

Федеральное государственное образовательное учреждения
Среднего профессионального образования
Уральский радиотехнический колледж им. А.С.Попова

P-CAD: ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС
Методические указания к выполнению
лабораторной работы №9
Создание соединений в редакторе Schematic
для специальностей 210306 “Радиоаппаратосроение”
210308 “Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной
техники”

СОДЕРЖАНИЕ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ	2
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ	2
1. Создание одиночных соединений	2
2. Создание шины	3
3. Проверка правильности принципиальной схемы	7
4. Создание списка цепей	9
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ: Принципиальная схема проекта.....	11

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Создать список соединений принципиальной схемы в соответствии с индивидуальным заданием.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

1. Создание одиночных соединений

Создавать соединения можно двумя способами:

- команда **Place Wire** (разместить проводник) позволяет создать одиночное соединение между выводами контактов
- команда **Place Bus** (разместить шину) позволяет разместить групповую связь. Целесообразно применять этот инструмент для сложных схем

- 1.1 Запустите проект с именем
C:\<ваша_фамилия>\Project\Principal.sch.
- 1.2 Выберите команду **Place Wire**.
- 1.3 В данном методическом описании все рассматривается на примере схеме, приведенной в приложении. Студент должен выполнять указания в соответствии со своим индивидуальным заданием.
- 1.4 В соответствии с принципиальной схемой создайте несколько связей, руководствуясь следующими правилами:
 - точка начала и конца связи отмечается левым щелчком мыши
 - для выхода из режима создания соединения необходимо нажать правую кнопку мыши
 - соединительная точка появляется автоматически при поведении создаваемой связи к уже существующей
- 1.5 Рисовать связи необходимо в сетке **5mm**.
- 1.6 Обратите внимание, что толщина линий связи должна быть равной толщине линий, которыми нарисованы линии выводов элементов (в нашем случае 0.254mm). Зайдите в команду **Options**→**Current Wire** и в поле **Width** установите требуемое значение.
- 1.7 Пример созданной связи изображен на рис. 1.

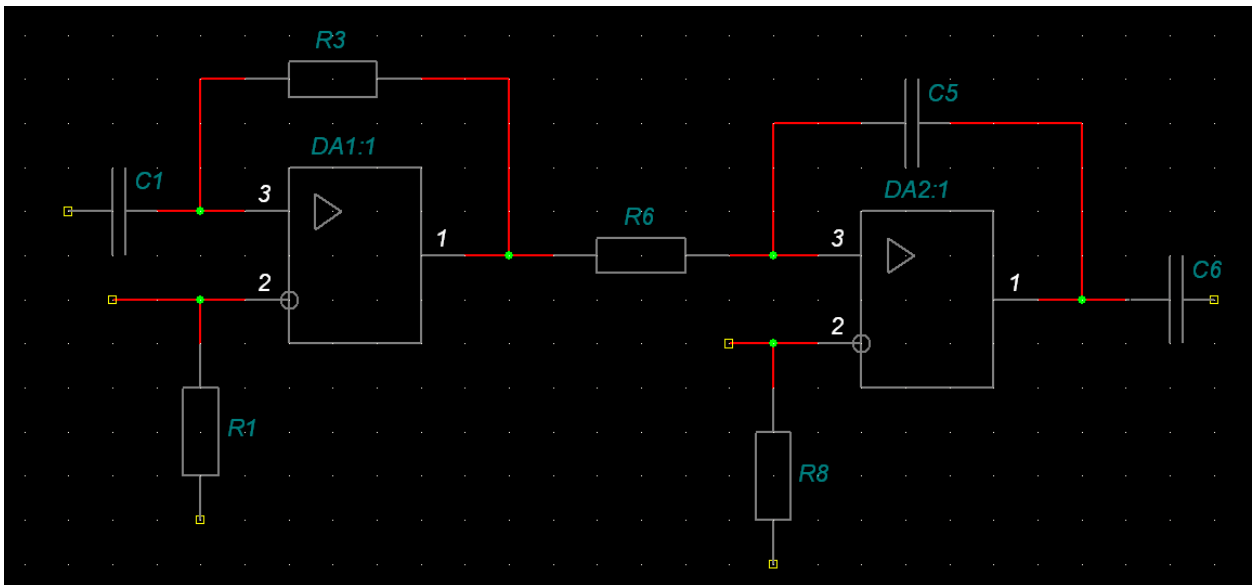


Рис. 1 Создание одиночных соединений

2. Создание шины

- 2.1 Выберите инструмент **Place Bus**.
- 2.2 Проложите шину там, где она должна никуда не подсоединяя ее.
- 2.3 В соответствии со своим индивидуальным заданием подведите одну любую связь к шине.
- 2.4 Вызовете окно **Bus Connections Properties** (свойства соединения с шиной) и задайте необходимый вид подключения к шине. Необходимо выбрать второй или третий вариант на ваше усмотрение.

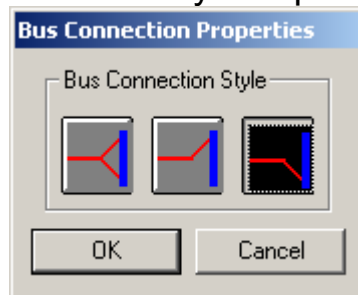


Рис. 2 Окно **Bus Connections Properties**

- 2.5 После настройки соединение должно иметь вид, изображенный на рис. 3.
- 2.6 Подведите любое второе соединение от этой же цепи и настройте вид отображения соединения (рис. 4).
- 2.7 После выполнения вышеуказанных действий цепи не соединены друг с другом. Для их соединения выполните команду **Place Port** (разместить порт).

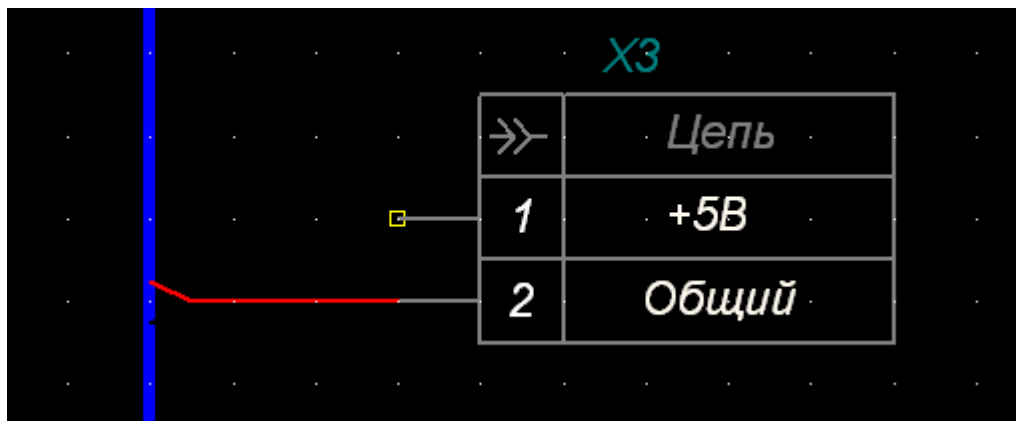


Рис. 3 Соединение цепи с шиной

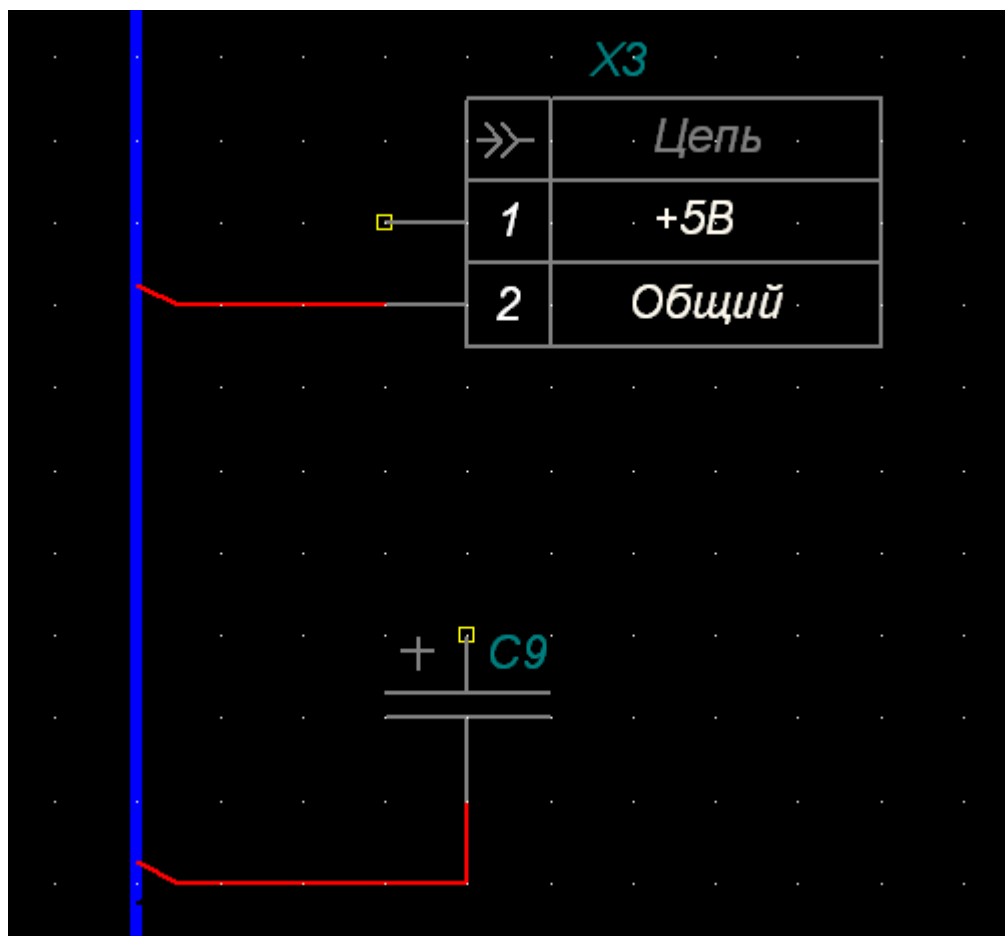


Рис. 4 Соединение второй цепи с шиной

- 2.8 Нажав на команду **Place Port**, щелкните левой кнопкой мыши туда, где должен располагаться порт (то есть он должен быть соединен с цепью рядом с шиной)
- 2.9 .Перед вами появится окно настройки параметров порта, изображенное на рис. 5.
- 2.10 В поле **Net Name** присвойте цепи имя "1".
- 2.11 В поле **Pin Count** (количество выводов) установите флажок напротив пункта **One Pin** (один вывод).

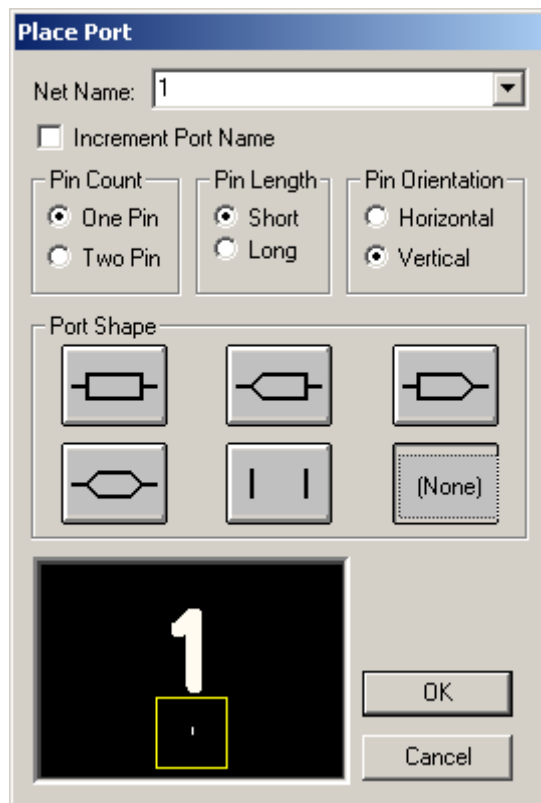


Рис. 5 Окно команды **Place Port**

- 2.12 В поле **Pin Length** (длина вывода) установите флажок напротив пункта **Short** (короткий).
- 2.13 В поле **Pin Orientation** (ориентация вывода) установите флажок напротив пункта **Vertical** (вертикальный).
- 2.14 В поле **Port Shape** (вид отображения порта) настройте отсутствие рамки (пункт **None**).
- 2.15 После настройки нажмите **OK** и поместите порт на чертеж так, как он изображен на рис. 6.

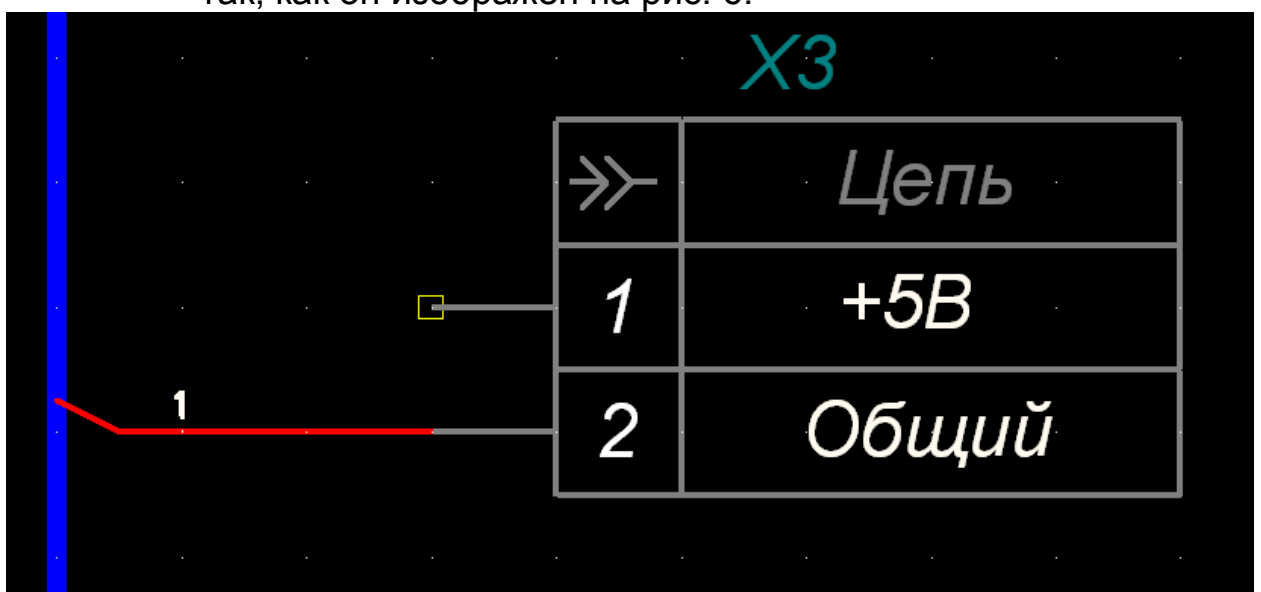


Рис. 6 Размещение порта на чертеже

2.16 Руководствуясь указаниями пунктов 2.8-2.15 разместите порт на втором соединении (рис. 7).

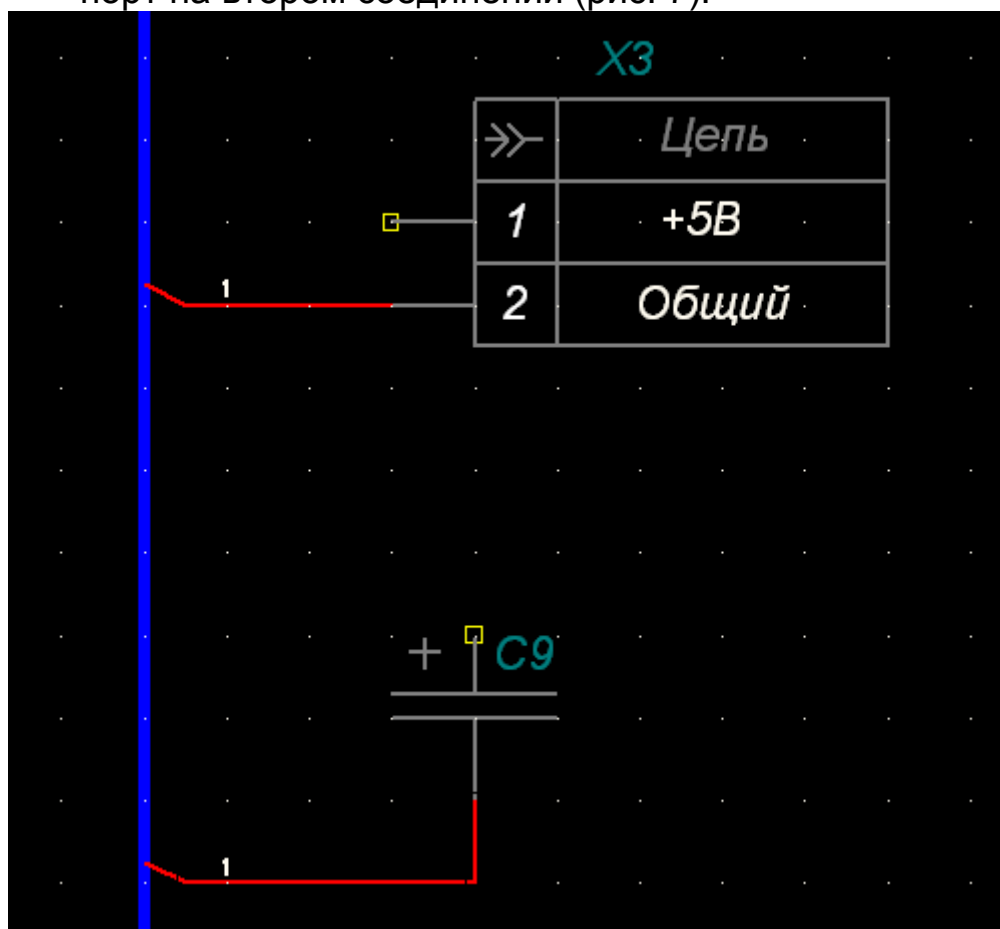


Рис. 7 Добавление соединений к цепи

- 2.17 Вызовите двойным щелчком свойства цепи и проконтролируйте, чтобы в поле **Net Name** было значение "1" (рис. 8). Обратите внимание, что в поле **Nodes** были только те выводы, которые должны быть соединены этой цепью.
- 2.18 К этой цепи можно подключать дополнительные цепи. При этом каждый раз необходимо также настраивать свойства портов и цепей.
- 2.19 Можно создать один раз порт, а затем подключать его к необходимым цепям.
- 2.20 Создайте все необходимые в соответствии с вашим индивидуальным заданием соединения.
- 2.21 В результате выполнения работы все соединения должны быть сформированы (рис. 9).

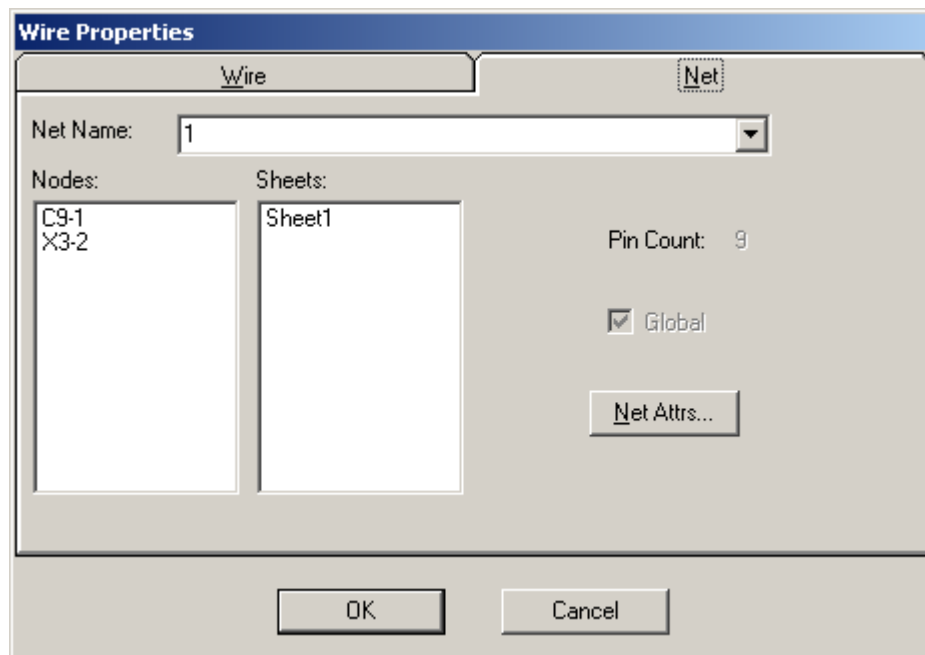


Рис. 8 Свойства цепи

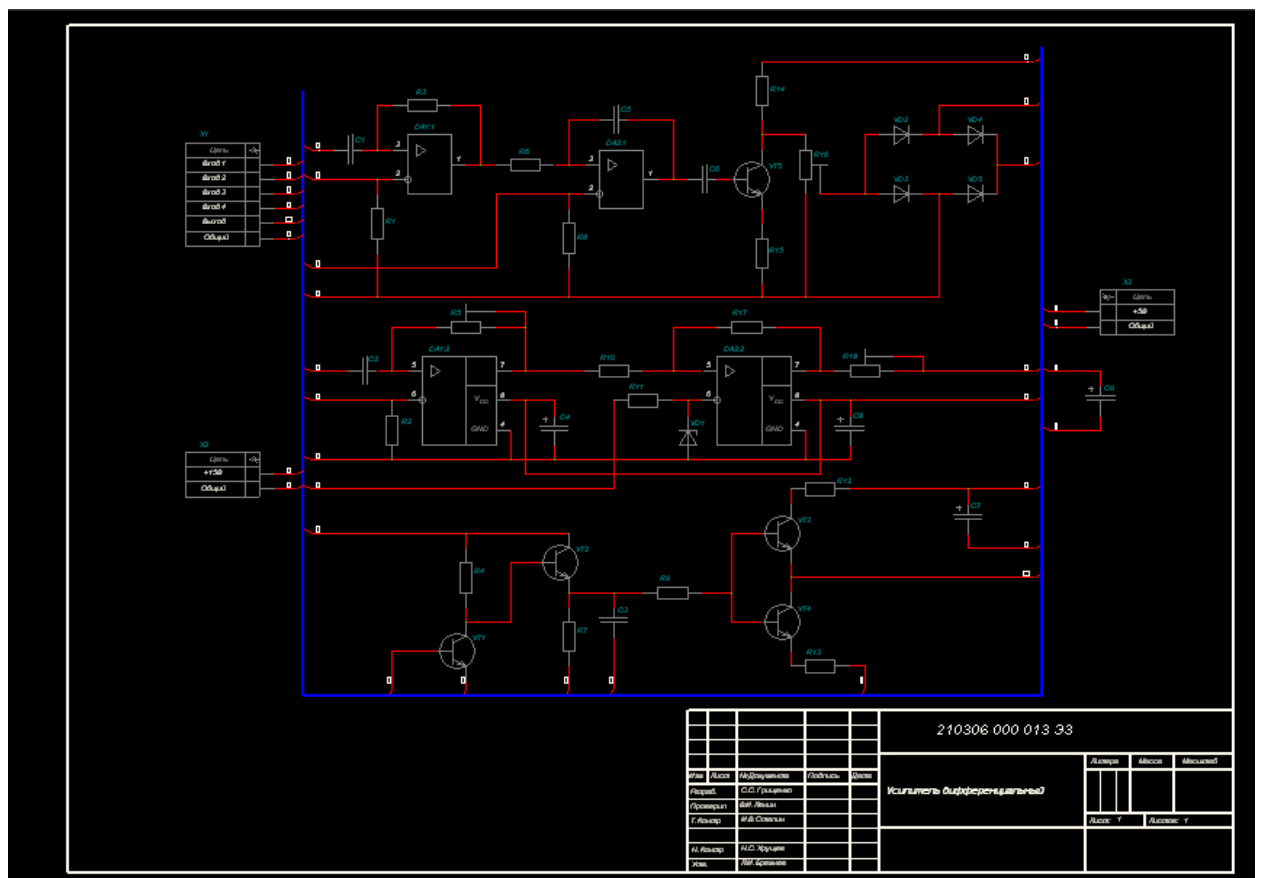


Рис. 9 Выполнение соединений на принципиальной схеме

3. Проверка правильности принципиальной схемы

- 3.1 Выберите команду **Utils**→**ERC**. **ERC (Electrical Rules Control)** – проверка правильности электрических соединений.

3.2 Перед вами появится окно, изображенное на рис. 10.

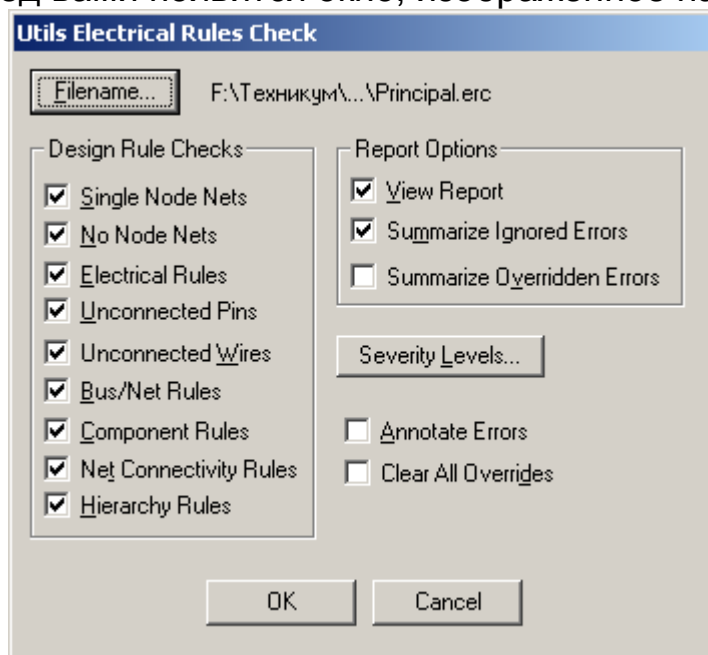


Рис. 10 Настройка параметров электрического контроля

- 3.3 Оставьте все настройки так, как они уже установлены.
- 3.4 В результате выполнения контроля будет сформирован текстовый файл, в который будет внесена информация о предупреждениях и ошибках.
- 3.5 Нажмите кнопку **OK** для выполнения проверки.
- 3.6 Перед вами появится текстовый файл – ознакомьтесь с его содержанием.
- 3.7 Если проект выполнен полностью правильно, в соответствии с данными методическими указаниями ошибок (**error**) быть не должно. Если они все таки есть, то дальнейшая работа с проектом будет не возможно, то есть придется устранить эти ошибки.
- 3.8 Если есть предупреждения (**warning**), то продолжение работы возможно. При создании элементов мы не настраивали свойства выводов элементов, поэтому системы должна выдать сообщение о каждом элементе о том, что все они не имеют входных (**input**) и выходных (**output**) выходных выводов. Игнорируйте это замечание. Если есть другие предупреждения, то их желательно устранить.
- 3.9 В случае устранения ошибок или неисправностей необходимо снова повторить процедуру проверки.

4. Создание списка цепей

После того как все соединения корректно введены в схему необходимо создать список цепей. Этот список в дальнейшем будет загружен в редактор PCB для создания печатной платы на основании информации об элементах проекта и соединений между ними.

- 4.1 Выберите команду **Utils**→**Generate Netlist**.
- 4.2 В поле **Netlist Format** выберите формат **Tango**.
- 4.3 Нажмите кнопку **Netlist Filename** и задайте имя списка соединений **netlist1.net**, причем в той директории, в которой находится ваш проект (рис. 11).

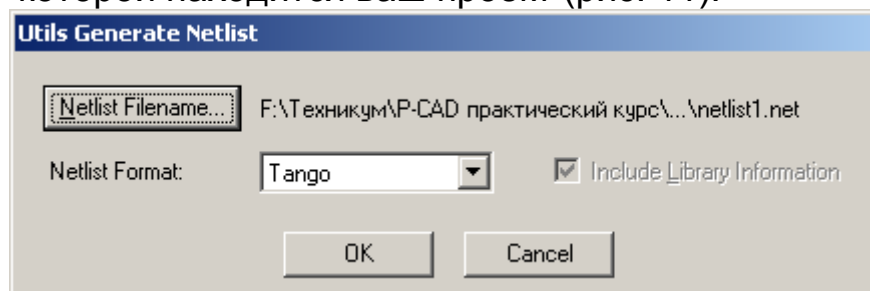


Рис. 11 Создание списка соединений

- 4.4 Нажмите кнопку **OK**.
- 4.5 Вы можете просмотреть созданный файл при помощи блокнота. При этом вы убедитесь, что в созданном файле перечислены компоненты, входящие в проект, а так же цепи соединений.
- 4.6 Сохраните все внесенные в проект изменения.

Предъявите преподавателю результаты работы для проверки!

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Лопаткин А.В., Проектирование печатных плат в системе P-CAD 2001, Нижний Новгород, НГТУ, 2002г.
2. Иевлев В.И., Конструирование и технология электронных средств, Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 2004г.
3. Елшин Ю.М., Справочное пособие по работе с подсистемой SPECSTRA в P-CAD 2000, М., 2002г.
4. Стешенко В.Б., P-CAD. Технология проектирования плат, СПб, 2003г.
5. P-CAD 2004 InterPlace Users Guide
6. P-CAD 2004 Library Executive Users Guide
7. P-CAD 2004 Schematic Users Guide
8. www.altium.com

ПРИЛОЖЕНИЕ: Принципиальная схема проекта

Элементы схемы:

1. Резисторы:
 - R1 – 1к-chip
 - R2 – 1к-chip
 - R3 – 510к-0,125
 - R4 – 1к2-0,5
 - R5 – 25к
 - R6 – 2к-chip
 - R7 – 10-1
 - R8 – 2к-0,125
 - R9 – 270-0,125
 - R10 – 2к-0,125
 - R11 – 3к6-0,5
 - R12 – 330-0,5
 - R13 – 10-1
 - R14 – 3к3-0,125
 - R15 – 150-0,5
 - R16 – 10к
 - R17 – 20к-chip
 - R18 – 1к
2. Конденсаторы:
 - C1 – 0,01мкФ
 - C2 – 360пФ
 - C3 – 0,1мкФ
 - C4 – 50мкВ-9В
 - C5 – 100пФ
 - C6 – 0,01мкФ
 - C7 – 220мкФ-25В
 - C8 – 50мкВ-9В
 - C9 – 100мкФ-9В
3. Диоды:
 - VD1 – стабилитрон
 - VD2-VD5 – выпрямительные
4. Разъемы:
 - X1 – шесть контактов
 - X2 – два контакта
 - X3 – два контакта
5. Транзисторы: VT1-VT5 – КТ315Б
6. Микросхемы: DA1, DA2 – LM385N

Усилитель дифференциальный

