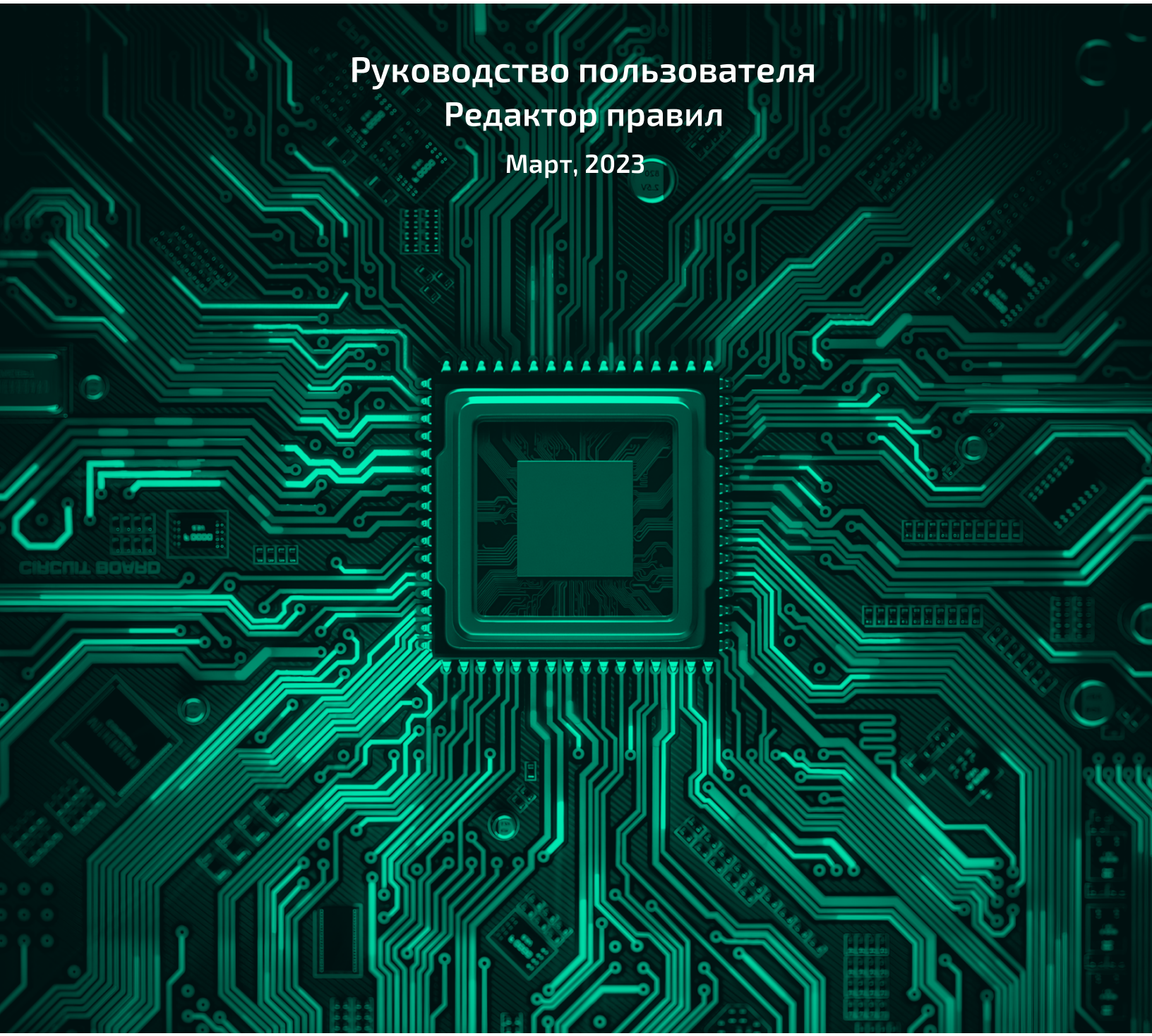
DeltaDesign

Комплексная среда сквозного проектирования электронных устройств

Руководство пользователя
Редактор правил

Март, 2023



EREMEX

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/knowleage-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

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

Требования к аппаратным и программным средствам

Система Delta Design предназначена для использования на персональных компьютерах, работающих под управлением следующих версий операционных систем:

- Microsoft Windows 7 SP1+ Patch (KB976932), Windows 8.1, Windows 10.

На компьютере также должны быть установлены следующие программные средства:

- Platform Update Patch (KB2670838) для Windows 7.

Конфигурация рабочего места для использования Delta Design 3.0 и выше

Минимальные требования:

- Поддерживается только 64-разрядная версия ОС.
- Процессор от 2 ядер и выше тактовой частотой от 2.5 Ггц.
- Оперативная память от 8 Гб.
- Монитор с разрешением FullHD (1920x1080) и размером диагонали 24” с IPS или VA матрицей.

Для комфортной работы рекомендуется:

- 4-х или 8-и ядерный процессор с тактовой частотой от 3.5 Ггц.
- Требуемый размер оперативной памяти зависит от размера проектов, размера библиотек и числа одновременно открытых проектов. Рекомендуется от 16 Гб оперативной памяти. Для построения реалистичных 3D моделей больших печатных плат может потребоваться 32 Гб и более оперативной памяти. Не рекомендуется использование файла подкачки, поскольку это существенно снижает производительность системы.
- Для быстрого открытия и сохранения проектов рекомендуется SSD диск с объёмом, достаточным для хранения системы Delta Design и всех данных. Рекомендуется выделенный SSD диск от 256 Гб (для версий Standard и Professional).
- Желательно дискретная видеокарта с объёмом видеопамяти от 3Гб.
- 2 монитора с разрешением 1920x1080 и размером диагонали 24” или 1 монитор с разрешением WQHD (2560x1440) с размером диагонали 32”. Матрица с IPS или VA. Размер монитора должен соответствовать его разрешению, чтобы комфортно работать без масштабирования изображения, т.е. в режиме 100% (96DPI). Delta Design не поддерживает масштабирование интерфейса.

Примечание! В минимальной конфигурации возможность построения реалистичной 3D модели большой печатной платы не гарантируется!

Примечание! Совместная работа в варианте поставки «Delta Design Workgroup» поддерживает одновременную работу с одной базой данных не более 10 клиент-приложений.

Конфигурация рабочего места должна быть сбалансированной, поэтому применение 4K монитора требует лучшей видеокарты, большего объёма оперативной памяти и более мощного процессора.

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/knowleage-base/delta-design/docs
- Ознакомиться с информацией на сайте в разделе «База знаний», содержащей ответы на часто задаваемые вопросы; www.eremex.ru/knowleage-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

Редактор правил

1 Описание правил проектирования ... 8

1.1 Правила в проекте ... 8

1.2 Типы правил проектирования ... 8

1.3 Объекты, для которых задаются правила ... 10

1.4 Зазоры между объектами ... 11

1.4.1 Зазоры по слоям ... 12

1.4.2 Зазоры цепей к самим себе ... 13

1.4.3 Зазоры цепей к другим цепям ... 26

1.5 Правила для физических параметров ... 26

1.5.1 Объекты правил ... 26

1.5.2 Физические параметры треков ... 26

1.5.3 Физические параметры дифференциальных пар ... 28

1.6 Правила для электрических параметров ... 28

1.6.1 Электрические параметры трека ... 30

1.6.2 Электрические параметры сигнала ... 30

1.7 Определение правил трассировки ... 31

1.8 Применимость правил ... 31

1.8.1 Настройка правил схемы (ERC) ... 32

1.8.2 Настройка правил платы (DRC) ... 35

1.9 Правила при трассировке ... 37

1.10 Иерархия правил проектирования ... 39

2 Работа с редактором правил ... 40

2.1 Запуск редактора правил ... 41

2.2 Интерфейс редактора правил ... 44

2.3 Работа с наборами правил ... 47

2.3.1 Создание набора правил ... 47

2.3.2 Редактирование набора правил ... 50

2.3.3 Копирование набора правил 50
2.3.4 Удаление набора правил 51
2.4 Работа с общими правилами 52
2.5 Работа с правилами для зазоров 53
2.6 Работа с физическими параметрами 58
2.7 Работа с электрическими параметрами 60
2.8 Работа с разрешениями на трассировку 63
2.9 Работа с применимостью правил 64
3 Шаблоны правил 64
4 Проверка правил 67
68

В системе Delta Design правила проектирования являются частью проекта и задаются для каждого проекта отдельно. Работа с правилами осуществляется с помощью редактора правил. Правила для проекта первоначально создаются на основании базового шаблона правил.

1 Описание правил проектирования

1.1 Правила в проекте

В системе Delta Design реализована возможность выбирать различные варианты проверки правил проектирования. Разработчику доступны следующие возможности:

- Проверять правило непосредственно во время создания проводящего рисунка печатной платы;
- Проверять правило в рамках комплексной проверки печатной платы, вызываемой по запросу;
- Не проверять правило.

Проверки нарушений правил проектирования позволяют не допускать и/или оперативно исправлять ошибки, которые могут возникнуть при создании печатной платы. Перед генерацией производственных файлов на финальном этапе проектирования платы рекомендуется запускать проверку нарушений правил проектирования и исправлять все обнаруженные ошибки при их наличии.

1.2 Типы правил проектирования

Управление правилами проектирования в системе Delta Design позволяет задавать правила для следующих объектов:

- Треков – печатных проводников;
- Переходных металлизированных отверстий;
- Сквозных монтажных отверстий, просверленных в печатной плате;
- Планарных контактных площадок;
- Сквозных контактных площадок;
- Областей металлизации на слое;
- Границы платы.

Величины всех зазоров указываются в единицах, установленных в настройках системы, для дифференциальных пар – в единицах длины.

Работа с правилами проектирования осуществляется с помощью Редактора правил, общий вид которого представлен на Рис. 1.

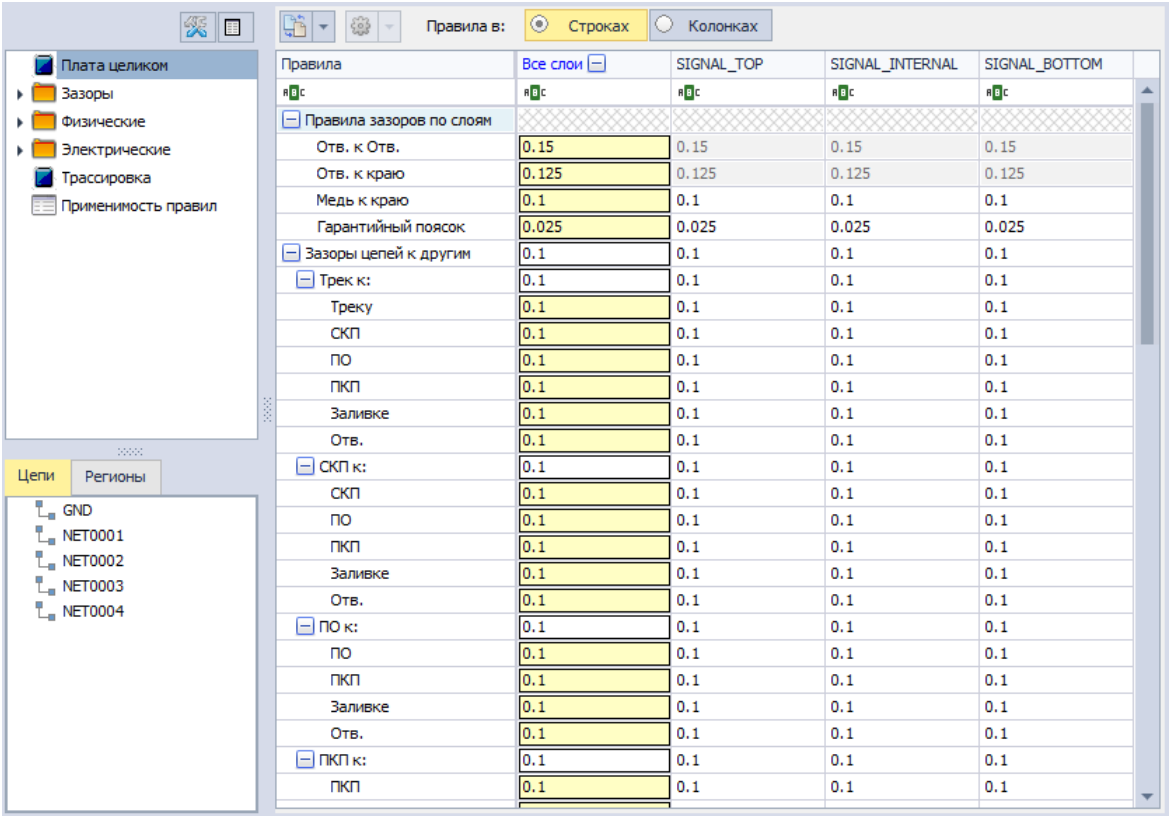


Рис. 1 Вид окна редактора правил

Все данные правил группируются по следующим разделам:

- Плата целиком;
- Зазоры;
- Физические;
- Электрические;
- Трассировка;
- Применимость правил.

В разделе «Плата целиком» указаны общие правила для объектов без детализации принадлежности к какой-либо цепи, слою или региону. Здесь правила определяются для платы в целом, и могут быть уточнены для конкретных слоев и цепей.

В разделе «Зазоры» указываются диапазоны расстояний между объектами на плате.

В разделе «Физические» указываются параметры физических объектов (например, ограничения на ширину трека).

В разделе «Электрические» указываются электрические параметры сигналов (например, длина сигнала и/или задержка сигнала и т.д.).

В разделе «Трассировка» устанавливаются разрешения на трассировку цепей и установку переходных отверстий по слоям платы.

В разделе «Применимость правил» устанавливаются типы проверок, которые применяются к правилам.

1.3 Объекты, для которых задаются правила

В системе Delta Design определены следующие основные объекты, для которых могут быть заданы правила:

- Слой – проводящий слой печатной платы, в пределах которого могут применяться особые правила;
- Регион – ограниченная область на слое (или на всех слоях) платы, в пределах которой могут быть заданы особые правила;
- Класс цепей – группа цепей, для которой могут быть заданы идентичные правила;
- Цепь – группа объектов на плате, относящаяся к одной электрической цепи (определенной в списке соединений). Цепь может содержать несколько типов объектов: печатный проводник (Трек), сквозная контактная площадка (СКП), планарная контактная площадка (ПКП), переходное отверстие (ПО), область металлизации (Заливка), монтажное отверстие (МО, такое монтажное отверстие становится аналогом сквозной контактной площадки);
- Дифференциальная пара – пара цепей, используемая для организации дифференциальной линии;
- Отверстие – любое отверстие (Отв.), просверленное в печатной плате. Глухие и внутренние переходные отверстия подчиняются правилам только тех слоев, на которых они расположены;
- Граница платы – края конструкции платы (Край).

1.4 Зазоры между объектами

Зазоры – группа правил, определяющая минимальное расстояние между различными объектами на плате. Зазоры разделяются на категории (Рис. 2):

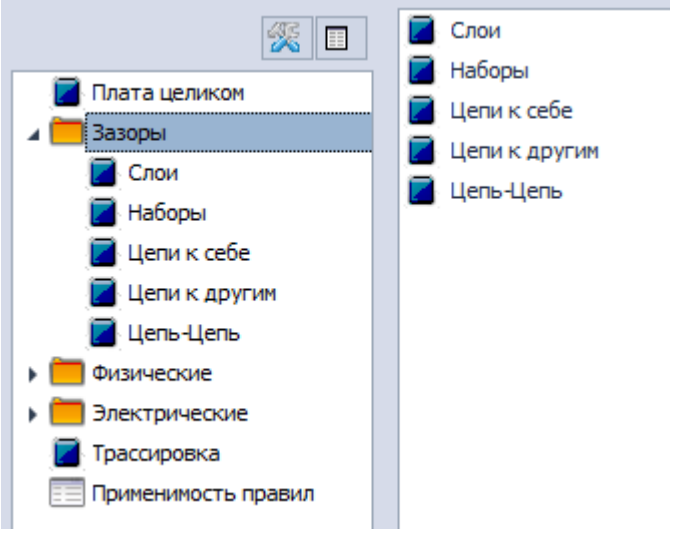


Рис. 2 Меню раздела "Зазоры"

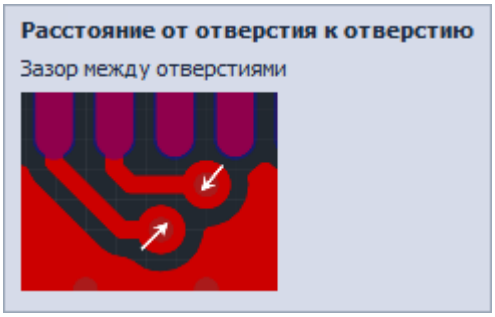
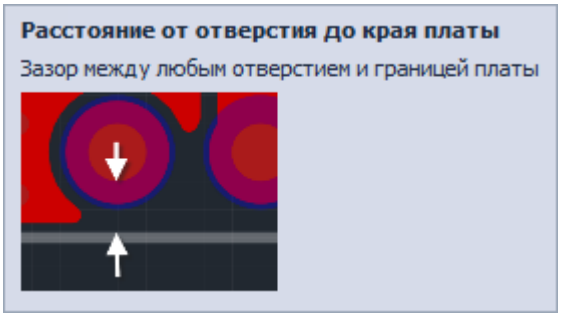
- Слои – установка правил на сигнальных слоях платы между отверстиями, отверстиями и краем платы, электрическим объектом и краем платы, отверстием и краем контактной площадки (гарантийный поясок);
- Наборы – создание набора правил на основании заданных параметров для цепей к себе и цепей к другим цепям. Параметры, помещенные в набор, можно корректировать, а также устанавливать в любую строку в рамках группы правил;
- Цепи к себе – установка правил для зазоров между объектами, относящимися к одной цепи;
- Цепи к другим – установка правил для зазоров между объектами, принадлежащими разным цепям;
- Цепь-Цепь – матричное представление цепей для задания и корректировки установленных правил, а также назначения и создания наборов правил.

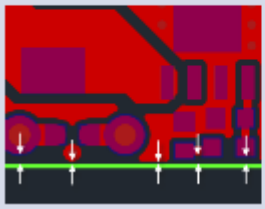
Величина зазоров в единицах длины, которые заданы в Стандартах системы.

1.4.1 Зазоры по слоям

В разделе «Слои» редактора правил проекта возможно определить допустимые зазоры для следующих объектов, см. Табл. 1

Таблица 1 Зазоры по слоям:

Обозначение	Вид всплывающей подсказки	Описание
Отв. к Отв.		Установка зазора между любыми отверстиями на плате в рамках определенного сигнального слоя. Зазор определяет зону вокруг отверстия, в которой запрещается располагать любой элемент другого отверстия
Отв. к краю		Установка зазора между любыми отверстиями и границей платы. Зазор определяет размер области на границе платы, в которой запрещается располагать любой элемент какого-либо отверстия

Обозначение	Вид всплывающей подсказки	Описание
Медь к краю	**Расстояние от заливки до края платы** Зазор между границей платы и любым электрическим объектом (цепью) 	Установка зазора между любыми электрическими объектами (цепью и т.п.) и краем платы. Зазор определяет размер области от заливки до границы платы, в которой не может быть размещен ни один электрический объект
Гарантийный поясок	**Гарантийный поясок** Минимально допустимый зазор между отверстием и краем контактной площадки его обрамляющей 	Определяет минимально допустимое расстояние между краем отверстия и краем соответствующей контактной площадки в самом узком месте, оставшемся после травления рисунка

1.4.2 Зазоры цепей к самим себе

В группе «Цепи к себе» определяются величины зазоров между объектами, входящими в состав одной цепи.

К числу объектов, входящих в состав цепи, относятся:

- Треки – печатные проводники;
- СКП – сквозные контактные площадки;
- ПО – переходные отверстия;

- ПКП – планарные контактные площадки;
- Заливка – область металлизации;
- Отв. – любые отверстия.

Зазоры для треков (Трек к:)

Настройка правил проектирования для треков одной цепи располагается в разделе «Цепи к себе» -> «Трек к», см. Рис. 3.

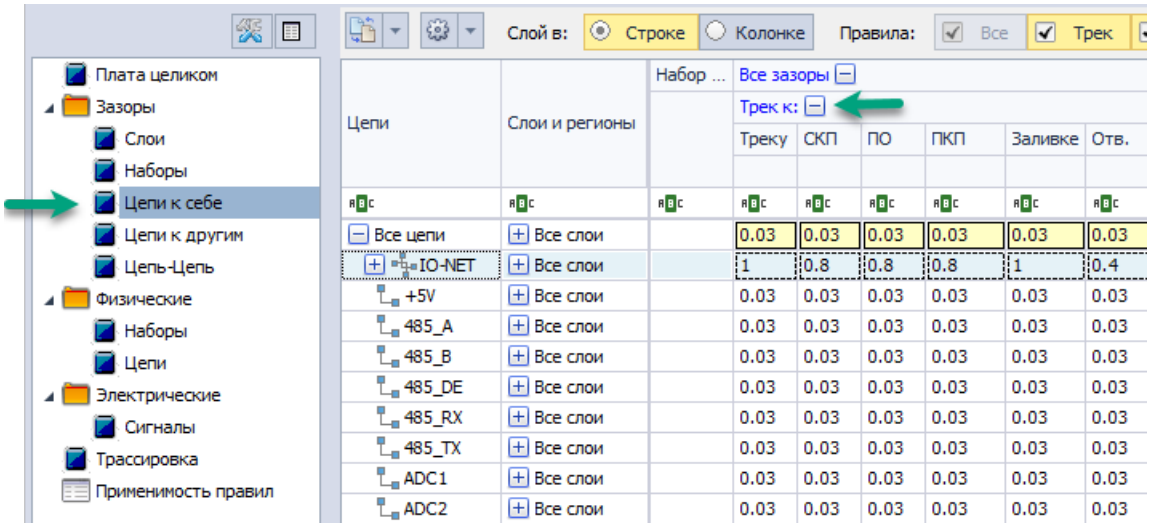


Рис. 3 Правила для треков, принадлежащих одной цепи

- Зазор между треком и треком, входящим в состав одной цепи обозначается как «Трек к Треку», см. Рис. 4. Зазор определяет область вокруг трека, в которой не может присутствовать какой-либо элемент трека этой же цепи.

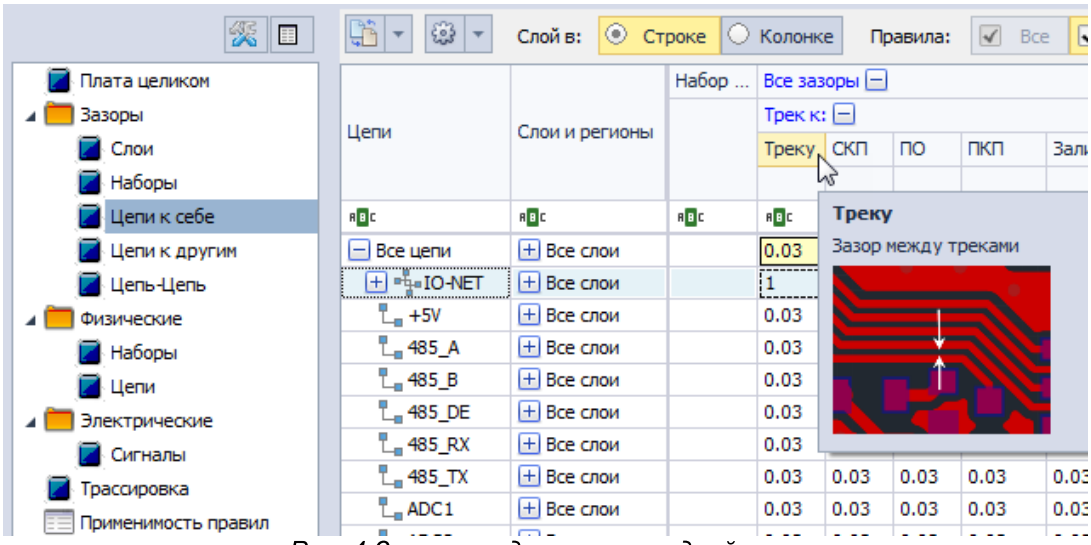


Рис. 4 Зазор между треками одной цепи

- Зазор между треком и СКП одной цепи обозначается как «Трек к СКП», см. Рис. 5, и определяет область вокруг СКП, в которой не может присутствовать какой-либо элемент трека.

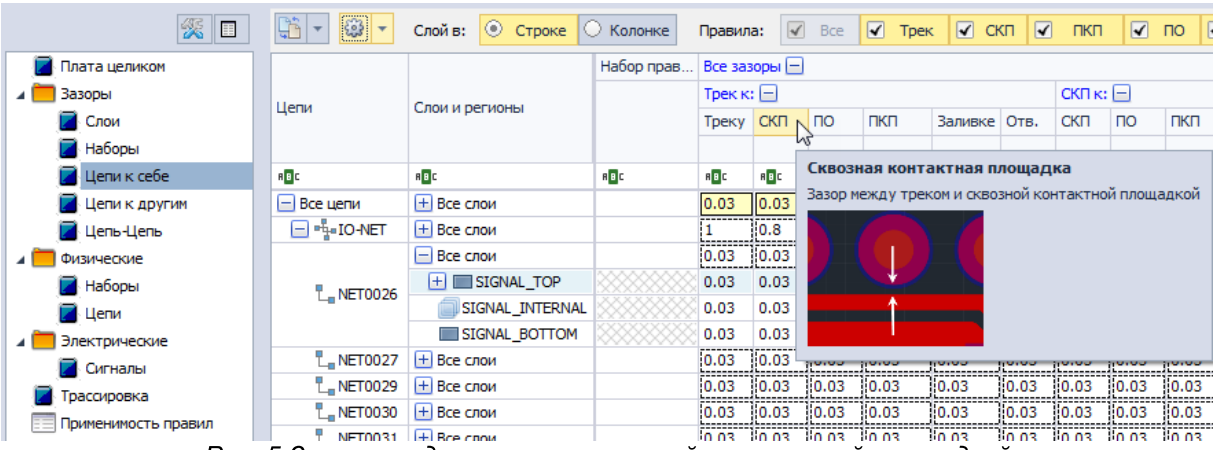


Рис. 5 Зазор между треком и сквозной контактной площадкой

- Зазор между треком и ПО обозначается как «Трек к ПО», см. Рис. 6. Зазор определяет область вокруг ПО, в которой не может присутствовать какой-либо элемент трека.

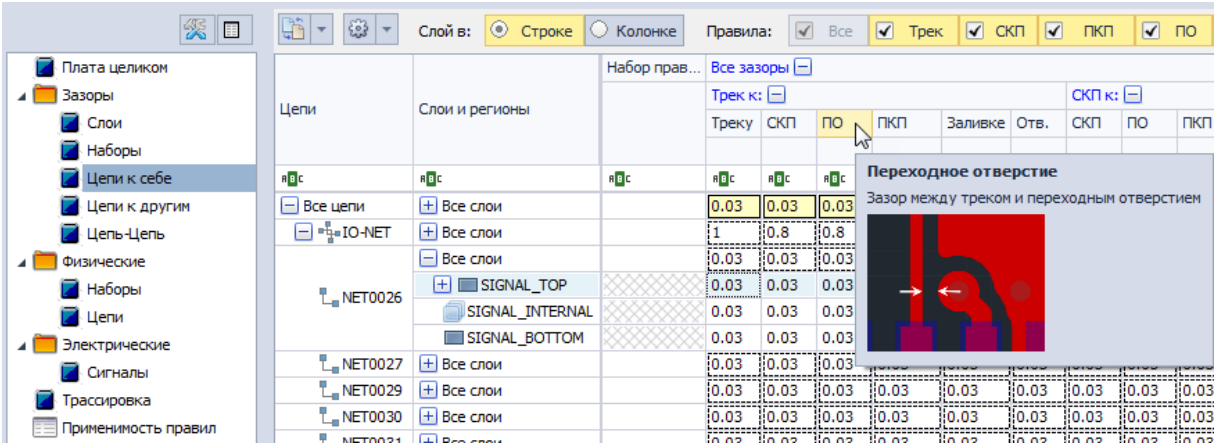


Рис. 6 Зазор между треком и сквозной контактной площадкой

- Зазор между треком и ПКП обозначается как «Трек к ПКП», см. Рис. 7. Зазор определяет область вокруг ПКП, в которой не может присутствовать какой-либо элемент трека.

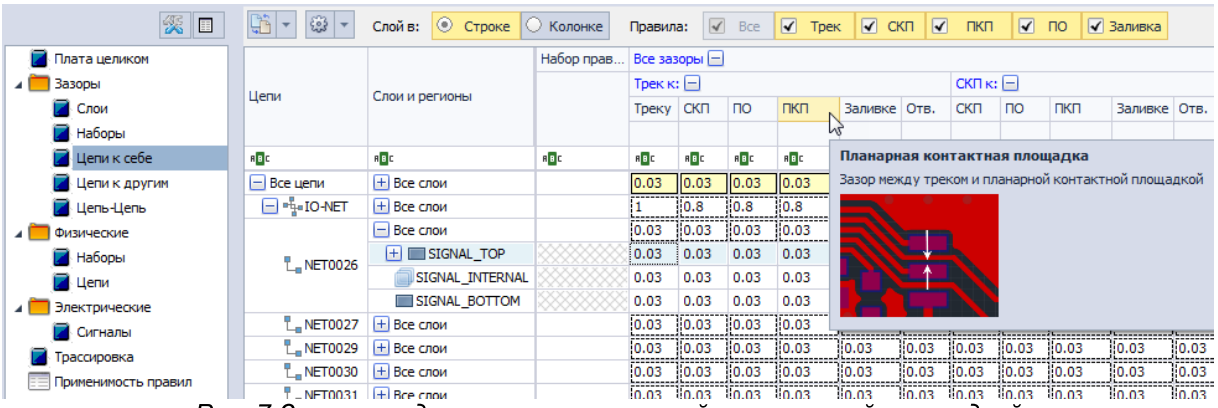


Рис. 7 Зазор между треком и планарной контактной площадкой

- Зазор между треком и областью металлизации обозначается как «Трек к Заливке», см. Рис. 8. Зазор определяет область вокруг трека, в которой запрещено размещение области металлизации. Если трек будет наложен на область металлизации, то часть области металлизации будет удалена, чтобы обеспечить необходимый зазор до трека.

Примечание! После изменения правил область металлизации необходимо перезалить.

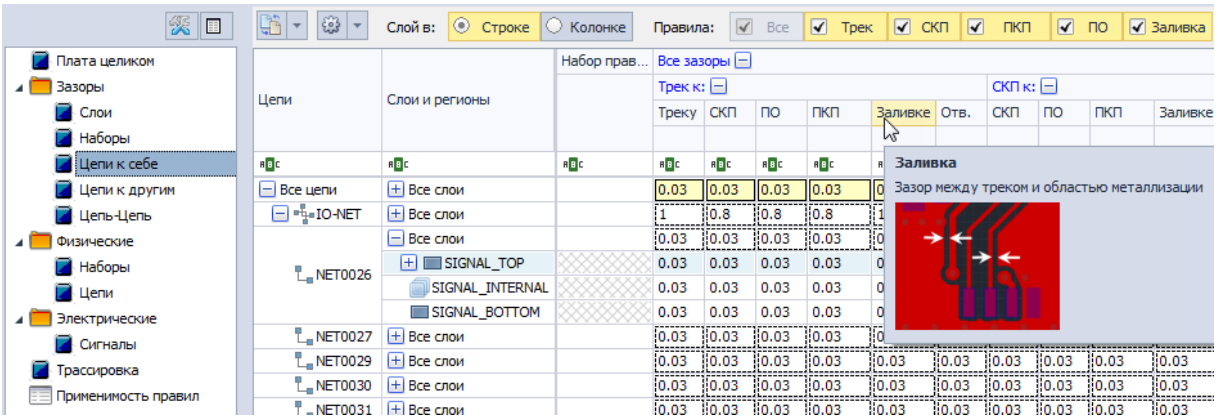


Рис. 8 Зазор между треком и областью металлизации

- Зазор между треком и любым отверстием обозначается как «Трек к Отв.», см. Рис. 9. Зазор определяет область вокруг отверстия (не учитывая наличия контактной площадки, в случаях, если она есть), в которой не может присутствовать какой-либо элемент трека.

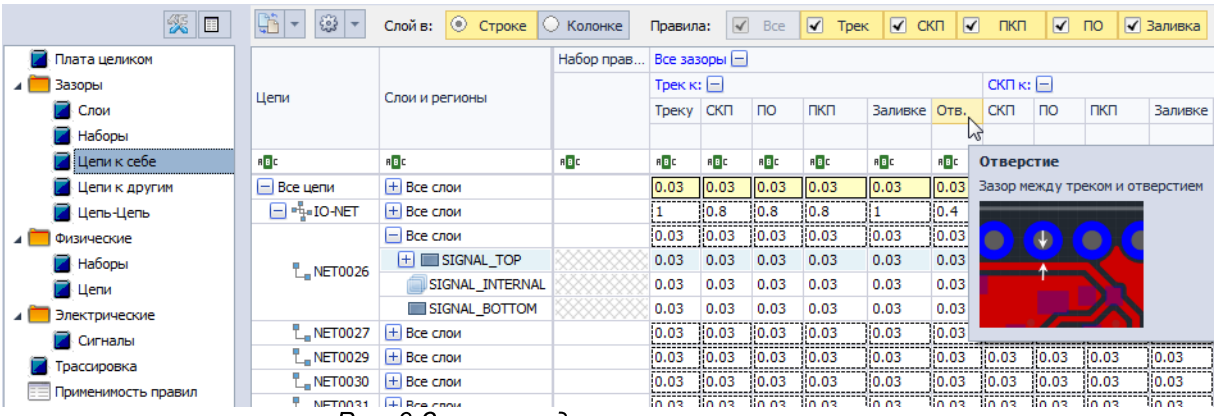


Рис. 9 Зазор между треком и отверстием

Зазоры для сквозных контактных площадок (СКП к:)

Настройка правил проектирования для сквозных контактных площадок одной цепи располагается в разделе «Цепи к себе» -> «СКП к», см. Рис. 10.

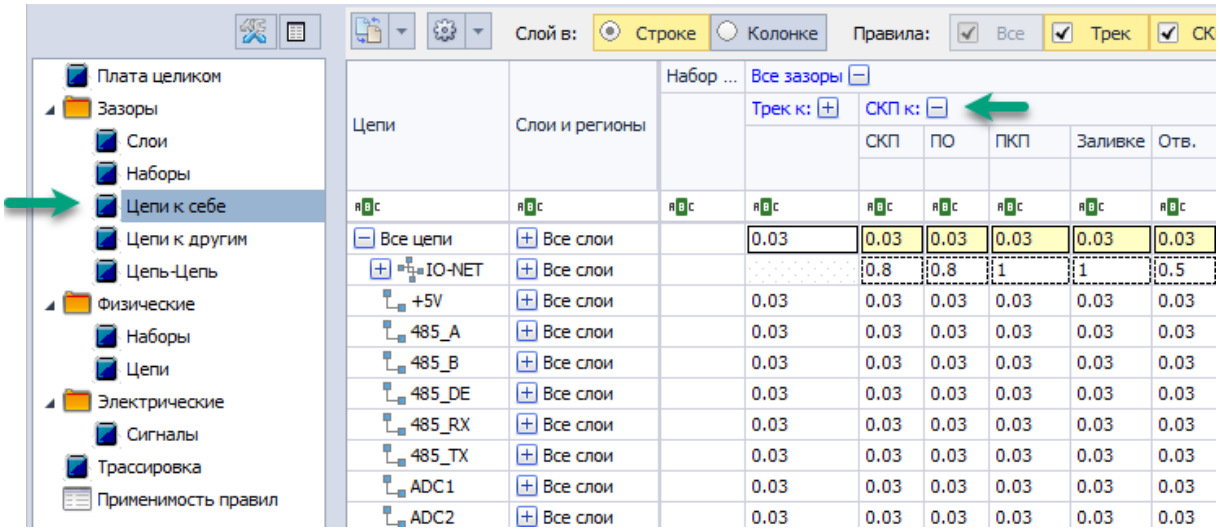


Рис. 10 Правила для сквозных контактных площадок

- Зазор между СКП и другой СКП (входящей в состав одной цепи) обозначается как «СКП к СКП», Рис. 11. Зазор определяет область вокруг сквозной контактной площадки, в которой не может присутствовать какой-либо элемент другой сквозной контактной площадки.

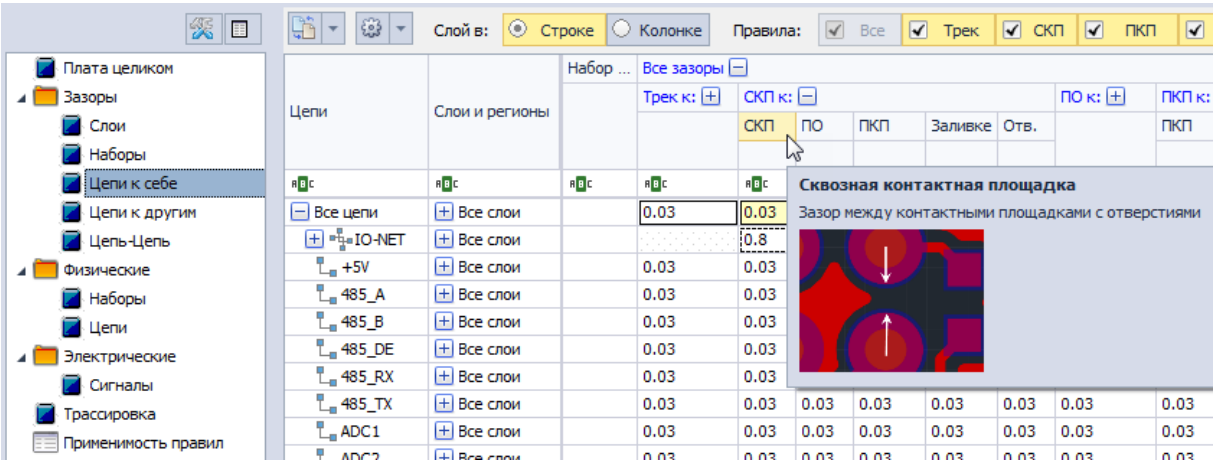


Рис. 11 Зазор между сквозными контактными площадками одной цепи

- Зазор между СКП и ПО обозначается как «СКП к ПО», Рис. 12. Зазор определяет область вокруг сквозной контактной площадки, в которой не может присутствовать какой-либо элемент переходного отверстия.

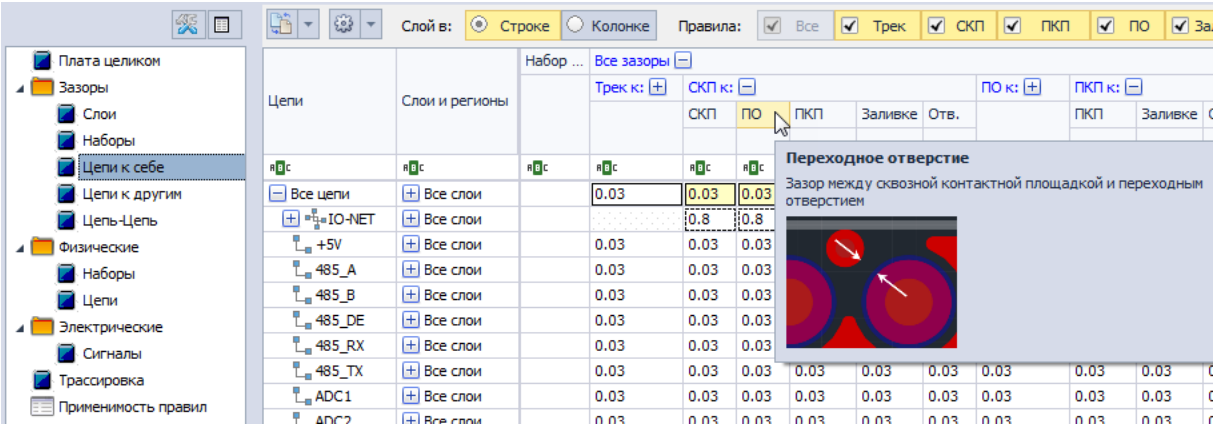


Рис. 12 Зазор между сквозной контактной площадкой и переходным отверстием

- Зазор между СКП и ПКП обозначается как «СКП к ПКП», Рис. 13. Зазор определяет область вокруг сквозной контактной площадки, в которой не может присутствовать какой-либо элемент планарной контактной площадки.

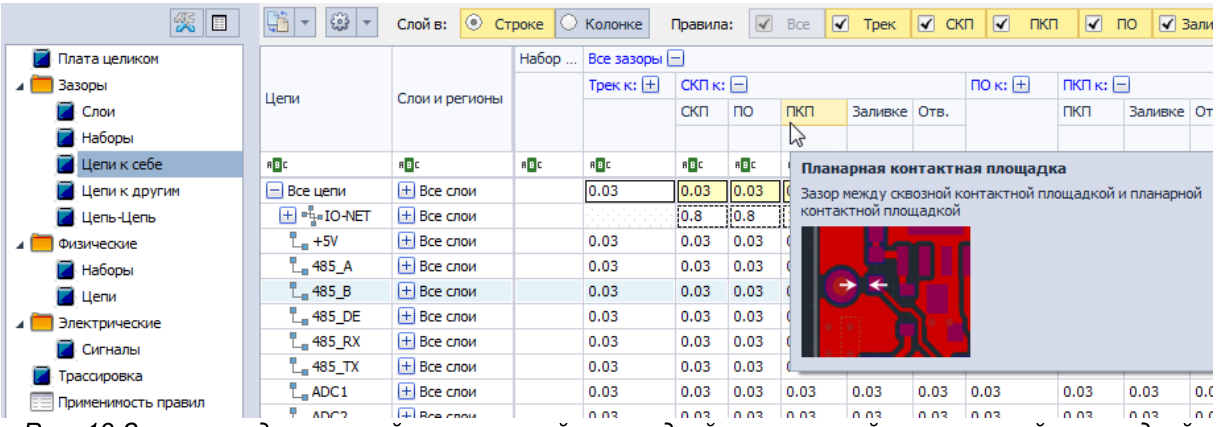


Рис. 13 Зазор между сквозной контактной площадкой и планарной контактной площадкой

- Зазор между СКП и Заливкой обозначается как «СКП к Заливке», Рис. 14. Зазор определяет область вокруг сквозной контактной площадки, в которой запрещено размещение металлизации. Если такая контактная площадка будет наложена на область металлизации, то часть области металлизации будет удалена, чтобы обеспечить необходимый зазор.

Примечание! После изменения правил область металлизации необходимо перезалить.

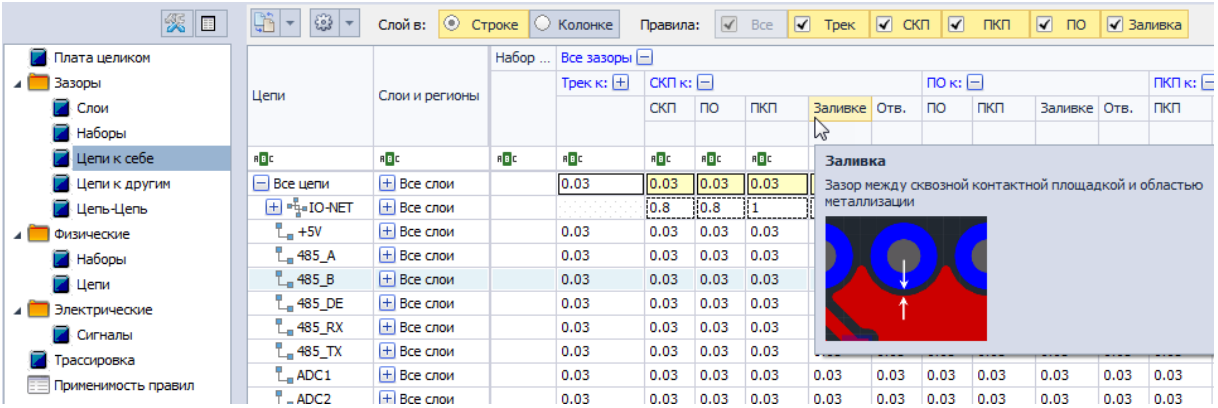


Рис. 14 Зазор между сквозной контактной площадкой и областью металлизации

- Зазор между СКП и отверстием обозначается как «СКП к Отв.»,см. Рис. 15. Зазор определяет область вокруг сквозной контактной площадки, в которой не может присутствовать какой-либо элемент любого отверстия.

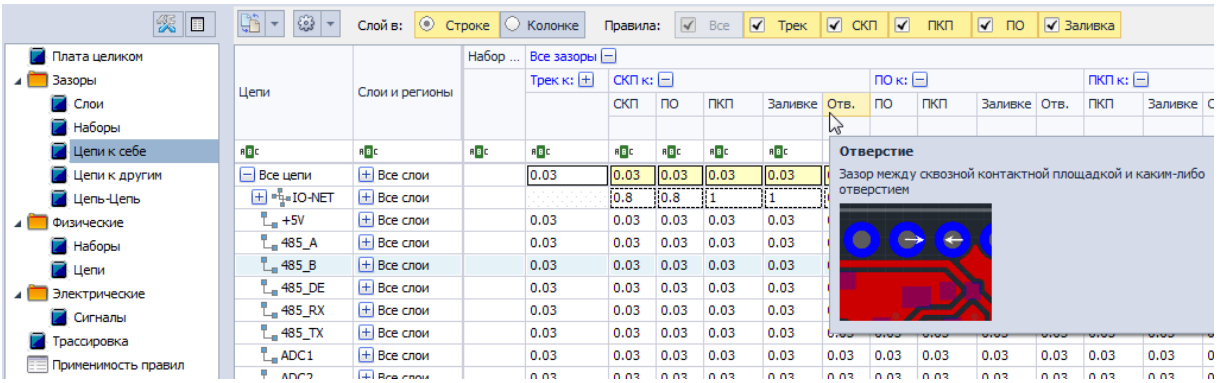


Рис. 15 Зазор между сквозной контактной площадкой и отверстием

Зазоры для переходных отверстий (ПО к:)

Настройка правил проектирования для переходных отверстий одной цепи располагается в разделе «Цепи к себе» -> «ПО к», см. Рис. 16.

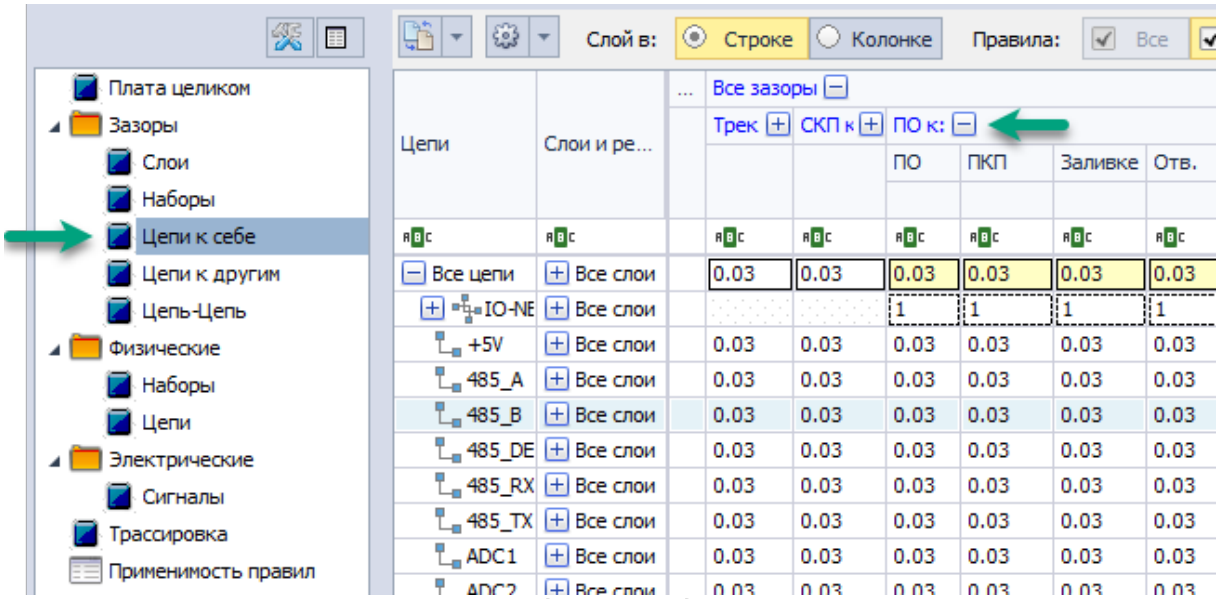


Рис. 16 Правила для переходных отверстий

- Зазор между По и ПО обозначается как «ПО к ПО», Рис. 17. Зазор определяет зону вокруг переходного отверстия, в которой не может присутствовать какой-либо элемент другого переходного отверстия.

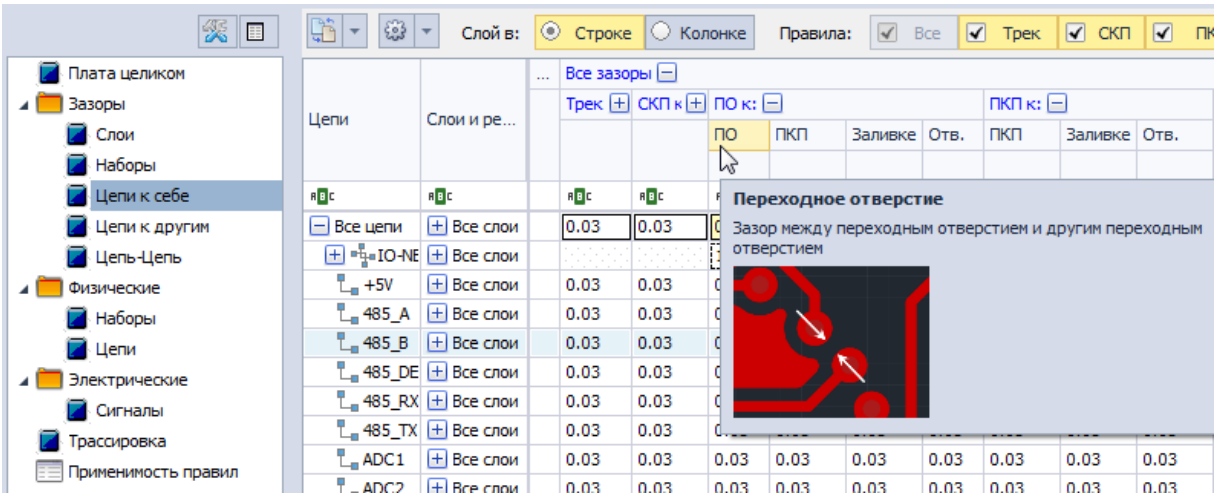


Рис. 17 Зазор между переходным отверстием и другим переходным отверстием

- Зазор между По и областью металлизации обозначается как «ПО к Заливке», Рис. 18. Зазор определяет область вокруг переходного отверстия, в которой запрещено размещение металлизации. Если переходное отверстие будет наложено на область металлизации, то часть области будет удалена, чтобы обеспечить необходимый зазор.

Примечание! После изменения правил область металлизации необходимо перезалить.

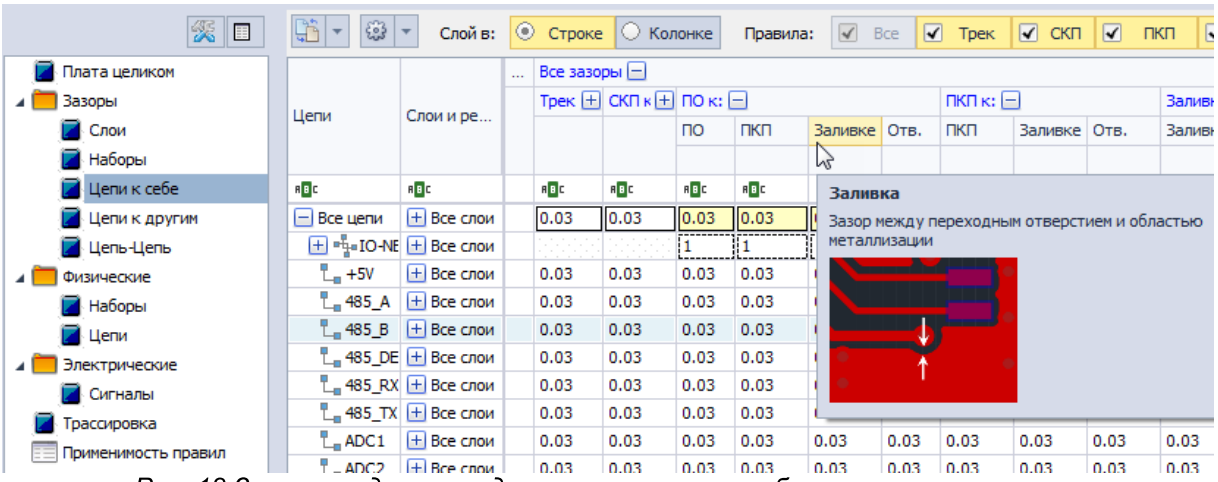


Рис. 18 Зазор между переходным отверстием и областью металлизации

- Зазор между По и отверстием обозначается как «ПО к Отв.», см. Рис. 19. Зазор определяет область вокруг переходного отверстия (рассчитывается от края контактной площадки ПО), в которой не может присутствовать какой-либо элемент любого отверстия.

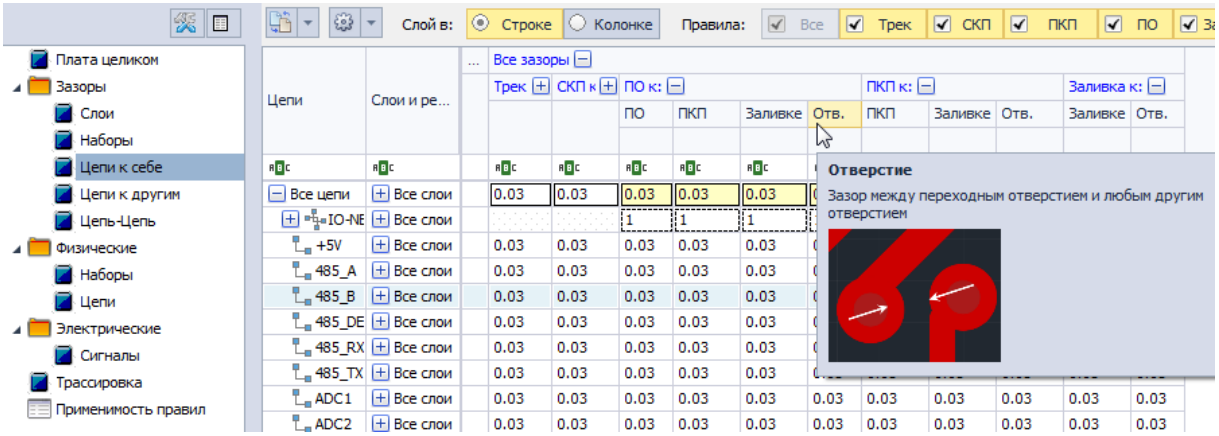


Рис. 19 Зазор между переходным отверстием и отверстием

Зазоры для планарных контактных площадок (ПКП к:)

Настройка правил проектирования для планарных контактных площадок одной цепи располагается в разделе «Цепи к себе» -> «ПКП к», см. Рис. 20.

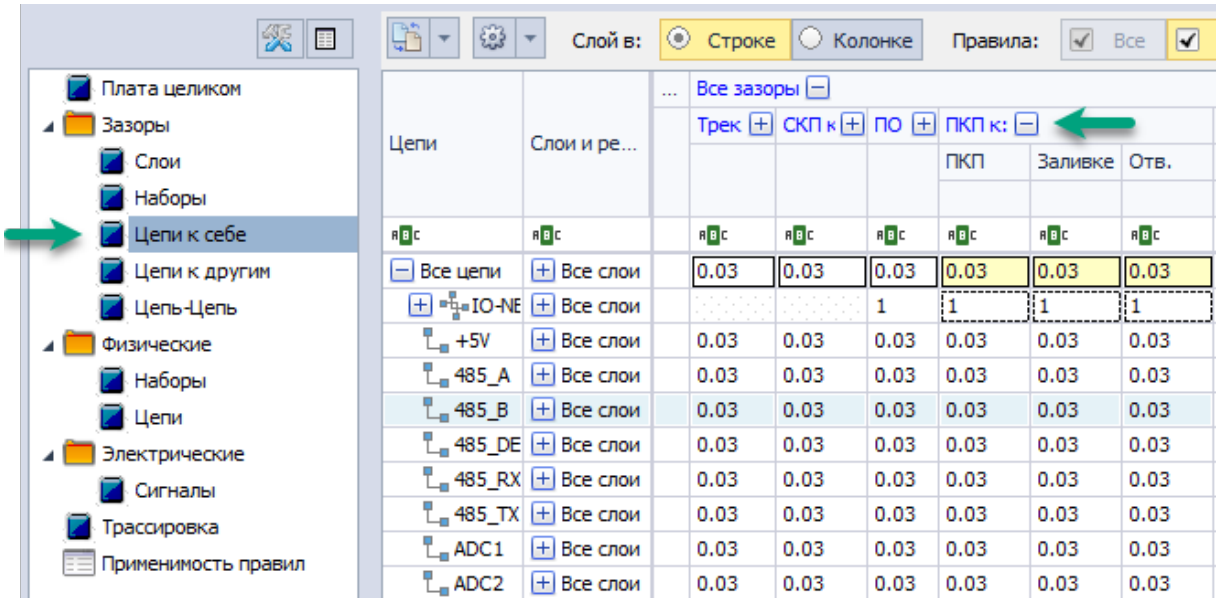


Рис. 20 Правила для планарных контактных площадок

- Зазор между ПКП и ПКП обозначается как «ПКП к ПКП», Рис. 21. Зазор определяет область вокруг планарной контактной площадки, в которой не может присутствовать элемент планарной контактной площадки той же цепи.

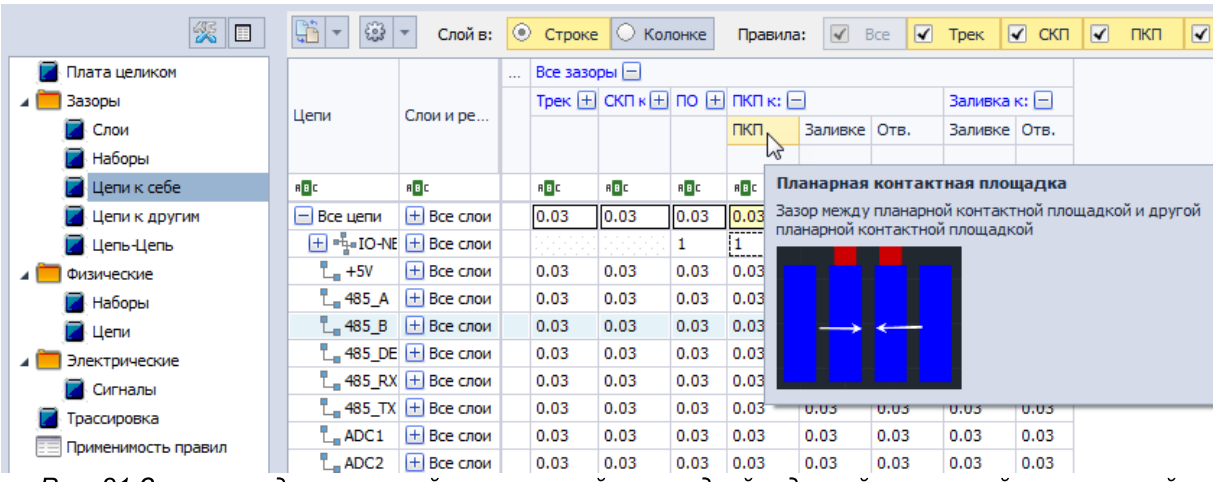


Рис. 21 Зазор между планарной контактной площадкой и другой планарной контактной площадкой

- Зазор между ПКП и областью металлизации обозначается как «ПКП к Заливке», Рис. 22. Зазор определяет область вокруг планарной контактной площадки, в которой запрещено размещение металлизации. Если планарная контактная площадка будет наложена на область металлизации, то часть области будет удалена для обеспечения необходимого зазора.

Примечание! После изменения правил область металлизации необходимо перезалить.

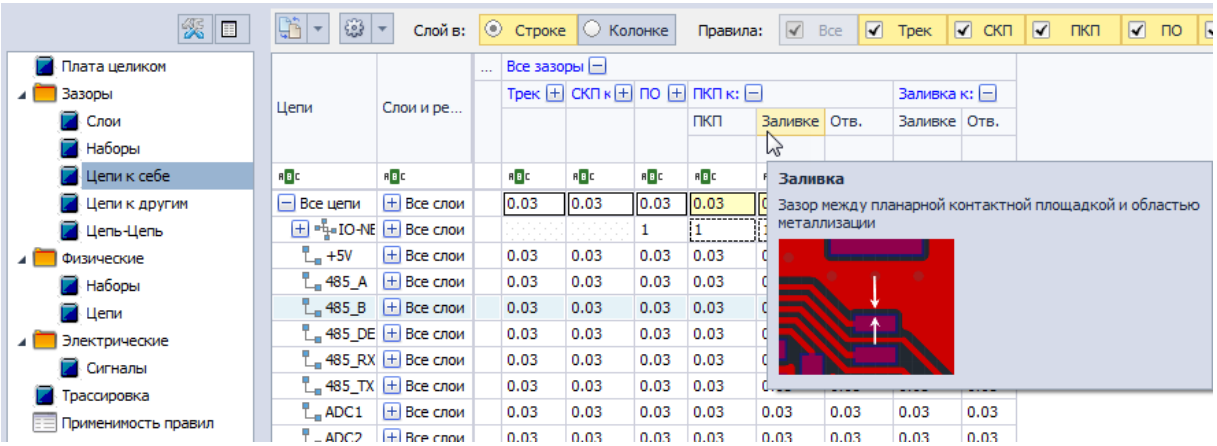


Рис. 22 Зазор между планарной контактной площадкой и областью металлизации

- Зазор между ПКП и отверстием обозначается как «ПКП к Отв.», Рис. 23. Зазор определяет область вокруг планарной контактной площадки, в которой не может присутствовать какой-либо элемент любого отверстия.

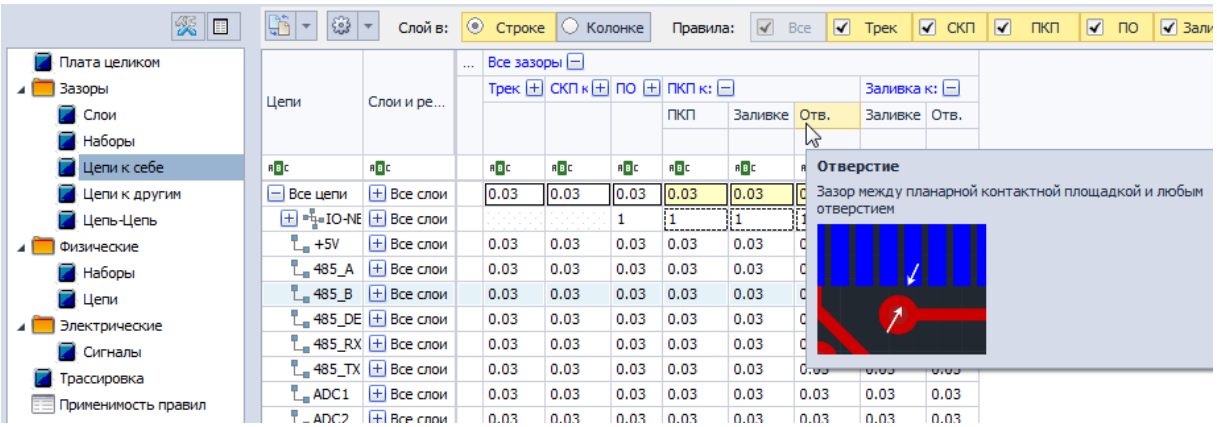


Рис. 23 Зазор между планарной контактной площадкой и отверстием

Зазоры для области металлизации (Заливка к:)

Настройка правил проектирования для областей металлизации одной цепи располагается в разделе «Цепи к себе» -> «Заливка к», см. Рис. 24.

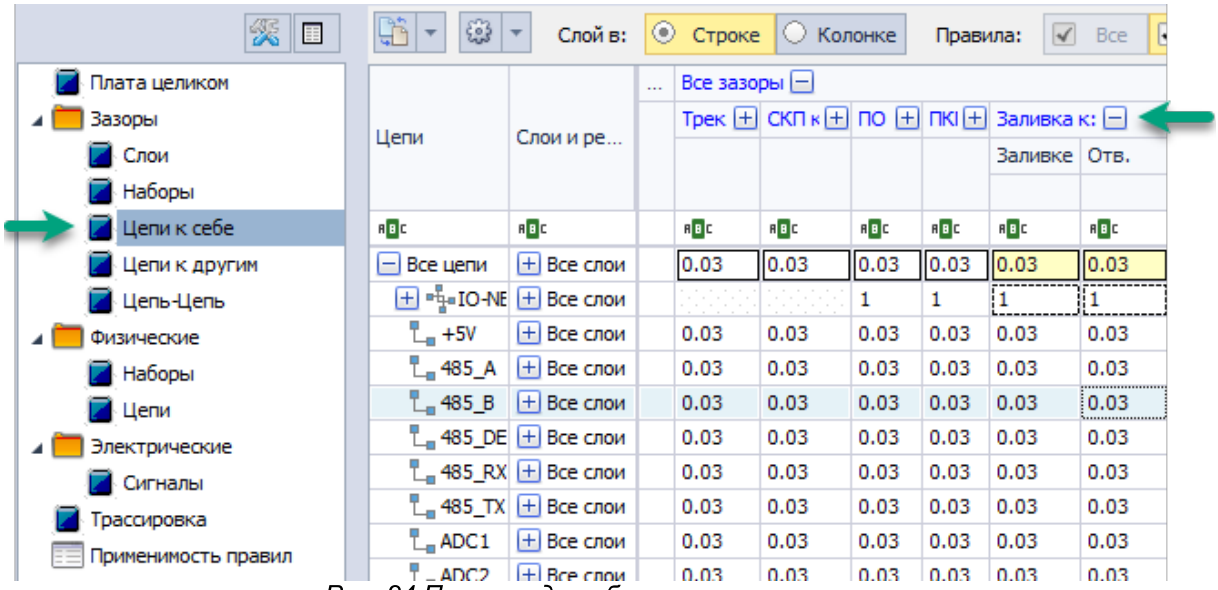


Рис. 24 Правила для области металлизации

- Зазор между областью металлизации и другой областью металлизации одной цепи обозначается как «Заливка к Заливке», см. Рис. 25.

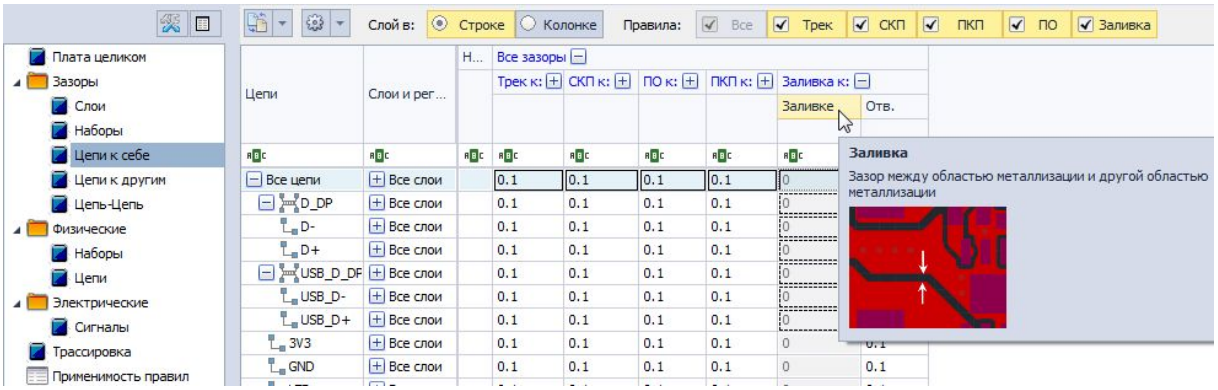


Рис. 25 Зазор между областью металлизации и другой областью металлизации

- Зазор между областью металлизации и любым отверстием обозначается как «Заливка к Отв.», Рис. 26. Зазор определяет область вокруг отверстия, в которой запрещено размещение металлизации. Если отверстие наложено на область металлизации, то при заливке области часть меди будет удалена, чтобы обеспечить необходимый зазор.

Примечание! После изменения правил область металлизации необходимо перезалить.

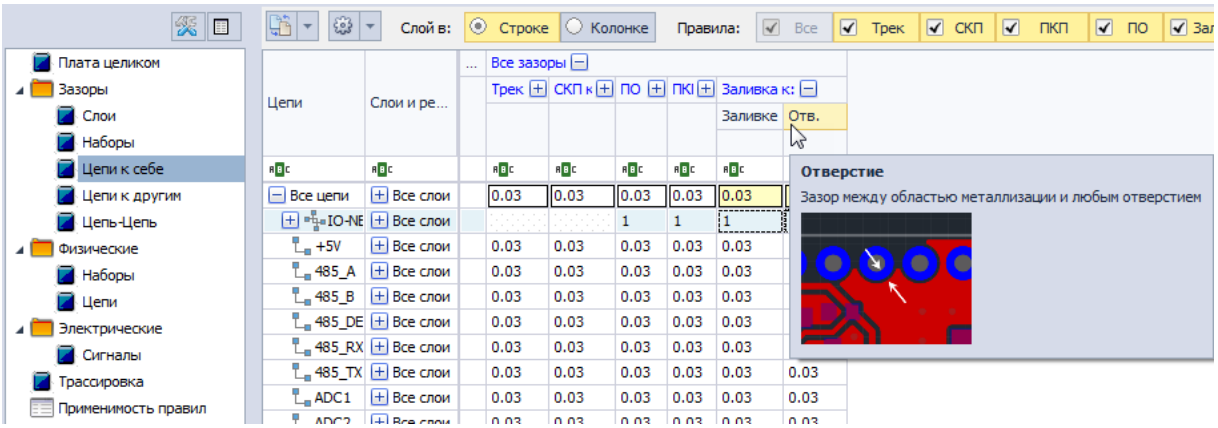


Рис. 26 Зазор между областью металлизации и любым отверстием

1.4.3 Зазоры цепей к другим цепям

Определение зазоров цепей и их элементов к другим цепям идентично определению зазоров для элементов одной цепи. Подробнее см. раздел Зазоры цепей к самим себе.

1.5 Правила для физических параметров

1.5.1 Объекты правил

Физические параметры следующих объектов устанавливаются правилами:

- Треки – набор параметров, описывающий печатные проводники;
- ПО – набор параметров, описывающий установку переходных отверстий при трассировке цепи;
- Дифференциальная пара – набор параметров, описывающий дифференциальные пары.

1.5.2 Физические параметры треков

Настройка физических параметров цепей осуществляется в редакторе правил -> раздел «Физические» -> «Цепи», Рис. 27.

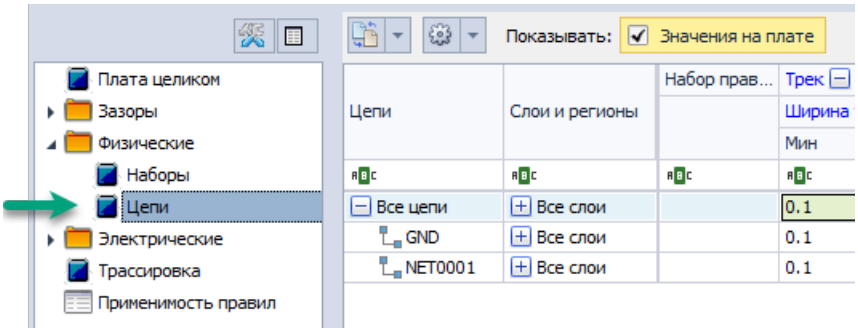


Рис. 27 Раздел «Цепи» редактора правил

К физическим параметрам треков (печатных проводников) относятся:

- Ширина трека – ширина печатного проводника. Ширина задается в целом для части цепи, расположенной на слое. Для определения ширины задается минимальное и максимальное (номинальное) значения.
- Параметры зауженного режима – в исключительных случаях, если окружающие препятствия не позволяют разместить трек заданной ширины, размещение трека может быть выполнено в режиме заужения. В зауженном режиме можно установить:
  - ширину трека (для осмысленного применения она должна быть меньше минимального значения, установленного в предыдущем разделе);
  - максимальную длину участка заужения трека;
  - максимальную суммарную длину всех участков заужения трека.
- Трассировка трека – установка разрешений на трассировку цепи (по слоям). Разрешения указываются в бинарном виде (да/нет). Разрешение/запрещение трассировки действует на слое или в пределах региона.
- Размещение ПО – разрешение/запрещение на установку переходных отверстий на слое при трассировке цепи.

Примечание! Трассировка трека и размещение ПО напрямую связаны с правилами разрешения трассировки, см. раздел Определение правил трассировки.

Также, для удобства контроля в таблице присутствует колонка «Реальная ширина трека». В ней отображается минимальное и максимальное значения ширины трека данной цепи, размещенного на данном слое.

1.5.3 Физические параметры дифференциальных пар

К физическим параметрам дифференциальных пар относятся:

- Номинальная величина зазора между треками дифференциальной пары;
- Минимальная величина зазора между треками дифференциальной пары;
- Допуск на увеличение зазора между треками дифференциальной пары;
- Допуск на уменьшение зазора между треками дифференциальной пары;
- Зазор между треками дифференциальной пары в режиме заужения;
- Максимально допустимая относительная задержка – это наибольшее допустимое расхождение длин треков диффпары;
- Длина «незастегнутых» участков – это параметр, контролирующий длину участков треков дифференциальных пар, находящихся друг от друга на расстояниях, превышающих заданный зазор между треками диффпары. В состав параметра входят:
  - Общая длина «незастегнутых» участков;
  - Максимальная длина отдельного «незастегнутого» участка;
  - Учитывать (или нет) выходы из КП как «незастегнутые» участки.

Для удобства контроля в отдельных колонках показаны реальные параметры диффпар, проложенных на данном слое (если они имеются). Отображаются реальные величины зазора между треками диффпары в нормальном и зауженном режимах, наибольшая величина относительной задержки треков диффпары, наибольшая длина «незастегнутого» участка и суммарная длина таких участков.

1.6 Правила для электрических параметров

Электрические параметры задаются для сигнальных цепей и групп выравнивания, заданных в проекте.

Правила для электрических элементов задаются в разделе «Электрические» -> «Сигналы», Рис. 28.

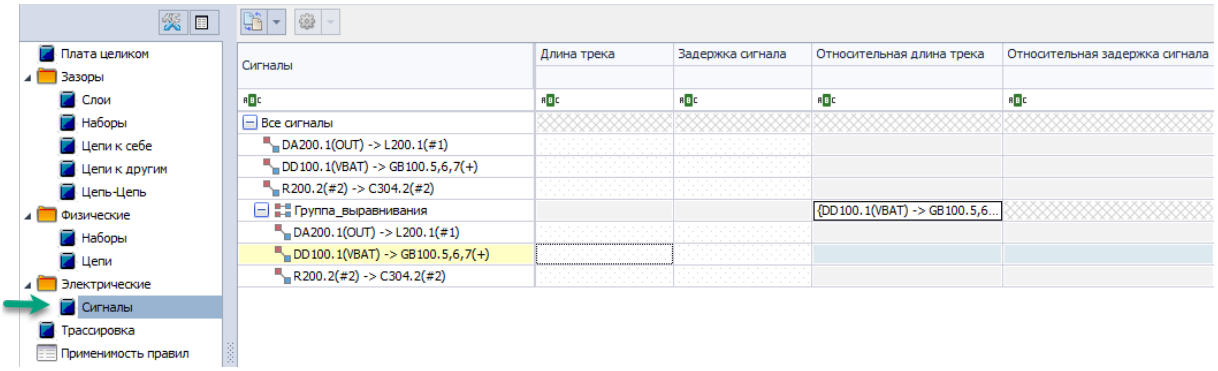


Рис. 28 Правила для электрических элементов

Раздел правил для настройки электрических параметров представлен в виде таблицы «Сигналы», в которой отображаются все созданные в проекте сигнальные цепи и группы выравнивания.

Подробнее о создании сигнальных цепей и групп выравнивания см. Редактор печатных плат, раздел Выравнивание длин проводников.

Для сигналов доступен переход к выбранному сигналу на схеме и плате с помощью контекстного меню, вызванного с сигнала, Рис. 29.

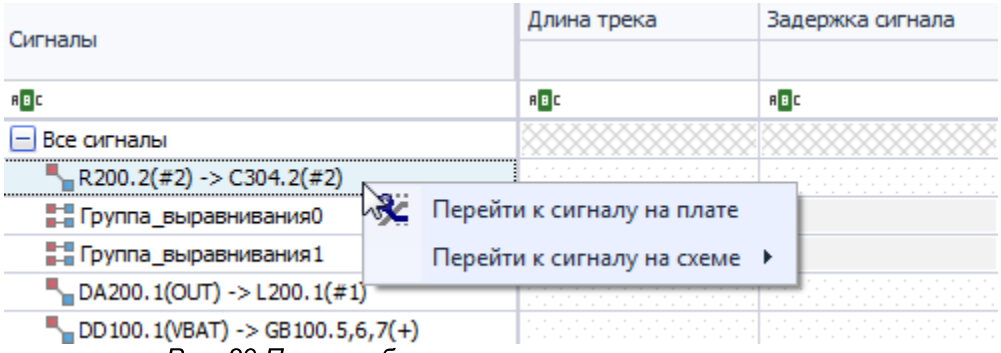


Рис. 29 Показ выбранного сигнала на схеме и плате

Для сигнала, входящего в группу выравнивания, также доступен переход к выбранному сигналу на схеме и на плате с помощью контекстного меню, вызванного с сигнала, Рис. 30.

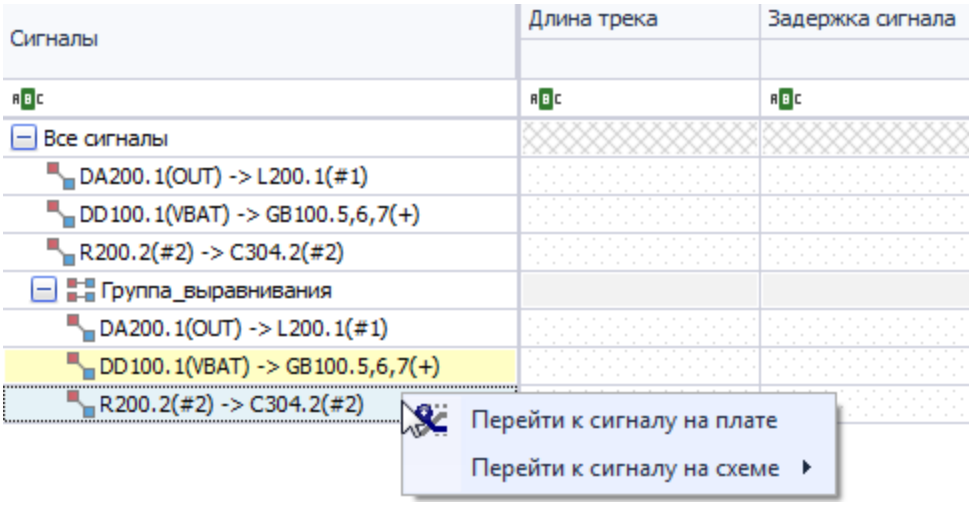


Рис. 30 Показ сигнала, входящего в группу выравнивания, на схеме и

1.6.1 Электрические параметры трека

Для треков возможен ввод следующих параметров:

- Длина трека – допустимый диапазон длины пути прохождения сигнала. Значения, которые указываются в данном поле – минимальная и максимальная длина трека. Длина указывается в единицах длины, заданных в Системе. Значения вводятся через « ; ».
- Задержка сигнала – допустимый временной диапазон распространения сигнала от источника до приемника. Значения задаются в пс. и вводятся через « ; ».

Примечание! При необходимости задания фиксированного значения (без диапазона), укажите только одно значение (минимум или максимум) или введите одинаковое значение максимума и минимума через « ; ».

Примечание! Ввод значений в поля «Длина трека» и «Задержка сигнала» доступен только для сигналов.

1.6.2 Электрические параметры сигнала

Для сигналов возможен ввод следующих параметров:

- Относительная длина трека – ввод ограничений на разницу длин пути прохождения сигналов внутри группы. Значения задаются в единицах длины Системы.

  Для выбора доступны два режима:

  - «Эталон» – параметры длины одного из сигналов группы принимается за эталонный показатель, относительно которого

корректируется длина остальных с указанием допуска разброса по длинам;

- «Каждый с каждым» – сравниваются все сигналы группы один к другому с указанием допуска разброса по длинам.

- Относительная задержка сигнала – ввод ограничений на временную разницу прохождения сигналов внутри группы. Значения задаются в пс.

Примечание! Ввод значений в поля «Относительная длина трека» и «Относительная задержка сигнала» доступен только для групп сигналов.

Примечание! Введенные значения в полях «Относительная длина трека» и «Относительная задержка сигнала» удаляются при помощи выбора пункта «Удалить» контекстного меню, вызванного с заданного правила.

1.7 Определение правил трассировки

Правила разрешения трассировки указываются в двоичном виде (да/нет). Для каждой цепи доступно:

- разрешение/запрещение трассировки на слое и/или в пределах региона;

- разрешение/запрещение на установку переходных отверстий на слое и/или регионе при трассировке цепи.

1.8 Применимость правил

В разделе «Применимость правил» устанавливаются настройки для проверки правил проектированию схемы (ERC) и платы (DRC), см. Рис. 31.

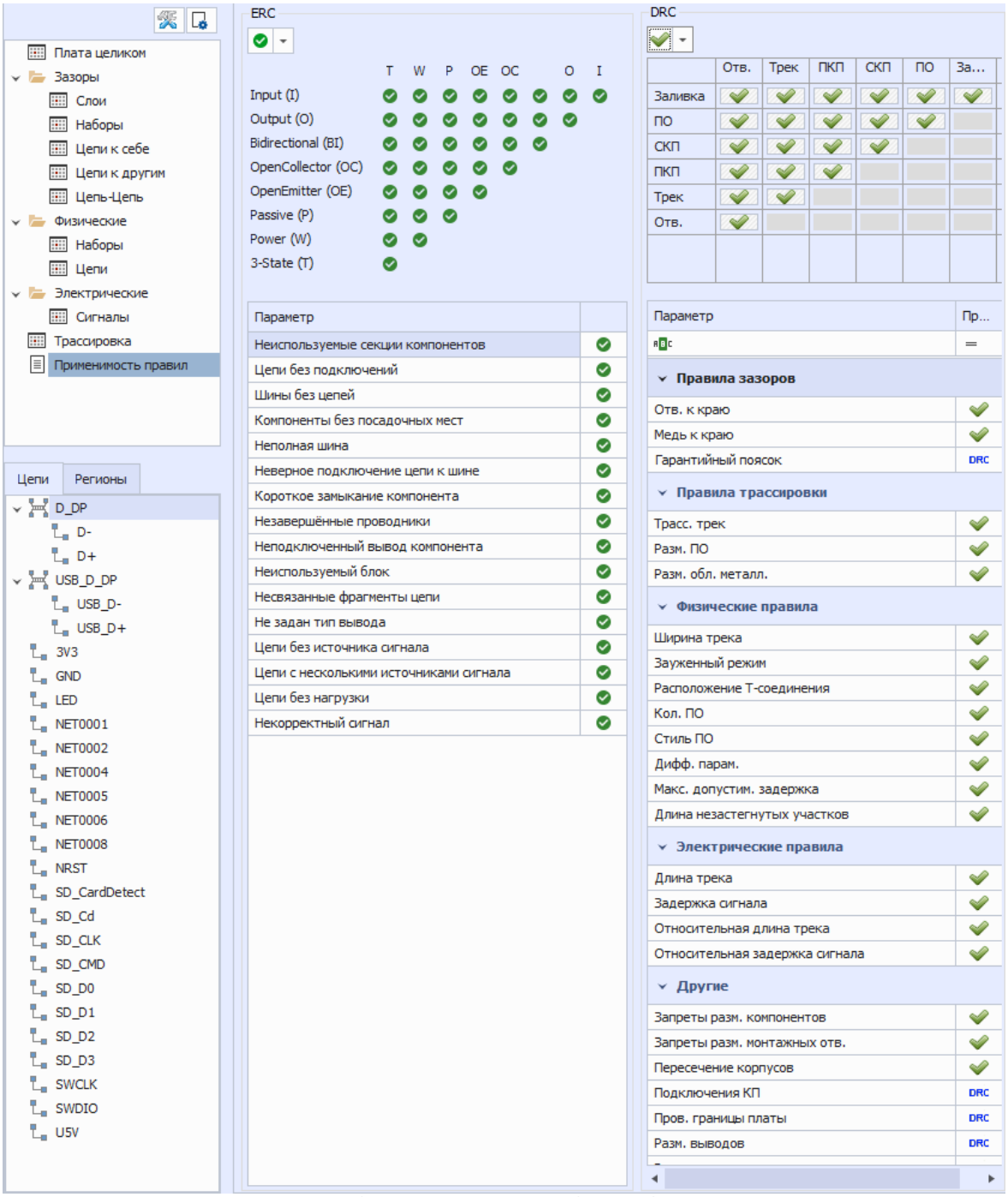


Рис. 31 Окно настройки ERC и DRC правил

1.8.1 Настройка правил схемы (ERC)

Выбор типа ERC проверки осуществляется в поле «ERC», см. Рис. 32. В данном поле представлены разные типы контактов в матричном виде. Переключение между значениями правила выполняется по клику на значке.

Рис. 32 Поле отображения типов контактов для задания правил

Для переключения всех правил используйте выпадающее меню «Задать все параметры», см. Рис. 33

Рис. 33 Задать все параметры

Для каждого правила может быть установлено одно из следующих значений, которое задает режим контроля данного правила:

- Разрешено. Обозначается значком ;
- Предупреждение. Обозначается значком ;
- Не проверять данное правило. Обозначается значком .

На Рис. 34 представлено поле для настройки режима контроля отложенной проверки схемы.

Параметр	
Неиспользуемые секции компонентов	
Цепи без подключений	
Шины без цепей	
Компоненты без посадочных мест	
Неполная шина	
Неверное подключение цепи к шине	
Короткое замыкание компонента	
Незавершённые проводники	
Неподключенный вывод компонента	
Неиспользуемый блок	
Несвязанные фрагменты цепи	
Не задан тип вывода	
Цепи без источника сигнала	
Цепи с несколькими источниками сигнала	
Цепи без нагрузки	
Некорректный сигнал	

Рис. 34 Поле настройки режимов ERC проверки

Возможные режимы проверки правил:

- Не проверять. Обозначается значком ;
- Предупреждение. Обозначается значком ;
- Ошибка. Обозначается значком .

Для выбора режима необходимо кликнуть по значку, после чего выбрать требуемый режим из списка, Рис. 35.

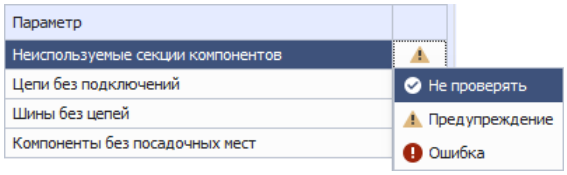


Рис. 35 Выбор режима проверки правил для объектов схемы

Для вышеуказанного поля доступна настройка фильтрации по объектам схемы, Рис. 36. Для вызова настройки фильтра нажмите . Доступна фильтрация по значениям и с применением текстового фильтра.

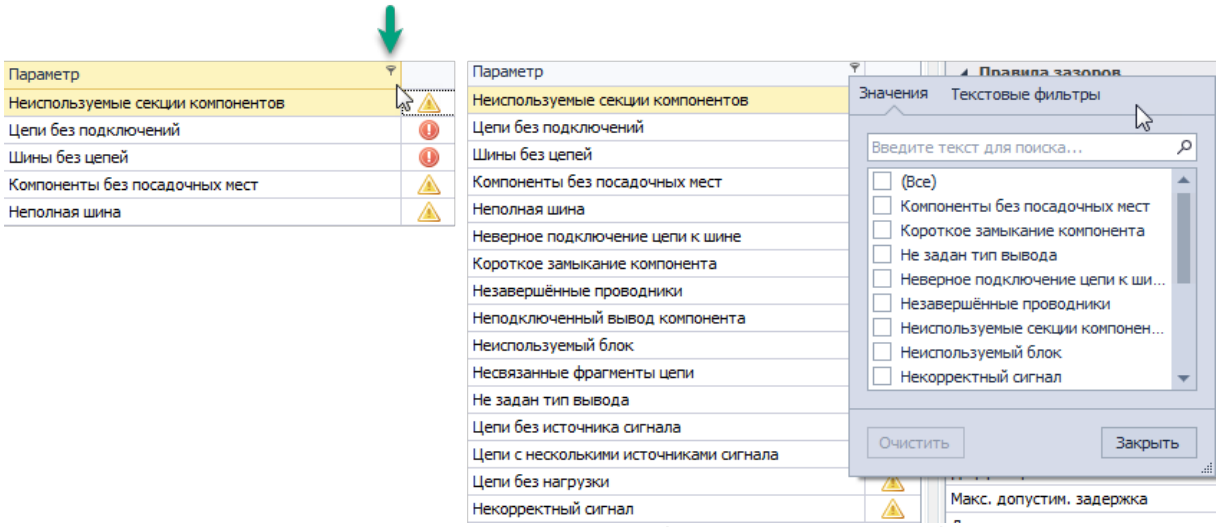


Рис. 36 Настройка фильтра в поле выбора режимов правил для схемы

1.8.2 Настройка правил платы (DRC)

Выбор типа DRC проверки осуществляется в поле «DRC», см. Рис. 37. В данном поле в матричном виде представлены объекты платы, для которых устанавливаются правила. Переключение между значениями правила выполняется по клику на значке.

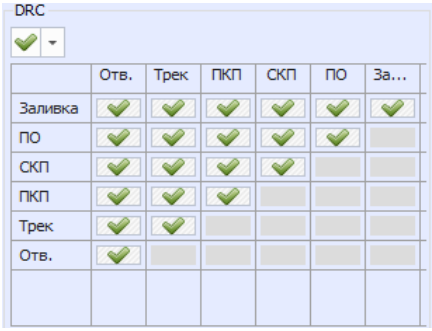


Рис. 37 Поле отображения объектов платы для задания правил

Для переключения всех правил используйте выпадающее меню «Задать все параметры», см. Рис. 38

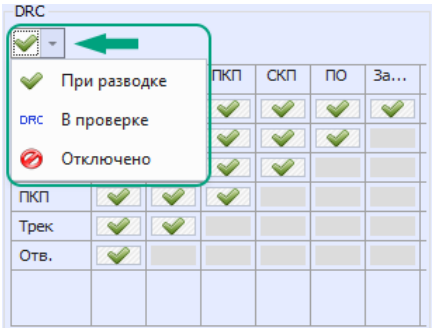


Рис. 38 Задать все параметры

Для каждого правила может быть установлено одно из следующих значений, которое задает режим контроля данного правила:

- Проверять правило в составе динамической проверки. Обозначается значком ✓;
- Проверять правило в составе отложенной проверки. Обозначается значком DRC;
- Не проверять правило. Обозначается значком ⊘.

На Рис. 39 представлено поле для настройки режима контроля проверки платы.

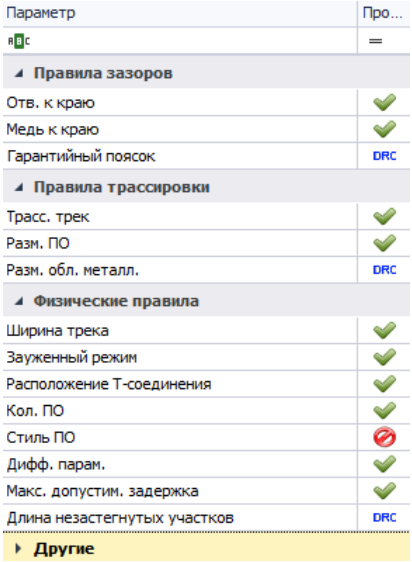


Рис. 39 Выбор режима проверки правил для объектов

Возможные режимы проверки правил:

- Проверять правило непосредственно при разводке платы. Обозначается значком ✓;

- Проверять правило в составе отложенной проверки. Обозначается значком DRC;
- Проверка правила отключена. Обозначается значком .

Для выбора режима необходимо кликнуть по значку, после чего выбрать требуемый режим из списка, Рис. 40.

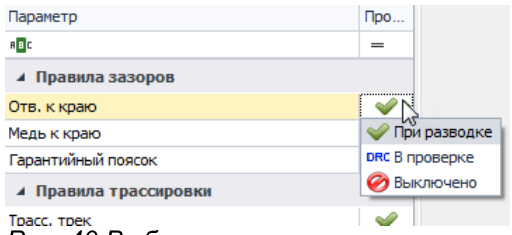


Рис. 40 Выбор режима проверки правил для объектов платы

Для вышеуказанного поля доступна настройка фильтрации по объектам платы, Рис. 41. Для вызова настройки фильтра нажмите . Доступна фильтрация по значениям и с применением текстового фильтра.

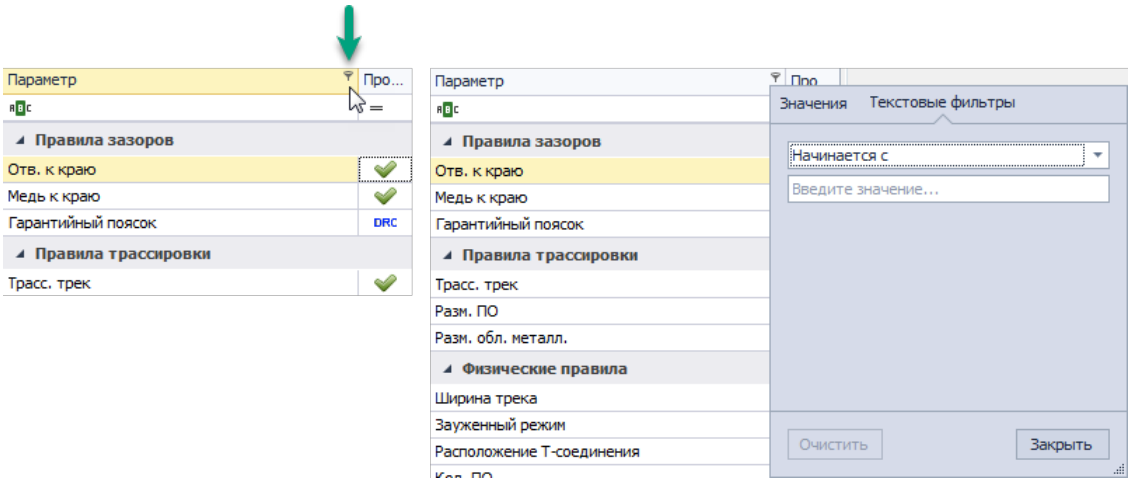


Рис. 41 Настройка фильтра в поле выбора режимов правил для платы

1.9 Правила при трассировке

Настройка правил трассировки расположена в разделе «Трассировка», см. Рис. 42. В окне представлено соотношение цепей к слоям/регионам в зависимости от объекта, задействованного при трассировке (трека, ПО и/или области металлизации). Правило включается путем установки флага, выключается – снятием флага.

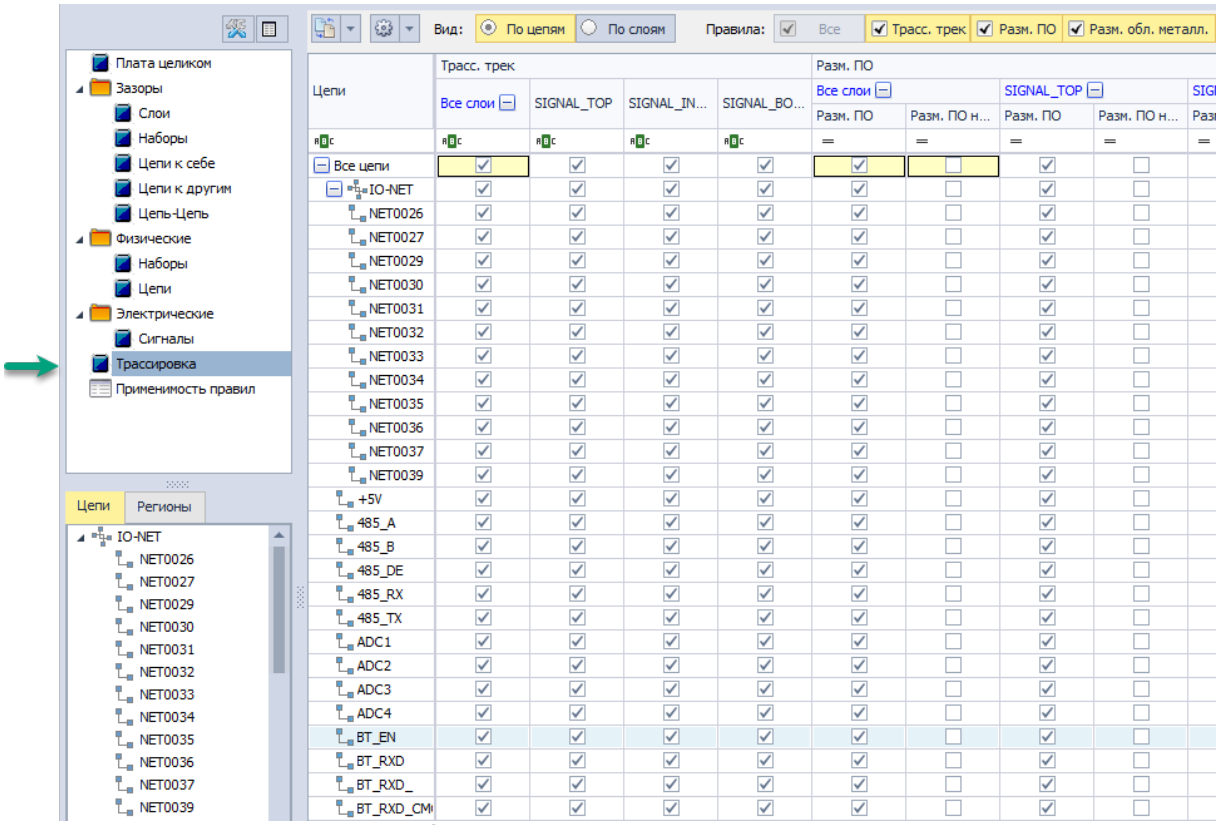


Рис. 42 Окно настройки правил трассировки

Переключение между группами отображаемых правил осуществляется при помощи поля «Правила», Рис. 43. Установка флага включает отображение правил в общей таблице. Двойной клик по правилу включает отображение только выбранного правила.

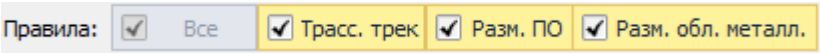


Рис. 43 Поле настройки отображения данных трассировки

В поле «Вид» выбирается вид отображения таблицы параметров правил (Рис. 44): «По цепям» - в первой колонке таблицы отображается список цепей, «По слоям» - в первой колонке таблицы отображается список слоев.

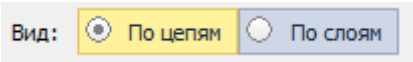


Рис. 44 Поле настройки вида отображения данных

1.10 Иерархия правил проектирования

Все правила проектирования распределены по различным типам и обладают иерархией. В Delta Design используется две системы иерархии правил:

- по слоям печатной платы;
- по цепям печатной платы.

Примечание! Иерархическое распределение правил по слоям платы не доступно в режиме «Только по цепям».

Каждая иерархия выстроена от верхнего уровня (платы целиком) к нижнему уровню (конкретному объекту).

По слоям печатной платы иерархия обладает следующей структурой:

1. вся плата (все слои);
2. отдельный слой;
3. регион на слое.

По цепям печатной платы иерархия обладает следующей структурой:

1. вся плата (все цепи);
2. классы цепей;
3. конкретные цепи.

Примечание! Регион, расположенный на всех слоях платы, в иерархии правил занимает уровень слоя.

Управление правилами предполагает следующий подход:

1. Правило задается на верхнем уровне и применяется ко всем объектам, расположенным на более низких уровнях.

2. Правило может быть уточнено для объектов более низкого уровня (например, для конкретного слоя платы). При этом уточненное правило обладает более высоким приоритетом, чем правило, заданное на более высоком уровне.

Пример!

Рассмотрим плату, в составе цепей которой выделен класс цепей «Power». В состав класса цепей «Power» входят, в частности, цепи «+5 V» и «GND».

- Для всей платы (верхний уровень иерархии) правило «Зазор трек к треку» устанавливает величину 0,3 мм.

- Для класса цепей «Power» (промежуточный уровень иерархии) величина зазора между треками уточнена и составляет 0,8 мм.
- В то же время, цепи «+5 V» и «GND» (нижний уровень иерархии) могут располагаться ближе друг к другу, зазор между треками для этой пары цепей задан величиной 0,6 мм.

Таким образом, для всех цепей платы (кроме цепей, входящих в класс «Power») значение правила «Зазор трек к треку» равно 0,3 мм. Для цепей, входящих в класс «Power», величина зазора к трекам чужих цепей равна 0,8 мм. А для двух конкретных цепей «+5 V» и «GND» величина зазора между треками составит 0,6 мм.

Примечание! Уточнение значений правил проектирования может быть осуществлено для любой пары цепей, вне зависимости от того, к какому классу принадлежит каждая из них.

2 Работа с редактором правил

Общая настройка отображения редактора правил осуществляется в Настройках системы: главное меню -> раздел «Файл» -> «Настройки» -> «Панель управления» -> пункт «Редактор правил», Рис. 45.

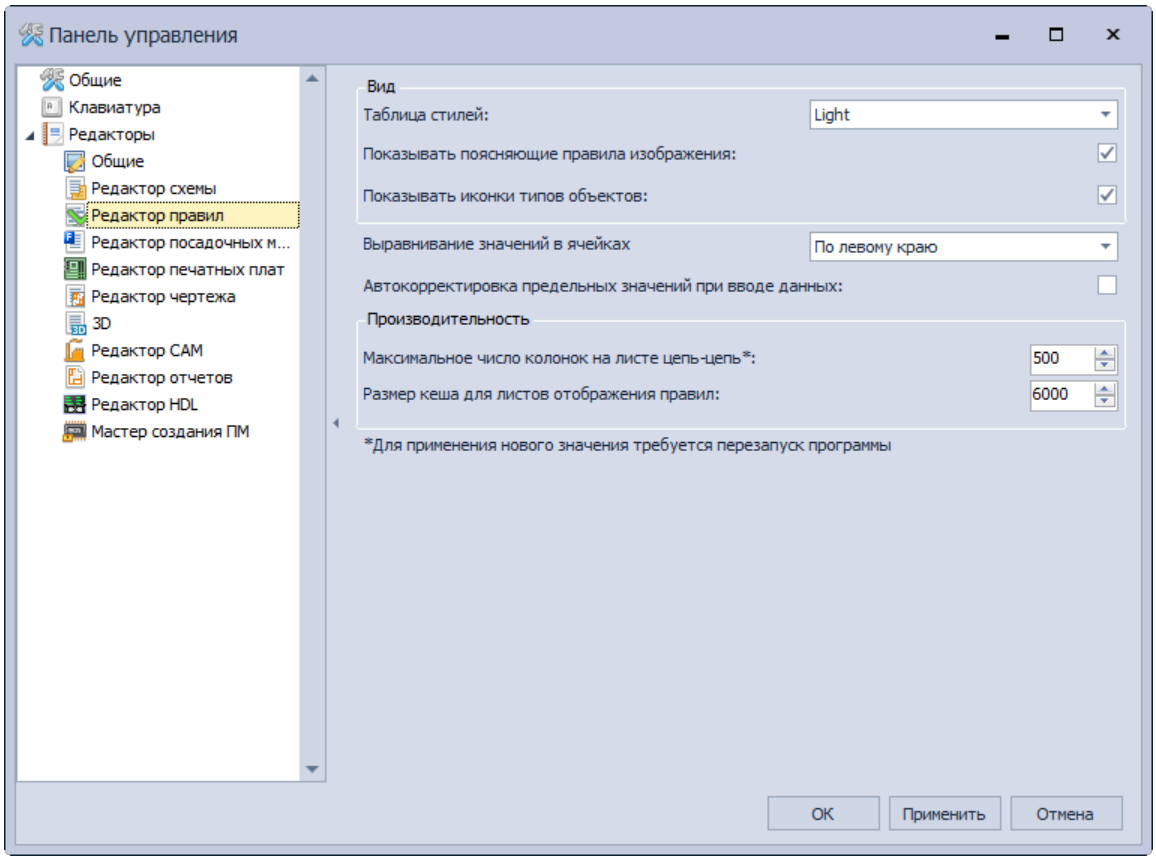


Рис. 45 Окно «Панель управления». Настройка отображения редактора правил

2.1 Запуск редактора правил

Правила проектирования задаются непосредственно для проекта печатной платы, поэтому детальная настройка правил возможна только для активного проекта.

В системе предусмотрено несколько способов для запуска редактора «Правила», с помощью которого осуществляется настройка правил проектирования:

- Из дерева проекта;

Раскройте дерево проекта и выберите пункт «Правила» с помощью контекстного меню -> «Открыть» или двойным нажатием на пункте «Правила», Рис. 46.

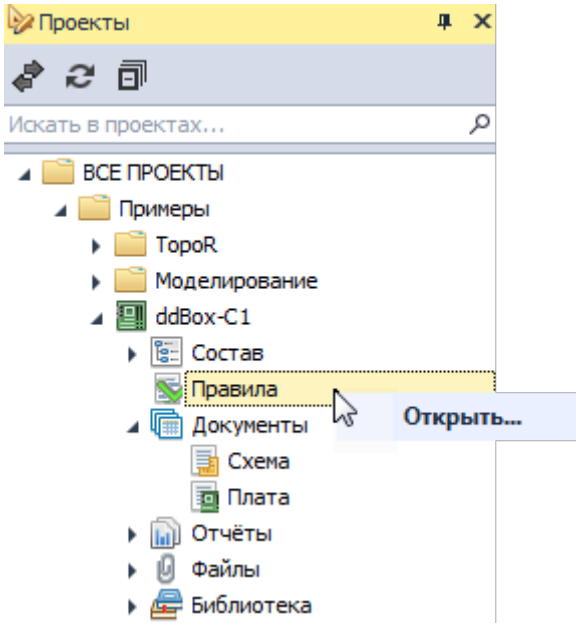


Рис. 46 Переход к правилам проекта из дерева проекта

- Из панели инструментов «Панели»;

При активном документе схемы или платы проекта вызовите инструмент «Правила…» на панели инструментов «Панели», Рис. 47.

Рис. 47 Переход к правилам проекта из панели инструментов «Панели»

- Из схемотехнического редактора проекта;

Вызовите контекстное меню с любого объекта схемы и выберите пункт «Показать правила», Рис. 48.

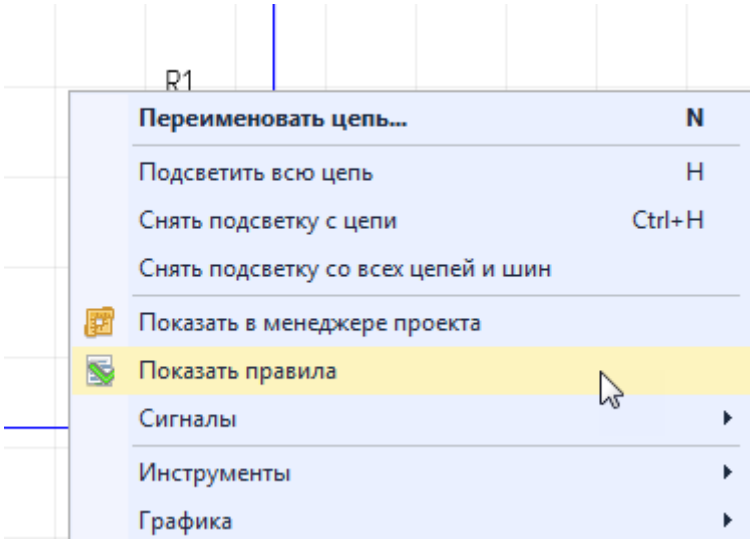


Рис. 48 Переход к правилам проекта со схемы проекта

- Из редактора платы проекта;

Вызовите контекстное меню с любого объекта платы и выберите пункт «Показать правила», Рис. 49.

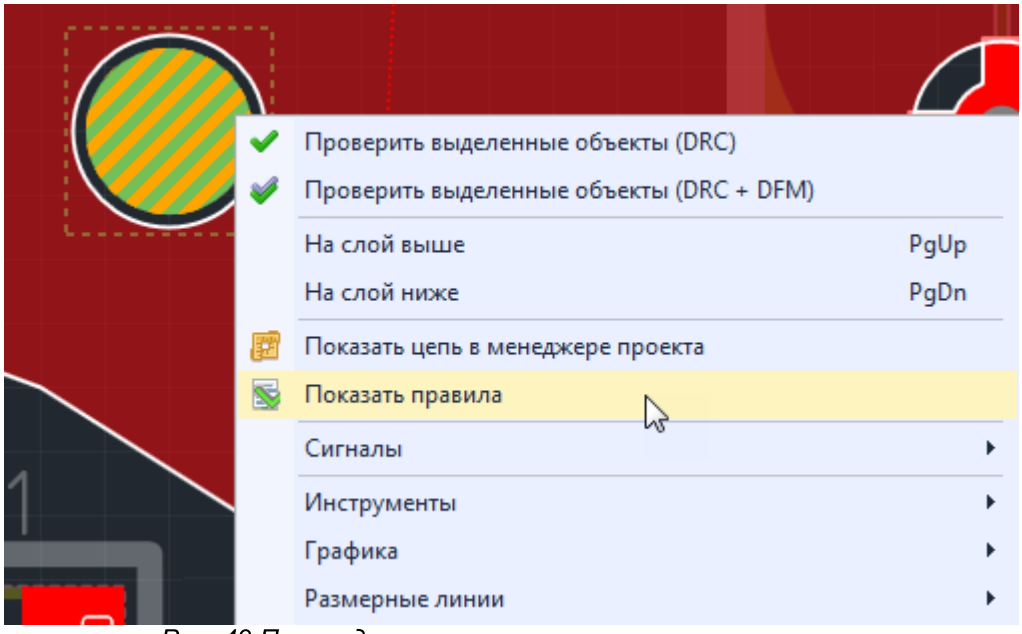


Рис. 49 Переход к правилам проекта с платы проекта

- Из панели «Менеджер проекта».

Перейдите на вкладку «Цепи» панели -> раскройте список соединений проекта -> вызовите контекстное меню с цепи -> выберите пункт «Правила…», Рис. 50.

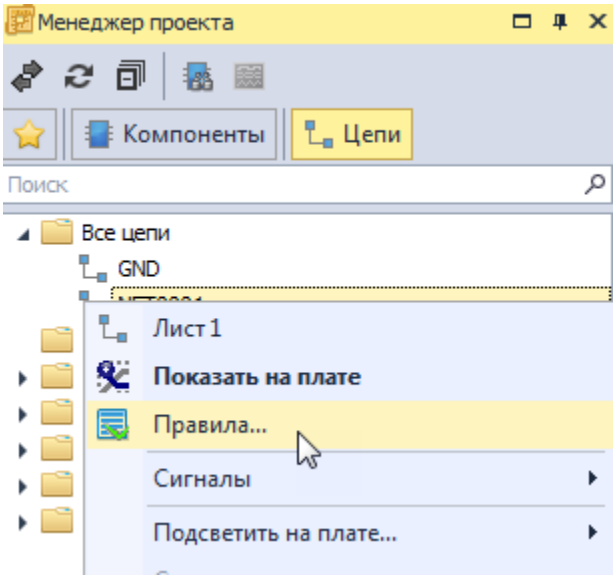


Рис. 50 Переход к правилам проекта из панели «Менеджер проекта»

2.2 Интерфейс редактора правил

Общий вид окна редактора правил представлен на Рис. 51. Окно разделено на две функциональные части: в левой происходит выбор типа правил, в правой - отображаются значения правил.

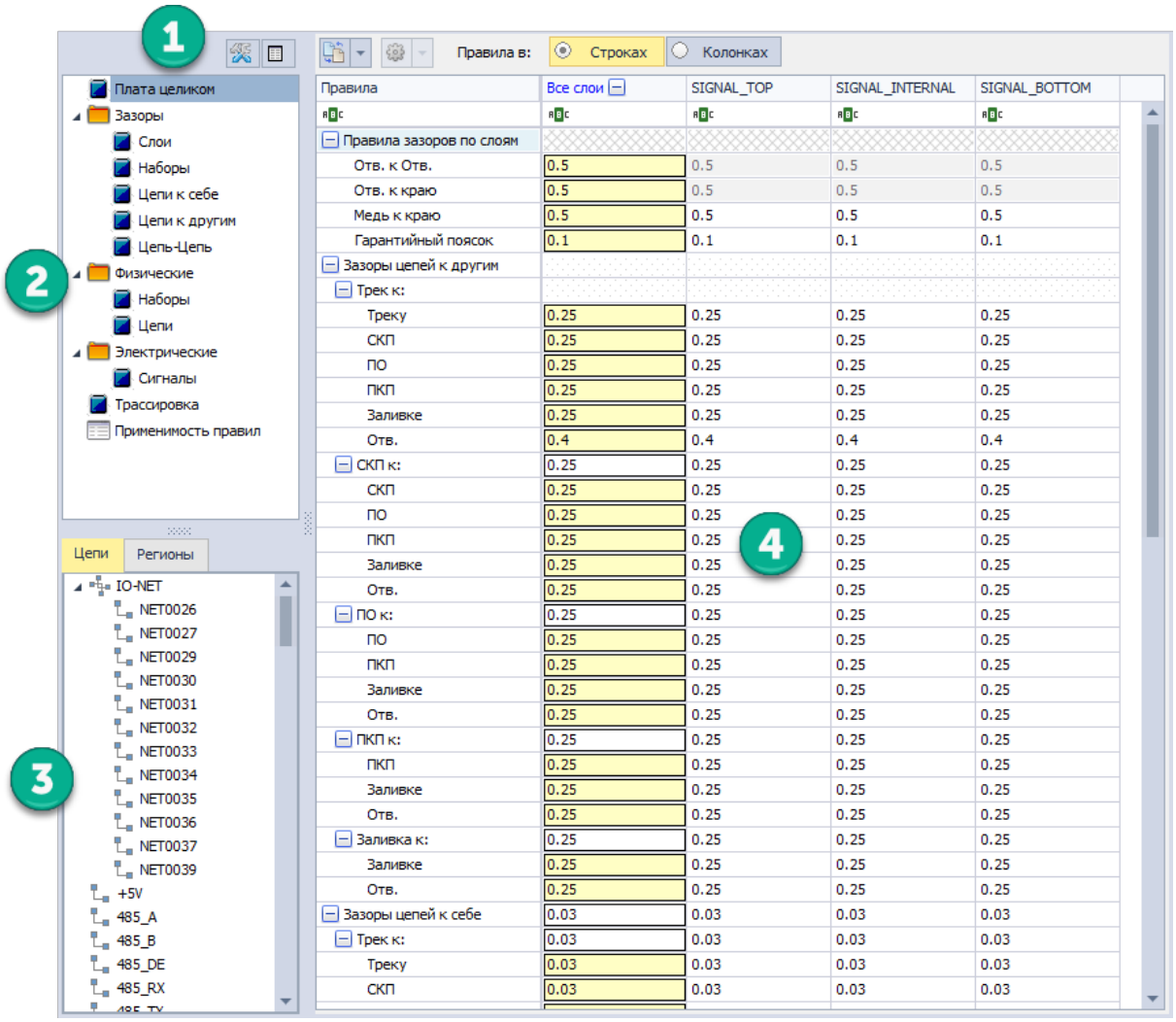


Рис. 51 Общий вид окна редактора правил

1. Панель инструментов. Состав панели инструментов для правой части изменяется в зависимости от отображаемого типа правил.

2. Список типов правил.

3. Список цепей (включая классы цепей) и регионов проекта.

4. Область отображения задаваемых параметров правил.

Типы правил отображаются в виде списка в левой верхней части окна, Рис. 52. При переходе между различными пунктами списка, в области отображения становятся доступны соответствующие типы правил.

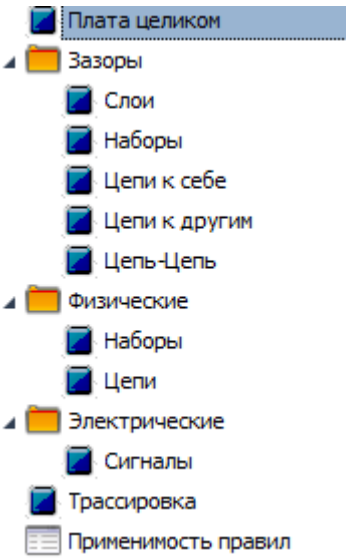
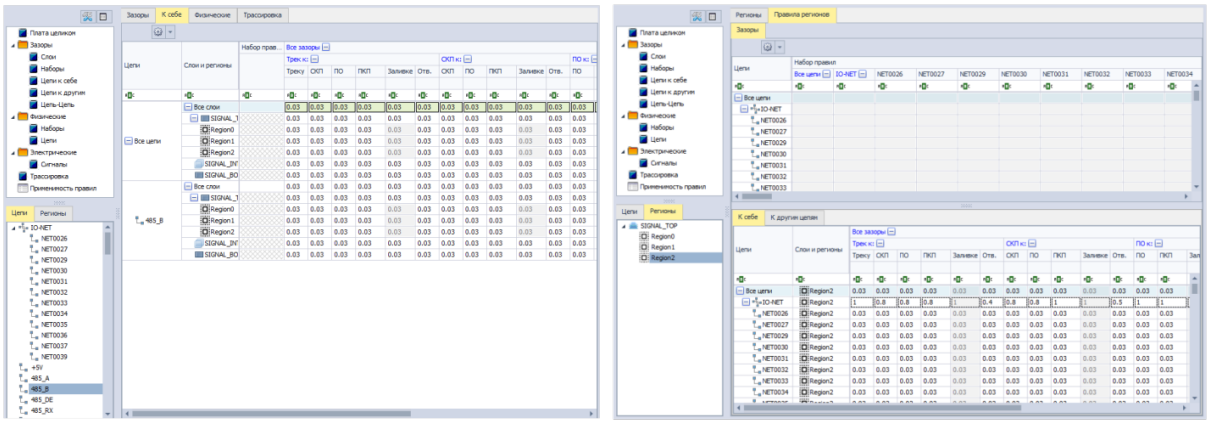


Рис. 52 Типы правил

В левой нижней части окна расположено поле с вкладками: список цепей (классы цепей) и список регионов, созданные в проекте. При выборе из списка любой цепи или региона доступен дополнительный формат отображения правил. В этом формате отображаются все правила, заданные для выбранной цепи/региона.

Дополнительный формат отображения ориентирован на показ всех правил конкретной цепи или региона. Данное отображение нацелено на ускорение навигации по правилам конкретной цепи/региона для дальнейшей корректировки их правил. При этом правила, заданные для других объектов, будут скрыты, см. Рис. 53.



Правила на вкладке "Цепи" для выбранной цепи

Правила на вкладке "Регионы" для выбранного региона

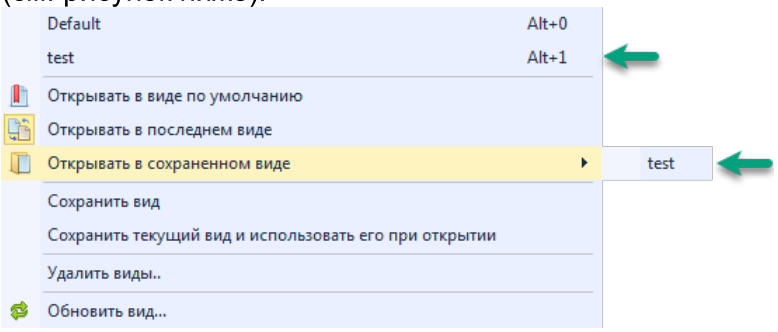
Рис. 53 Отображение правил, заданных для выбранной цепи

На панели инструментов окна редактора правил расположены кнопки управления отображением данных, см. Табл. 2.

Таблица 2 Инструменты управления отображением данных окна редактора правил:

Символ	Наименование	Описание
	Параметры редактора правил	Инструмент вызывает общие настройки отображения данных окна редактора правил.
	Режимы ведения правил	Инструмент вызывает окно «Режимы ведения правил», в котором доступно переключение между режимами: • «По цепям и слоям» - режим не имеет ограничений для работы с правилами проектирования и является активным по умолчанию; • «Только по цепям (упрощенный)» - при выборе данного режима недоступна иерархия правил по слоям, а также задание правил для слоев и регионов.

Важно! При переходе в режим «Только по цепям» все введенные значения правил (кроме трассировочных), заданные для конкретных слоев, будут утеряны.

	Открывать в виде по умолчанию	Редактор правил будет отображаться в виде, который задан в системе по умолчанию.
	Открывать в последнем виде	Редактор правил будет отображаться при следующем открытии в том виде, в котором был использован во время последней сессии.
	Открывать в сохраненном виде	Редактор правил будет отображаться в том виде, в котором он был сохранен. Сохранение вида редактора доступно в выпадающем списке инструмента -> пункт «Сохранить вид» или «Сохранить текущий вид и использовать его при открытии». Вид будет добавлен в пункте «Открывать в сохраненном виде» и продублирован в данном окне (см. рисунок ниже).  Обновление и удаление ранее сохраненного вида доступно в выпадающем списке инструмента, пункт «Обновить вид» и «Удалить вид», соответственно.

Символ	Наименование	Описание
		Инструмент вызывает окно настройки параметров отображения объектов, для которых задаются правила. Набор параметров окна контекстно-зависим. Инструмент недоступен для разделов: «Плата целиком», «Слои», «Сигналы».
		Копировать набор. Доступно только при задании правил для наборов.
		Удалить набор. Доступно только при задании правил для наборов.

Набор и активность инструментов контекстно-зависимы.

2.3 Работа с наборами правил

Набор правил создается в редакторе правил проекта с целью дальнейшей автоматизации и оптимизации работы пользователя с данным редактором и упрощения процесса настройки правил проектирования.

Создание наборов доступно для правил для зазоров и для физических правил. Процесс создания и задания наборов, а также их дальнейшее редактирование и удаление, аналогичен.

2.3.1 Создание набора правил

Рассмотрим механизм создания набора на примере правил для зазоров.

1. Нажмите «•••» в ячейке столбца, на основании параметров которой необходимо сформировать набор.

После нажатия «•••» в окне «Набор правил» становятся доступными действия: создать набор правил, создать набор правил и применить и действия по выбору уже сформированных ранее наборов правил из списка, см. Рис. 54. Обязательно введите имя для создаваемого набора.

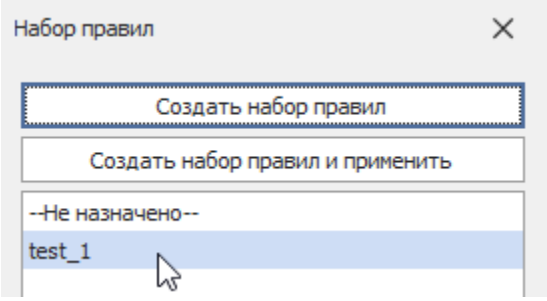


Рис. 54 Создание набора правил

2. Выберите один из вариантов создания набора.

- **Создать набор правил** – набор правил не будет применен к цепям, на основании правил которых был создан. Созданный набор будет помещен в качестве шаблона в раздел «Зазоры» → пункт «Наборы», Рис. 55;

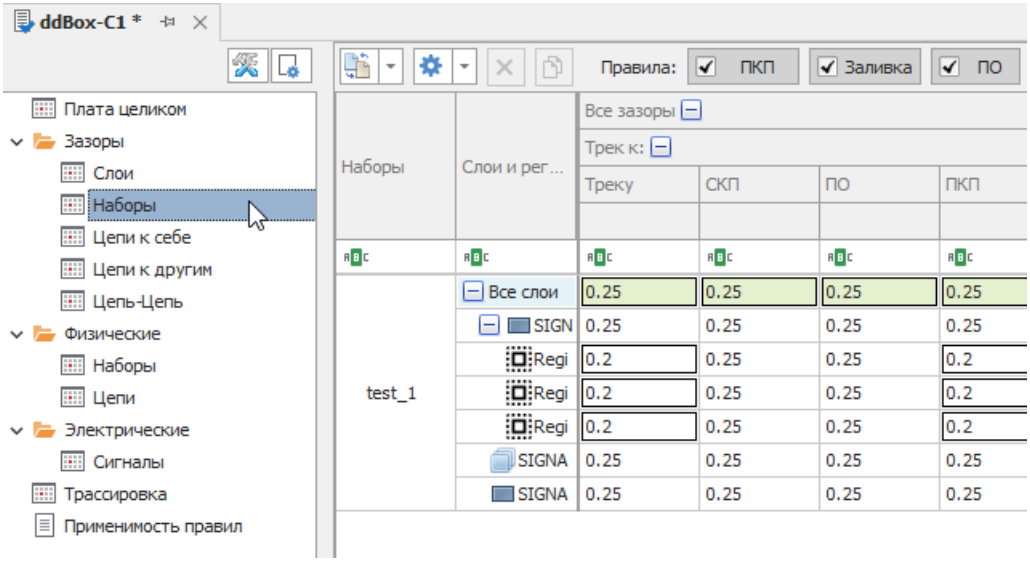


Рис. 55 Создать набор правил

- **Создать набор правил и применить** – созданный набор правил будет помещен в качестве шаблона в раздел «Зазоры» → пункт «Наборы», а также применен к цепям, на основании правил которых был создан, Рис. 56.

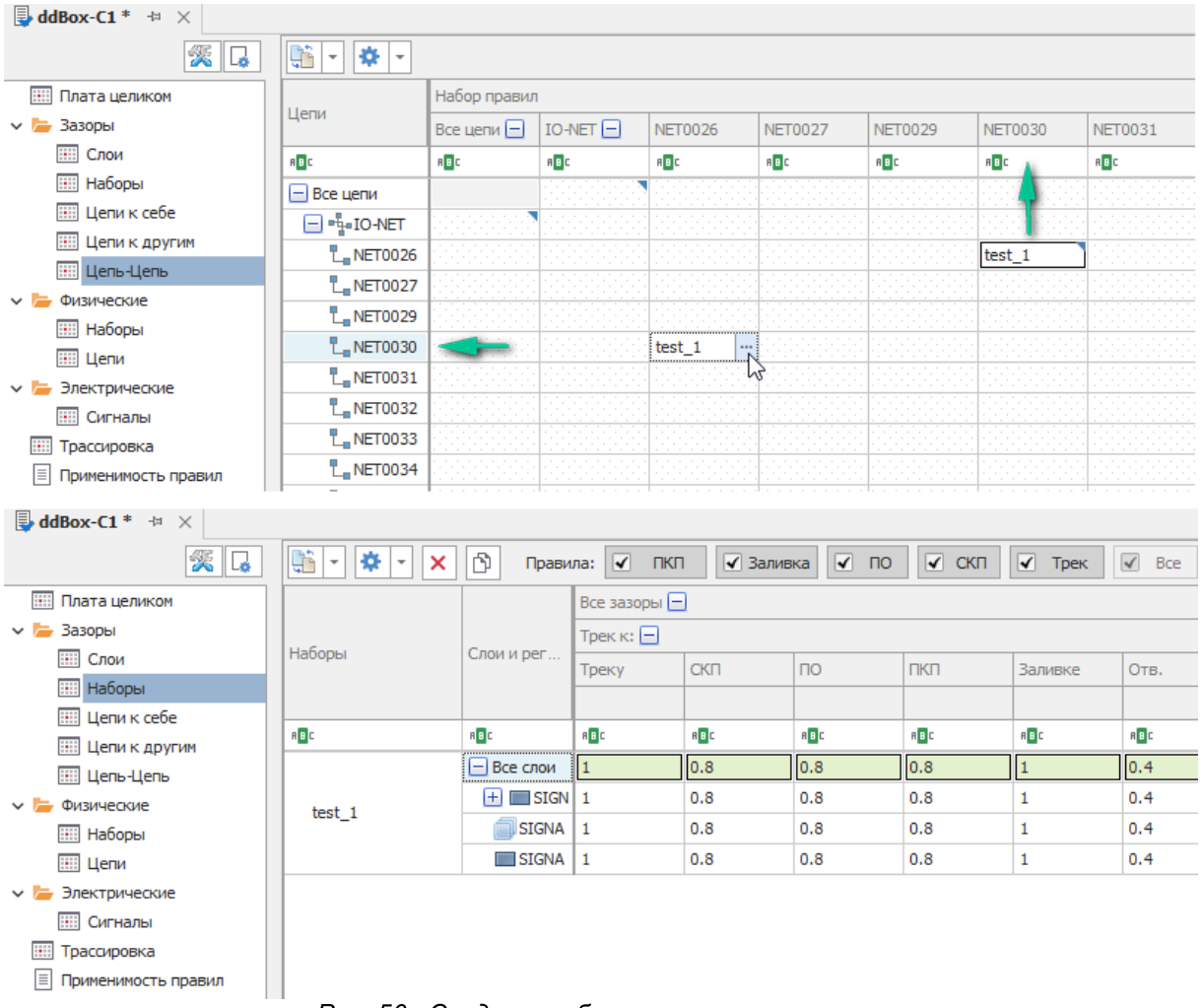


Рис. 56 «Создать набор правил и применить

Установка и применение набора правил для одной цепи в поле матричного отображения цепей устанавливает данный набор для обеих цепей на пересечении, см. Рис. 57.

Важно! Измененные данные в наборе правил моментально отображаются в измененном виде во всех взаимосвязанных ячейках.

3. Если на предыдущем шаге было выбрано «Создать набор правил» и набор был сохранен, но не применен, для его применения необходимо снова открыть окно «Набор правил», нажав «•••» в ячейке цепи и выбрать набор из списка.

С уже созданным набором правил доступны также базовые действия:

- Редактирование набора;
- Копирование набора;
- Удаление набора.

2.3.2 Редактирование набора правил

Созданный набор правил при необходимости возможно изменить:

1. Перейдите в пункт «Наборы» раздела «Зазоры» или раздела «Физические», см. Рис. 58.

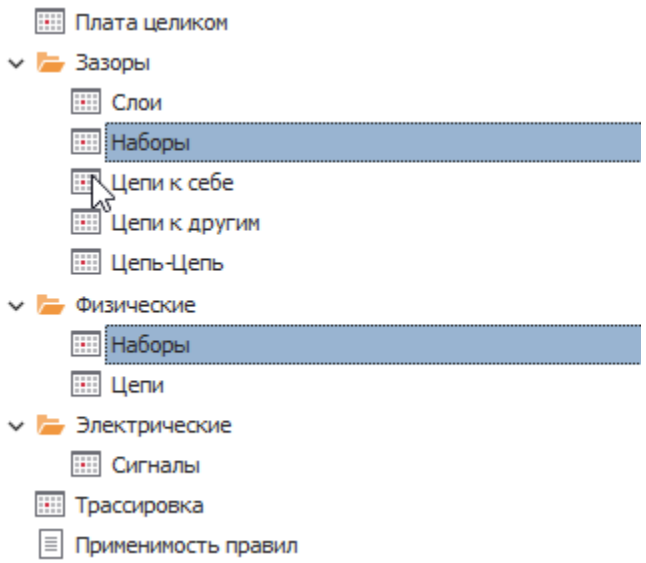


Рис. 58 Месторасположение созданных наборов правил

2. Перейдите в набор и внесите корректировки.

Важно! Измененные данные в наборе правил моментально отображаются в измененном виде во всех взаимосвязанных ячейках.

3. Сохраните изменения.

2.3.3 Копирование набора правил

Если необходимо, к примеру, внести корректировки в уже созданный набор правил и при этом сохранить исходный, с такой целью возможно создать копию данного набора.

Для создания копии набора правил:

1. Перейдите в пункт «Наборы» раздела «Зазоры» или раздела «Физические» и выберите набор.

2. В панели инструментов редактора правил выберите , см. Рис. 59.

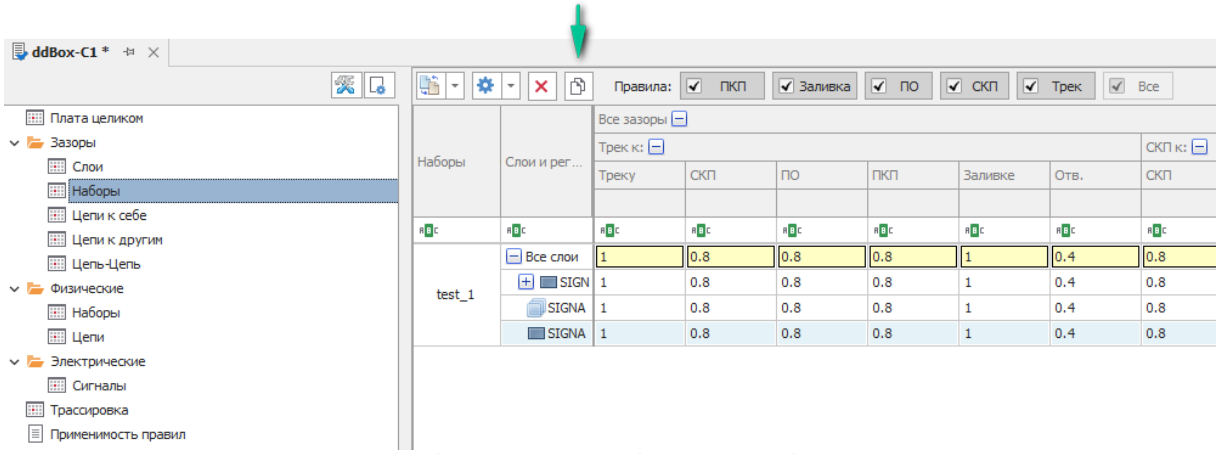


Рис. 59 Создание копии выбранного набора правил

3. Задайте для набора имя, Рис. 60. Имя должно быть уникальным.

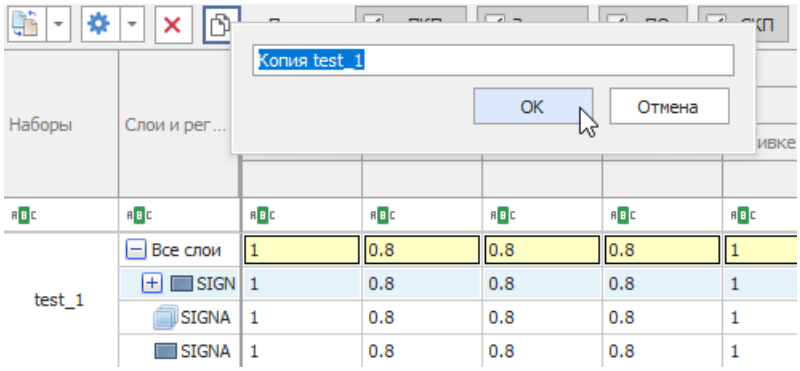


Рис. 60 Ввод имени для копии набора

4. Набор будет отображен в общем перечне и доступен для использования, Рис. 61.

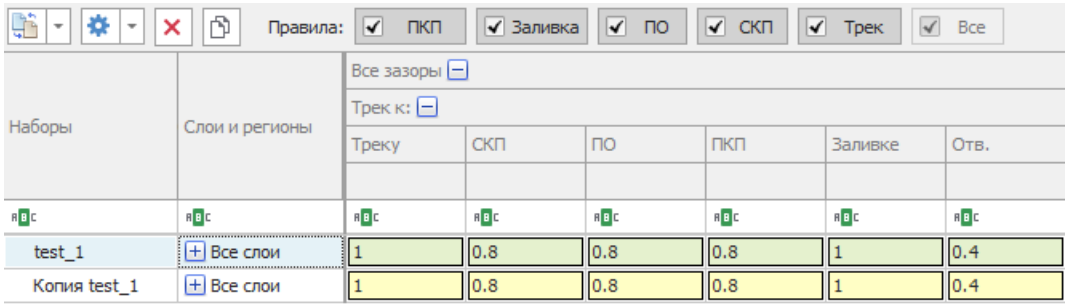


Рис. 61 Отображение созданной копии набора

2.3.4 Удаление набора правил

Для удаления набора:

1. Перейдите в пункт «Наборы» раздела «Зазоры» или раздела «Физические» и выберите набор.
2. В панели инструментов редактора правил выберите ✕, см. Рис. 62.

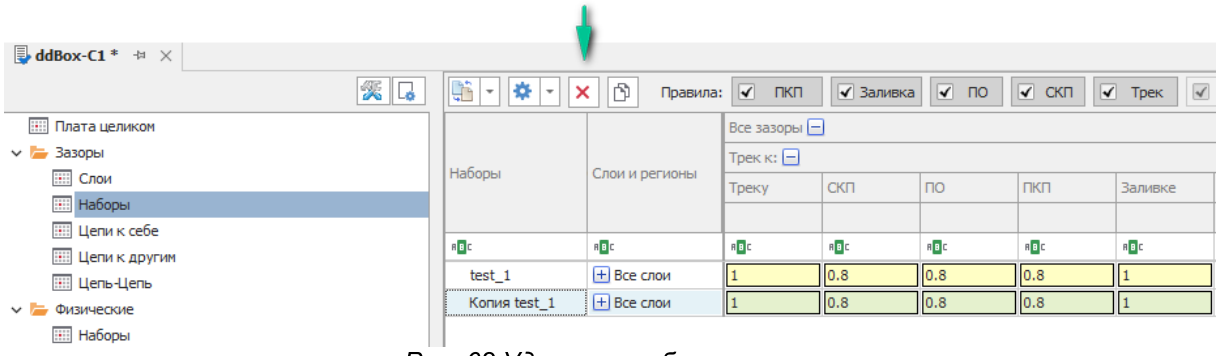


Рис. 62 Удаление набора правил

2.4 Работа с общими правилами

Общие правила соответствуют верхнему уровню иерархии правил (подробнее см. раздел Иерархия правил проектирования) и устанавливаются для всех типов объектов платы.

Переход к общим правилам проекта осуществляется с помощь выбора пункта «Плата целиком» в редакторе правил, Рис. 63.

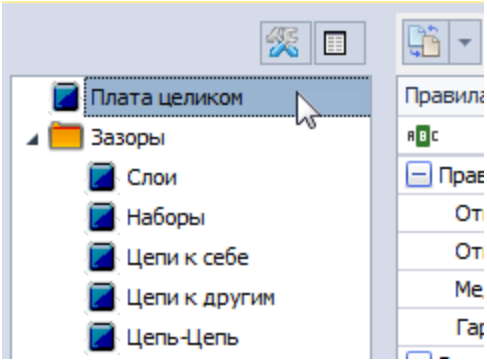


Рис. 63 Вызов общих правил проекта

Общие правила отображаются в виде таблицы. Данные могут располагаться как в колонках, так и в строках таблицы, см. Рис. 64. Смена режима отображения осуществляется с помощью переключателя расположенного на панели инструментов окна редактора.

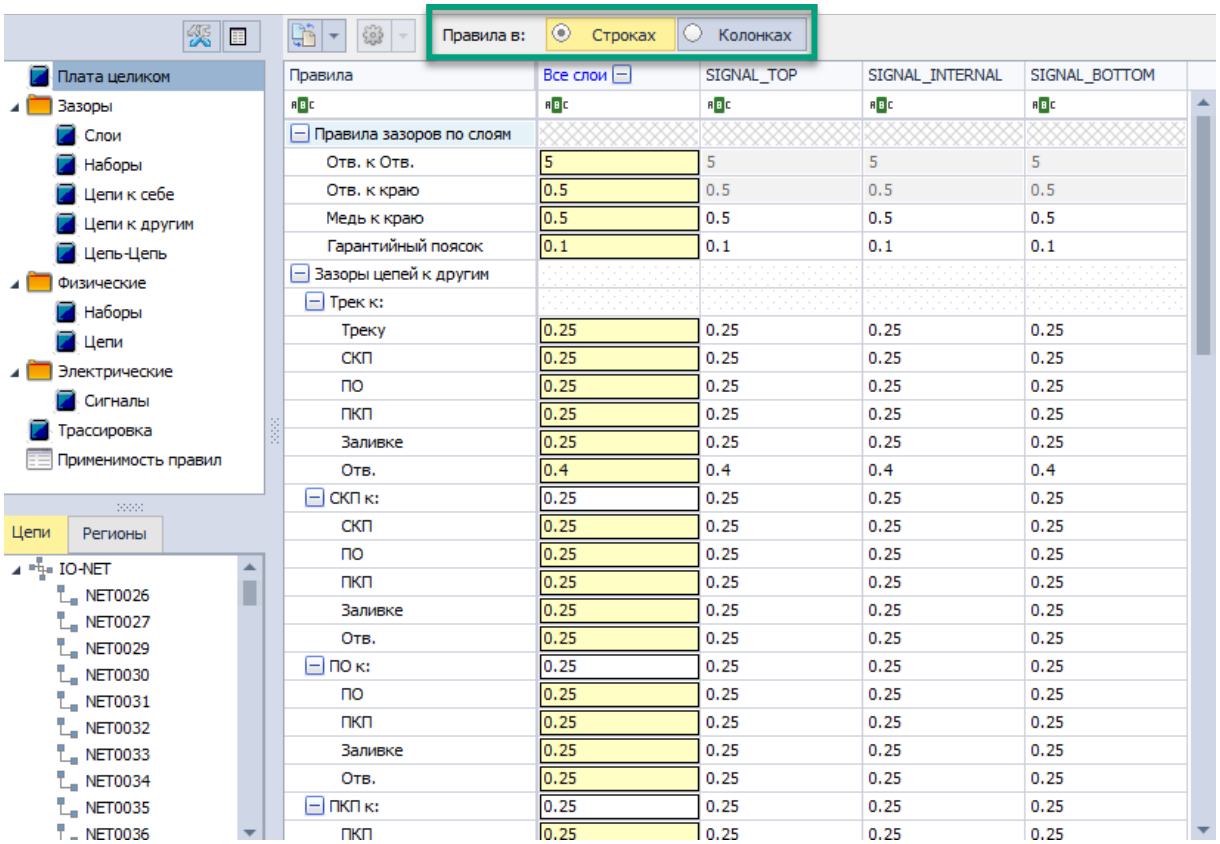


Рис. 64 Отображение общих правил проекта. Переключатель режимов отображения правил

Общие правила разделены на следующие группы:

- Правила зазоров по слоям – правила определяют зазоры между отверстиями, областями металлизации и краями платы;
- Зазоры цепей к другим – определяют зазоры между объектами, входящими в состав разных цепей;
- Зазоры цепей к себе – определяют зазоры между объектами, входящими в состав одной цепи;
- Физические правила – определяют физические параметры треков, переходных отверстий и дифференциальных пар;
- Электрические правила – определяют электрические параметры (длины и задержки) треков и сигналов.

Все категории имеют вложенную структуру. Содержимое категории может быть отображено (кнопка ⊞) или скрыто (кнопка ⊟).

2.5 Работа с правилами для зазоров

Зазор устанавливаются для следующих категорий объектов:

- Слои;
- Наборы;
- Цепи к себе;
- Цепи к другим;
- Цепь-Цепь (альтернативное представление данных категорий «Цепи к себе» и «Цепи к другим»).

Отображение правил в категории «Слои» показано на Рис. 65. В первой колонке расположен список слоев. В последующих колонках указываются значения отдельных параметров. Наведение курсора на наименование колонки вызывает подсказку для вводимого параметра.

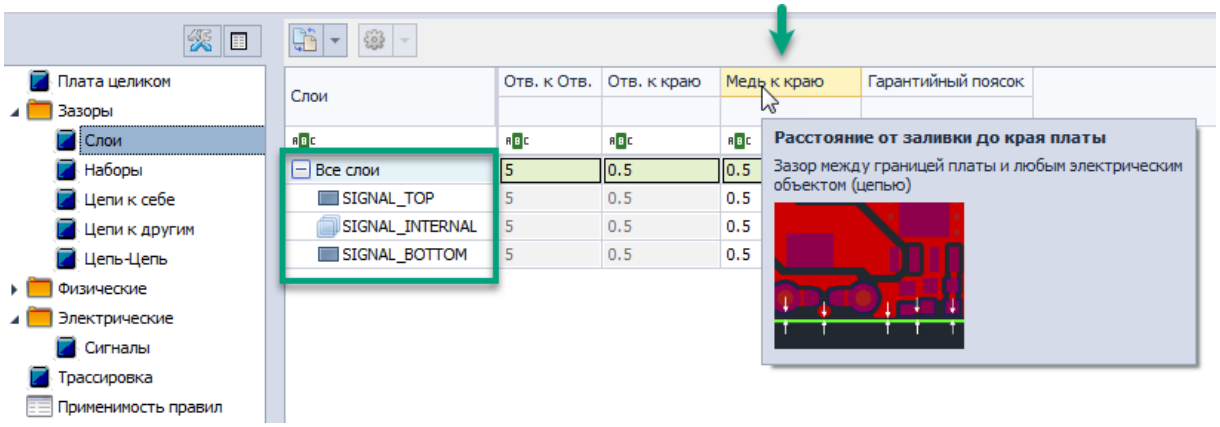


Рис. 65 Отображение правил в категории «Слои»

Отображение правил в категории «Цепи к себе» показано на Рис. 66. В первой колонке расположен список цепей. В списке присутствуют как цепи, так и классы цепей. Содержание классов цепей может быть скрыто. В этом случае, задаваемые значения правил применяются сразу ко всем цепям, входящим в класс. Наведение курсора на наименование колонки вызывает подсказку для вводимого параметра.

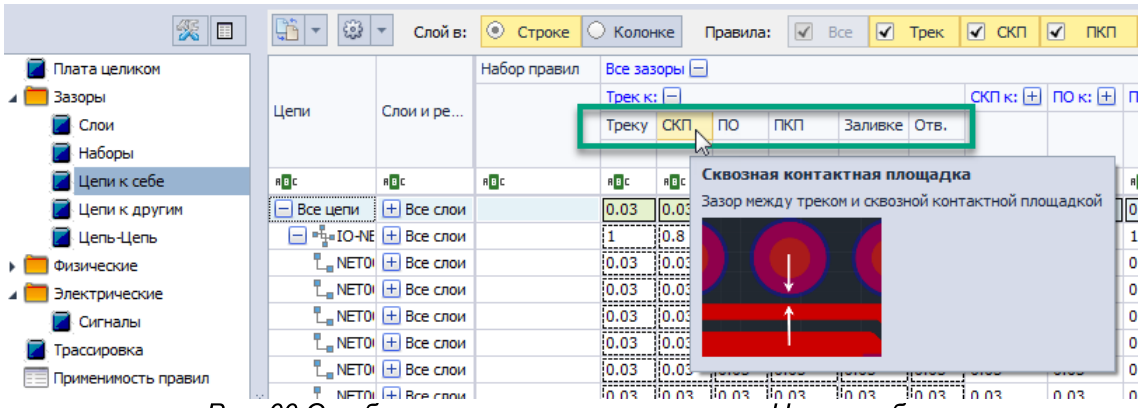


Рис. 66 Отображение правил в категории «Цепи к себе»

Изменение режима отображения производится с помощью переключателя Строке Колонке, расположенного на панели инструментов окна редактора правил, см. Рис. 67.

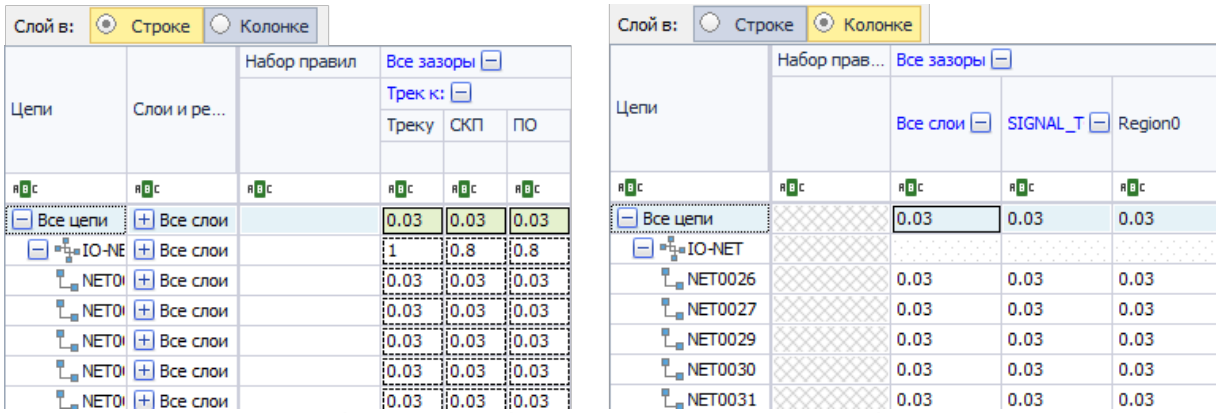


Рис. 67 Пример отображения таблицы категории «Цепь к себе» в разных режимах

Фильтрация отображаемых правил по разным группам объектов осуществляется с помощью переключателя Все Трек СКП ПКП ПО Заливка, расположенного на панели инструментов окна редактора правил.

Таблица правил в категории «Цепь-Цепь» представлена в виде матрицы, где колонки и строки соответствуют списку цепей, см. Рис. 68. При выборе любой ячейки, в нижней части окна будут отображаться значения правил, между объектами цепей, на пересечении которых выбрана ячейка.

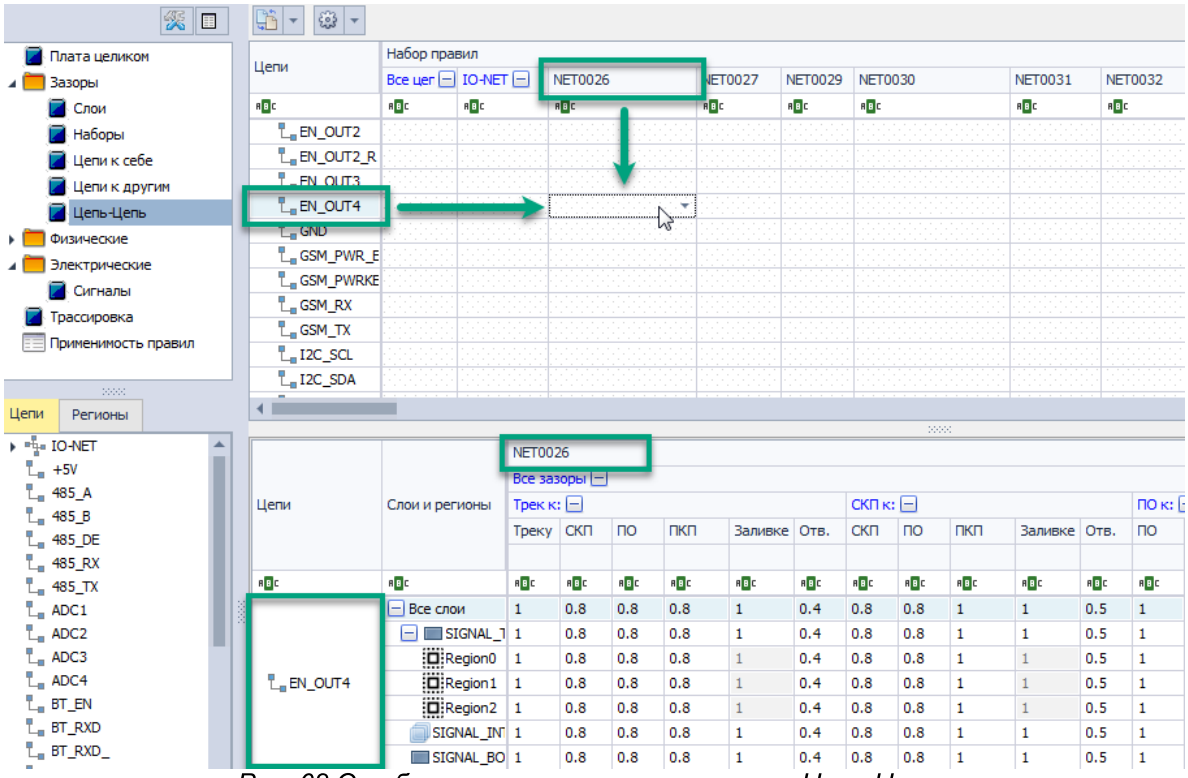


Рис. 68 Отображение правил в категории «Цепь-Цепь»

В списке цепей присутствуют классы. Задаваемые для класса значения правил задаются для всех цепей, входящих в класс.

Если для какой-либо ячейки таблицы заданы особые значения правил, то такая ячейка (и эквивалентная ей) отмечается символом ◥, который располагается в правом верхнем углу ячейки, см. Рис. 69.

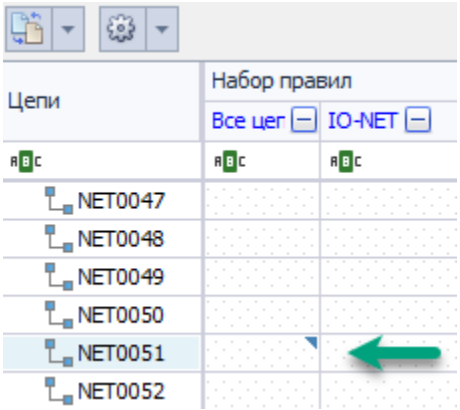


Рис. 69 Обозначение особых (отличных) заданных правил в таблице

В нижней части окна показаны группы правил, определяющие зазоры между объектами, входящими в состав цепей (расчет зазоров на плате описан

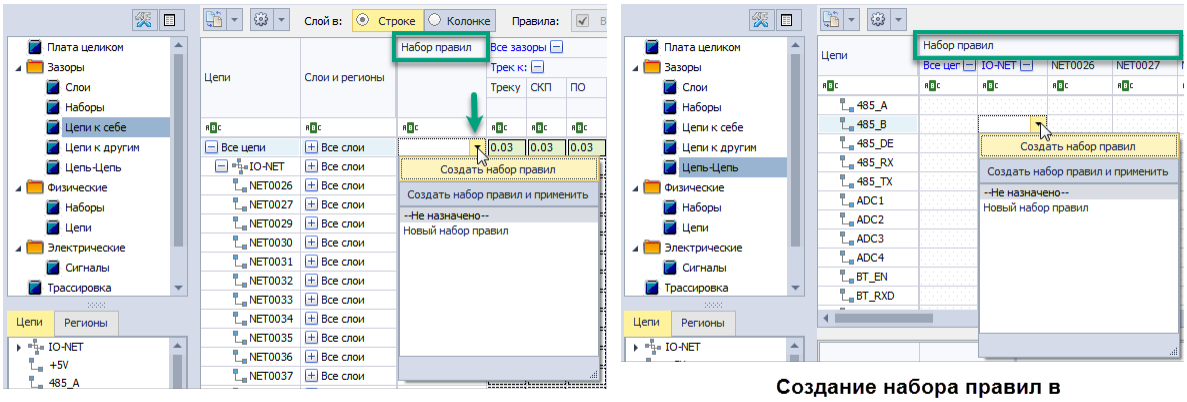
в разделе Зазоры между объектами). Правила для различных типов объектов сгруппированы. Имена групп выделены синим цветом, см. Рис. 70. Группы можно сворачивать и разворачивать с помощью кнопок ⊞ и ⊟ , расположенных справа от названий групп.

Цепи	Слои и регионы	NET0033					
		Все зазоры ⊟					
		Трек к: ⊞	СКП к: ⊟				
			СКП	ПО	ПКП	Заливке	Отв.
	Все слои		0.8	0.8	1	1	0.5
	SIGNAL_TOP		0.8	0.8	1	1	0.5
	Region0		0.8	0.8	1	1	0.5
NET0051	Region1		0.8	0.8	1	1	0.5
	Region2		0.8	0.8	1	1	0.5
	SIGNAL_INTERNAL		0.8	0.8	1	1	0.5
	SIGNAL_BOTTOM		0.8	0.8	1	1	0.5

Рис. 70 Группировка правил по типам объектов

Примечание! Пересечение строки с именем цепи и одноименной колонкой обладает особыми свойствами. При выборе данной ячейки могут быть заданы значения верхнего уровня иерархии для категорий зазоров «Цепи к себе» и «Цепи к другим».

Для зазоров в категориях «Цепь к себе», «Цепь к другим» и «Цепь-Цепь» в столбце «Набор правил» можно как создавать набор правил на основании уже введенных параметров, так и определять правила в выбранной категории, см. Рис. 71. После того как набор сформирован и ему задано имя, он может быть применен к любой строке правил выбором из выпадающего списка. Общий список созданных наборов правил для зазоров и их редактирование доступно в разделе правил «Наборы». Подробнее см. раздел Правила в проекте. Подробнее о механизме создания и редактирования набора см. Работа с наборами правил.



Создание набора правил в категории "Цепь к себе"

Создание набора правил в категории "Цепь-Цепь"

Рис. 71 Создание набора для разных категорий правил

2.6 Работа с физическими параметрами

Тип правил «Физические» определяет параметры объектов на плате (в основном параметры треков). Подробнее описание физических правил приведено в разделе Правила для физических параметров.

Правила, определяющие физические параметры отображаются в виде таблицы, см. Рис. 72. В списке присутствуют как цепи, так и классы цепей. Содержание классов цепей может быть скрыто. В этом случае задаваемые значения правил применяются сразу ко всем цепям, входящим в класс. Содержание слоев может также быть скрыто, в этом случае значение правил будет применено сразу ко всем слоям.

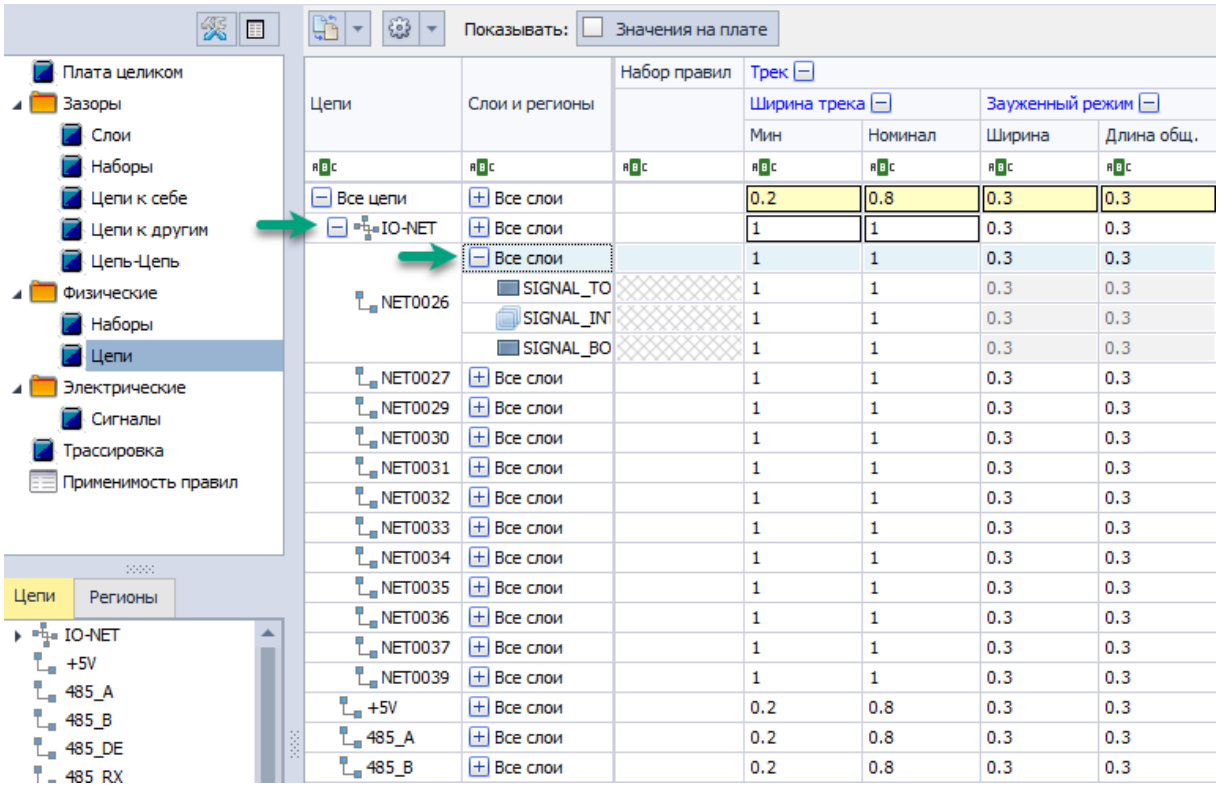


Рис. 72 Отображение физических параметров

В колонках для ввода значений зазоров для групп параметров второго уровня ввод значений (при отображении в сокращенном виде) выполняется через «;», см. Рис. 73.

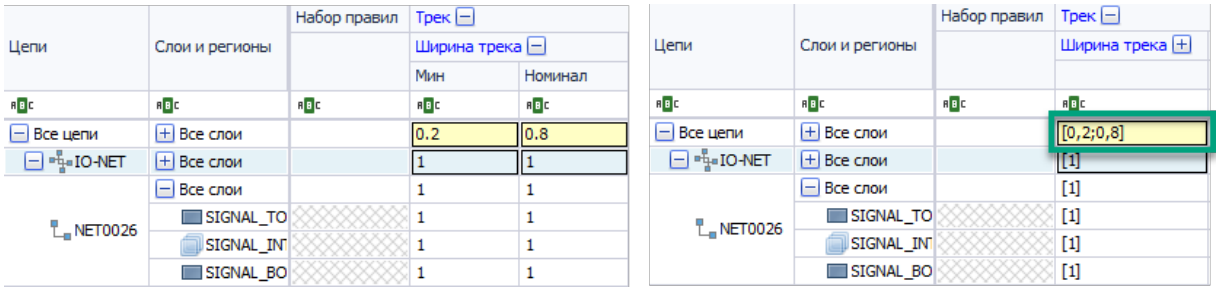


Рис. 73 Ввод значений для групп параметров второго уровня в полном (слева) и сокращенном (справа) виде

Для параметра «Ширина трека» могут отображаться реальные значения ширины трека на плате, см. Рис. 74. Для включения отображения значений на плате используется флаг в поле «Значения на плате». В случае если реальное значение ширины трека на плате превышает заданное в правилах, то соответствующая ячейка обозначается красным цветом.

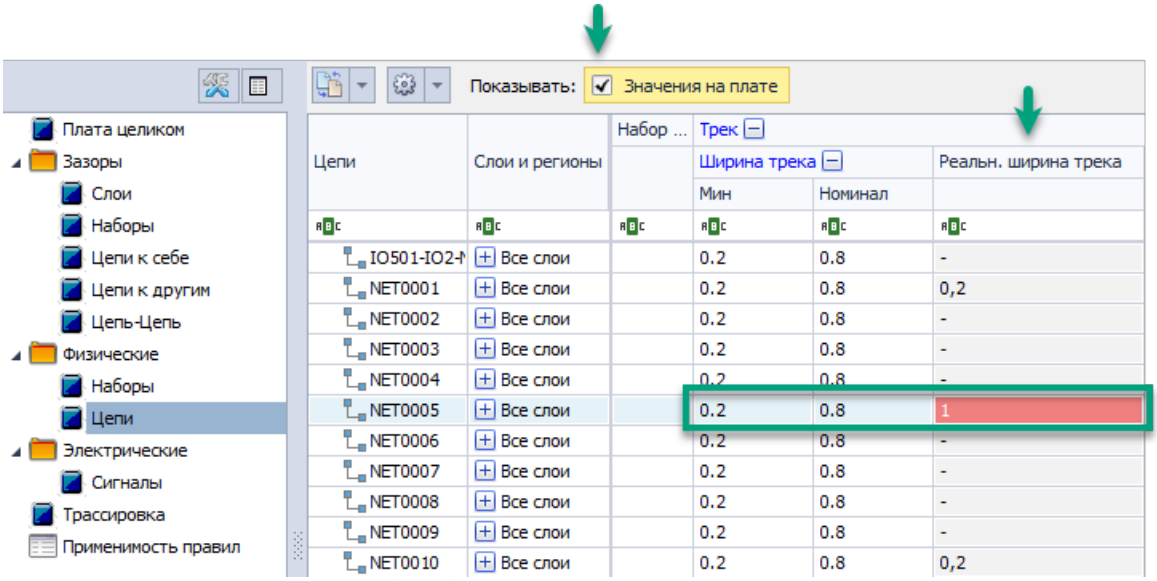


Рис. 74 Отображение реальной ширины трека

По аналогии с зазорами, при работе с физическими правилами также доступно создание наборов правил. Подробнее о механизме создания и редактирования набора правил см. Работа с наборами правил.

2.7 Работа с электрическими параметрами

Тип правил «Электрические» определяет параметры созданных в проекте сигналов и групп выравнивания. Подробнее описание электрических правил приведено в разделе Правила для электрических параметров.

Правила для электрических объектов отображаются в табличном виде.

Для ввода данных в столбцах «Длина трека» и «Задержка сигнала»: дважды кликните в ячейке и введите необходимое значение, Рис. 75.

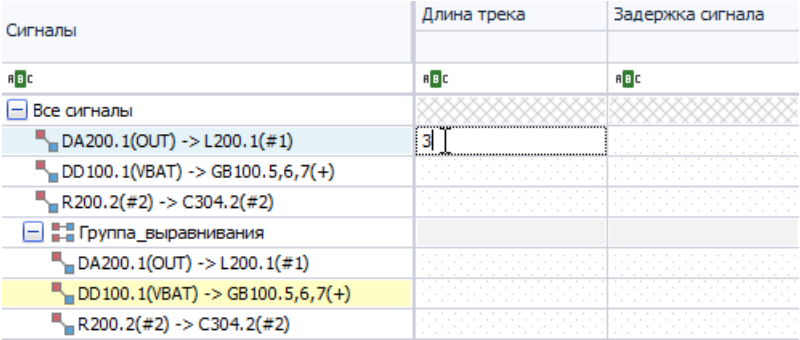


Рис. 75 Ввод значений сигнала

Нажмите Enter. Значение будет введено.

При вводе значения для сигнала, который также входит в группу выравнивания, значение будет продублировано в идентичной строке сигнала группы выравнивания, см. Рис. 76.

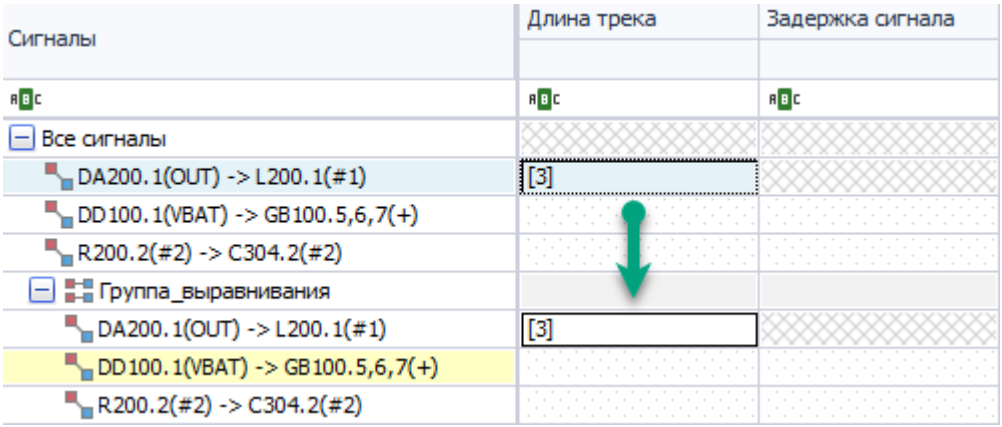


Рис. 76 Дублирование записи значения для идентичного сигнала

При вводе значений длины трека сигнала ввод значений по задержке сигнала становится недоступным, Рис. 77.

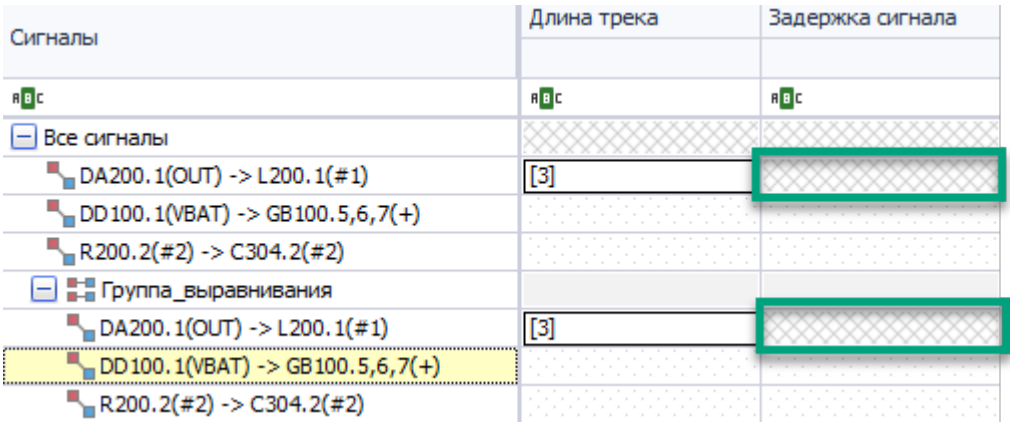


Рис. 77 Ввод длины трека и задержки сигнала

Для удаления значений из ячейки выберите ячейку и нажмите Backspace.

Ввод значений относительной длины трека и относительной задержки сигнала допустим только для групп выравнивания. Для того, чтобы ввести значения кликните по ячейке и раскройте выпадающее меню, Рис. 78.

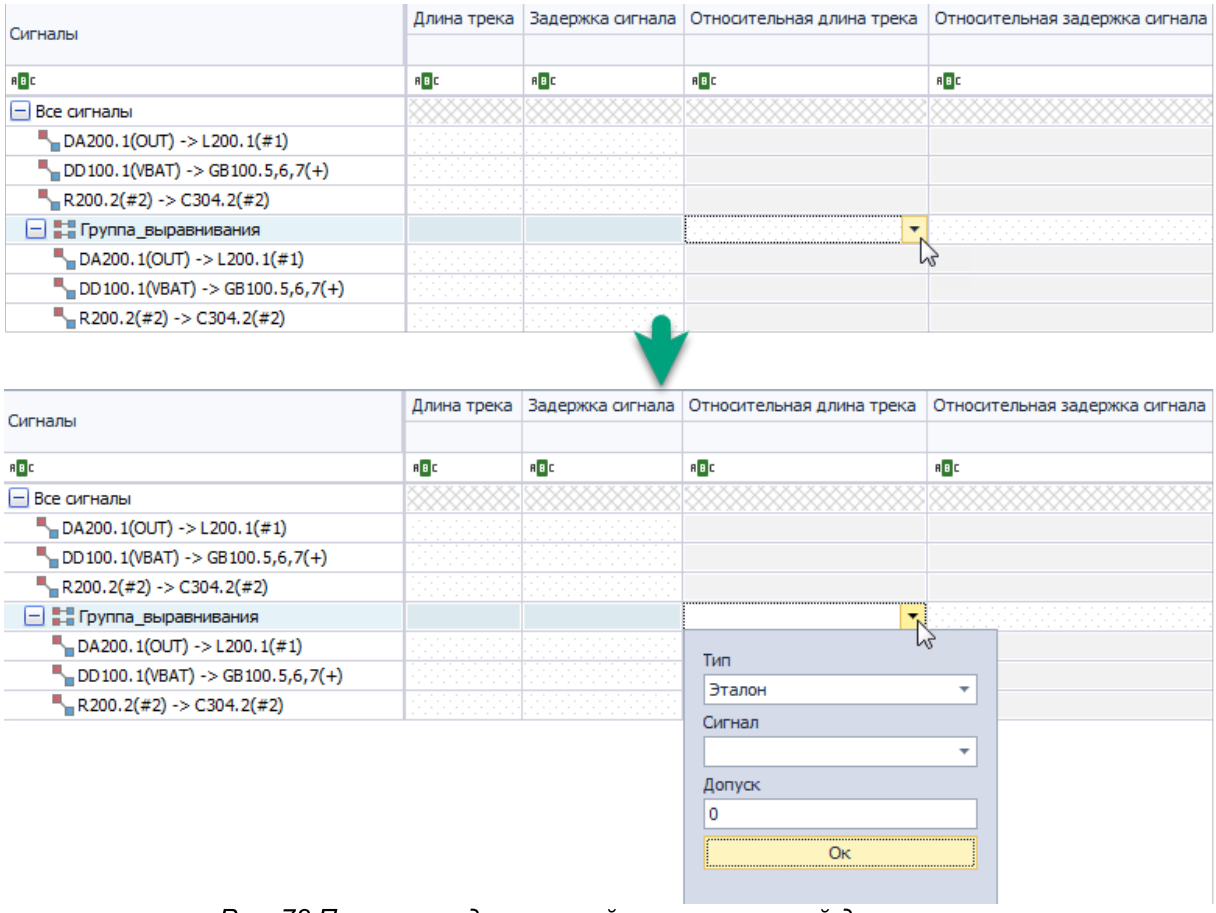


Рис. 78 Пример ввода значений относительной длины трека

При выборе типа правила «Эталон» для заполнения доступен выбор сигнала в поле «Сигнал», длина которого будет взята за эталон, Рис. 79.

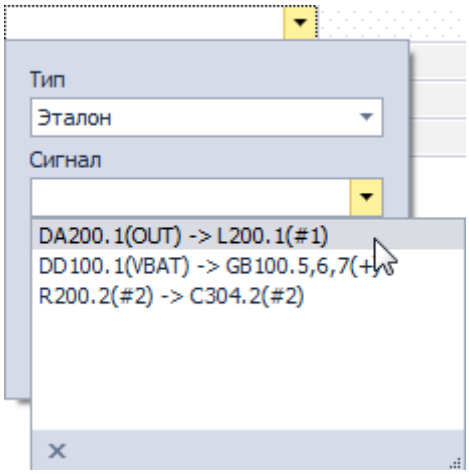


Рис. 79 Выбор сигнала

Введите значение по допустимому отклонению длины, Рис. 80.

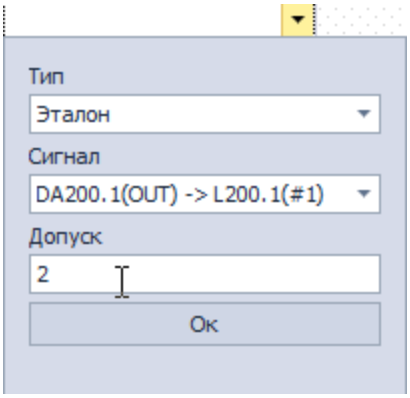


Рис. 80 Ввод допустимого отклонения по длине

Нажмите «ОК». После чего значение будет введено, а ячейка для ввода значений относительной задержки сигнала данной группы выравнивания станет недоступной для ввода значений, Рис. 81.

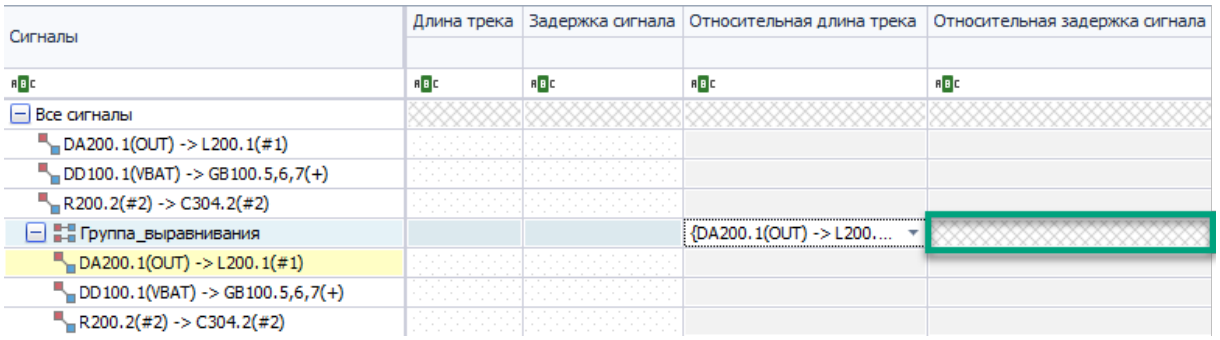


Рис. 81 Ввод значений относительной длины трека и относительной задержки сигнала

Для удаления данных из ячейки выберите ячейку и нажмите Delete.

2.8 Работа с разрешениями на трассировку

Правила разрешения трассировки позволяют указывать слои, на которых разрешена трассировка трека, и допустимость переходных отверстий для цепи на конкретном слое.

Правила на трассировку представлены в виде таблицы, в которой отображаются слои и цепи платы. Пример вида окна правил трассировки приведен на Рис. 82. Все разрешения выставляются в бинарном виде (да/нет) с помощью установки флагов в ячейках пересечения цепи и слоя. Установленный флаг означает разрешение на трассировку трека, размещение ПО и/или размещение области металлизации.

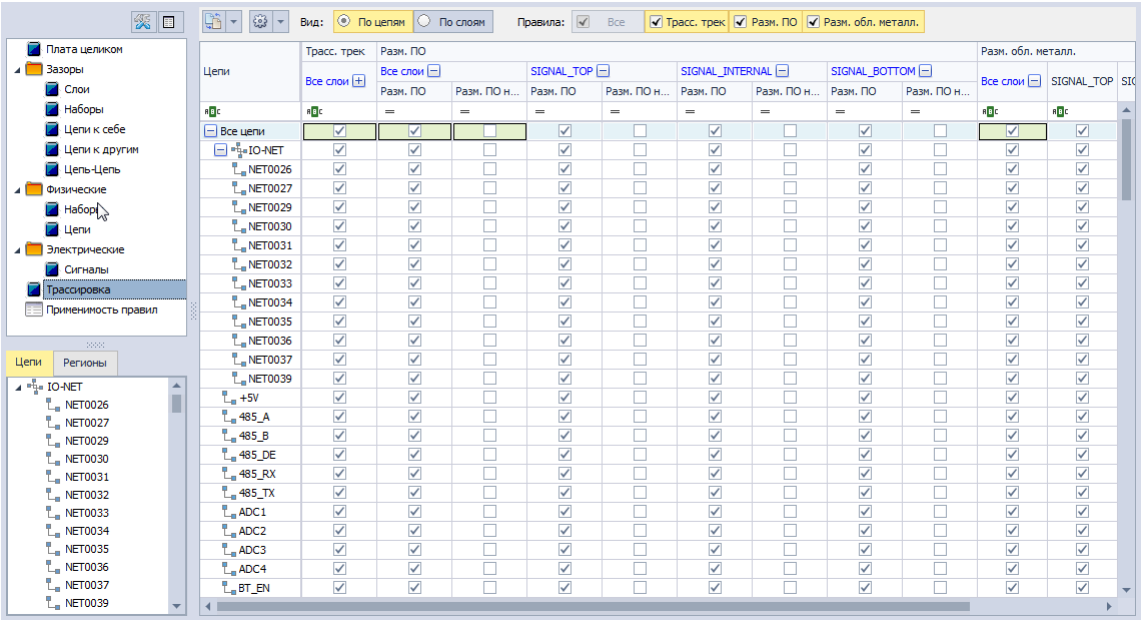


Рис. 82 Пример отображения окна ввода значений для правил трассировки

Подробнее о разрешениях на трассировку см. раздел Правила при трассировке.

2.9 Работа с применимостью правил

Правила применимости позволяют выбрать для каждого правила способ проверки и режим контроля правила. Подробнее см. раздел Применимость правил.

3 Шаблоны правил

В системе Delta Design правила проектирования формируются на основе шаблонов правил. Шаблон правил содержит значения правил для верхних уровней иерархии (подробнее см. раздел Иерархия правил проектирования). При создании проекта, все значения правил заполняются на основе информации из шаблона. Таким образом, в проекте для всех правил всегда задано какое-либо значение.

Шаблон правил с пометкой Default является базовым, его нельзя удалить или переименовать, но можно изменить. Таким образом, в Стандартах всегда есть хотя бы один шаблон правил, на основании которого задаются правила во вновь создаваемом проекте. В системе также имеются дополнительные шаблоны правил для разных классов точности.

Шаблон правил в целом повторяет набор правил, задаваемый в проекте. Принципиальным отличием является то, что в шаблоне правил отсутствуют цепи и регионы. Тем не менее, шаблон правил поддерживает создание классов цепей (шаблонов классов цепей). Данный механизм

позволяет создать класс цепей в шаблоне правил, и задать для данного класса необходимые значения.

Шаблоны правил доступны в Стандартах системы. Перечень имеющихся в системе шаблонов правил расположен в панели «Стандарты» -> узел «Правила», см. Рис. 83.

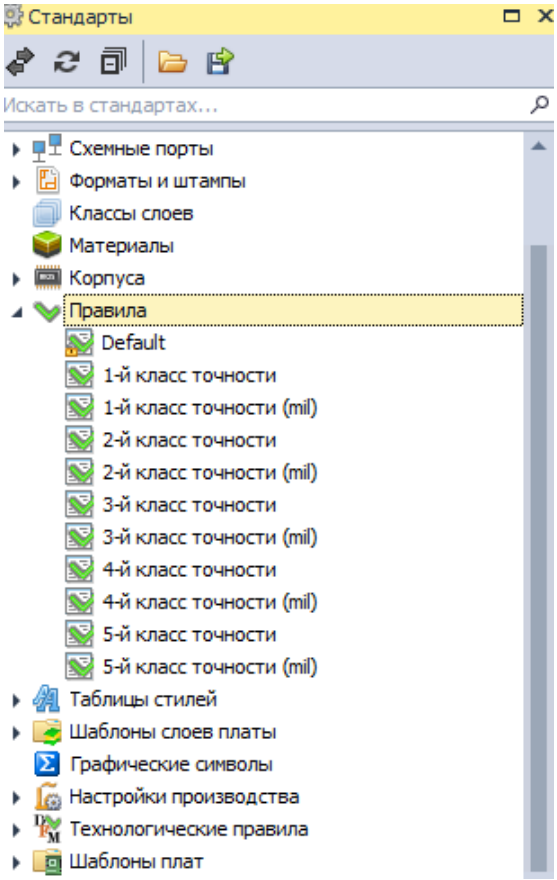


Рис. 83 Расположение шаблонов вправил

Для создания нового шаблона правил вызовите контекстное меню с узла «Правила» и выберите пункт «Создать новый шаблон правил», см. Рис. 84.

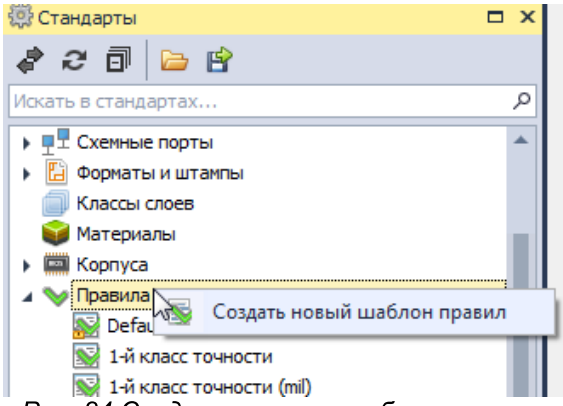


Рис. 84 Создание нового шаблона правил

Введите имя шаблона и выберите какой шаблон правил из Стандартов системы будет взят за основу вновь создаваемого шаблона правил, Рис. 85.

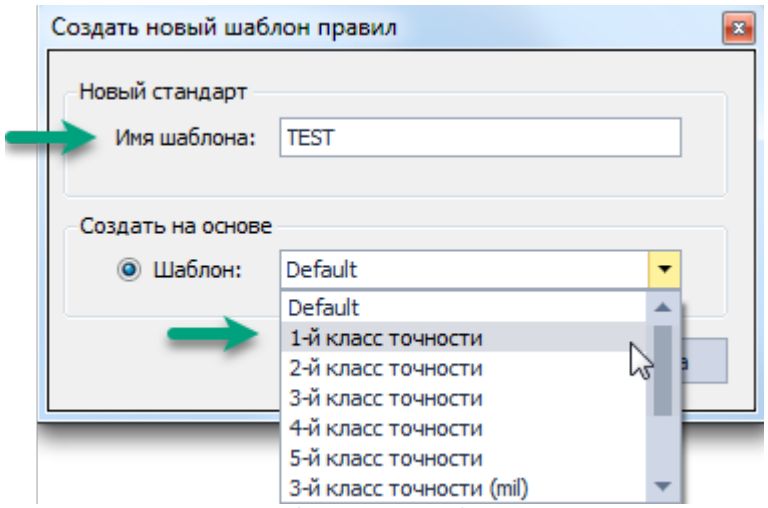


Рис. 85 Добавление шаблона правил

Нажмите «Создать».

После чего шаблон будет добавлен в общий список шаблонов правил в Стандартах.

Для всех шаблонов правил (кроме базового) из контекстного меню доступны следующие действия:

- Открыть – открыть окно редактора правил;
- Удалить – удаление шаблона;
- Переименовать – изменение имени шаблона.

При создании проекта шаблон правил, который будет использован в проекте, выбирается из списка, см. Рис. 86.

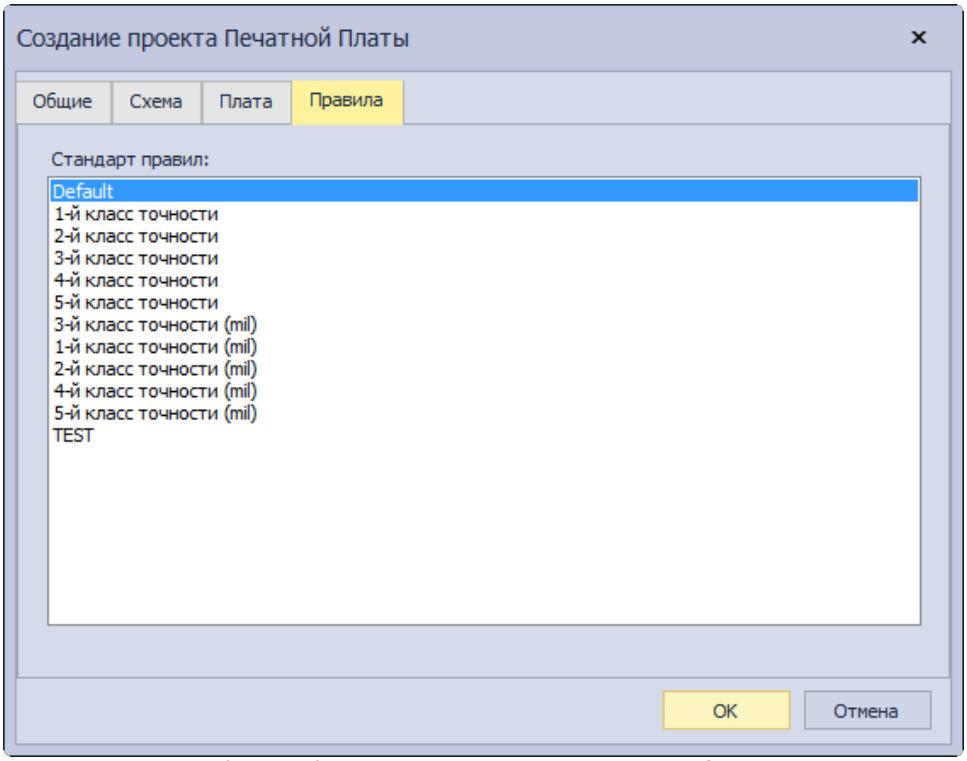


Рис. 86 Выбор шаблона правил из списка при создании проекта

4 Проверка правил

Для каждого типа правил можно использовать механизмы проверки, которые позволяют подобрать оптимальную стратегию действий при трассировке платы. В системе доступны следующие возможности для проверки правил:

- Автоматическая проверка (on-line);
- Отложенная проверка (по запросу);
- Без проверки.

Подробнее о доступных проверках см. Редактор печатных плат, раздел Проверка правил проектирования.

При включенной автоматической проверке, правила применяются в момент разработки платы – запрещаются любые действия, которые приводят к нарушению правил.

При отложенной проверке выполнение правил осуществляется по запросу. В случае нарушения правил выдается сообщение о нарушении и локализуется место нарушения.

В режиме без проверки заданные правила игнорируются.

DeltaDesign

Компания ЭРЕМЕКС поставила своей задачей создать точную и удобную систему, предназначенную для создания комплексной среды сквозного проектирования электронных устройств, которой и стала система Delta Design.

Мы постарались учесть все возможные алгоритмы и пути решения задач, которые может поставить перед собой наш пользователь, заложив в систему Delta Design наибольшее количество опций, логических ходов, надстроек, расширенный функционал и т.д.

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