

# Профессиональная работа в САПР DesignSpark PCB.

## Часть 1. Установка и пользовательская настройка

Сегодня популярность бесплатных САПР DesignSpark PCB [1] и DesignSpark Mechanical [2] постоянно возрастает. И это неудивительно, ведь программа DesignSpark PCB позволяет рисовать электрические схемы, разводить печатные платы, моделировать внешний вид изделия, выводить результаты моделирования на 3D-печать [3, 4]. DesignSpark Mechanical предназначена для трехмерного моделирования и проектирования [5, 6]. Компания RS Components [7], каталожный дистрибьютор для инженеров, продолжает серию статей об этих удобных инструментах. Настоящая, пятая статья цикла посвящена настройке DesignSpark PCB для профессиональной деятельности.

Александр ДЫМОВ  
dap1355@mail.ru

### Введение

Кажется, это было совсем недавно, когда для разработки схемы, а тем более топологии печатной платы, используя простейший инструментариум в виде остро заточенного карандаша, резинки и бумаги и включив свое пространственное воображение, инженеры занимались сложным, утомительным и малопродуктивным трудом. Поэтому с появлением такого универсального инструмента, как компьютер, были сразу предприняты попытки переложить на него столь трудоемкую работу. В результате появилось немало автоматизированных систем проектирования схем и печатных плат, которые впоследствии были дополнены программными

пакетами моделирования электрических схем, позволяющими проверить работоспособность электронных устройств без использования паяльника и макета. Такие системы сквозного проектирования предоставляли возможность в едином пакете проходить всю цепочку от идеи до конечного продукта.

Однако данные системы предназначались для профессиональной работы на производстве, так как значительно сокращали сроки проектирования за счет весьма высоких технологических возможностей, но вместе с тем и программы, и лицензии на каждое рабочее место стоили очень дорого. Потому их использование в непрофессиональных целях становилось практически нецелесообразно, а для уважающих себя любителей

электроники применение нелицензионных систем просто некорректно с точки зрения закона. К счастью, для непрофессионалов в Интернете можно найти несколько совершенно бесплатных систем проектирования схем и печатных плат, которые могут вполне удовлетворить потребности любителей электроники. И здесь особо нужно отметить САПР DesignSpark PCB, разработанную компанией RS Components [7, 8].

Во-первых, программный пакет DesignSpark PCB является абсолютно бесплатным, не имеет никаких ограничений, выполнен на хорошем профессиональном уровне. Редакторы схем и печатных плат имеют все необходимые инструменты, компоненты и функции, включая генерацию и вывод файлов в самых популярных производственных форматах. Особо нужно отметить возможности библиотечного менеджера для самостоятельного создания библиотек компонентов. Впоследствии в системе DesignSpark PCB была осуществлена поддержка популярных систем моделирования схем, что сделало ее полноценной системой сквозного проектирования. Такие возможности позволяют успешно использовать данный пакет как на профессиональном, так и на любительском уровне, за что, думаю, любители электроники весьма благодарны компании RS Components.

### Установка и активация программы

Для скачивания и установки программы DesignSpark PCB необходимо перейти на сайт [8] (рис. 1).



Рис. 1. Домашняя страница САПР DesignSpark PCB

В окне сайта в меню слева выберите пункт **DESIGNSPARK PCB** и нажмите кнопку **DOWNLOAD DESIGNSPARK PCB** для скачивания файла инсталляции. Затем запустите файл инсталляции программы и следуйте ее инструкциям. Программа предложит выбрать папки установки программы, рекомендуется согласиться с ними или при необходимости задать свои. По окончании установки программы на рабочем столе появится ярлык программы DesignSpark PCB.

Далее программу необходимо активировать, потому что без активации нельзя сохранять свои проекты, пункты меню **Save** и **Save As** будут затенены и неактивны, а окно активации программы будет появляться при каждом запуске, пока программа не будет активирована. Используя вновь установленный ярлык, запустите программу DesignSpark PCB (рис. 2).



Рис. 2. Окно активации программы DesignSpark PCB

Для активации требуется два числа: серийный номер, который уникален для каждого компьютера, и код продукта для активации приложения. Оба номера предоставляются автоматически и отображаются в диалоговом окне.

Если компьютер подключен к Интернету, то просто нажмите кнопку **Go** для активации окна сайта с анкетой регистрации на сайте [www.designspark.com](http://www.designspark.com). После правильного заполнения формы отображается код активации, который можно скопировать и вставить в окно **Activation Code** и нажать кнопку **Activate**. Код активации можно получить и на другом компьютере, если ваш компьютер не подключен к Интернету. Необходимо предварительно записать серийный номер и код продукта на любом другом компьютере, подключенном к Интернету, открыть домашнюю страничку DesignSpark PCB (рис. 1), нажать кнопку **ACTIVATE DESIGNSPARK PCB**, заполнить форму, ввести серийный номер и код продукта — и вам будет предоставлен код активации. Если код активации введен правильно, диалоговое окно закроется и можно увидеть, что пункты меню **Save** и **Save As** станут активны.

Компания RS Components постоянно работает над совершенствованием программы

DesignSpark PCB, для скачивания предлагается последняя версия 7.0.2. В дальнейшем старую версию при замене более новой рекомендуется удалить. Хотя и допускается установка новой версии поверх старой, все же разработчики программы предупреждают, что может возникнуть некоторая путаница между файлами и библиотеками из разных версий программы.

## Обзор окна программы

При первом запуске программы в рабочей области открывается демонстрационный проект, включающий стартовую страницу **Start Page**, вкладки со схемами и проектом печатной платы (рис. 3). Если в рабочей области будет открыто окно интерактивного меню, его рекомендуется закрыть, об особенностях его использования будет сказано далее.

Страница **Start Page** позволяет открывать для работы нужные проекты, переходить на сайт RS Components для поиска библиотек, программных продуктов, учебных материалов и другой необходимой информации. Для ваших последующих проектов демонстрационный проект может быть полезен в качестве примера для изучения. Кроме того, в папке **Examples** можно просмотреть примеры различных проектов, включая моделирование.

Прикладное окно программы содержит командное и инструментальное меню, а также рабочую область, где создаются все объекты проекта: схемы, печатные платы и библиотечные символы, в каждом окне используется свой редактор.

Общий интерфейс программы соответствует интерфейсу Windows. Командное

меню сверху окна содержит пункты всех доступных команд в системе, состав которых может изменяться в зависимости от типа редактора, открытого в настоящий момент в рабочей области. Кроме того, можно увидеть, что некоторые пункты меню содержат сокращенные ключи, назначаемые клавишам клавиатуры или их сочетаниям. Это позволяет одним нажатием клавиш выбирать нужную функцию или исполнять команду, что значительно повышает эффективность работы. Состав и назначение сокращенных ключей можно просмотреть, выбрав их в меню **Help** пункта **Shortcut Keys**.

Различные контекстные меню можно получить нажатием правой кнопки мыши, причем состав меню зависит от типа редактора, а также от типа объекта, который находится под курсором. Для быстрого вызова нужных функций и команд используются также инструментальные меню. Общие инструментальные средства расположены в верхней части окна, их состав не зависит от типа редактора, зависимые инструментальные средства в каждом редакторе свои, они выводятся с левой стороны окна.

Командное меню состоит из нескольких групп, объединенных по их функциональному назначению:

- Группа **File** содержит пункты меню, чтобы открывать, закрывать и сохранять свои проекты.
- Группа **Edit** содержит пункты выбора для редактирования, удаления, перемещения пунктов проекта, а также отмены выполненных операций.
- Группа **View** содержит пункты управления отображением объектов и пунктов проекта.

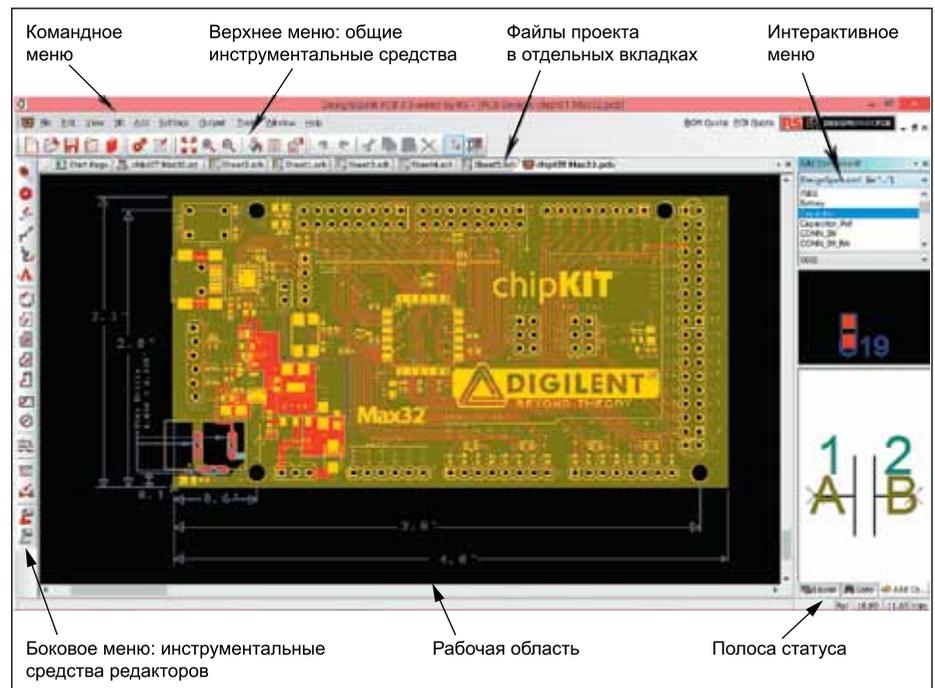


Рис. 3. Общий вид окна программы DesignSpark PCB с демонстрационным проектом

- Группа **3D** используется только в редакторе печатных плат для просмотра объемного изображения платы с установленными на ней компонентами.
- Группа **Add** содержит команды для добавления в проект графических объектов, текстов, для установки библиотечных компонентов и создания электрических соединений между ними.
- Группа **Settings** предназначена для основных установок рабочей среды системы с целью создания комфортной работы с проектами.
- Группа **Output** предназначена для вывода отчетов и производственной документации, а также технологических производственных файлов в различных форматах.
- Группа **Tools** содержит немало полезных функций и инструментов, значительно облегчающих работу с проектами.
- Группа **Window** предназначена для выбора способа отображения нескольких окон проекта.
- И наконец, в группе **Help** можно получить справку по той или иной теме в своем компьютере или на сайте RS Components, где можно просмотреть учебный материал или информацию о новых продуктах и библиотеках.

В нижней части окна расположена полоса статуса. На ней отображаются текущие координаты курсора, параметры проекта и выбранного пункта в рабочем окне. Кнопки инструментальных средств дублируют действия пунктов командного меню для повышения оперативности. Функциональное назначение кнопок инструментария можно просмотреть, расположив над ними указатель курсора. Более подробно назначение кнопок рассмотрим в процессе работы над проектом.

### Установка рабочей среды, рекомендации для начинающих

Нужно особо отметить, что этот раздел очень важен для дальнейшей работы в системе DesignSpark PCB. Прежде чем приступить к созданию проекта, необходима оптимальная рабочая среда, в которой установлены система измерения, точность, размер и цвет объектов, пунктов и т. д. В принципе, в DesignSpark PCB можно начинать работать сразу [4], но поскольку мы хотим делать в ней и простые, и сложные проекты, сразу настроим программу так, чтобы результат оформления проектов был максимально близок к требованиям ГОСТ и настроенная программа была удобна в использовании. Для настройки DesignSpark PCB в первую очередь необходимо создать новый технологический файл схем проекта.

#### Создание нового технологического файла для схем

Закройте демонстрационный проект, выбрав в меню **File** пункт **Close All**, при этом

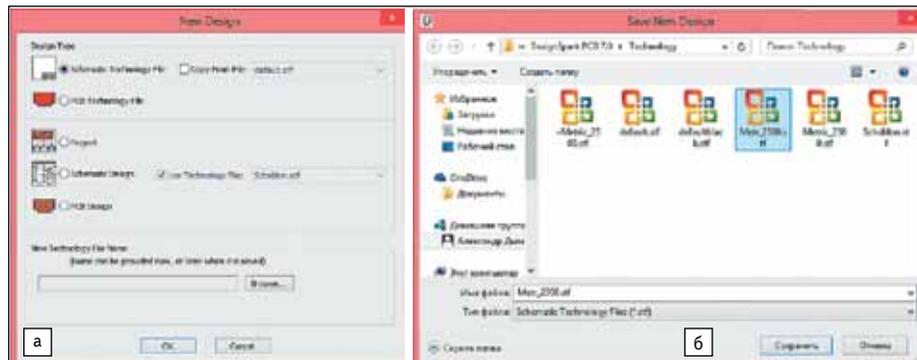


Рис. 4. Выбор типа файла и сохранение проекта под оригинальным названием

сохранять проект не нужно. В рабочем окне останется только стартовая страница **Start Page**. В верхнем меню нажмите кнопку **New**, появится окно выбора типа файла (рис. 4).

В окне **New Design** выберите пункт **Schematic Technology File** и нажмите кнопку **Browse** для задания имени и местоположения нового технологического файла. Имя файла может быть произвольным, однако лучше, если оно будет нести смысловое значение. В нашем случае на рис. 4б показано, что имя технологического файла задано как **Metr\_2500.stf**, что говорит о выборе метрической системы измерения с шагом рабочей сетки 2,5 мм. Расширение файла **.stf** соответствует технологическому файлу создания схем. Нажмите кнопку «**Сохранить**», новое имя технологического файла и его расположение отобразится в окне **New Design**. Нажмите кнопку **OK**, и в рабочей области откроется окно, возможно, черного цвета, нового технологического файла.

#### Определение цветов элементов электрической схемы

Система предоставляет возможность назначать цвет создаваемых объектов, пунктов, текстов и т. п. Сами цвета определяются вкусами пользователя. Нажмите кнопку **Colors** и откройте одноименное окно. Предлагаю установить цвета элементов схемы, приведенные на рис. 5. В дальнейшем всегда можно изменить их по своему усмотрению.

На определении цвета для создаваемых пользователем элементов останавливаться не будем, поскольку их названия очевидны. Прокомментируем другие установки. **Background** определяет цвет фона рабочей области. **Screen Grid Primary** и **Screen Grid Secondary** определяют цвета десятикратной и основной сетки. Пункт **Symbol Origins** разрешает отображать точки привязки к сетке у символов компонентов, отмечать его не имеет смысла. Пункт **Junctions** обязательно нужно отметить, чтобы разрешить отображать точки соединения проводников на схеме, а вот пункт **Connected Pins** отмечать не нужно, чтобы терминалы отображались только на неподключенных к проводникам выводах символов компонентов.

Следующие пункты определяют цвета процессов. **Selection** определяет цвет при выборе пунктов, **Highlight** — цвет подсветки пунктов при их поиске. **Unfinished Connections** определяет цвет незавершенного проводника, который имеет лишь одну точку соединения. Важно сделать его цвет контрастным, чтобы вы всегда видели несоединенные проводники на схеме.

#### Определение системы измерения и рабочих сеток

Заддим систему измерения: в группе **Settings** командного меню кликните пункт **Units** для вывода одноименного окна. В списке **Units** выберите метрическую систему измерения **mm**, в окне **Precision** определите точность измерения 4 и нажмите **OK**.

Определение параметров сетки рабочего окна очень важно, так как она помогает точно фиксировать объекты и элементы проекта в нужных точках рабочего поля. В группе **Settings** командного меню или в общих инструментальных средствах выберите пункт **Grids**. В открывшемся окне **Grids** на вкладке **Working Grid** (рис. 6) задайте шаг сетки **Step**

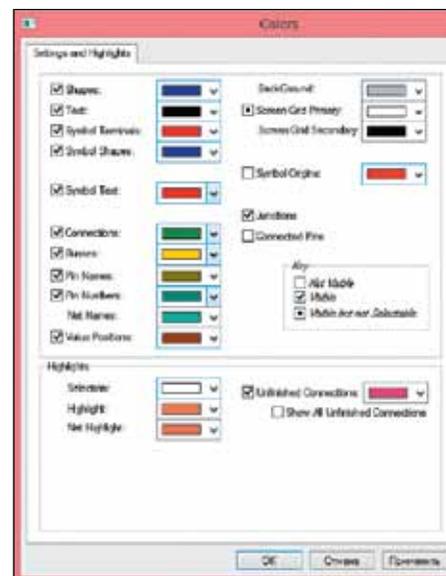


Рис. 5. Определение цветов элементов электрической схемы в DesignSpark PCB

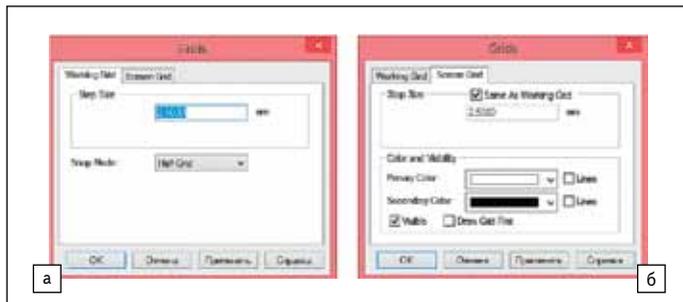


Рис. 6. Задание шага сеток, используемых в окне редактора схем

Size 2,5 мм. В списке **Snap Mode** можно определить точки привязки и их шаг, который может быть меньше основной сетки в два, четыре, десять и сорок раз; иногда эти точки называют мгновенной сеткой. Данный параметр можно по мере необходимости изменять в процессе работы. Для начала имеет смысл определить привязку как **Half Grid**, которая меньше основной сетки в два раза.

Поскольку рабочая сетка невидима, то для удобства работы ее можно дублировать видимой сеткой. Для этого выберите закладку **Screen Grid**, отметьте пункт **Same As Working Grid**, чтобы шаг видимой сетки был равен шагу рабочей сетки, а затем определите цвет сеток, если он отличается от цвета, ранее заданного в окне **Colors**. Щелкните на **Visible** для ее отображения в рабочей области в виде точек. Сетки можно отобразить линиями или сочетанием линий и точек. Щелкните **Lines**, нажмите кнопки «**Применить**» и **OK**. В процессе работы с проектами видимость сетки можно переключать, используя кнопку верхнего меню **Toggle Screen Grid**.

#### Определение параметров графики и размеров электрических соединений

В общем инструментальном меню или в группе **Settings** командного меню выберите кнопку или пункт **Design Technology** для вывода одноименного окна, а в нем закладку **Pad Styles**. В окне определен единственный параметр с именем [**Junctions**], который уже встроен в систему и определяет размер и форму соединительной точки для проводников. В столбце **Shape** задается форма соединительной точки, в столбце **Width** — ее размеры (рис. 7а). Как видно, форма точки квадратная, а размер ее слишком мал. Можно редактировать параметр прямо в таблице двойным щелчком мыши, но корректнее это делать другим образом. Щелкните имя параметра и нажмите кнопку **Edit**, в появившемся окне **Pad Style** (рис. 7б) определите круглую форму точки, задав **Round** с размером 1,27 мм, и нажмите **OK**.

Добавим новый параметр **Terminal**, который устанавливается на выводы компонентов для видимости соединений. Нажмите кнопку **Add Style** в окне **Design Technology**, откроется окно, как на рис. 7в. Задайте имя **Terminal**, форму **Square** и размер терминала 2.5400 и нажмите **OK**.

#### Подключение кириллических шрифтов

Необходимо отметить, что система DesignSpark PCB корректно воспринимает русские шрифты, что является ее важным достоинством. Но не всегда шрифты, используемые в системе Windows, нормально воспринимаются программой DesignSpark PCB. Если выяснится, что тексты на русском языке нечитабельны, придется искать и устанавливать кириллические шрифты.

Для настройки текстовых стилей выберите в окне **Design Technology** закладку **Text Styles**. Здесь уже задано несколько встроенных текстовых стилей для наименований цепей и выводов, номеров выводов, символов. Есть необходимость в их редактировании, а также в добавлении своего стиля для независимых текстовых строк.

Для определения нового текстового стиля нажмите кнопку **Add Style**, как показано на рис. 8а. Имя стиля и размер шрифта могут

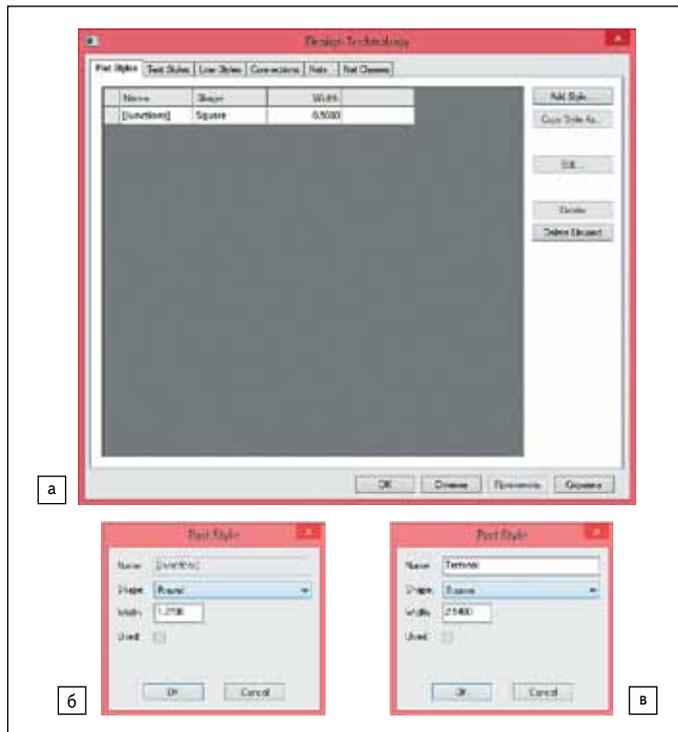


Рис. 7. Определение параметров графики и размеров электрических соединений

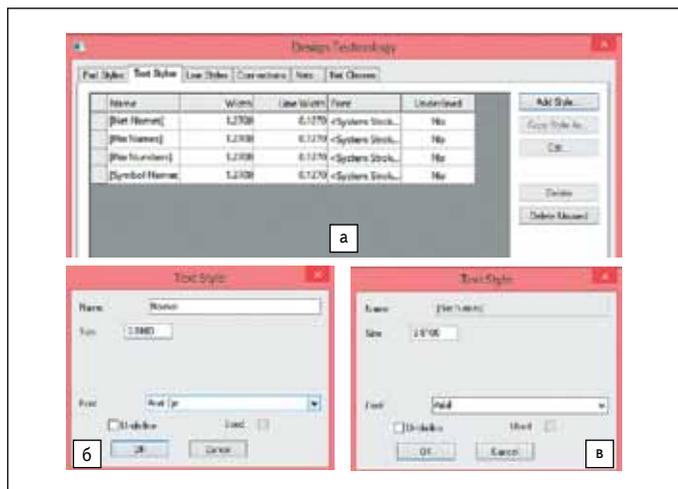


Рис. 8. Настройка шрифтов в проектах DesignSpark PCB

изменяться пользователями по своему усмотрению, однако рекомендуется установить тип шрифта **Arial Cyr**. Далее щелчком мыши выберите имя встроенного стиля **Net Names** и нажмите кнопку **Edit** для редактирования стиля (рис. 8б, в). Редактируемый стиль не будет содержать русских шрифтов, поэтому выбран шрифт **Arial**. Аналогично редактируются все текстовые стили.

В результате редактирования текстовых стилей окно выглядит, как показано на рис. 9. Определение шрифта **Arial Cyr** для стиля [Symbol Names] обусловлено тем, что этим стилем обозначаются названия и величины компонентов, которые могут быть отечественного производства.

#### Определение стиля линий

Создадим несколько стилей линий, которые будем использовать в своих проектах. Это стили для создания условных графических обозначений компонентов, а также обозначения групповых шин проводов. Выберите вкладку **Line Styles** и, нажимая кнопку **Add Style**,

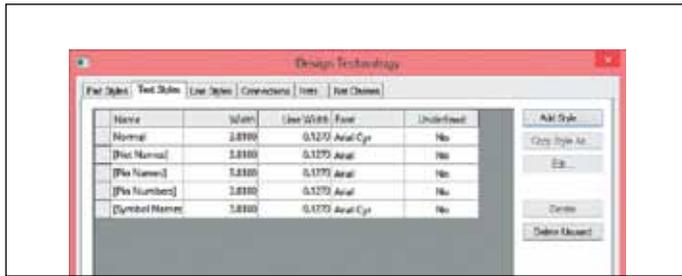


Рис. 9. Установленные типы текста и шрифта



Рис. 10. Определение типов линий



Рис. 11. Определение параметров отображения составляющих принципиальной схемы

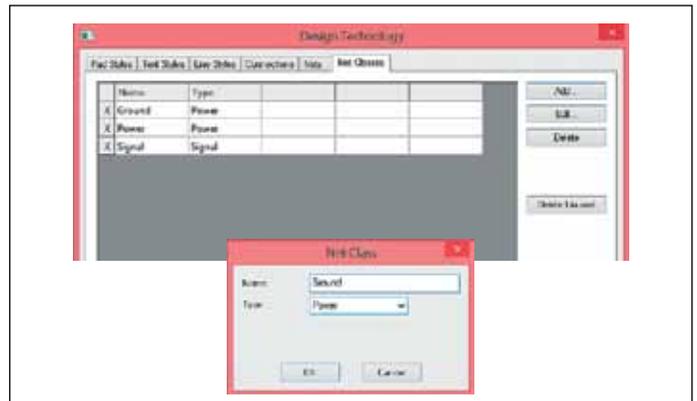


Рис. 12. Определение силовых и сигнальных цепей

создайте нужные типы линий. Результат показан в окне **Design Technology** на рис. 10.

Для создания стиля линии электрических связей в схемах выберите закладку **Connections**, нажмите **Add Style**, задайте имя **Normal** и размер 0.2540.

### Определение типов и классов электрических цепей

Определить имена цепей, их цвет и класс можно во вкладке **Nets**, которые наиболее вероятно могут использоваться в будущих проектах. Определение типа или класса этих цепей в дальнейшем поможет в сопоставлении их с шириной медных дорожек на печатной плате. Для начала определите несколько цепей, как показано на рис. 11.

Для того чтобы отличать силовые цепи от сигнальных, назначьте классам цепей их типы во вкладке **Net Classes** (рис. 12).

### Определение предпочтений и установок по умолчанию

Для определения установок по умолчанию в группе **Settings** выберите пункт **Defaults** для вывода одноименного окна. При выборе какого-либо действия после пуска программы будут действовать стили, определенные в этом окне. При необходимости их можно изменять в процессе работы над проектом, но при новом запуске программы опять будут действовать стили по умолчанию.

Во вкладке **Text** из списка **Style** выберите текст по умолчанию **Normal** и шрифт **Arial Cyr**. Во вкладке **Shapes** определите стиль линии **Symbol Line**, в **Pads** — стиль **Terminal**.

Во вкладке **Connections** выберите стиль **Normal**, в **Busses** — **Bus Line**, в **Nets** — **Signal**.

Закончим этот раздел определением последних установок, для чего в группе **Settings** выберем пункт **Preferences** для вывода окна установки предпочтений. На закладке **General** в пункте **Security Copy Interval** зададим автоматическое сохранение проекта с интервалом 15 мин. В следующем пункте **Number of Undo Levels** из списка выберем глубину отмены выполненных операций пунктом меню **Undo** (рис. 13).

Не рекомендуется определять ее слишком большой, так как это занимает очень значительный объем памяти. Для начала зададим 10 шагов. В пункте **Recently Used File List** определяется количество последних закрытых проектов в группе **File** командного меню.

Нет необходимости делать этот список более чем в три файла, так как более полный список файлов приводится на странице **Start Page**.

Во вкладке **Display** определимся с типом курсора в списке **Cursor**. Курсор может быть в виде маленького или большого перекрестия или в виде стрелки, используемой в системе Windows. Курсор в виде маленького перекрестия более удобен, с моей точки зрения, для более точного позиционирования. Поэтому определяем вид курсора как **Small Cross**, который впоследствии можно поменять по своему предпочтению. Все остальные параметры этого окна можно принять как есть, а по мере приобретения опыта работы в системе можно менять по своему усмотрению. Нажмите **OK** для закрытия окна, далее **Save** в верхнем меню для сохранения техно-

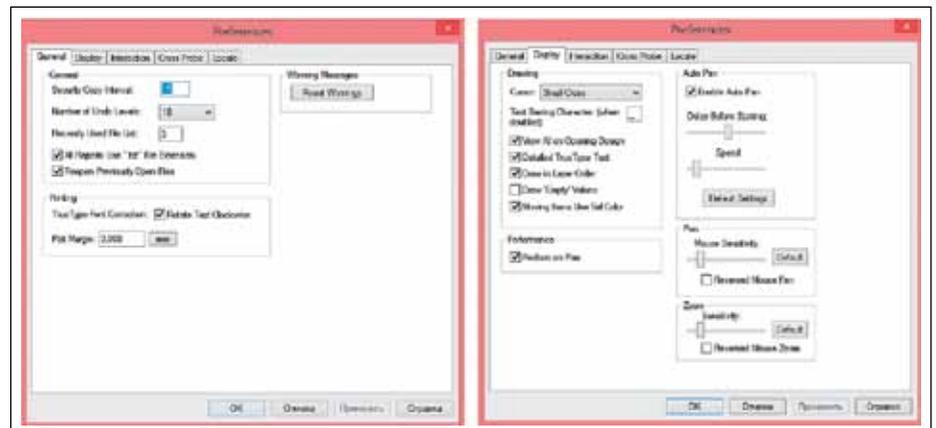


Рис. 13. Задание установок по умолчанию

логического файла, а затем закройте его выбором пункта **Close** в группе меню **File**.

### Заключение

Мы пока не сделали никакого нового проекта, но освоились в новой программе, настроили свой инструмент DesignSpark PCB и готовы к созданию своего проекта уже не как новички, а как обученные пользователи. ■

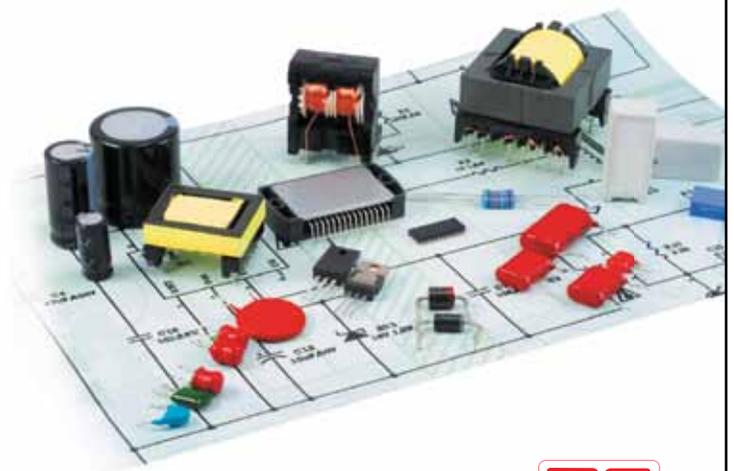
### Литература

1. [www.rs-online.com/designspark/electronics/eng/page/designspark-pcb-home-page](http://www.rs-online.com/designspark/electronics/eng/page/designspark-pcb-home-page)
2. [www.rs-online.com/designspark/electronics/eng/page/mechanical](http://www.rs-online.com/designspark/electronics/eng/page/mechanical)
3. Кривандин С. Что такое DesignSpark? Комплекс бесплатных САПР! // Компоненты и технологии. 2014. № 12.
4. Савиль Р. Разработка печатной платы с помощью бесплатной САПР DesignSpark PCB // Электронные компоненты. 2015. № 5.
5. Грибовский А. Трехмерное моделирование средствами DesignSpark Mechanical // Компоненты и технологии. 2015. № 3.
6. Лысенко А. DesignSpark Mechanical: проектируем свой первый объект // Компоненты и технологии. 2015. № 5.
7. [www.rsrussia.ru](http://www.rsrussia.ru)
8. [www.designspark.com](http://www.designspark.com)

## Пассивные компоненты по каталогу RS Components

Компоненты от ведущих производителей со склада, возможность заказа от 1 шт. и сжатые сроки поставки

- ✓ Резисторы
- ✓ Конденсаторы
- ✓ Моточные изделия
- ✓ Фильтры
- ✓ Компоненты защиты цепей
- ✓ Кварцевые резонаторы



Полный ассортимент товаров и заказ печатного каталога на сайте [www.rsrussia.ru](http://www.rsrussia.ru)

Единственный официальный дистрибьютор RS Components в России АО «ЮЕ-Интернейшнл», [www.yeint.ru](http://www.yeint.ru)

