

# Altium Designer Лекция 2

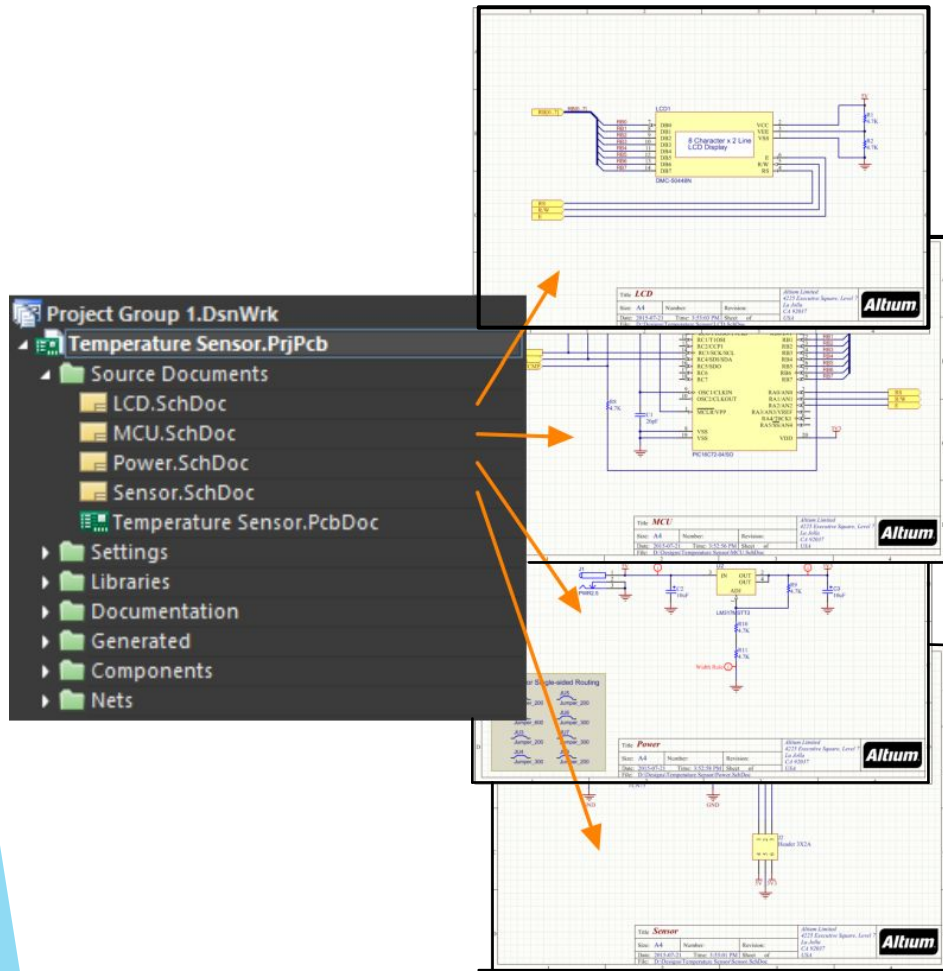
## схемотехнический редактор и навигация

2019

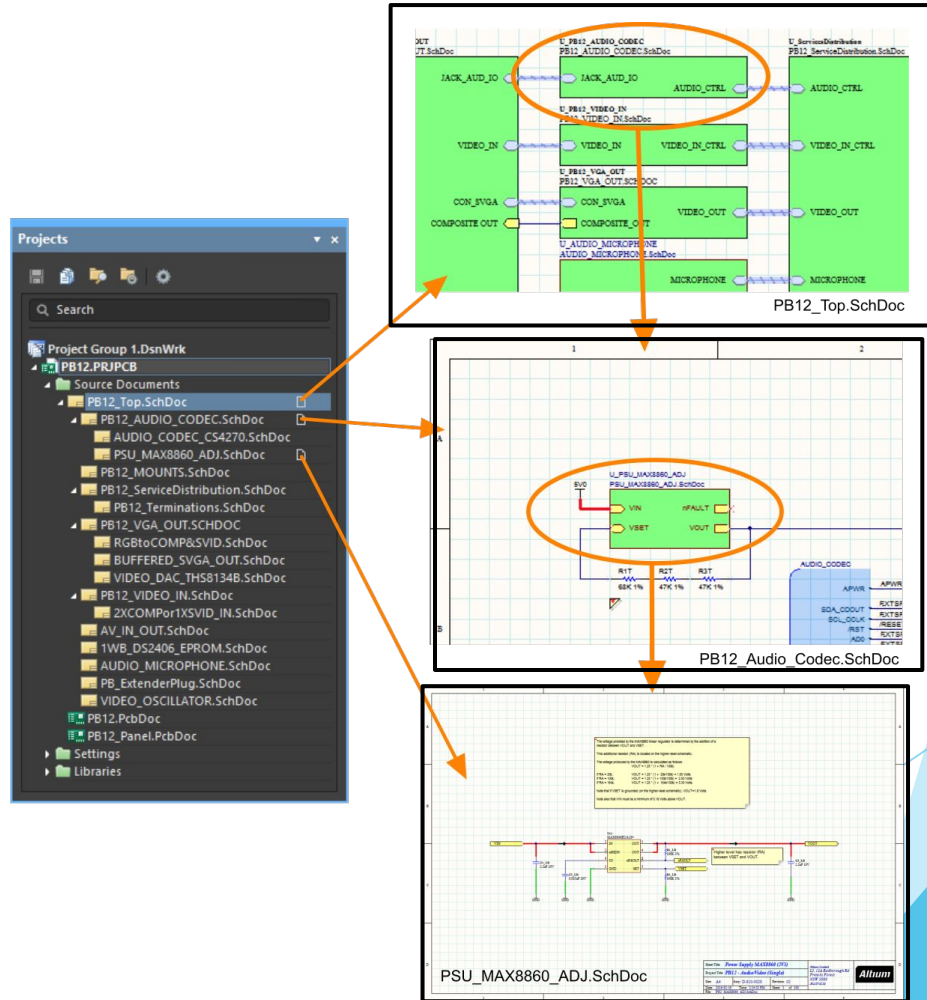
Желобаев А.Л.

# Виды схем.

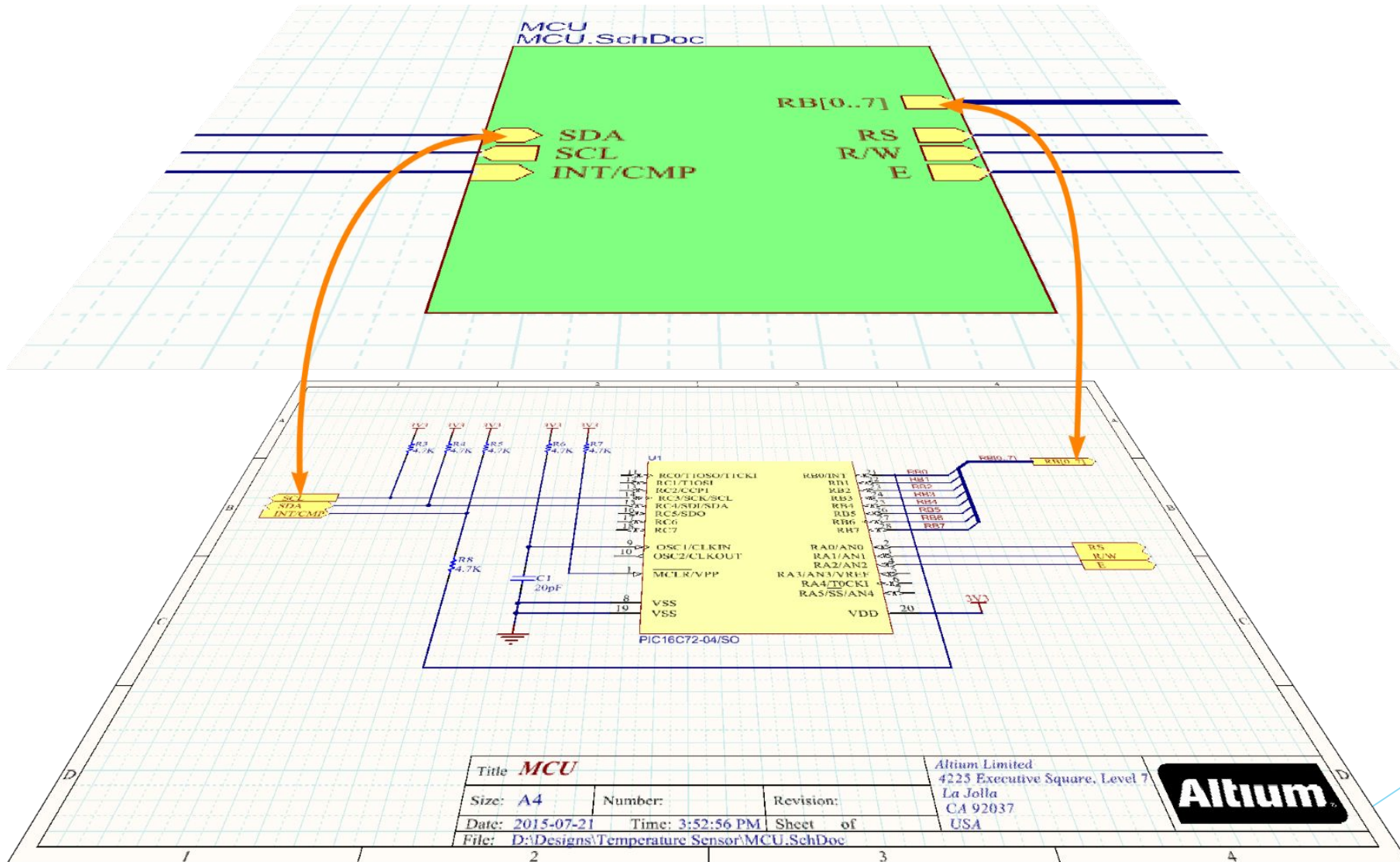
## Плоские (Flat Design)



## Иерархические (Hierarchical Design)



# Sheet symbol





# Плоская схема.

По сути это одна большая схема просто изображенная на нескольких листах.

Рекомендуется связи между листами отображать на первом листе (аналог функциональной схемы)

## Достоинства

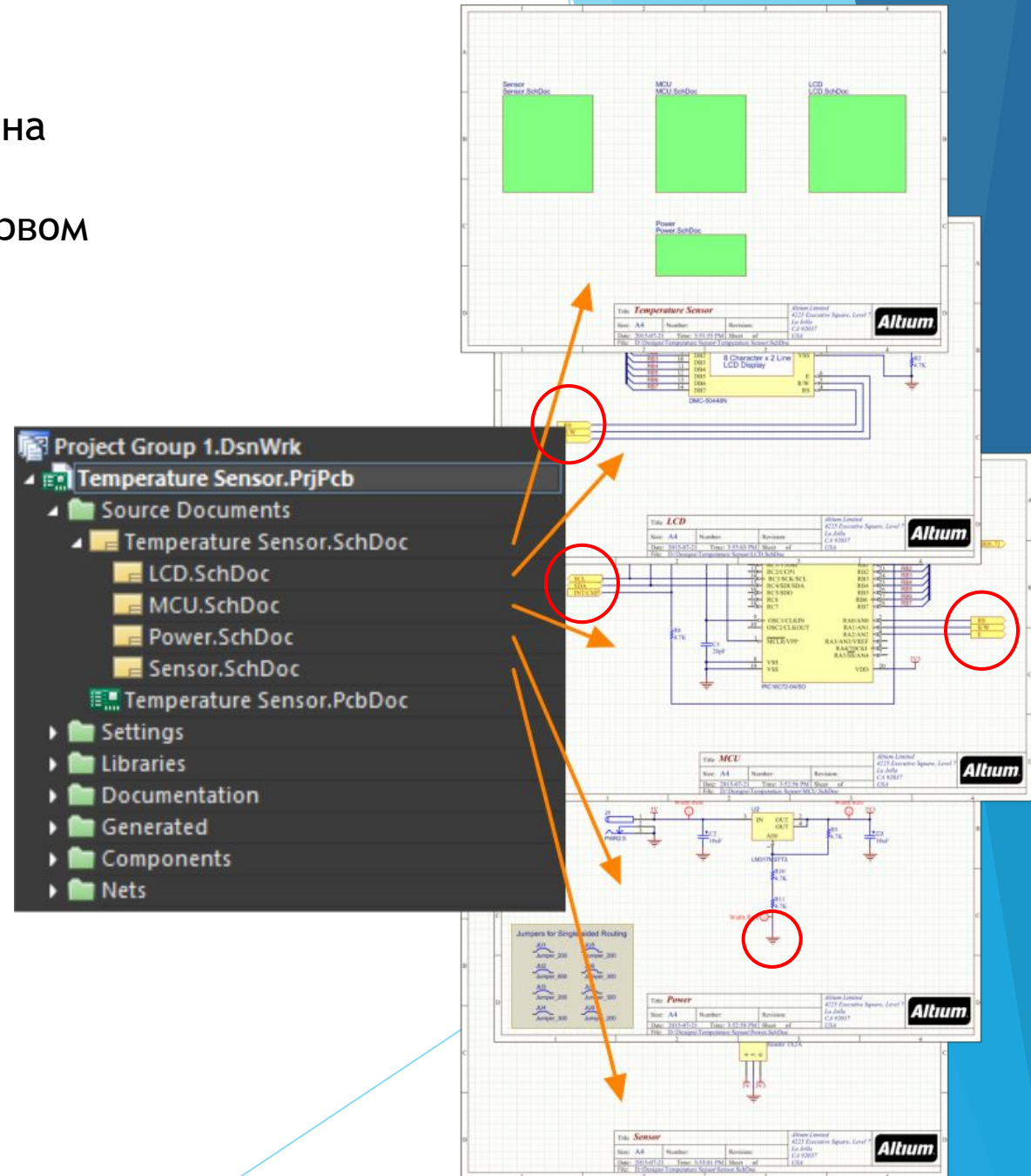
- Удобно и быстро создавать
- Простые правила именования цепей и элементов

## Недостатки

- Трудно читаема при большом количестве листов

## Особенности

- Каждый лист - отдельный файл в проекте
- Передача цепей с листа на лист инструментами:  
**OffSheet connector, Port, Net Label.**  
**Power Port, Sheet Entry.**



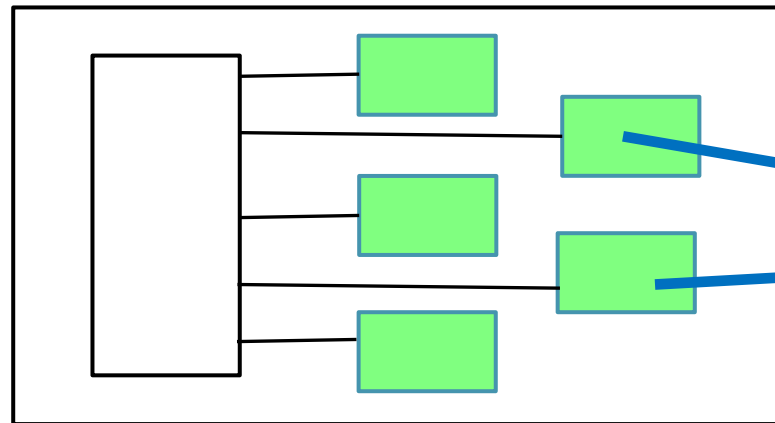
# Иерархическая схема

## Достоинства

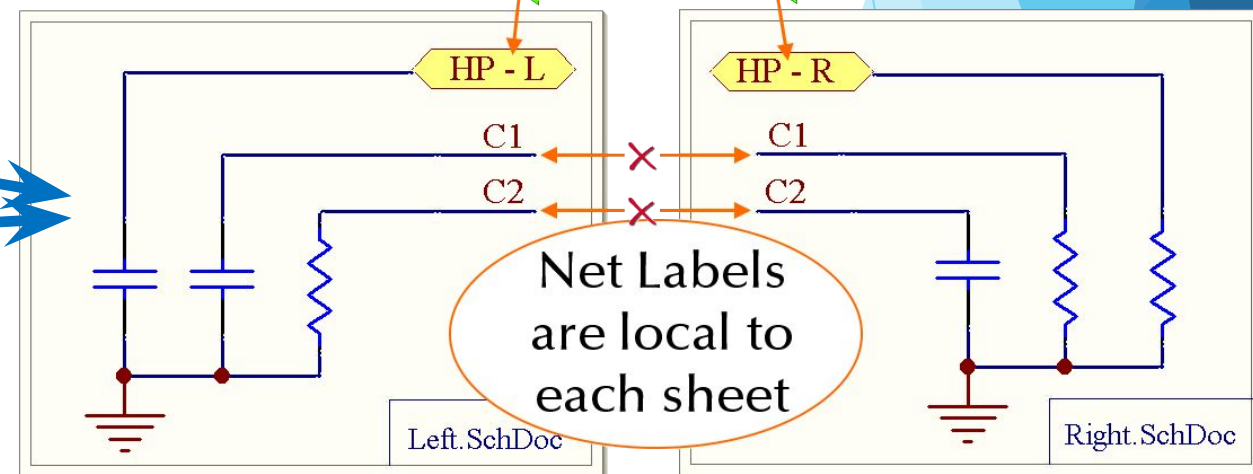
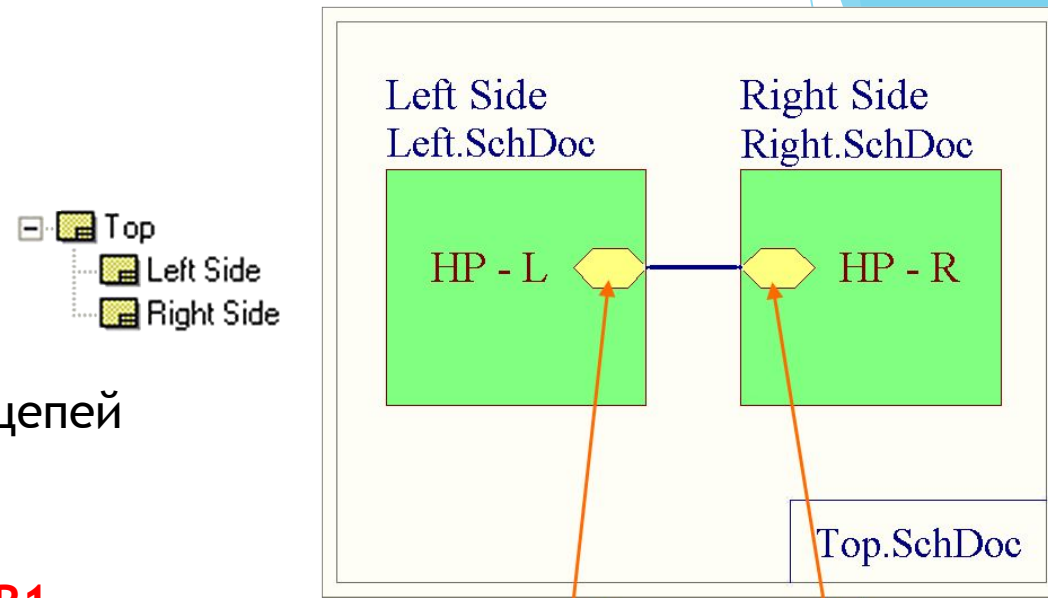
- ❑ Легко читаются большие сложные схемы
- ❑ Удобны для создания схем многоканальных устройств элементов

## Недостатки

- ❑ Сложная система обозначений элементов и цепей
- ❑ Трудно изображать схему в соответствии с требованиями ЕСКД.



1C1 1C2 1R1  
2C1 2C2 2R1  
3C1 3C2 3R1



# Мультиплатные проекты

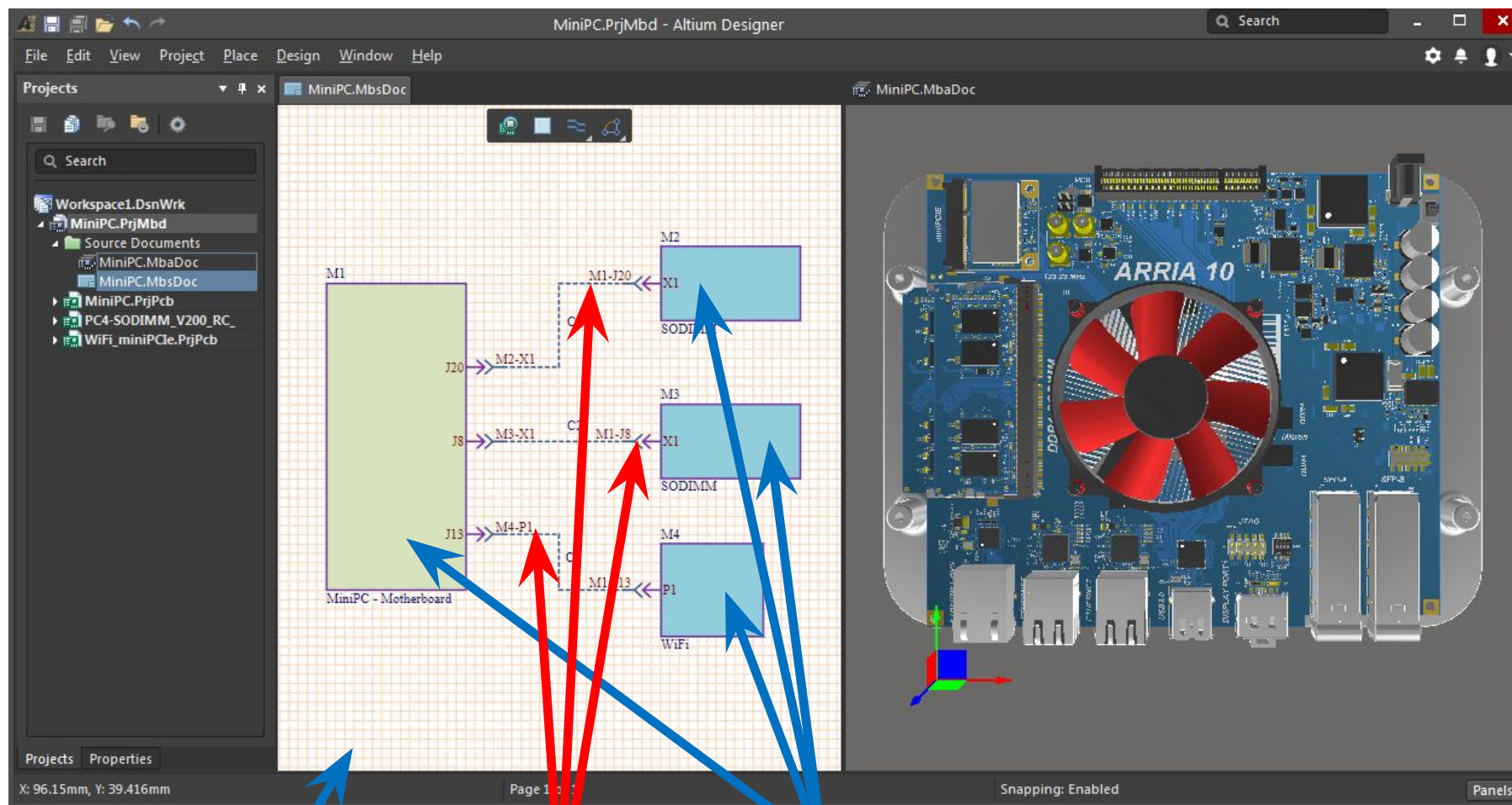


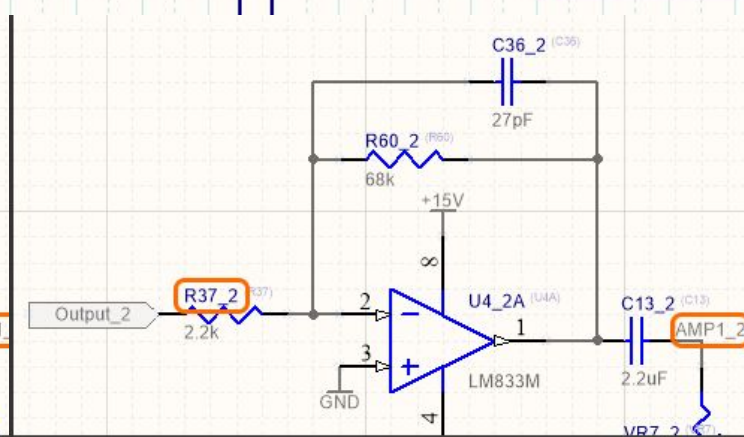
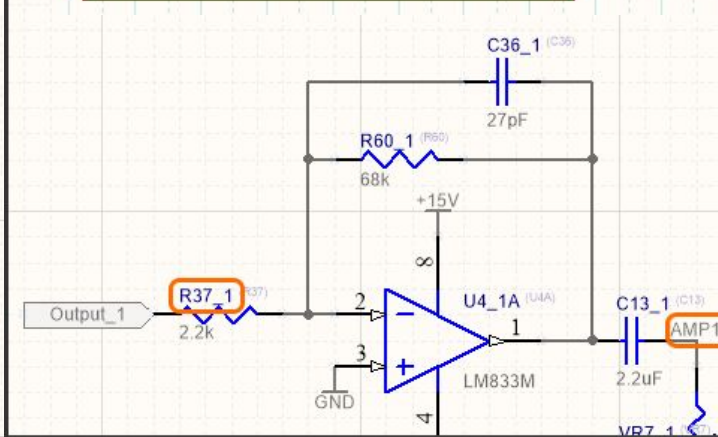
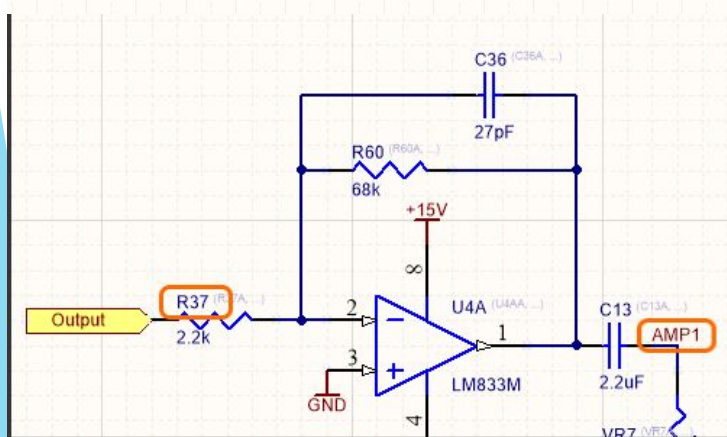
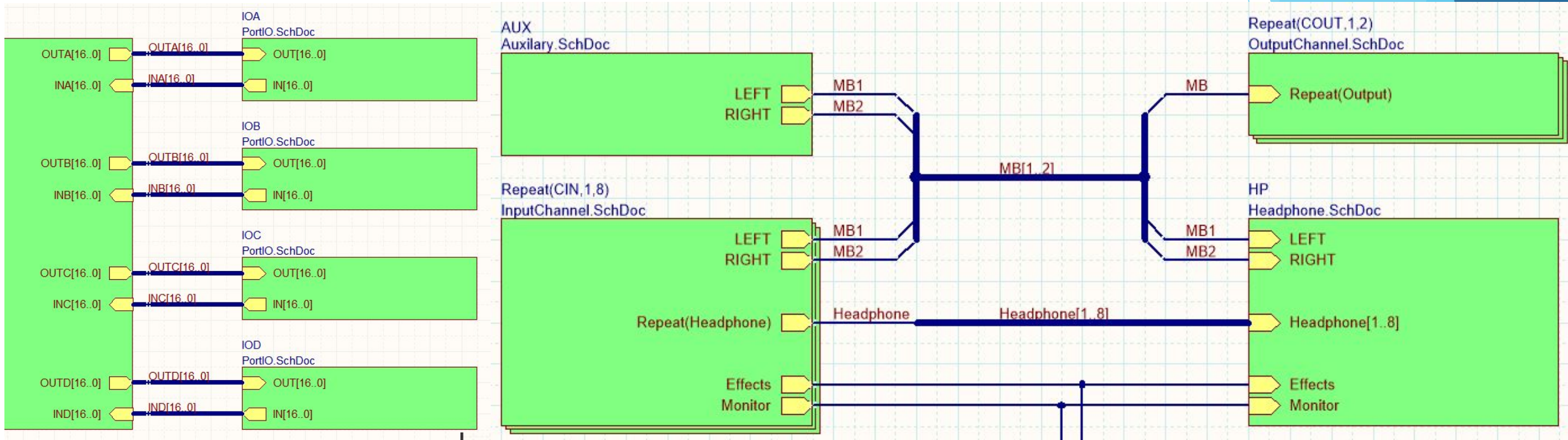
Схема блока (Э4)

Схемы отдельных модулей (Э3)

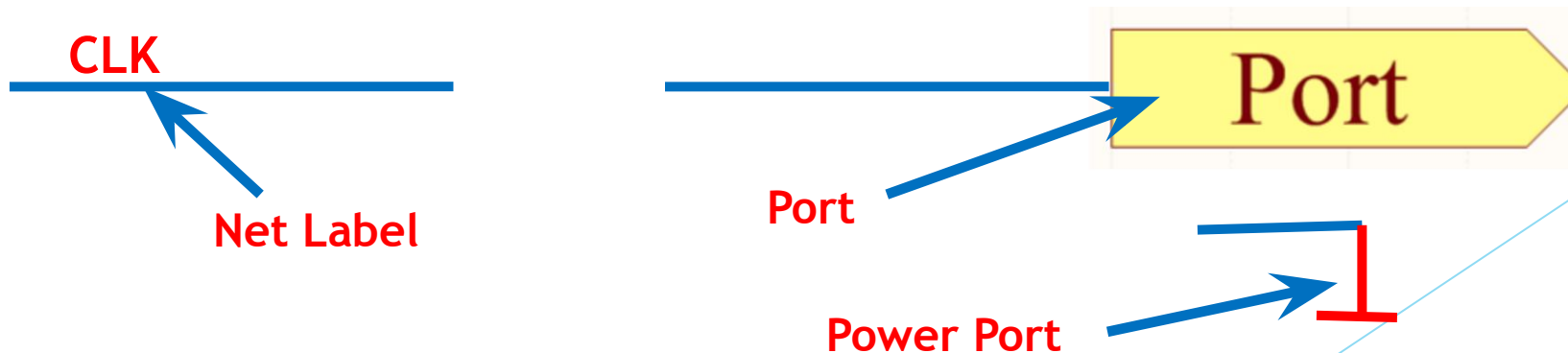
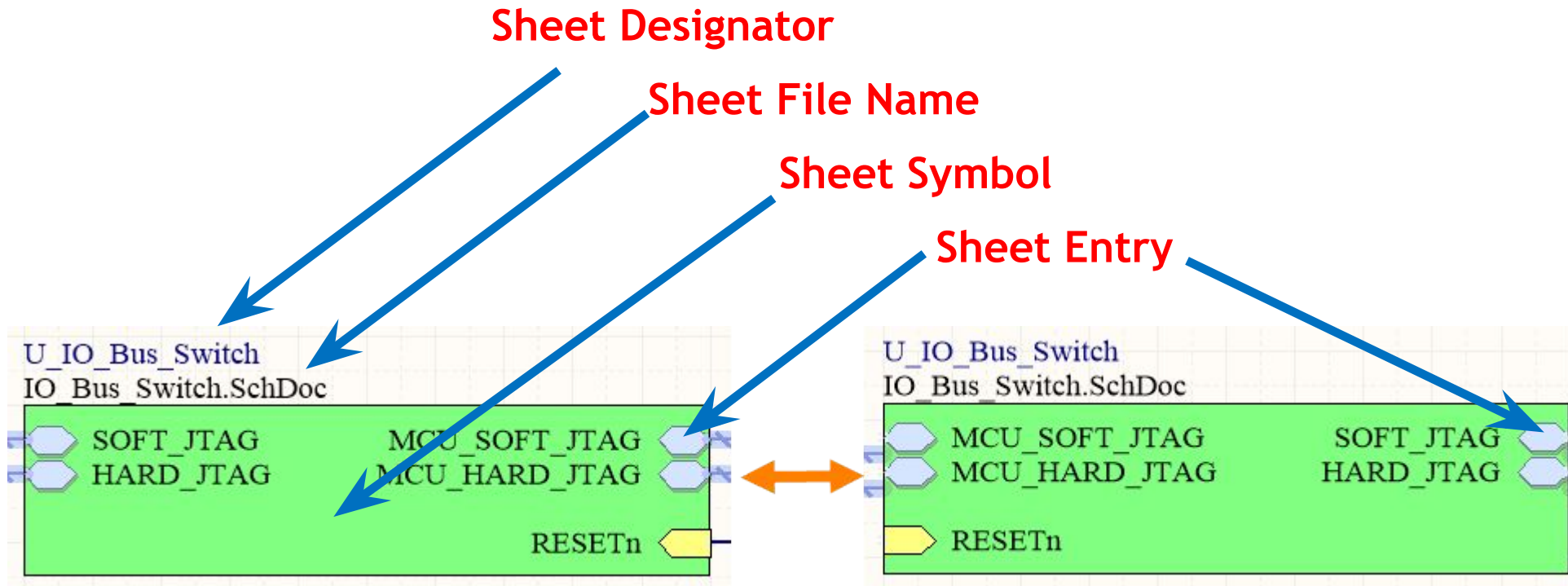
Соединения: разъем в разъем,  
жгут или кабель



# Мультиканальные проекты

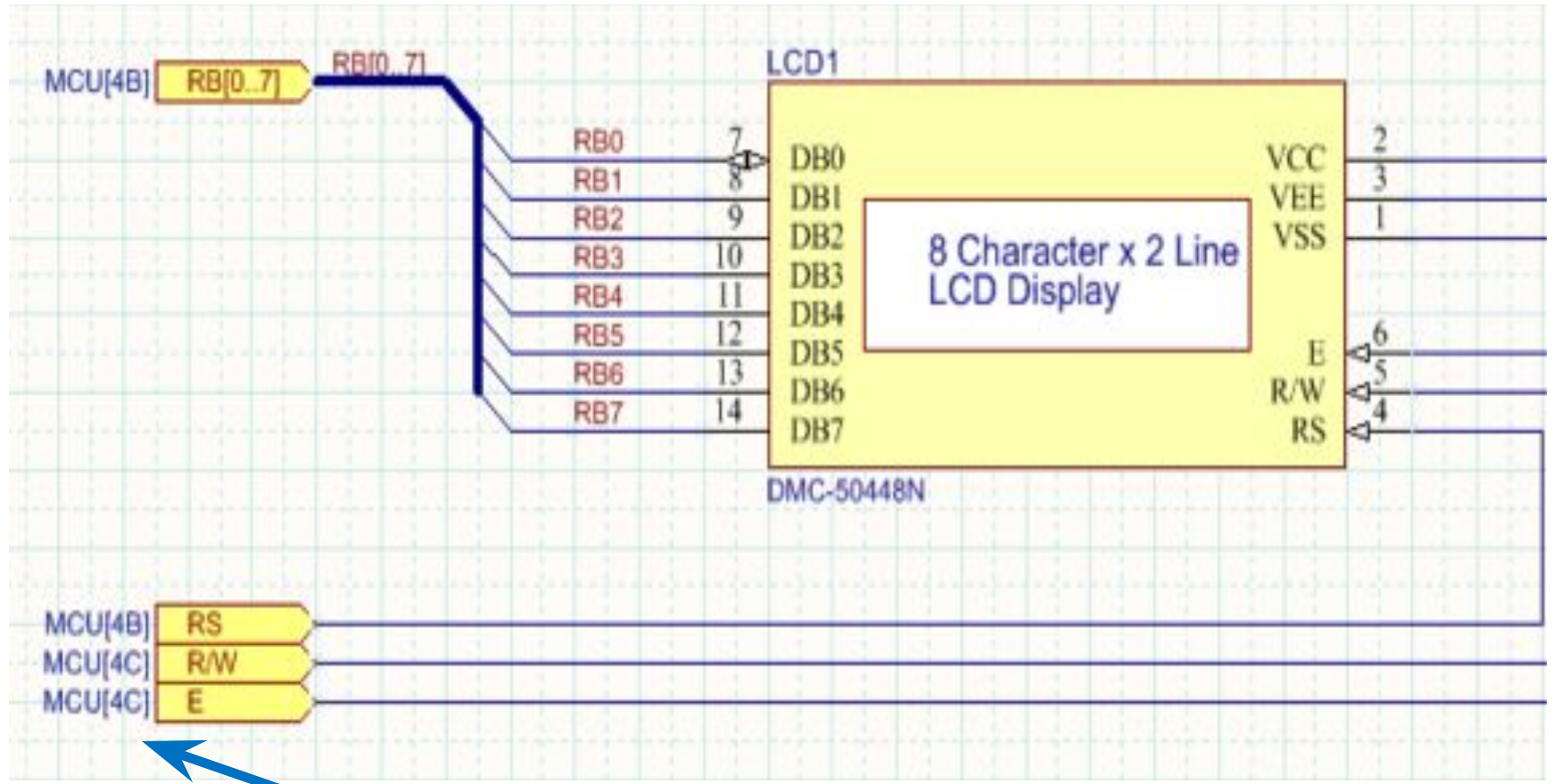


# Передача связей между листами





# Передача связей между листами



The Properties panel for a Port component shows the following settings:

- Name: Port
- I/O Type: Unspecified
- Harness Type: [No Harness Type]
- Width: \*
- Height: 100mil
- Font: Times New Roman, 10
- Alignment: Left
- Border: Smallest
- Fill: Yellow

3 objects are displayed in 1 document(s).

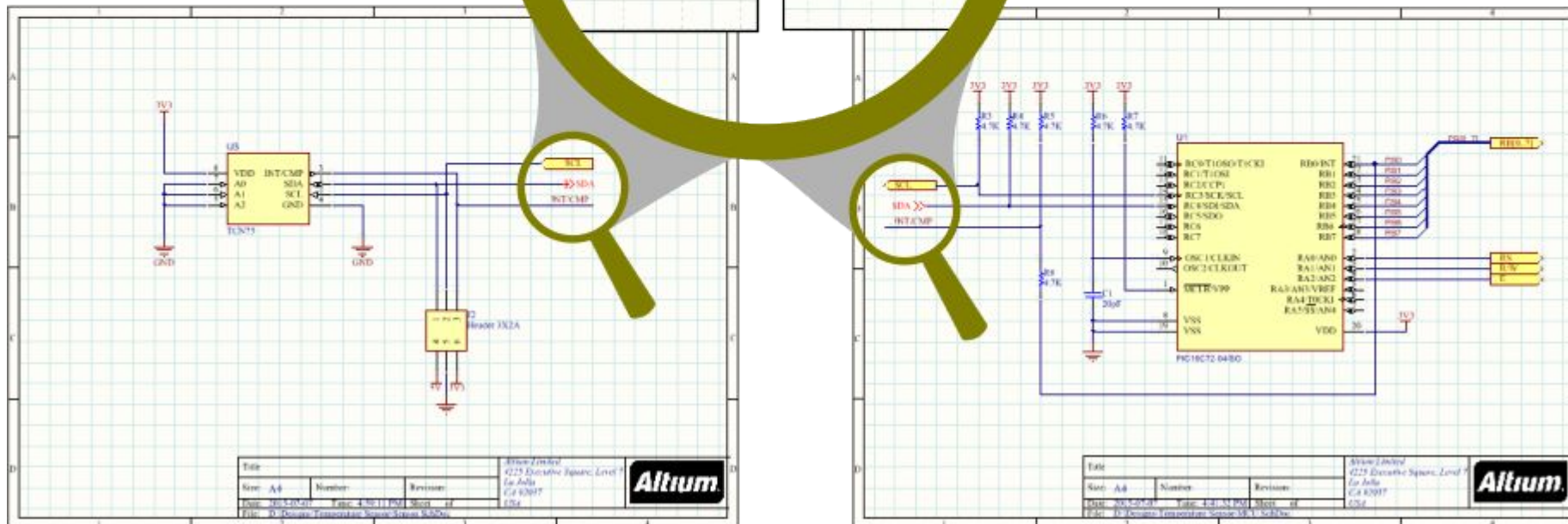
перекрестные ссылки **Port Cross Reference** добавляют каждому порту **ИмяЛиста[Координаты]**, ссылаясь на соответствующий порт на другом листе



# Передача связей между листами

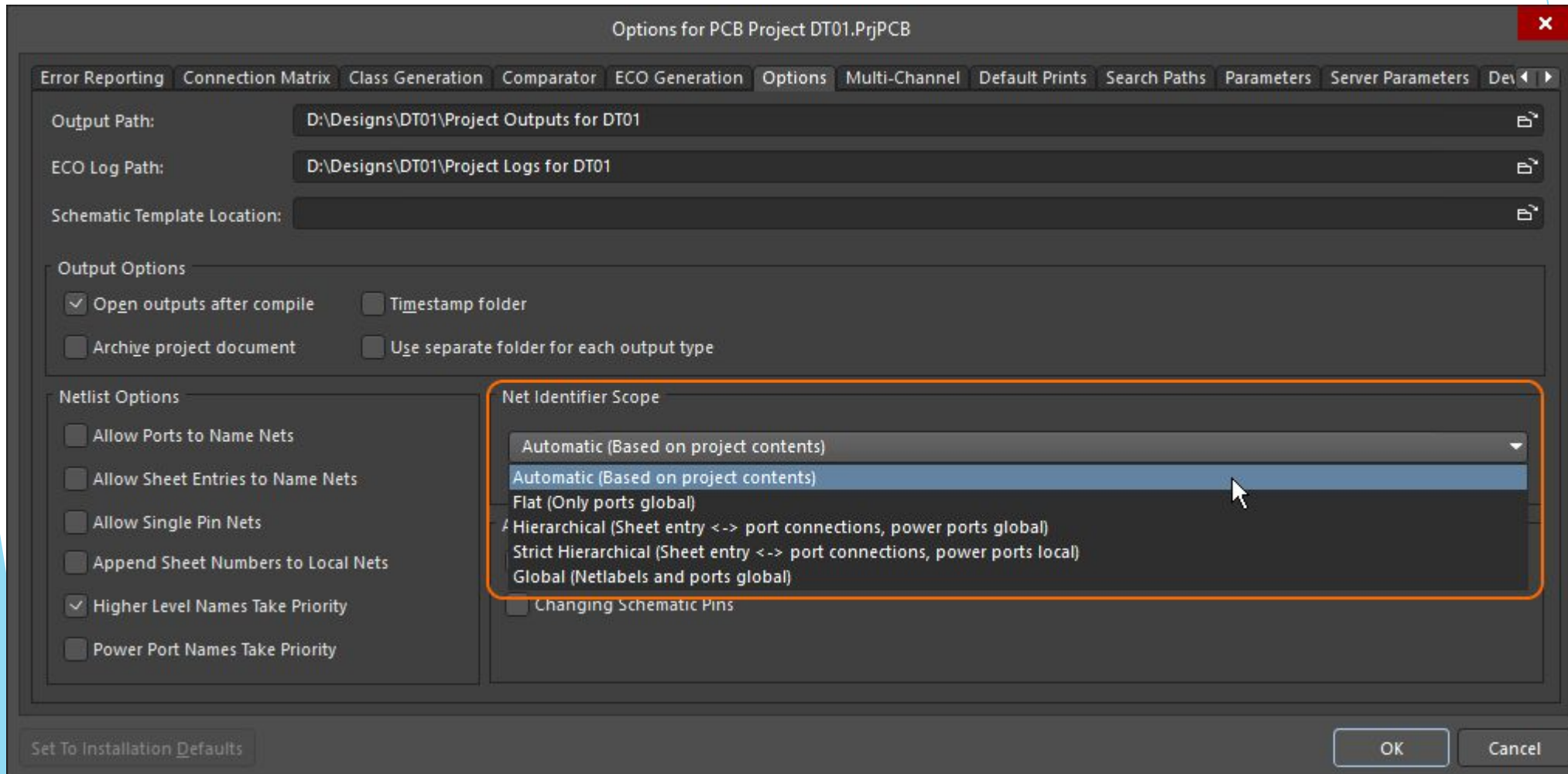
## CLK

Имена цепей в проекте  
могут быть  
**локальными** или  
**глобальными**



# Область действия идентификатора цепей

- ▶ При компиляции проекта система использует текущие настройки параметра **Net Identifier Scope**





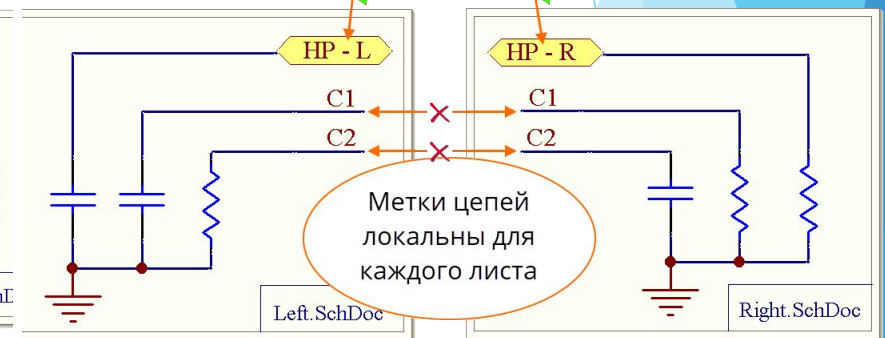
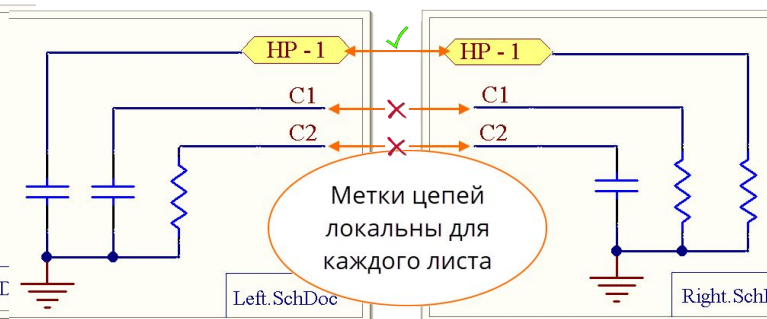
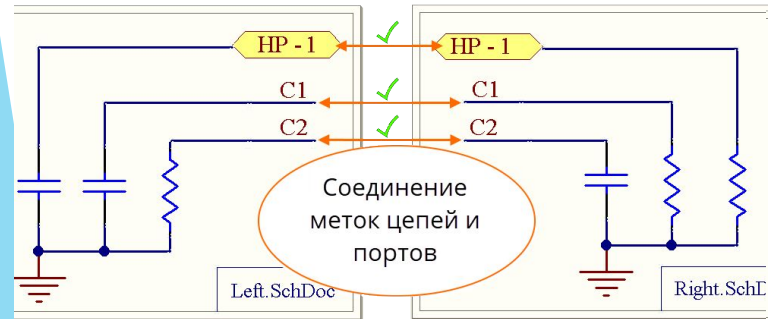
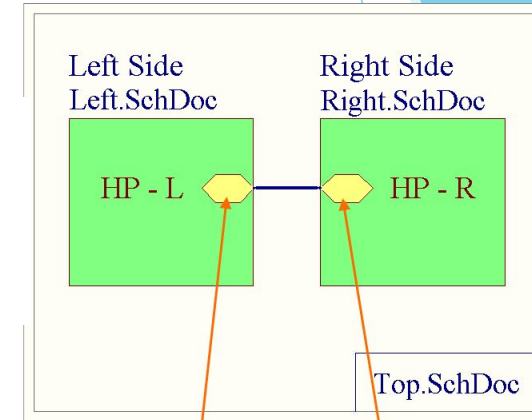
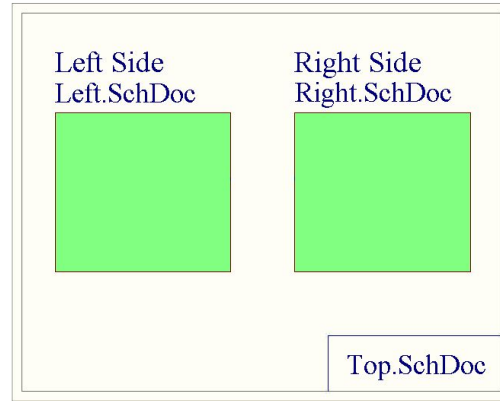
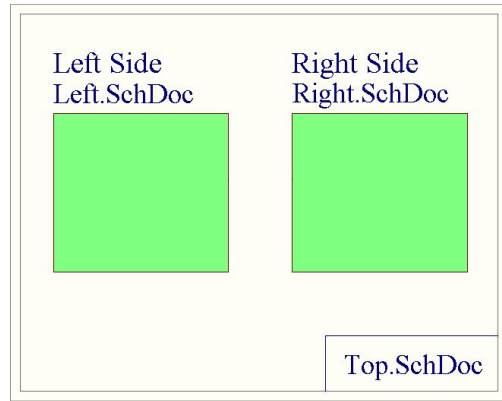
# Область действия идентификатора цепей

## Net Identifier Scope

Global

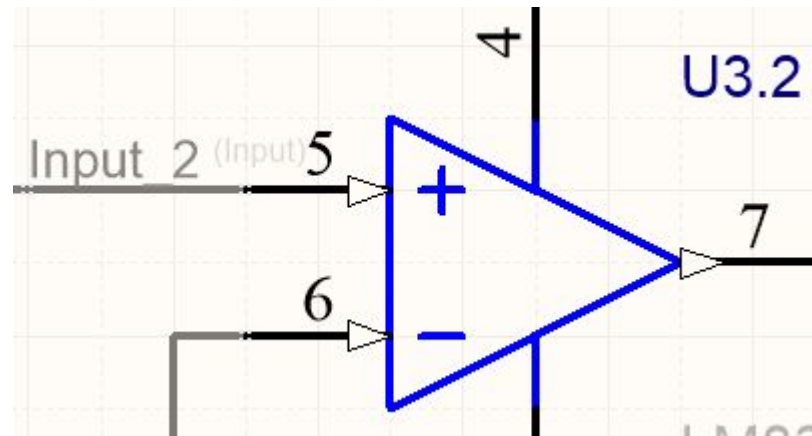
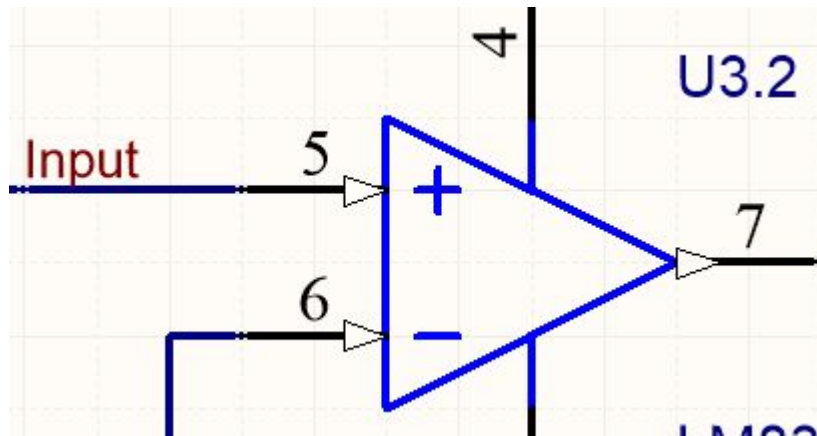
Flat

Hierarchical

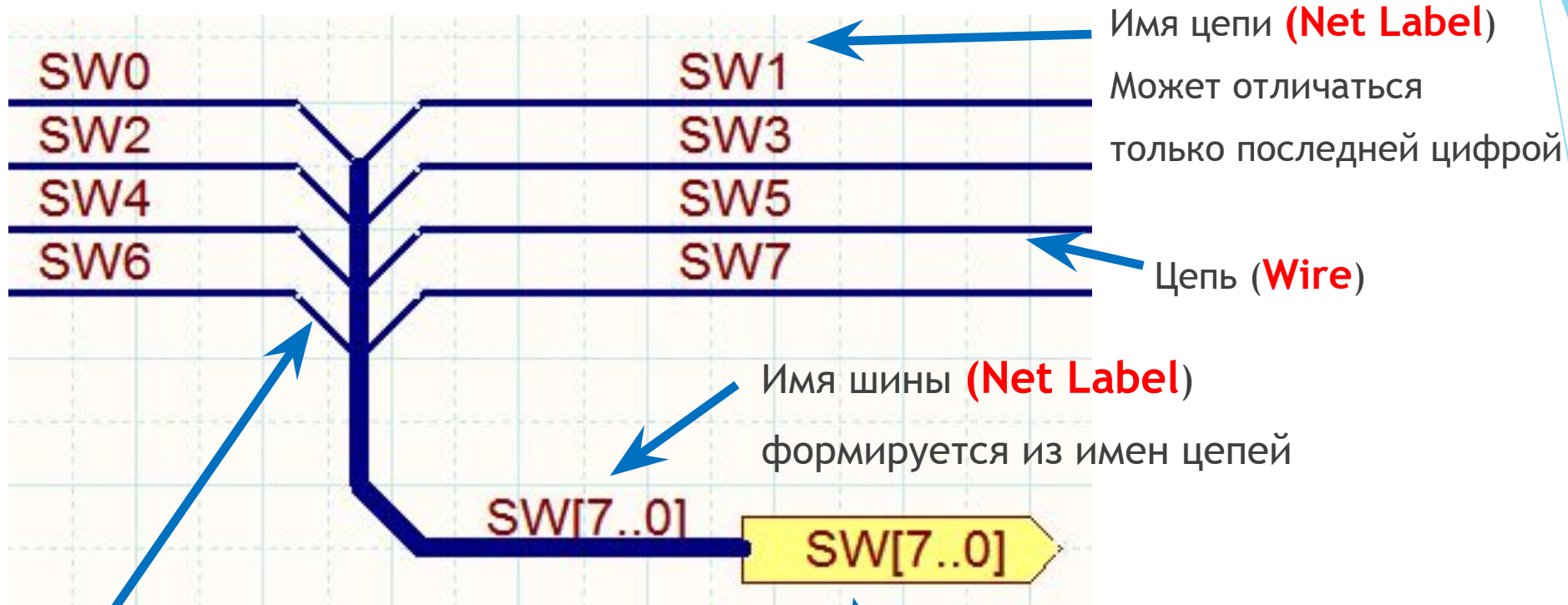


# Имена цепей

- ▶ По умолчанию имя присваивается по подключению первого контакта цепи, например **NetD2-17**
- ▶ Имя цепи можно присвоить меткой **Net Label**.  
На одной цепи не могут располагаться разные метки.
- ▶ В иерархическом проекте одна цепь может иметь разные имена на разных уровнях схемы.
- ▶ Если на разных схемах использованы одинаковые имена цепей компилятор объединит их. Избежать объединения можно включением параметра **Append Sheet Numbers to Local Net**



# Шина (BUS)



Имя цепи (**Net Label**)

Может отличаться  
только последней цифрой

Цепь (**Wire**)

Имя шины (**Net Label**)

формируется из имен цепей

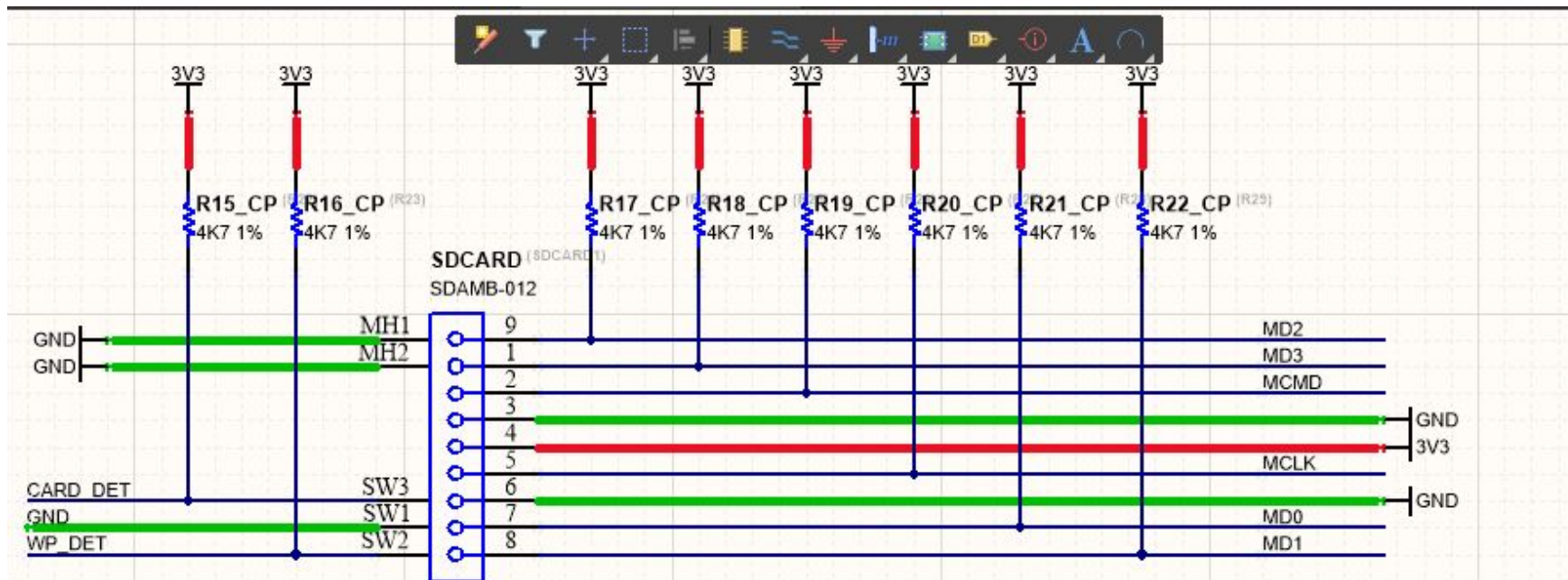
Вход в шину (**Bus Entry**) Шина (**Bus**)

порт (**Port**)

Имя порта должно совпадать  
с именем шины



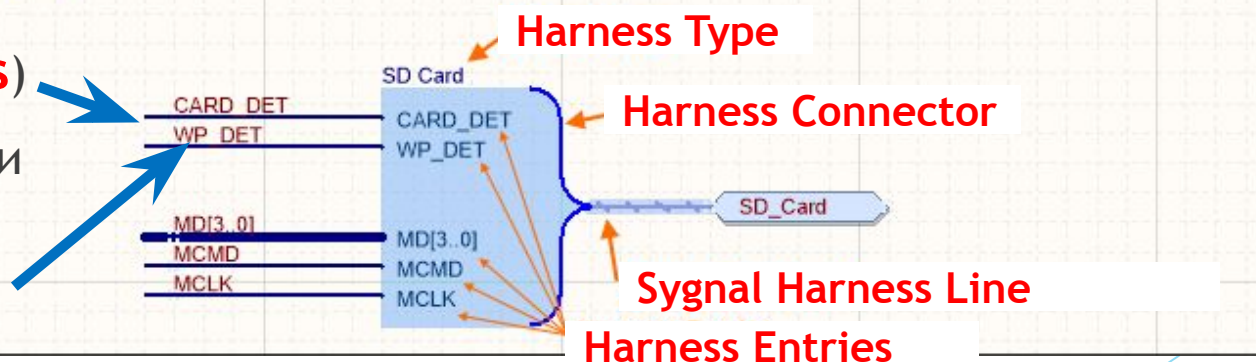
# Сигнальный Жгут (Signal Harness)



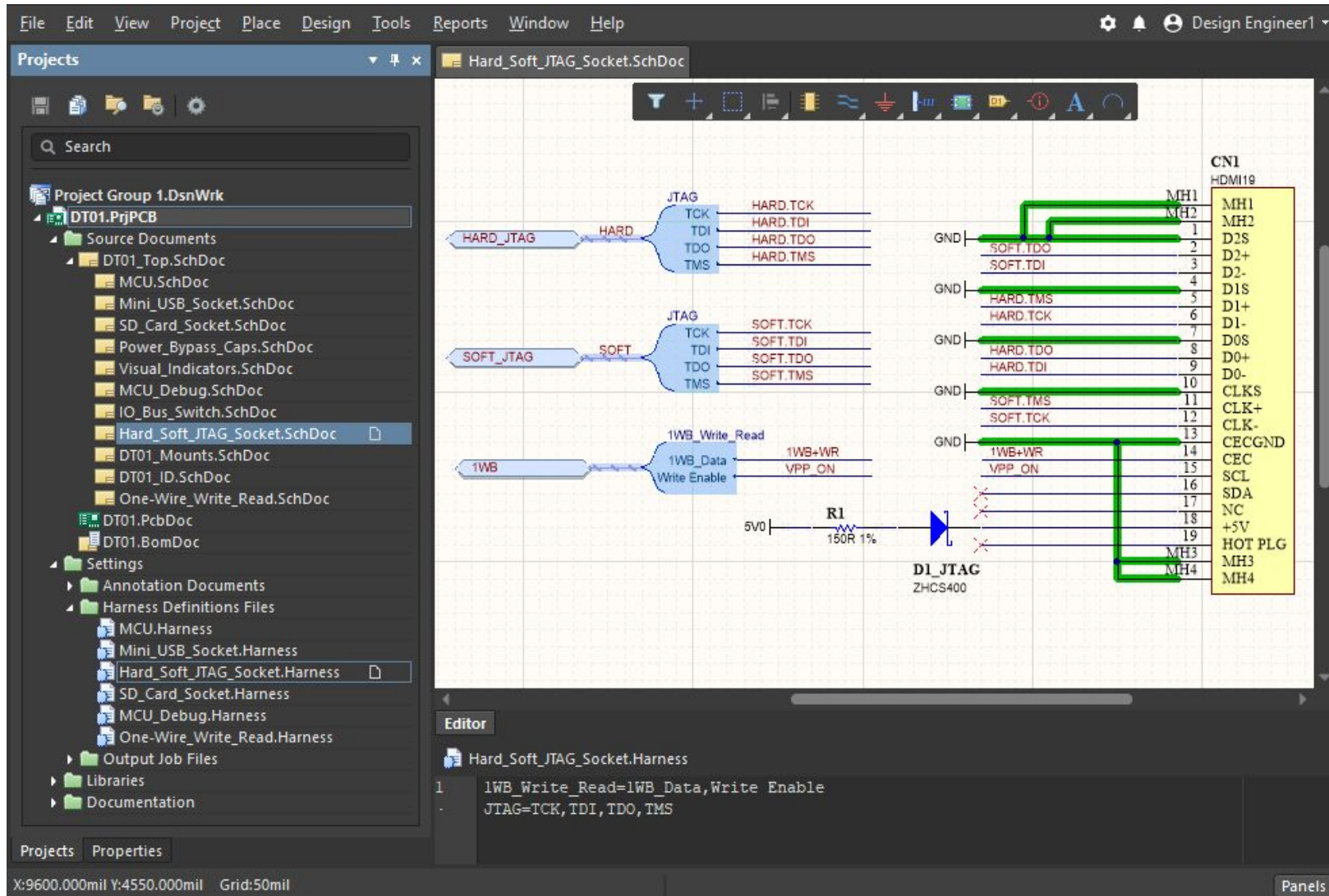
Цепи (**Wire**) и Шины (**Bus**)

Имена могут быть любыми

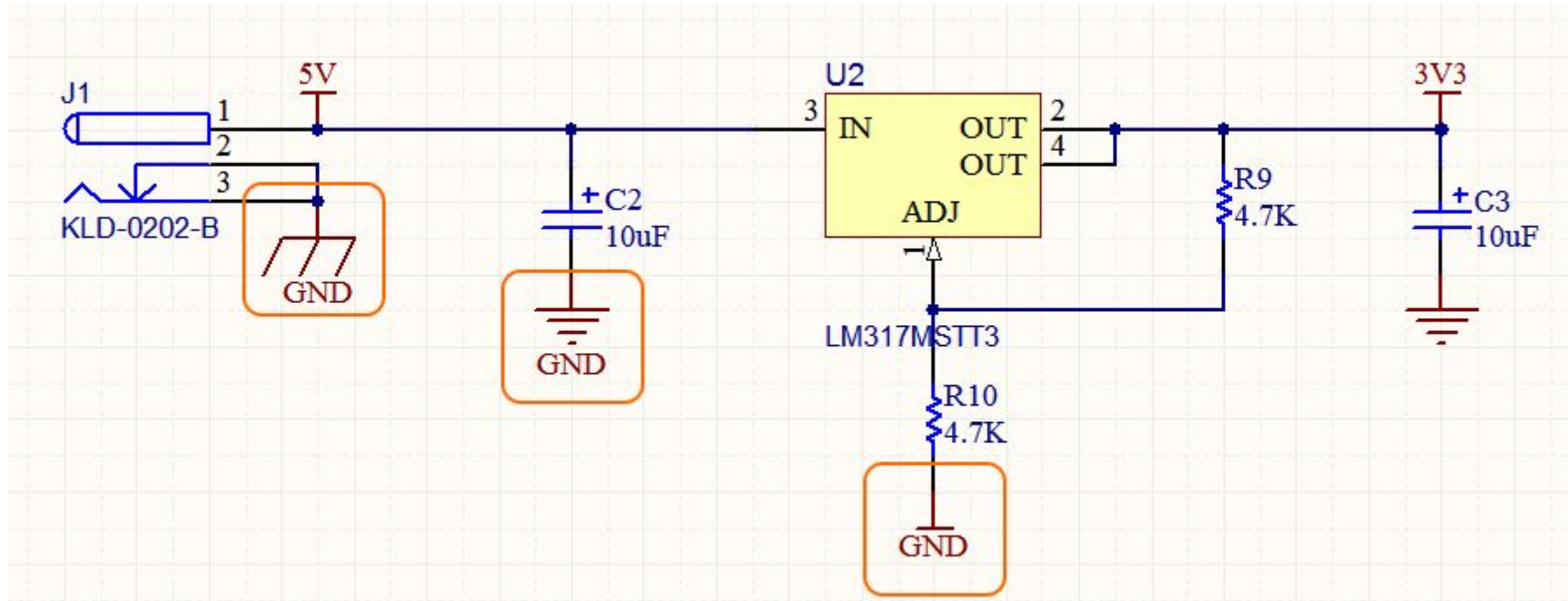
Имя цепи (**Net Label**)



# Пример использования жгутов



# Цепи питания

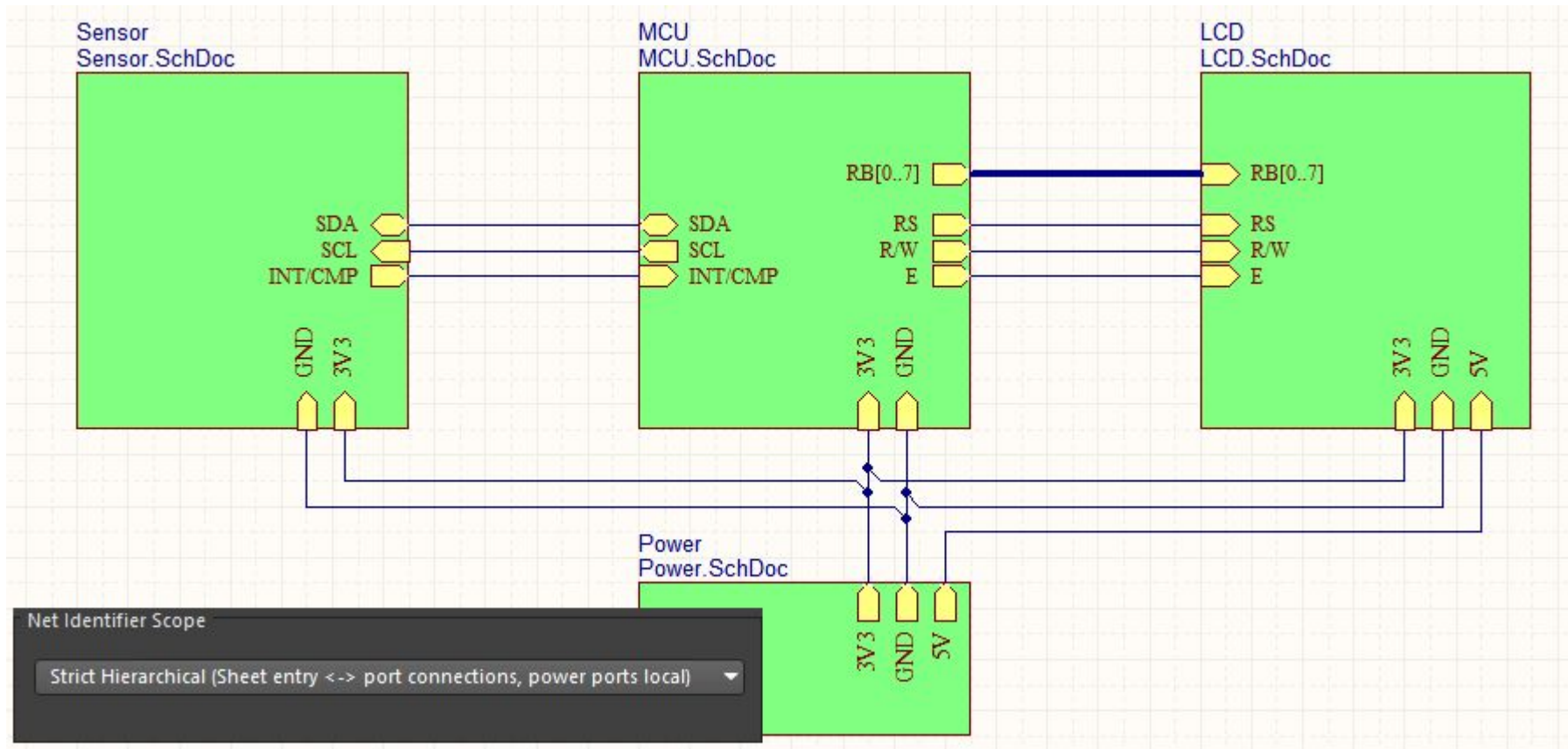


По умолчанию цепи питания определены как **Глобальные цепи**



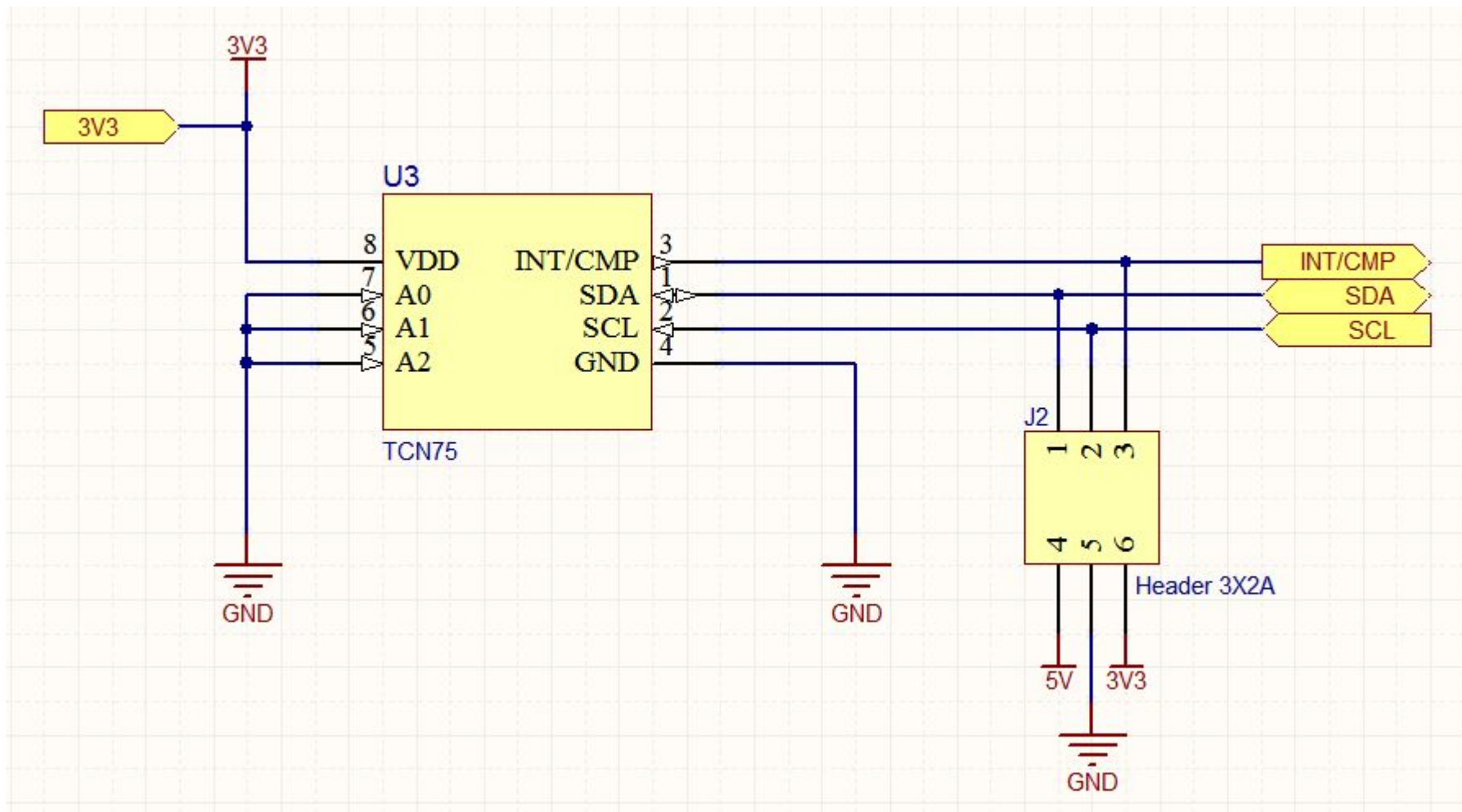
# Цепи питания (глобальная локация)

Если проект иерархический (параметру **Net Identifier Scope** присвоено значение **Strict Hierarchical**) то цепи питания локальны и их необходимо явно объединять.

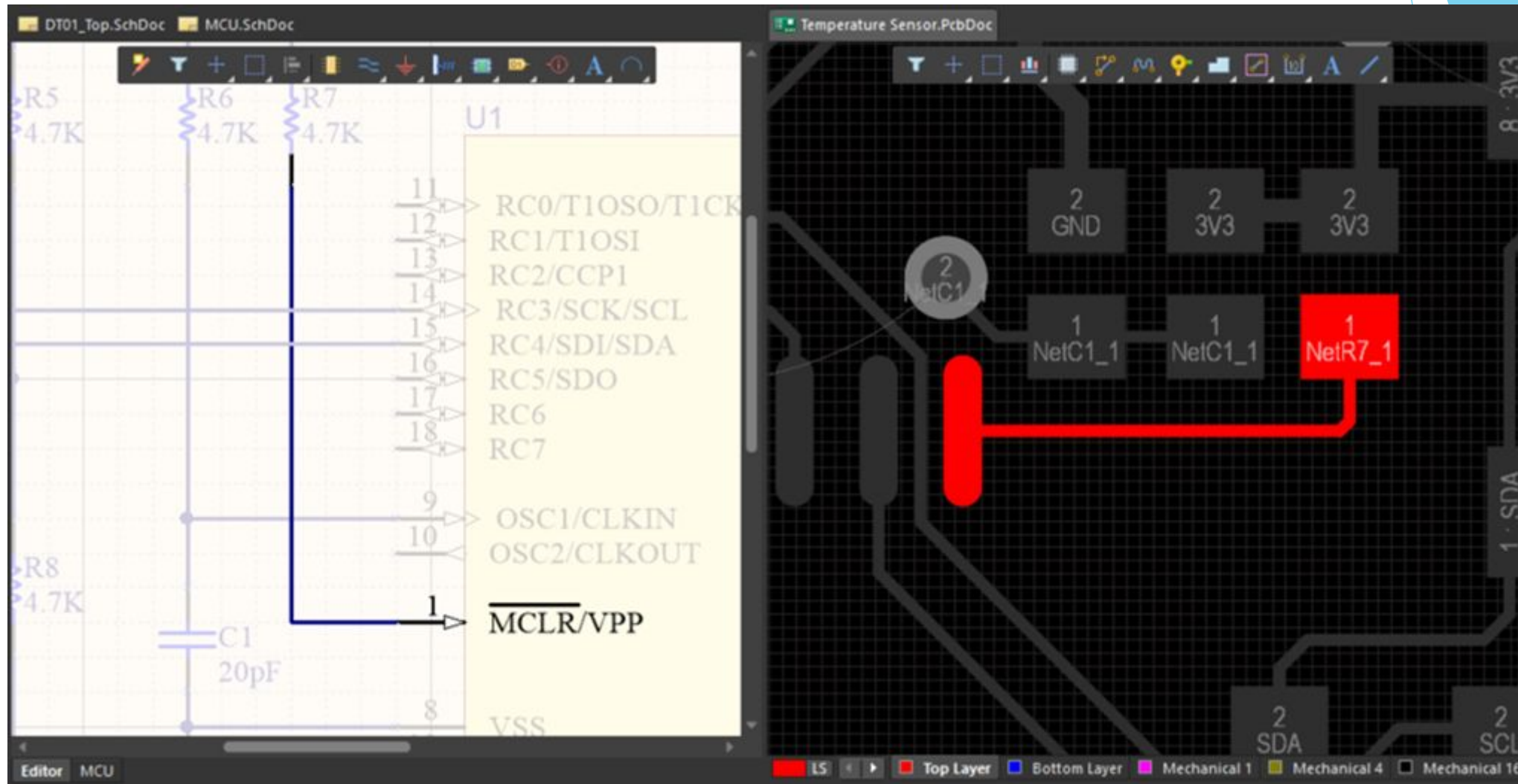


# Цепи питания (индивидуальная локация)

Определенную цепь питания можно локализовать на определенном листе, подключив **Power Port** к объекту **Port** на этом листе схемы..



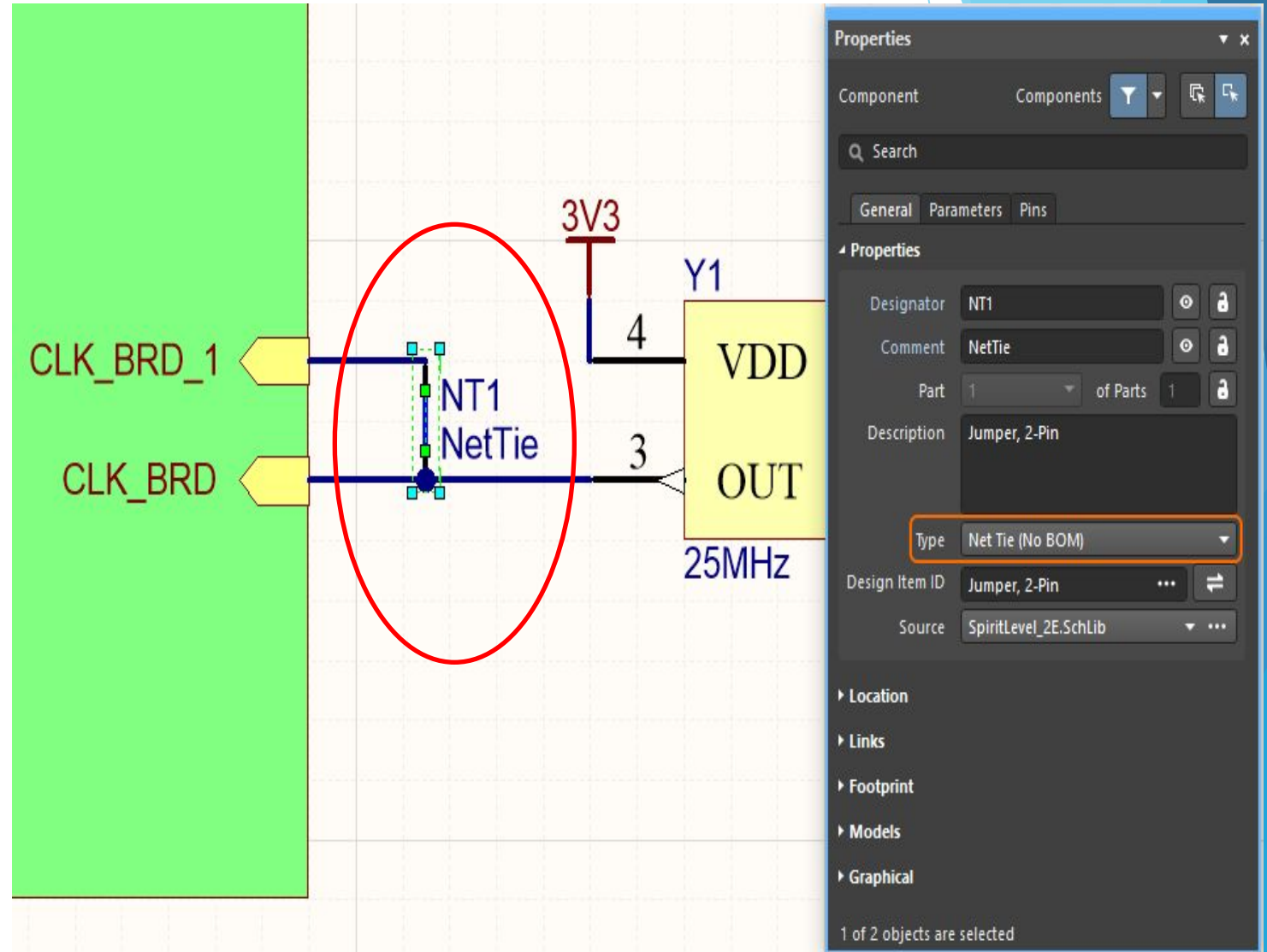
# Имена цепей на схеме и плате





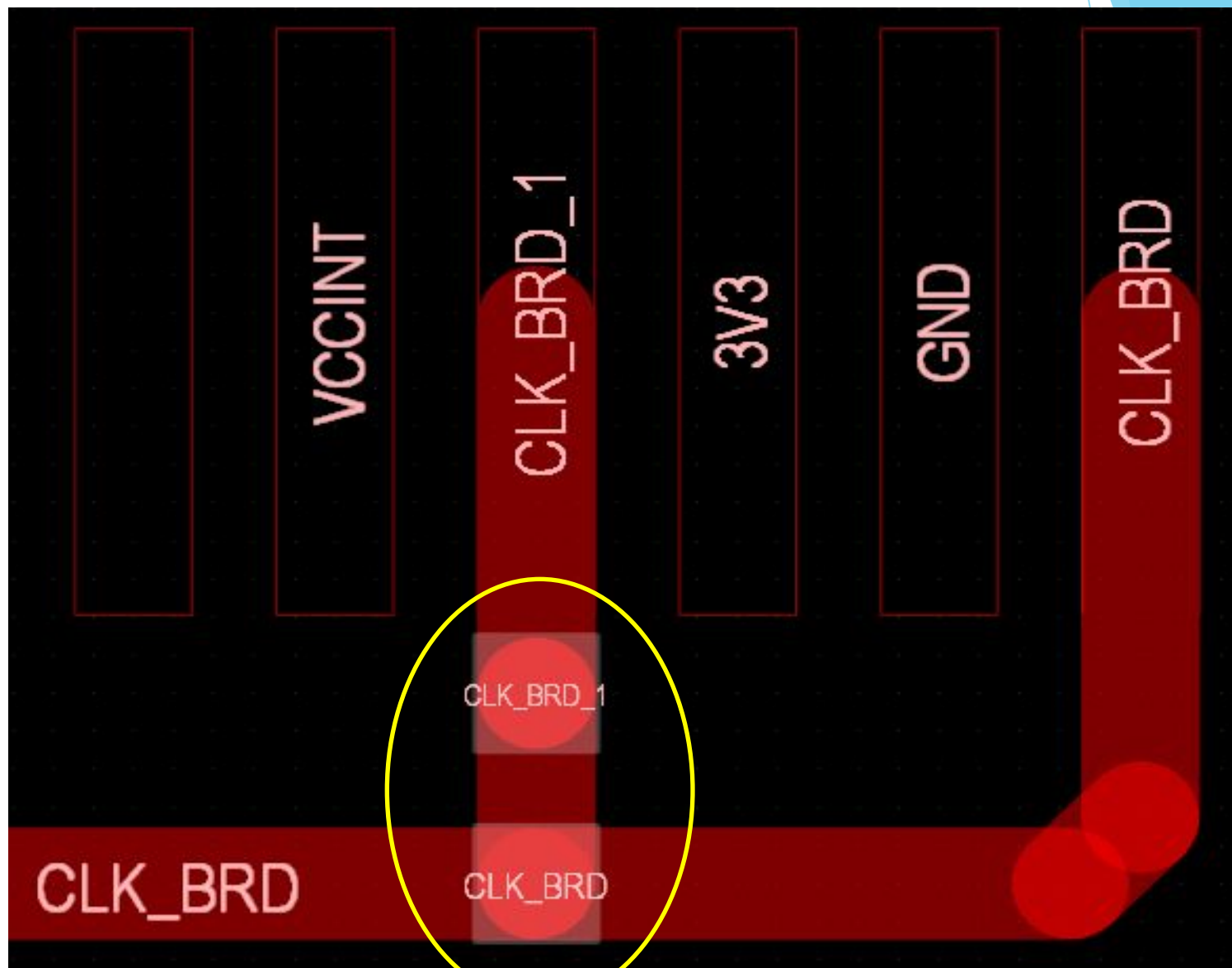
# Объединение цепей

- ▶ Компонент **Net Tie** является управляемым замыканием.
- ▶ На схеме у компонента Net Tie присутствуют два (или больше) вывода, которые подсоединяются к одной из цепей, которые необходимо замкнуть.
- ▶ Свойству **Component Type** задано значение **Net Tie**,

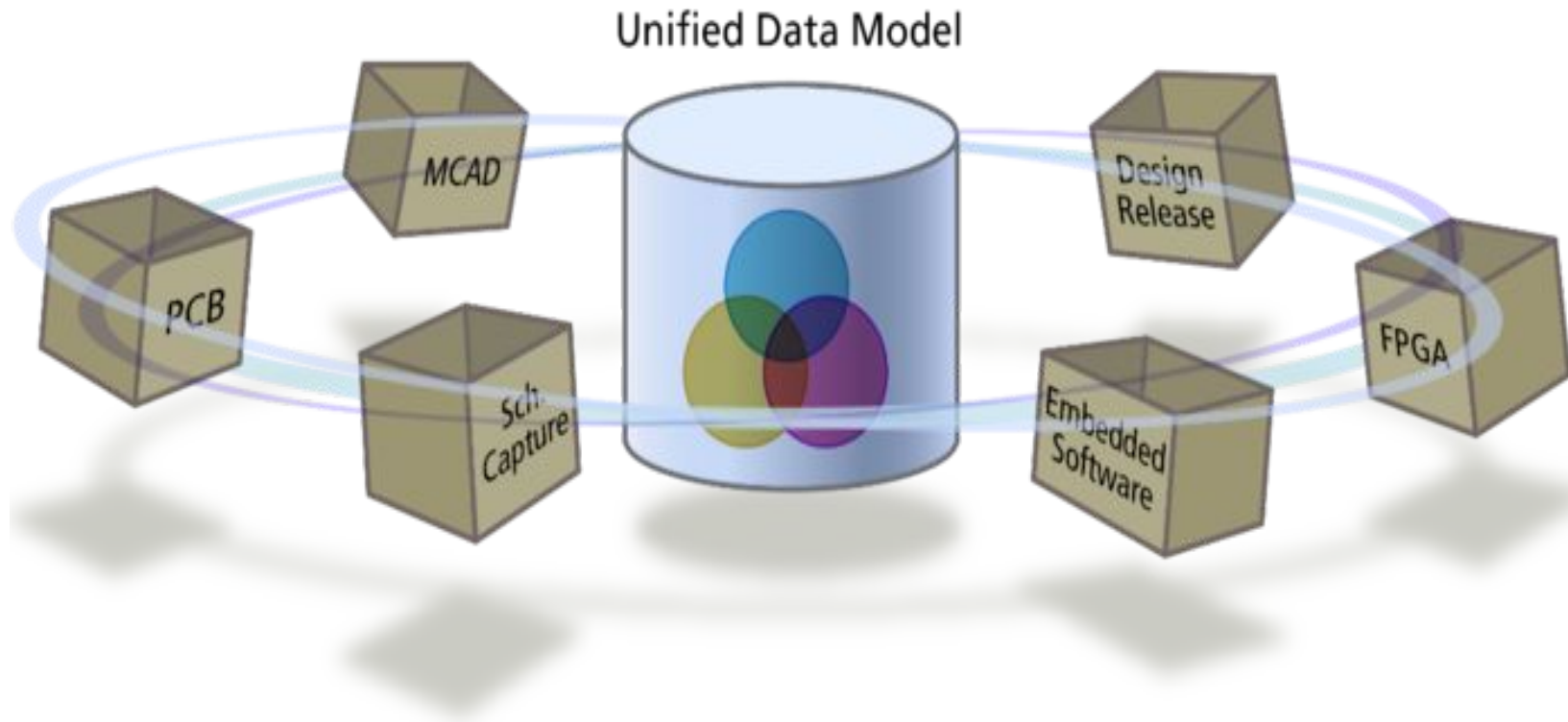


# Объединение цепей

Когда для соединения двух различных цепей используется компонент Net Tie, каждая цепь сохраняет собственное имя, как на схеме, так и на плате



# Компиляция проекта

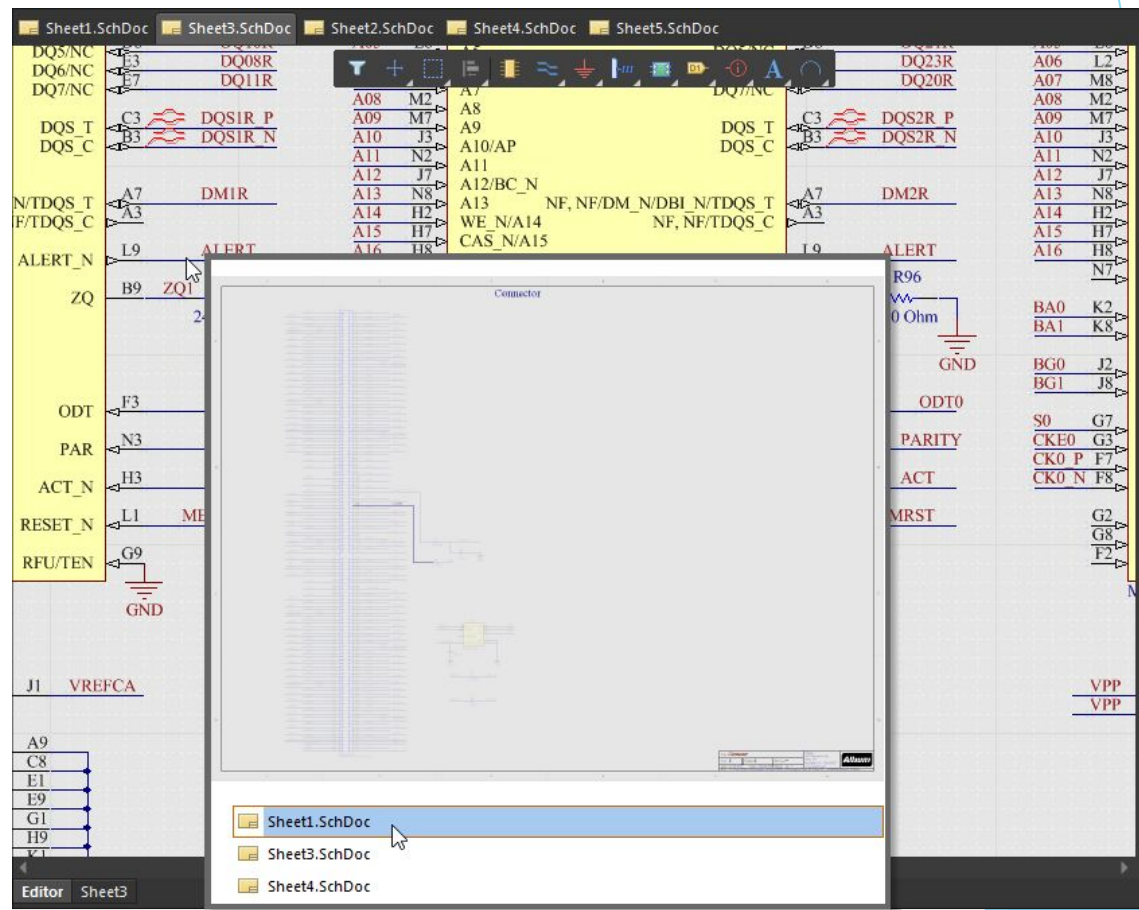
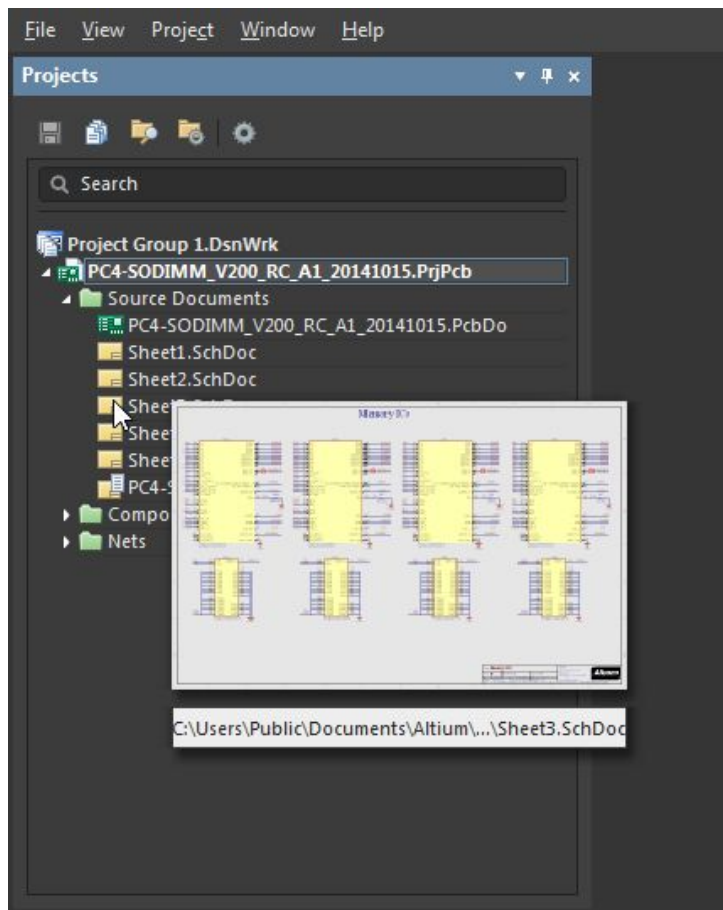


До компиляции схема - это просто рисунок  
После компиляции становится возможной навигация по проекту.



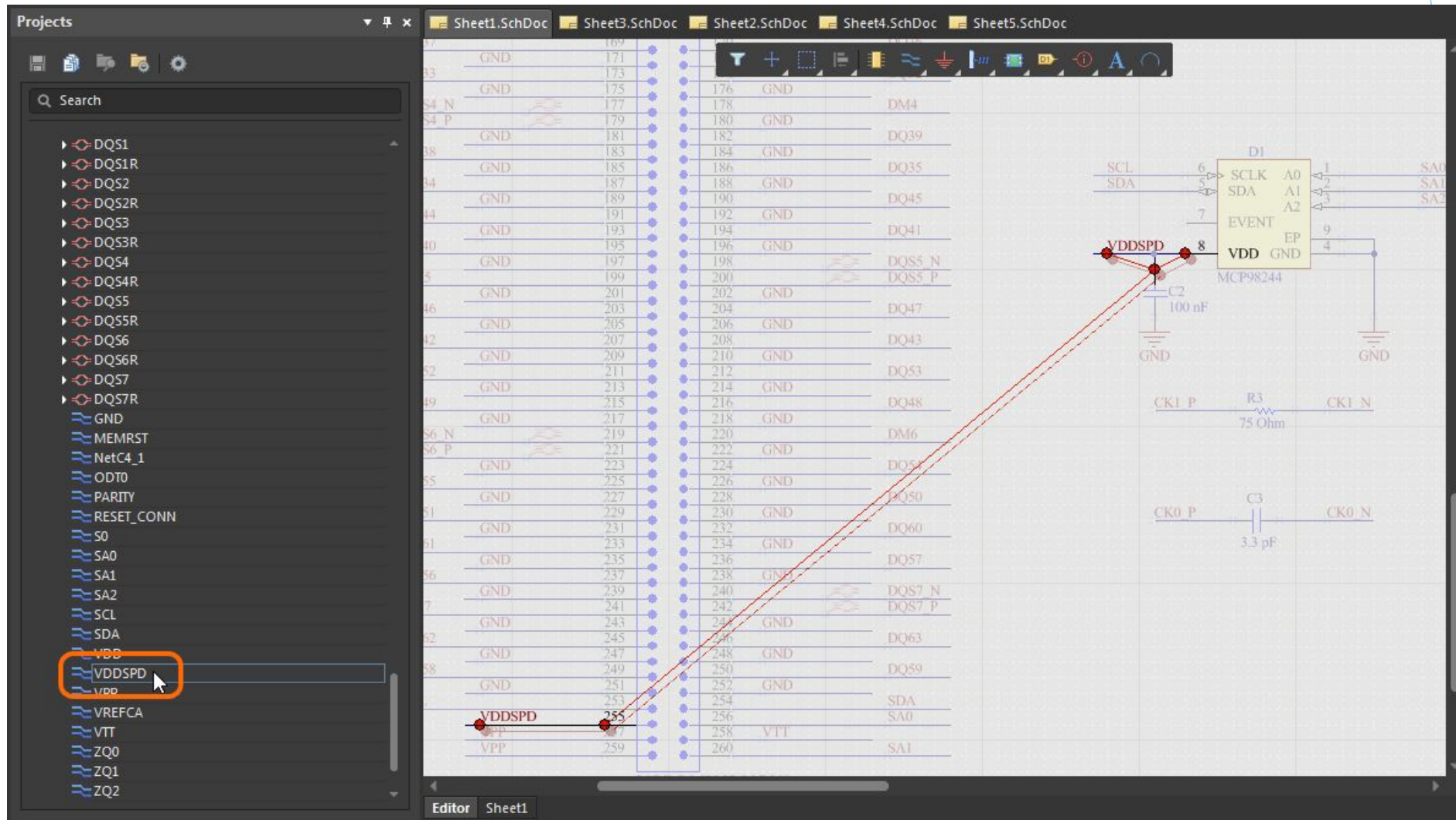
# Навигация по проекту (схеме)

- ▶ **Document Insight** - Функция предварительного просмотра документа
- ▶ **Connectivity Insight** обеспечивает предварительный просмотр связей соединенных цепей/выводов между объектами и схемами проекта.  
Работает только после компиляции проекта



# Навигация по проекту (схеме)

- ▶ Панель **Navigator** (Работает только после компиляции проекта) отображает элементы и цепи по всем листам, позволяет подкрашивать их.

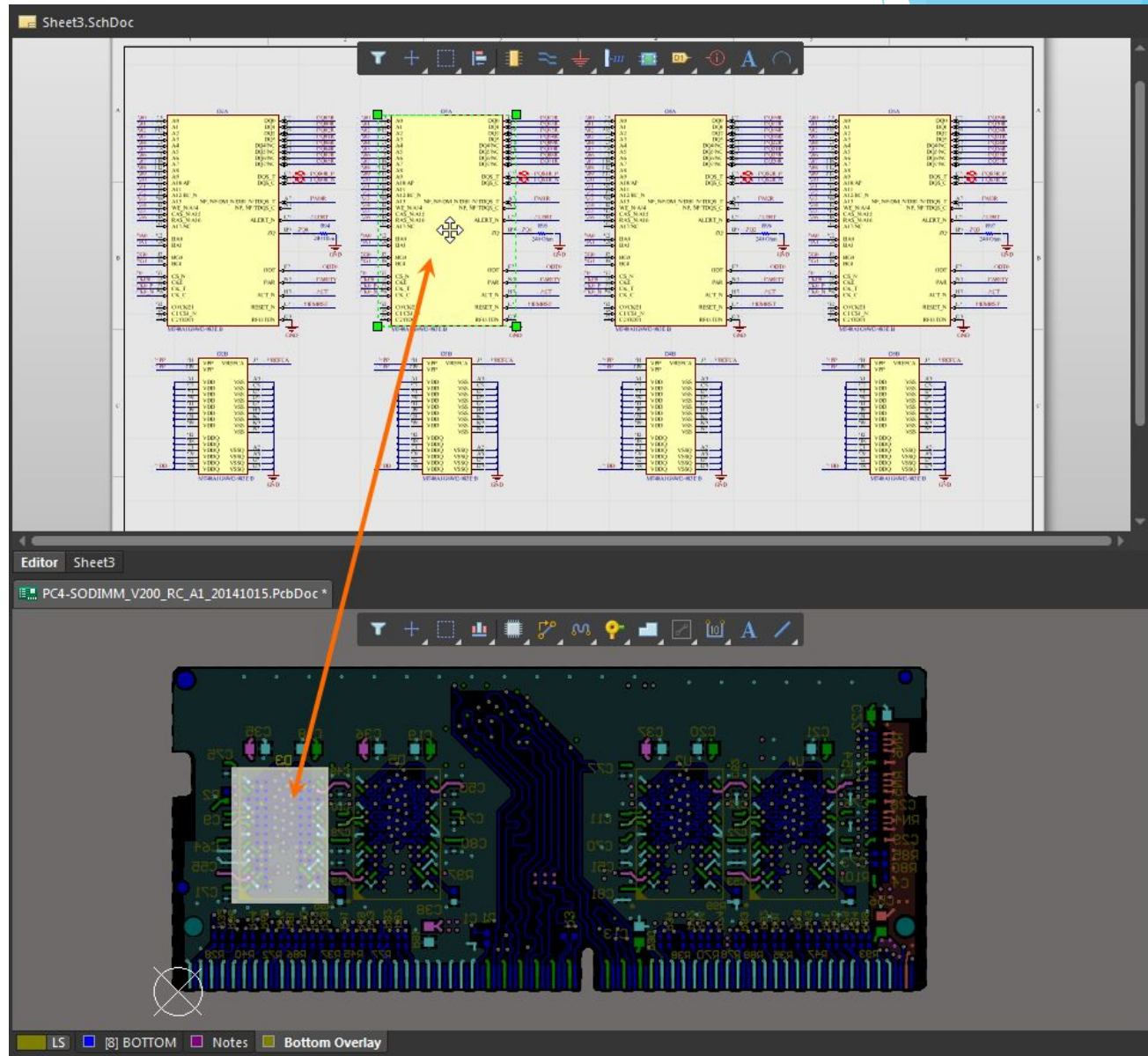


# Навигация по проекту (схеме)

- ▶ Перекрестное выделение

**Cross Select Mode** (Работает только после компиляции проекта) позволяет выделять одновременно один и тот же элемент как ни схеме, так и на плате.

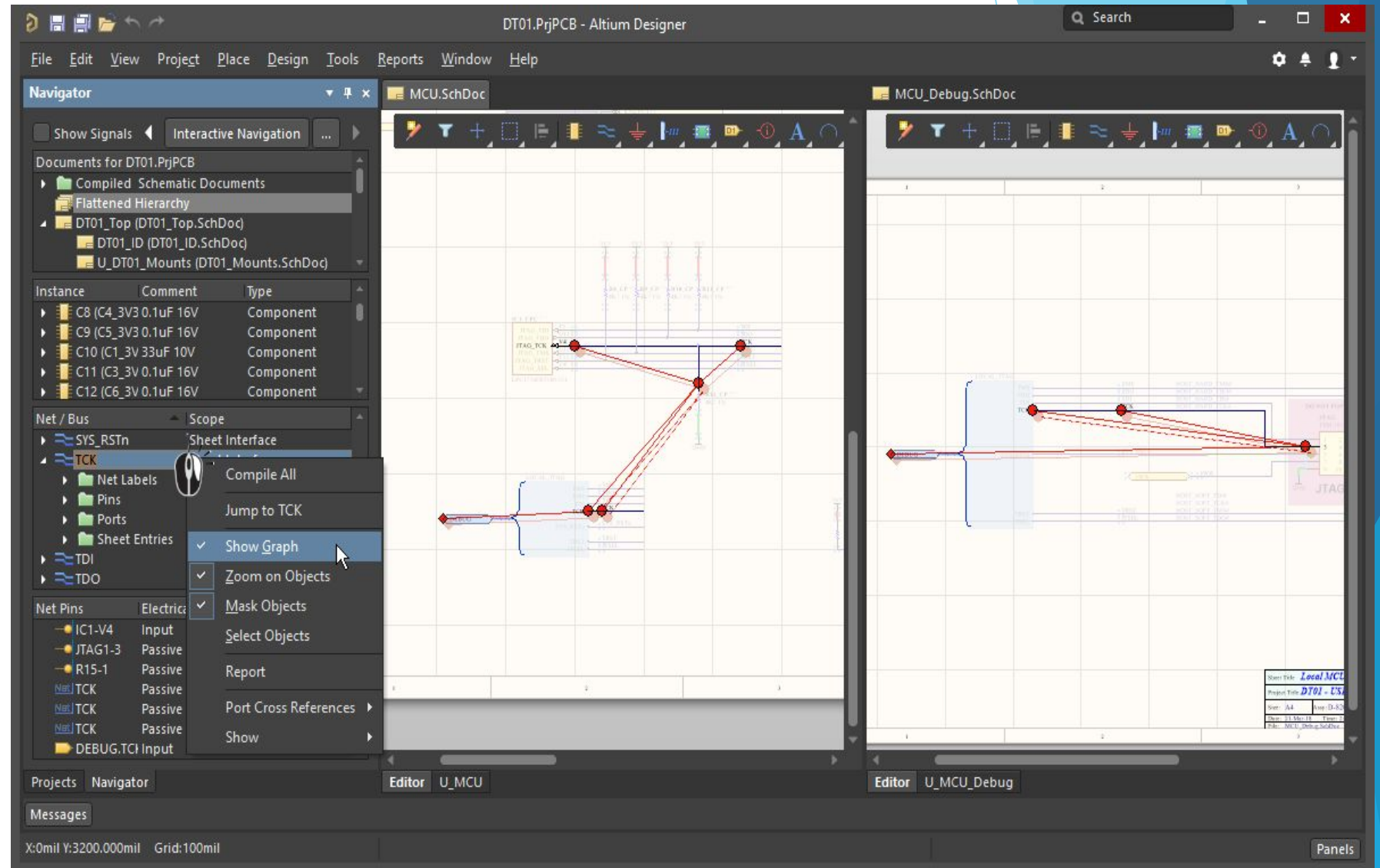
- ▶ Возможны разные варианты отображения выделенных элементов.





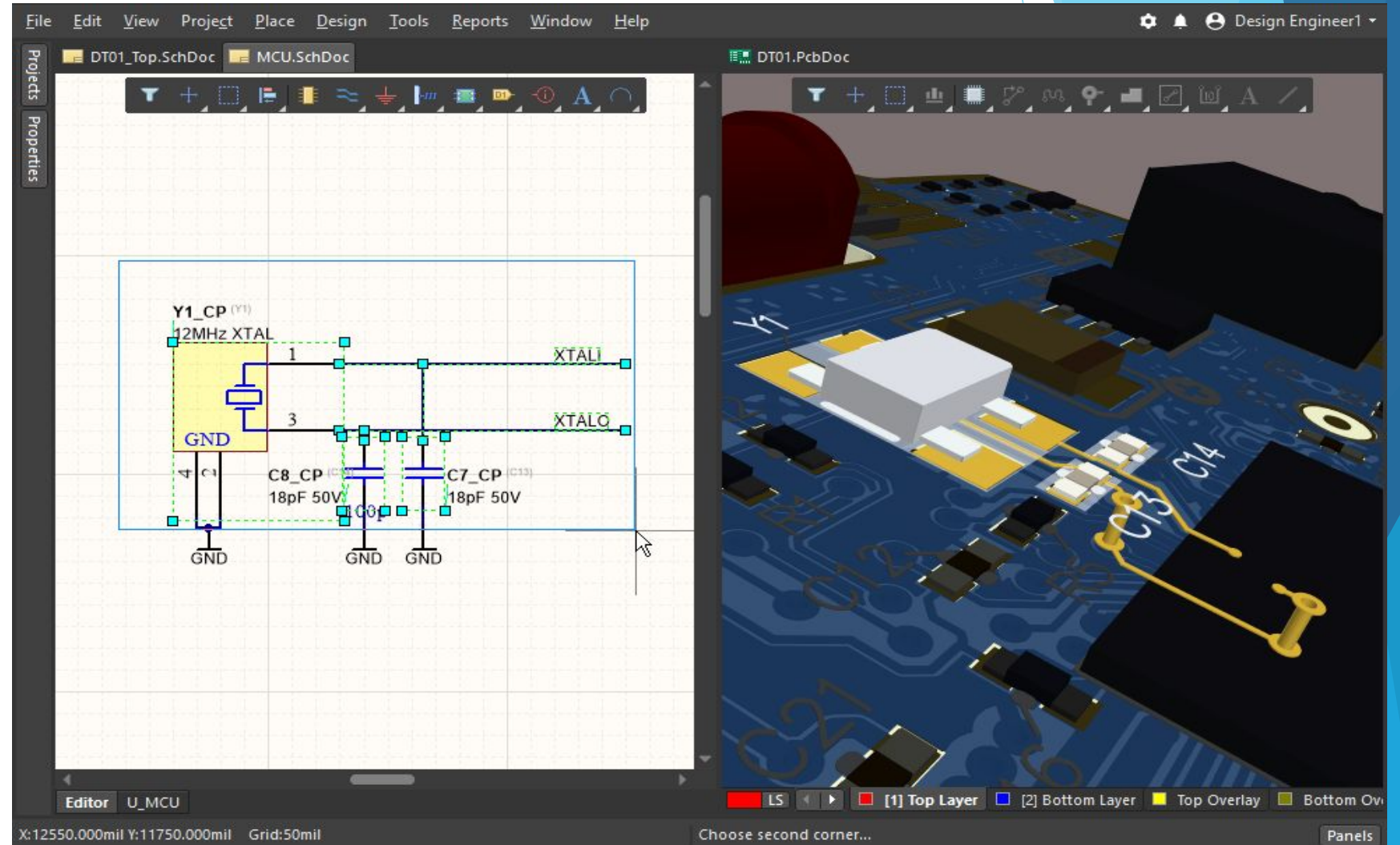
# Связность проекта

- ▶ Панель **Navigator** (Работает только после компиляции проекта) позволяет искать и выделять цепи и элементы на плате
- ▶ Способ подсветки определяется настройками в области **Highlight Methods**.
- ▶ При зажатой клавише **ALT** при щелчке мыши осуществляется переход к объекту

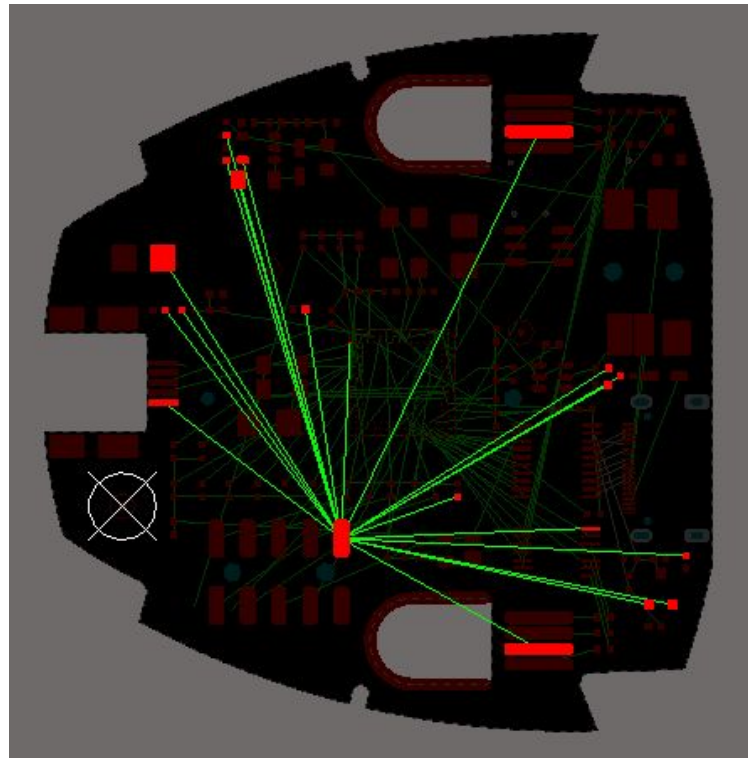
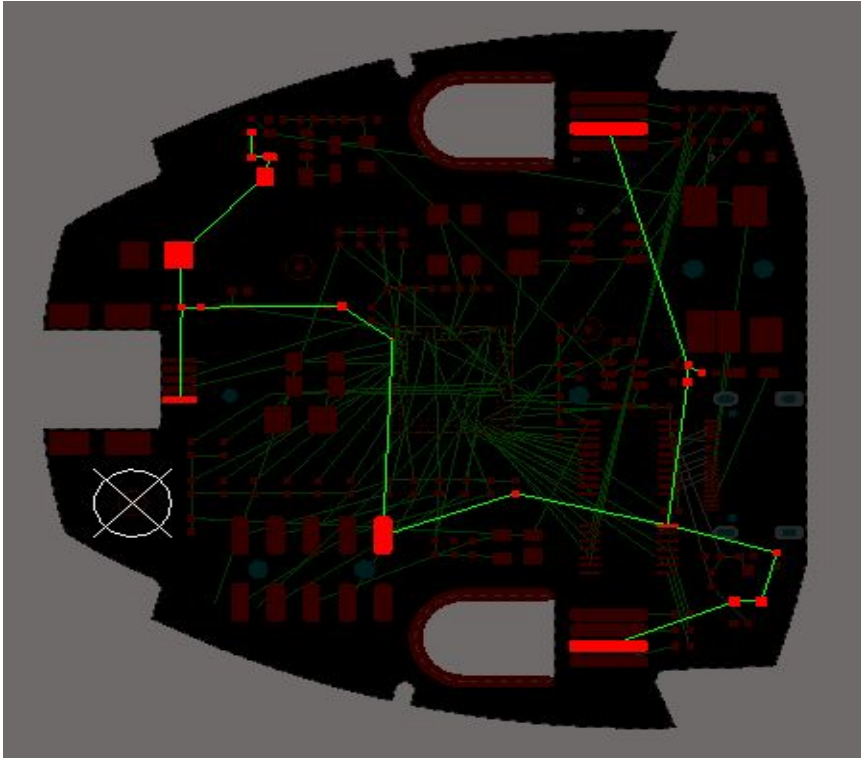


# Связность проекта

- ▶ Из схемы можно с помощью панели **Navigator** переходить непосредственно к выводам, компонентам, цепям, шинам, жгутам на плате
- ▶ Включите параметр **Selecting** в области **Highlight Methods**.
- ▶ При зажатой клавише **ALT** при щелчке мыши осуществляется переход к объекту



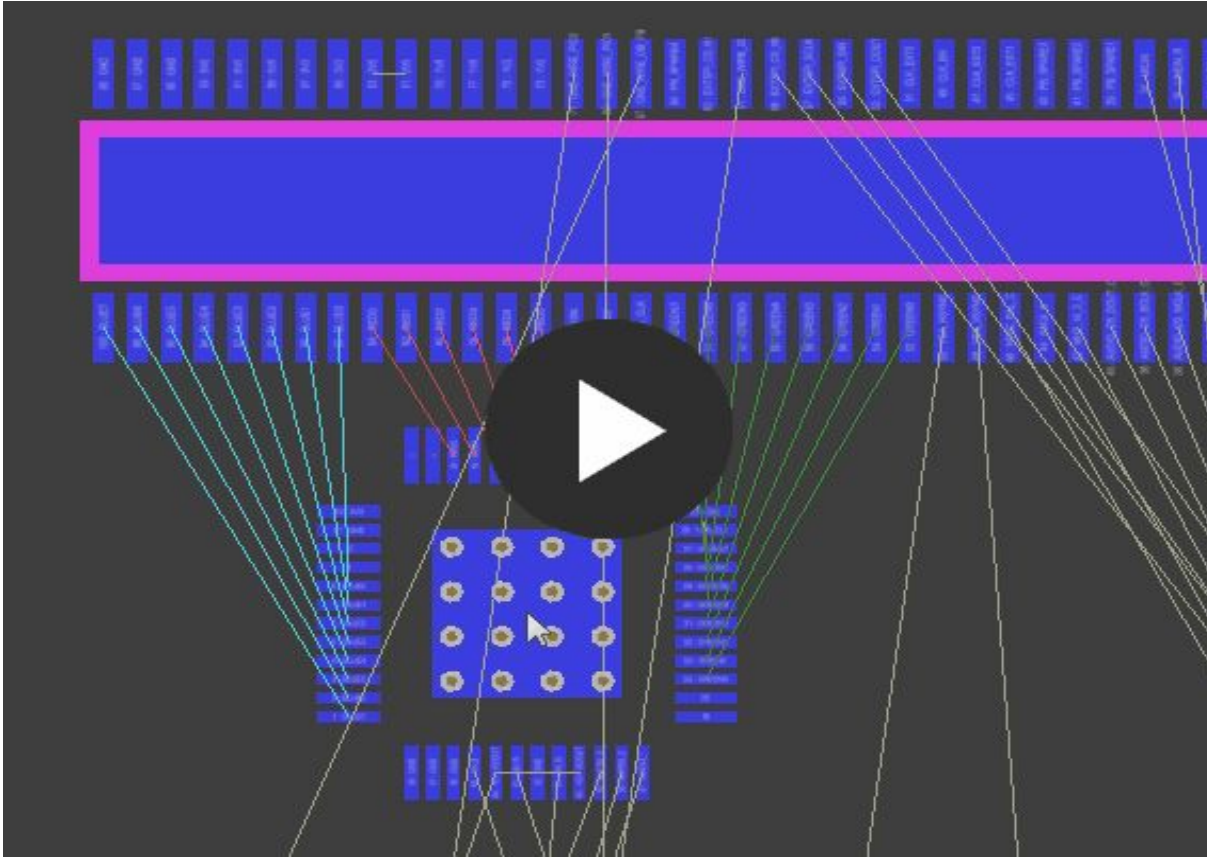
# Связность проекта



- ▶ Вид отображения связей может быть разным
- ▶ Последовательность трассировки фрагментов цепи может также настраиваться

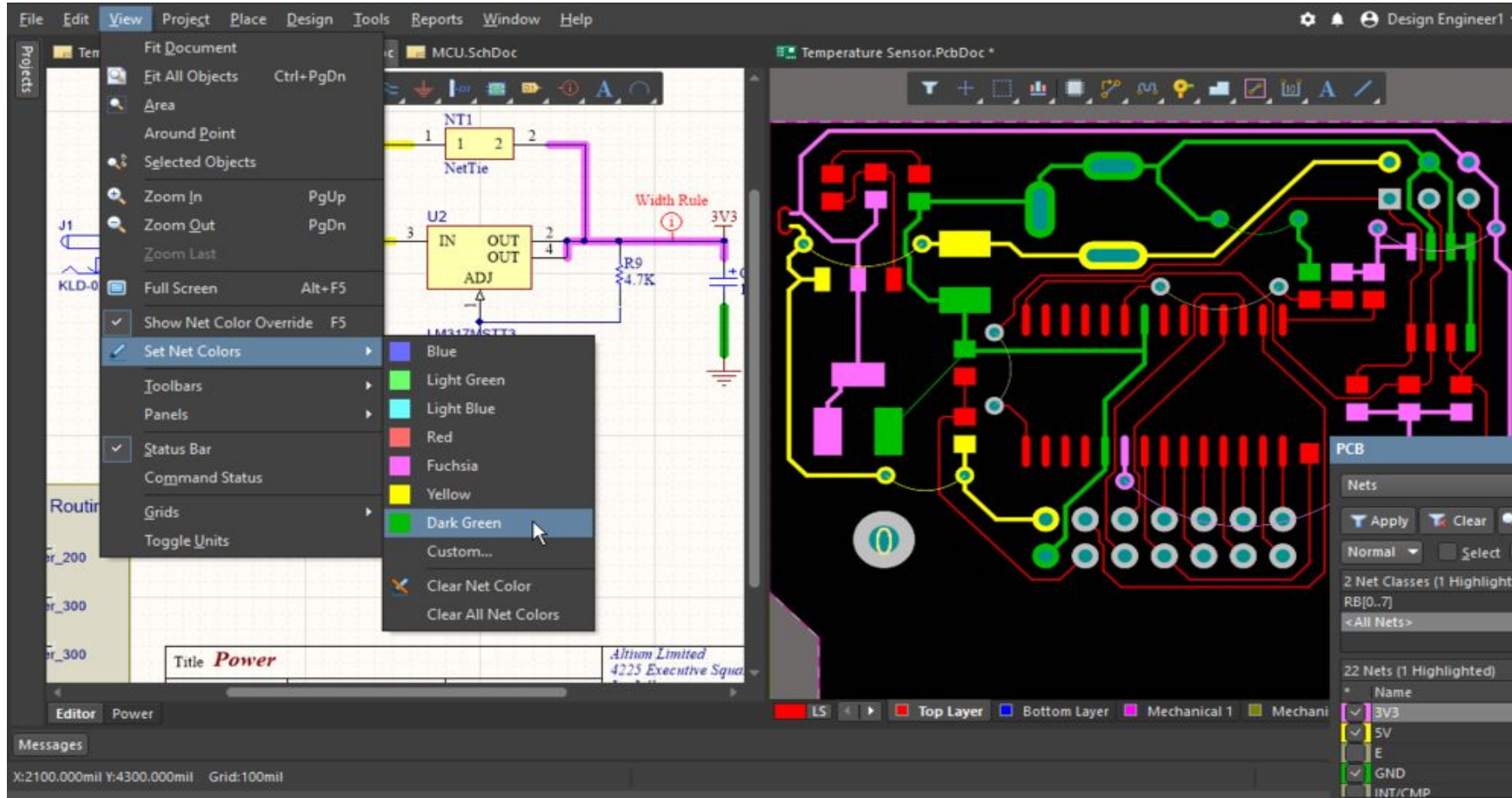


# Связность проекта



- ▶ Отображаемые связи могут подкрашиваться
- ▶ Подсветка связей облегчает размещение элементов
- ▶ Подсветка отдельных цепей может отключаться.

# Связность проекта



- ▶ Подсветка связей задается командой **Set Net Colors**
- ▶ Удобно одним цветом подкрашивать отдельные классы цепей.
- ▶ Переключение режимов подсветки - клавиша **F5**