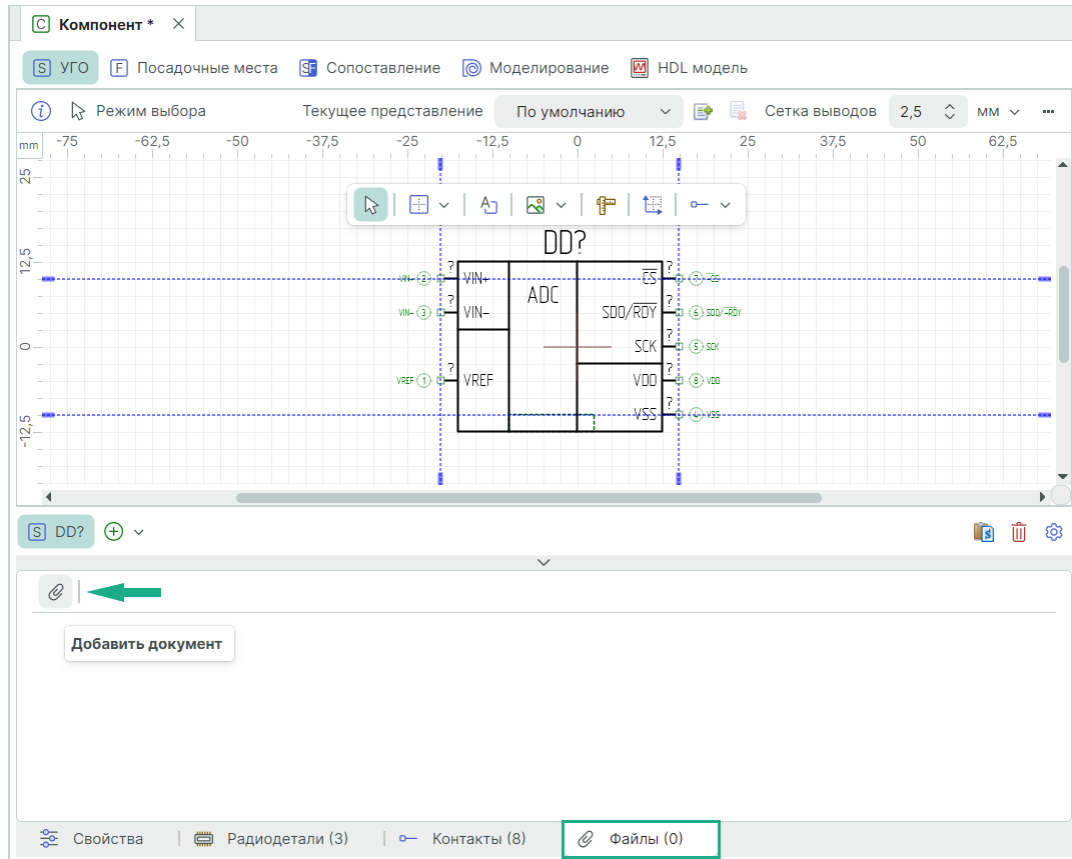
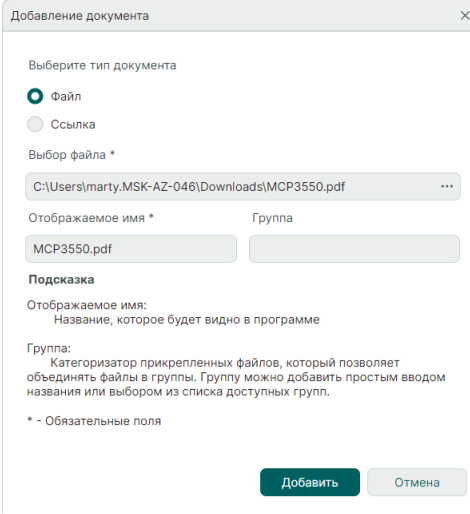


Рис. 310 Добавление файла данных

2. Заполните поля формы «Добавление документа», см. [Рис. 311](#).



Добавление документа

Выберите тип документа

Файл
 Ссылка

Выбор файла *

C:\Users\marty.MSK-AZ-046\Downloads\MCP3550.pdf ...

Отображаемое имя * Группа

MCP3550.pdf

Подсказка

Отображаемое имя:
Название, которое будет видно в программе

Группа:
Категоризатор прикрепленных файлов, который позволяет объединять файлы в группы. Группу можно добавить простым вводом названия или выбором из списка доступных групп.

* - Обязательные поля

Добавить Отмена

Рис. 311 Форма прикрепляемой информации

- Выберите тип документа – в чек-боксе выделите тип добавляемого объекта;
- Выбор файла – в поле укажите полный путь к прикрепляемому файлу или впишите ссылку, ведущую к файлу;
- Отображаемое имя – в поле укажите имя добавляемого объекта, которое будет видно в программе;
- Группа – при необходимости создайте иерархию добавляемых объектов.



Примечание! В поле «Группа» имя группы может быть выбрано произвольно.

3. Нажмите «Добавить» для завершения операции добавления или нажмите «Отмена» для отмены операции.

Вся информация, прикрепленная к описанию компонента, отображается в рабочей области вкладки, см. [Рис. 312](#).

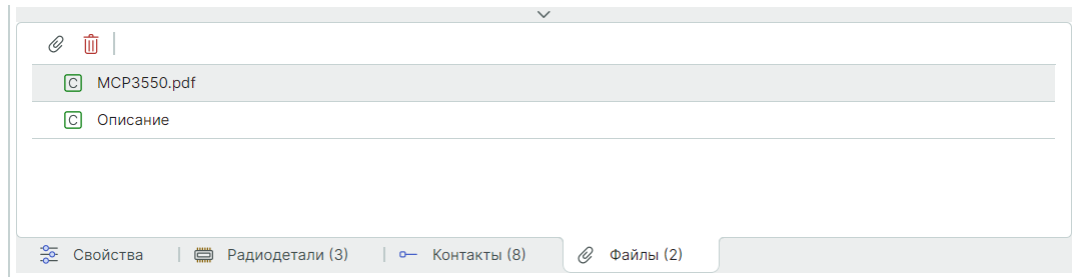



Рис. 312 Информация, прикрепленная к описанию компонента

Просмотр файлов осуществляется с помощью команды контекстного меню «Открыть».

Просмотр файла осуществляется в той программе, которая назначена в настройках ОС для просмотра данного типа файлов.

Для удаления информации из описания компонента:

1. Выберите нужный объект.
2. Нажмите на символ  «Удалить» или воспользуйтесь контекстным меню, см. [Рис. 313](#).

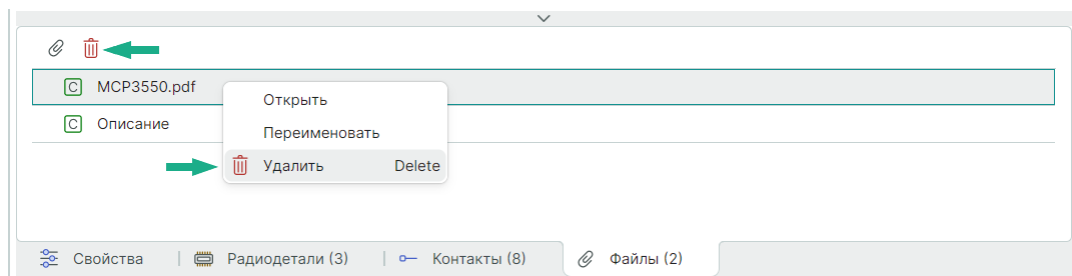


Рис. 313 Удаление файла данных из описания компонента

3. Подтвердите операцию удаления.

7.2.9 История изменений

Вызов инструмента просмотра истории изменений выбранного библиотечного компонента возможен:

- в функциональной панели «Библиотеки» из контекстное меню компонента выбрать пункт «История изменений...», см. [Рис. 314](#).

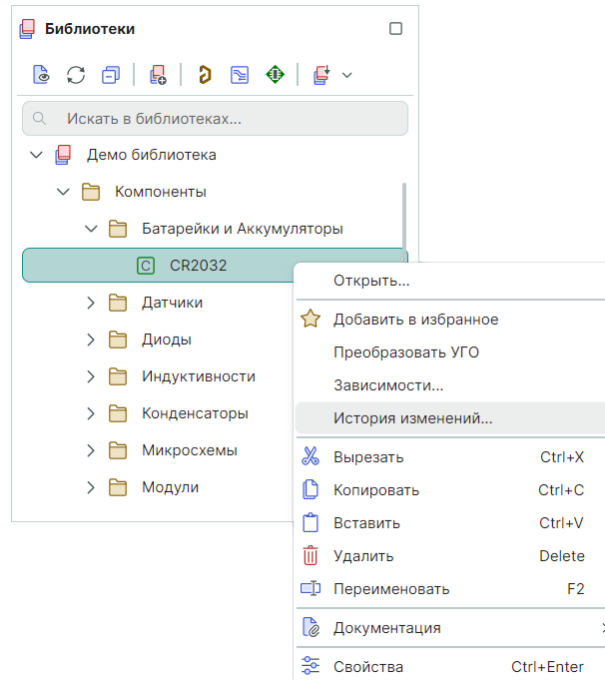


Рис. 314 Переход к истории изменений компонента из контекстного меню

- в главном меню программы при активном окне редактора компонента, выберите пункт «Инструменты» → «История изменений...», см. [Рис. 315](#).

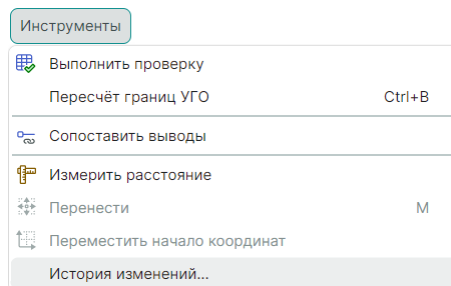


Рис. 315 Переход к истории изменения компонента из главного меню

После вызова «История изменений...» отображается окно «Журнал изменений», содержащее сведения о действиях, совершенных с компонентом, см. [Рис. 316](#).

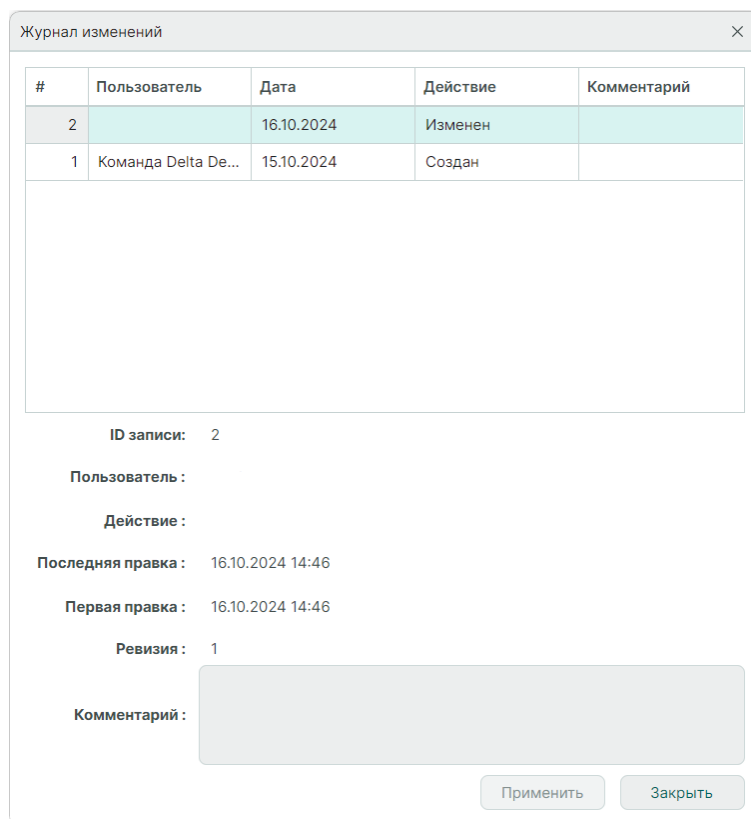


Рис. 316 Журнал изменений компонента

Записи в журнале создаются автоматически при создании, копировании и редактировании компонента.


В случае если последнее редактирование компонента выполнено тем же пользователем, что и предыдущее редактирование, и к записи не добавлен комментарий, новая запись в журнале создана не будет. При этом у записи изменятся значения «Последняя правка» и «Ревизия».

7.2.10 Проверка компонента

Для проверки правильности описания компонента в системе Delta Design предусмотрена функция проверки.

Проверка компонента может быть выполнена для всех компонентов библиотеки, как созданных в программе Delta Design, так и импортированных из внешних источников.

Список проверяемых параметров приведен в [Приложении](#).

Проверка компонента запускается иконкой  «Общие» → «Выполнить проверку», см. [Рис. 317](#).

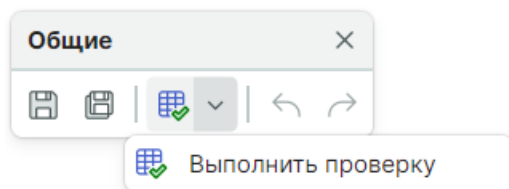


Рис. 317 Запуск проверки компонента

Если проверка компонента прошла успешно, на экран будет выведено соответствующее сообщение, см. [Рис. 318](#).

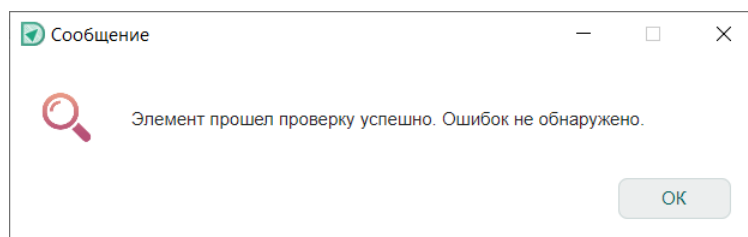


Рис. 318 Сообщение об отсутствии ошибок

Если при проверке компонент обнаружены нарушения, они будут отображены в панели «Список ошибок», см. [Рис. 319](#).

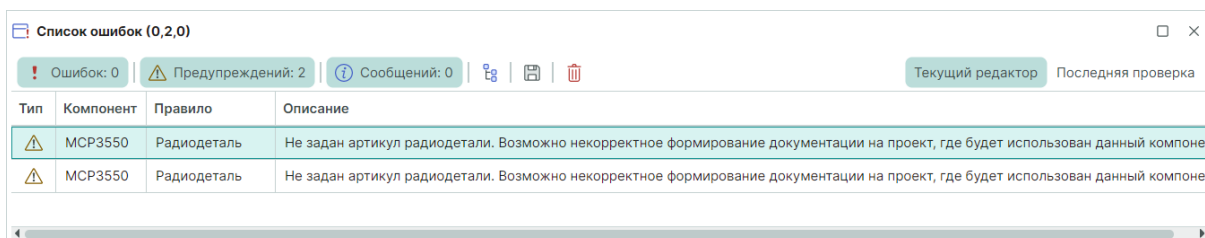


Рис. 319 Панель «Список ошибок»

В панели «Список ошибок» отображаются ошибки, предупреждения и сведения.

После устранения ошибок рекомендуется повторно запустить проверку компонента.



Примечание! При сохранении компонента проверка осуществляется автоматически.

Компонент, который был сохранен с нарушениями, отображается в библиотеке следующим образом, см. [Рис. 320](#).

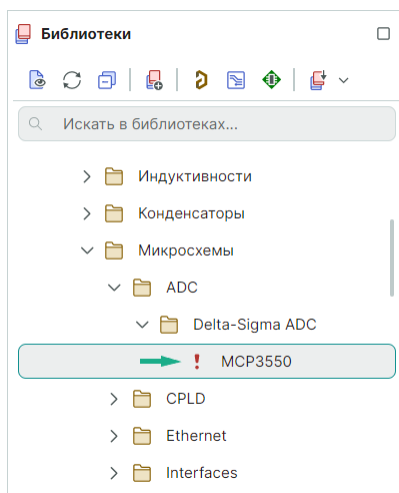


Рис. 320 Отображение компонента, содержащего ошибки



Примечание! Символ рядом с именем компонента соответствует виду нарушения в панели «Список ошибок».

8 Перемещение данных

8.1 Зависимости

В системе Delta Design объекты, находящиеся в одной и той же библиотеке, взаимосвязаны.

Контактные площадки используются для формирования посадочных мест, посадочные места, в свою очередь, являются составной частью компонентов.

В системе Delta Design подобные взаимосвязи называются зависимостями.

Для отслеживания зависимостей в системе Delta Design реализован специализированный менеджер.

Зависимости объектов библиотеки могут обладать сложной структурой.

Примером сложной зависимости может выступить контактная площадка, которая использована для создания нескольких посадочных мест, которые, в свою очередь, использованы в нескольких компонентах.

Отображение всех зависимостей элемента осуществляется с помощью менеджера зависимостей.

Для просмотра зависимостей объекта:

1. Выберите в иерархии библиотеки объект, зависимости которого необходимо отобразить.

2. Из контекстного меню выберите пункт «Зависимости», см. [Рис. 321](#).

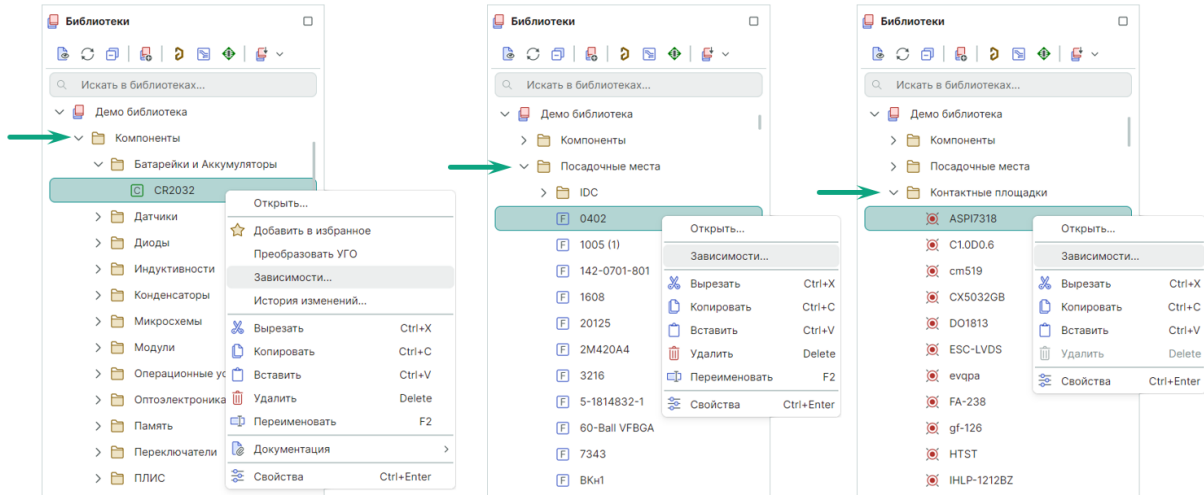
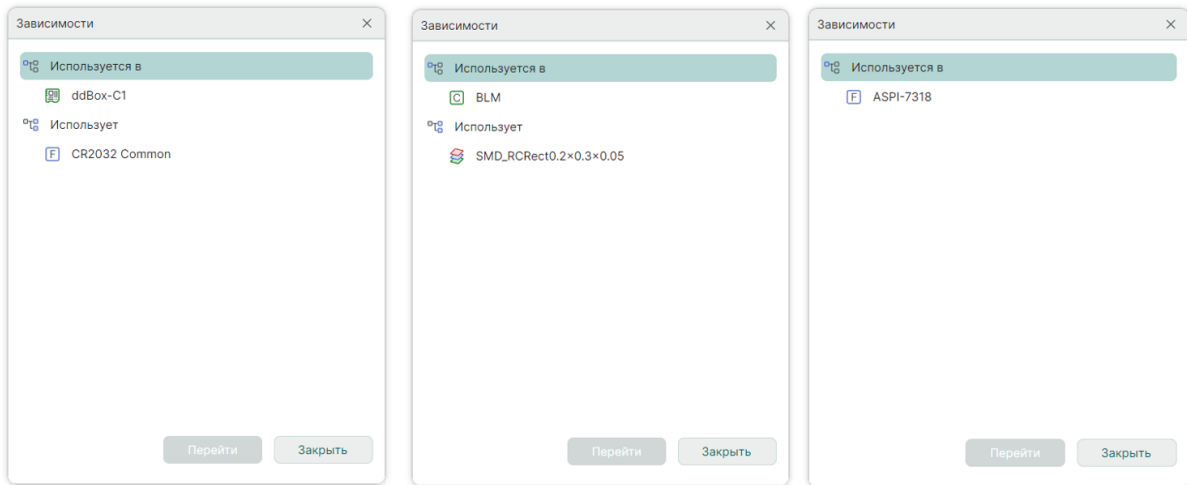


Рис. 321 Вызов менеджера зависимостей

3. Отображается окно «Зависимости», в котором представлены все субъекты библиотеки, связанные с выбранным объектом, см. [Рис. 322](#).



Пример зависимостей для выбранного компонента

Пример зависимостей для выбранного посадочного места

Пример зависимостей для выбранной контактной площадки

Рис. 322 Зависимости выбранного объекта

При выборе субъекта из списка зависимостей можно перейти на сам субъект в иерархии библиотеки, нажав кнопку «Перейти».

8.2 Копирование

В системе Delta Design предусмотрена возможность копирования библиотечных объектов между однотипными библиотеками.

Любые объекты библиотеки – компоненты, контактные площадки и посадочные места, могут быть скопированы в другую однотипную библиотеку. Копирование может осуществляться как массово, так и для конкретного элемента.

При копировании объекта проверяется список зависимостей выбранного объекта и предлагается скопировать всю группу зависимых данных (в случаях, если копируется не вся цепочка).

При копировании компонента будет предложено скопировать посадочные места, которые используются в компоненте, и контактные площадки, которые используются в посадочных местах компонента.

При копировании объектов из одной библиотеки в другую важно обеспечить контроль целостности данных. При отсутствии какой-либо части связанных данных будет возникать некорректная ситуация. Например, в скопированном компоненте может отсутствовать одно из посадочных мест.

Для проверки наличия всех частей связанных данных, процедура копирования объектов библиотеки имеет некоторые ограничения:

- Вызов функции копирования осуществляется только из контекстного меню в иерархии библиотеки, см. [Рис. 323](#).

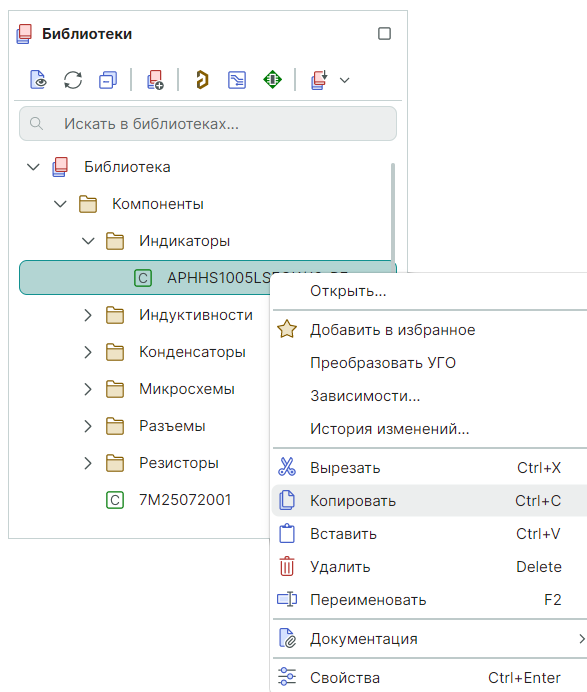


Рис. 323 Вызов функции копирования библиотечного объекта

- Вставить скопированный объект можно только в соответствующую его типу папку, то есть компонент может быть вставлен только в папку «Компоненты» или вложенные папки иерархии «Компоненты».

- Все объекты в библиотеках идентифицируются по имени. Если имя копируемого объекта совпадает с именем объекта, который уже существует в библиотеке, то в процессе копирования имя копируемого объекта будет изменено автоматически путем прибавления постфикса вида «(N)», где N - натуральное число.



Пример! При копировании посадочного места вместе с ним копируются и контактные площадки, которые входят в его состав. Если в библиотеке, в которую происходит копирование, уже есть контактные площадки, имена которых совпадают с именами копируемых контактных площадок, тогда копируемые контактные площадки будут переименованы.

Для копирования объектов библиотеки:

1. В иерархии библиотек выберите объект.



Примечание! Для группового выбора можно использовать комбинацию клавиши Ctrl+левая кнопка мыши или комбинацию клавиши Shift+левая кнопка мыши в пределах одной папки.

2. Из контекстного меню выберите «Копировать» (чтобы переместить объект из одной библиотеки в другую, выберите «Вырезать»).
3. В иерархии библиотек выберите тип папки (узел), в который необходимо вставить копируемый (перемещаемый) объект.
4. В выбранном узле из контекстного меню выберите «Вставить», см. [Рис. 324](#).

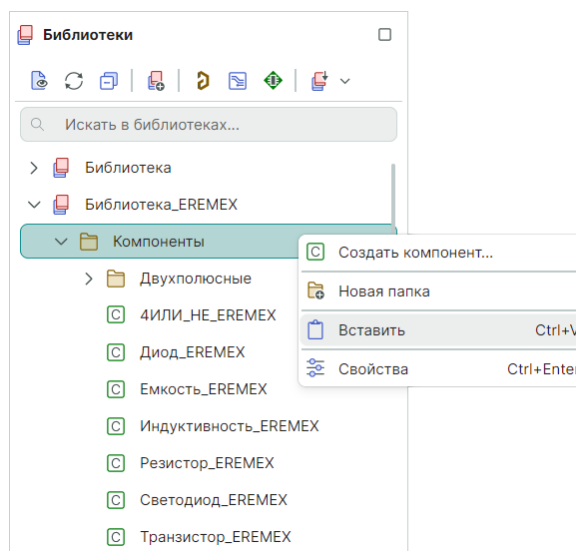


Рис. 324 Вставка библиотечного объекта из буфера памяти

При использовании пары команд «Вырезать-Вставить» копируемый объект при вставке в новую библиотеку автоматически удаляется из предыдущей библиотеки.

9 Добавление файла в библиотеку

Система Delta Design позволяет прикреплять к описанию библиотечных объектов информацию в виде файлов любого формата.

После того как файл прикреплен, он сохраняется вместе с библиотечными объектами, и может быть просмотрен даже в том случае, если исходный файл недоступен.

Прикрепление файлов и отображение файлов осуществляется в системной папке «Файлы».

Для прикрепления файла к библиотеке:

1. Перейдите на системную папку «Файлы» в иерархии библиотеки.
2. Из контекстного меню выберите «Добавить файл», см. [Рис. 325](#).

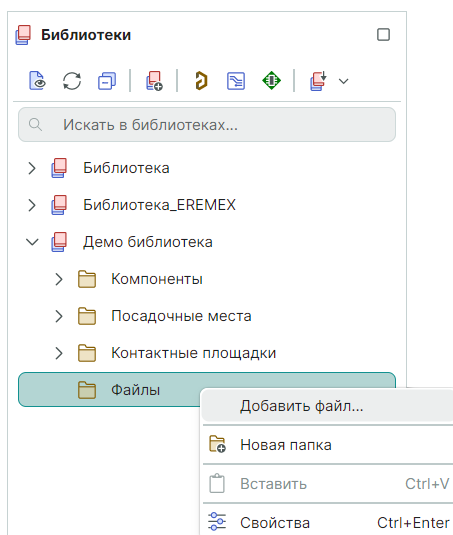


Рис. 325 Добавление файла в библиотеку

3. Выберите в окне проводника нужный файл и нажмите кнопку «Открыть». Выбранный файл будет добавлен в библиотеку.

10 Приложение

10.1 Параметры проверки компонента

Список параметров, контроль которых осуществляется при проверке компонента, приведен в [Табл. 3](#).

В таблице указаны значения, которые могут принимать проверяемые параметры.

При проверке анализируются компоненты, как созданные в программе Delta Design, так и импортированные из сторонних источников, поэтому список контролируемых параметров расширен.

Некоторые ошибки не могут быть допущены при создании компонента в программе, но могут появиться при импорте компонента из внешнего источника. Для таких параметров указывается – «(для импортированных компонентов)».

Таблица 3. Проверка описания компонента

№ п/п	Описание проверки	Критерий корректной проверки
1	Принадлежность компонента какому-либо семейству (для импортированных компонентов)	Компонент должен принадлежать какому-либо семейству.
2	Правильность имени компонента	Имя компонента должно содержать хотя бы один символ, имя компонента должно быть уникальным в рамках библиотеки, имя компонента не должно содержать недопустимых символов.
3	Наличие у компонента хотя бы одной секции	Компонент должен содержать хотя бы одну секцию.
4	Наличие у компонента хотя бы одного элемента серии	Компонент должен содержать хотя бы один элемент серии.
5	Наличие контактов в перечне контактов компонента	Компонент должен содержать хотя бы один контакт.
6	Наличие отключенных контактов на УГО компонента	На УГО компонента не должно быть отключенных контактов.
7	Наличие границы для УГО компонента (для импортированных компонентов)	Для УГО компонента должны быть заданы границы.
8	Расположение контактов на границах УГО	Контакты на УГО компонента должны располагаться на границах УГО.
9	Расположение контактов, изображенных на УГО в узлах	Контакты, изображенные на УГО компонента, должны располагаться в узлах базовой сетки

№ п/п	Описание проверки	Критерий корректной проверки
	базовой сетки (для импортированных компонентов)	
10	Отсутствие совмещения контактов на УГО (для импортированных компонентов)	На УГО компонента в одном узле базовой сетки может быть расположен не более чем один контакт
11	Уникальность номеров контактов компонента	Каждый контакт компонента должный иметь уникальный номер.
12	Правильность связи контактов компонента и контактов, изображенных на ПМ	Все контакты, заданные для компонента, должны быть связаны с контактами, изображенными на ПМ.
13	Соответствие количества контактов, изображенных на ПМ, и заданных для компонента	Если для компонента задано меньше контактов, чем изображено на ПМ, то при проверке будет выдаваться предупреждение
14	Проверка контакта ПМ внутри границ	Контакты, изображенные на ПМ, должны лежать внутри границ ПМ.
15	Проверка наличия у ПМ границы	ПМ должно содержать границу.



DeltaDesign

Цель компании ЭРЕМЕКС – создание эффективной и удобной в эксплуатации отечественной системы, реализующей сквозной цикл автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры.

Система Delta Design – это обобщение мирового опыта в области автоматизации проектирования, а также разработка оригинальных моделей и алгоритмов на основе нетрадиционных подходов к решению сложных задач

Компания ЭРЕМЕКС благодарит Вас за интерес, проявленный к системе Delta Design, и надеется на долговременное и плодотворное сотрудничество.