

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники».

Институт микроприборов и систем управления имени Л.Н. Преснухина

**Методические указания к выполнению курсового проекта**  
**«Управление составом проекта»**

**По курсу**  
**«Проектирование печатных плат»**

Москва, Зеленоград

2023

## Оглавление

Управление составом проекта .....	3
Архивация проекта.....	6
Генерация библиотеки использованных компонентов .....	8
Панель Local Storage Manager.....	11
Литература .....	13

В данном методическом указании показано, как можно управлять составом проекта. Также показано, как средствами Altium Designer можно подготовить проект для архивации, как подготовить используемые библиотеки компонентов для передачи, а также инструменты восстановления версий.

Последняя версия данного методического указания вместе с остальными по предмету «Проектирование печатных плат» находится на github в отдельном репозитории автора [6].

## Управление составом проекта

Состав рабочего проекта можно всегда посмотреть в панели Properties [9] в древовидной форме. В зависимости и происхождения файлы группируются по следующим папкам:

- Source Documents. Это основные файлы проекта. Сюда входят файлы схем, топология печатной платы, чертежи Draftsman, документы ActiveBOM и некоторые другие.

- Settings. В эту папку добавляются все дополнительные файлы настроек, такие как Output job, документы аннотации, определения жгутов и пр.

- Libraries. Сюда идут добавленные в проект файлы библиотек. Они группируются по подпапкам в зависимости от типа библиотеки (УГО, посадочных мест, PadViaLibrary и пр.).

- Documentation. Добавленные файлы, распознаваемые встроенным просмотрщиком Altium Designer (pdf, txt и пр.). Иконка показывается согласно расширению файла и по ДЛКМ открываются во внешних программах или во встроенном просмотрщике. Управляется настройкой Tools – Preferences – System – View группа General галка Open internet links in external Web browser.

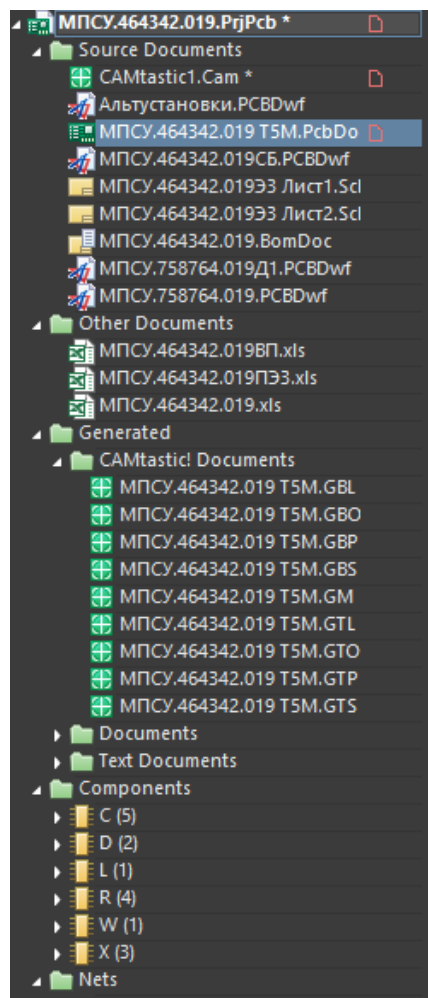
- Other Documents. Добавленные файлы, недоступные встроенному просмотрщику Altium Designer. Иконка показывается согласно расширению файла и по ДЛКМ открываются в соответствующих внешних программах.

- Generated. В этой папке появляются все сгенерированные выходные файлы, такие как BOM-файлы, отчеты об ошибках, гербера и пр. С учетом того, что файлов при активной работе может быть сгенерировано много, они группируются в подпапках по типу.

Также при компиляции проекта (Project – Validate, C, C или в дереве проекта ПКМ – Validate) появляются еще две папки Components и Nets с перечислением компонентов и цепей в проекте.

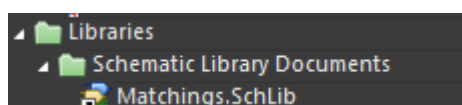
Файлы, генерируемые через File – Fabrication Outputs как правило, автоматически добавляются в дерево проекта. А вот генерируемые через File – Export - нет. Некоторые встроенные в Altium Designer утилиты добавляют сгенерированные файлы в папку Generated, некоторые в Other Documents.

Более подробное управление отображением документов в дереве проекта доступно в настройках Tools – Preferences – System – Projects Panel.

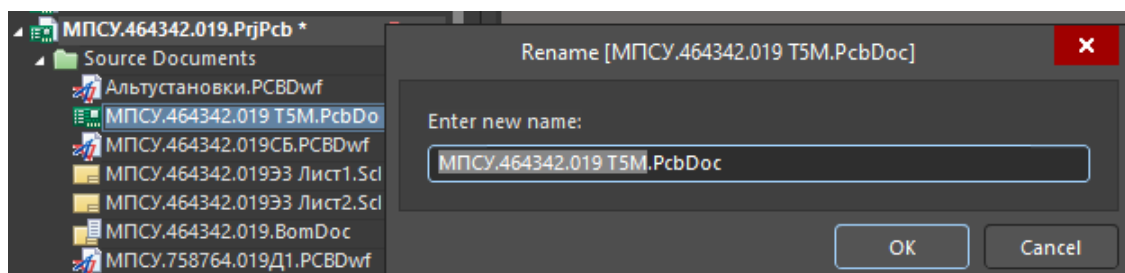


В проект можно добавлять существующие файлы по File – Add Existing to Project (C, A, или в дереве проекта ПКМ - Add Existing to Project). В зависимости от типа файла, он попадет в одну из групп, указанных выше.

Для переносимости проекта файлы желательно хранить внутри папки проекта. При этом можно добавить и файлы, находящиеся за пределами папки проекта. Тогда их иконка в дереве проекта будет еще иметь символ ярлыка.

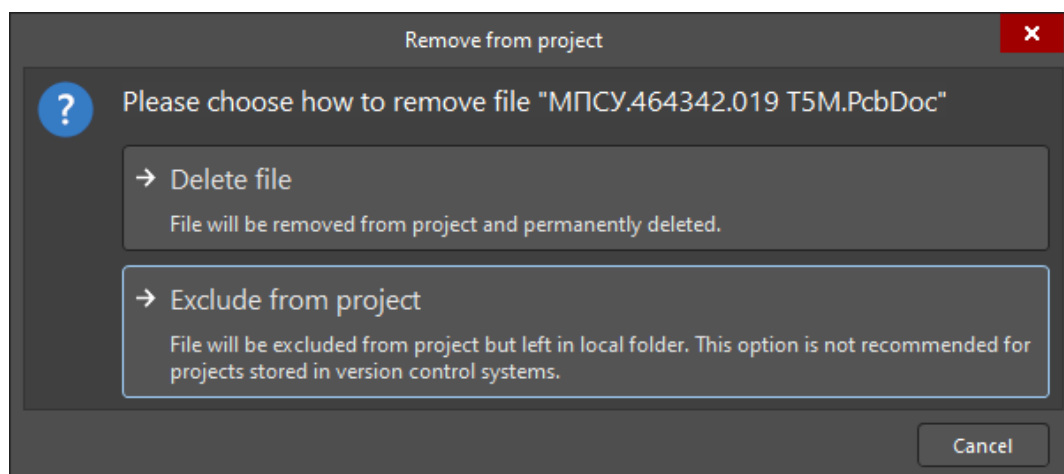


Внесенные в проект файлы можно переименовывать по ПКМ – Rename.



Также любой добавленный в проект файл можно удалить из проекта по Project – Remove from Project (C, дальше выбирать или в дереве проекта ПКМ

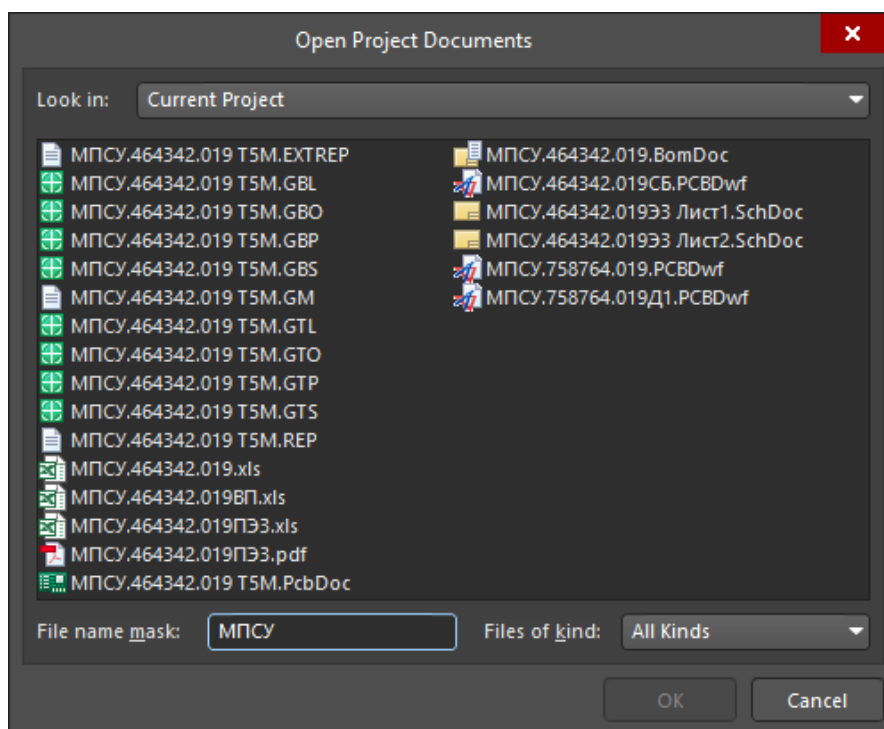
- Remove from Project). При этом появится окно, спрашивающее удалить файл из проекта с сохранением на диске или с удалить его совсем.



Исключенный с сохранением файл попадет в группу Free Documents.

По команде по файлу ПКМ – Explore можно открыть проводник с его расположением на диске.

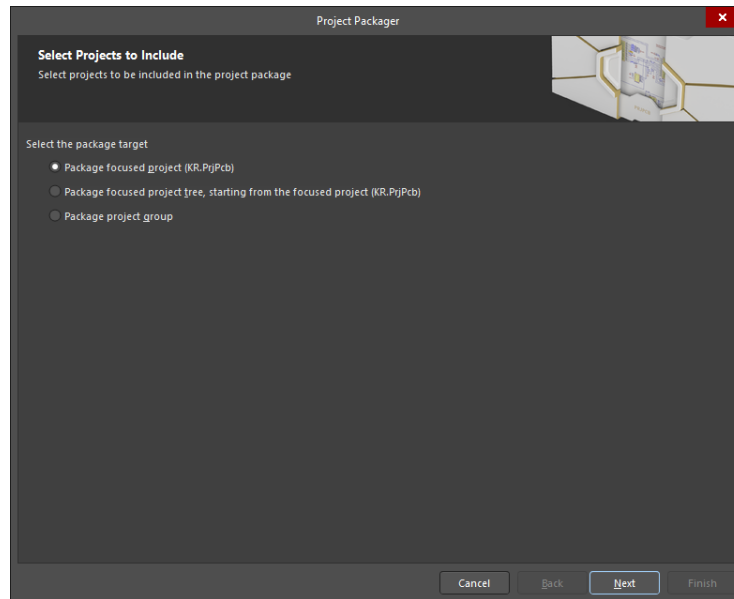
Также доступна команда Project – Project Documents (Ctrl+Alt+O), по которой откроется окно со всеми документами в текущем проекте.



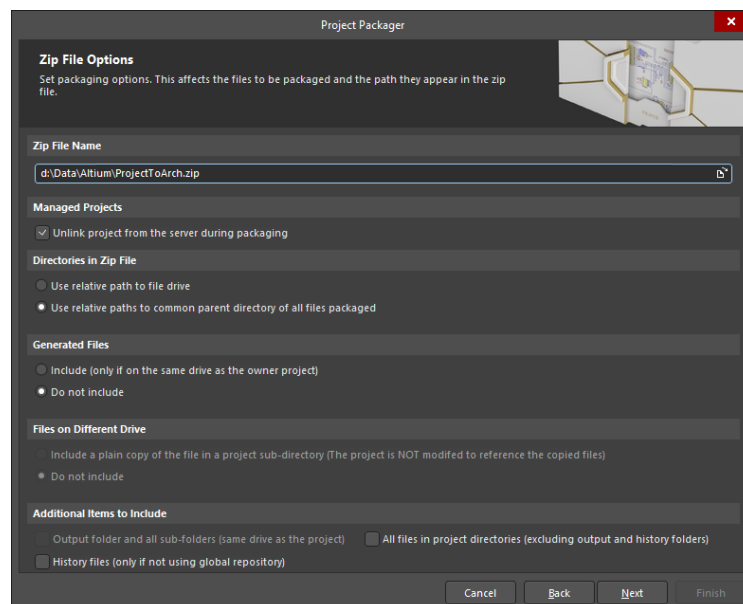
## Архивация проекта

Архивация проекта с очисткой от истории и сгенерированных промежуточных файлов выполняется по команде Project – Project Packager (С, Р или в дереве проекта ПКМ – Project Packager).

Запустится мастер архивации [10]. В первом окне спросят, архивировать только выбранный проект, или дерево проектов, или все открытые проекты в рамках группы проектов. Выбираем необходимое.



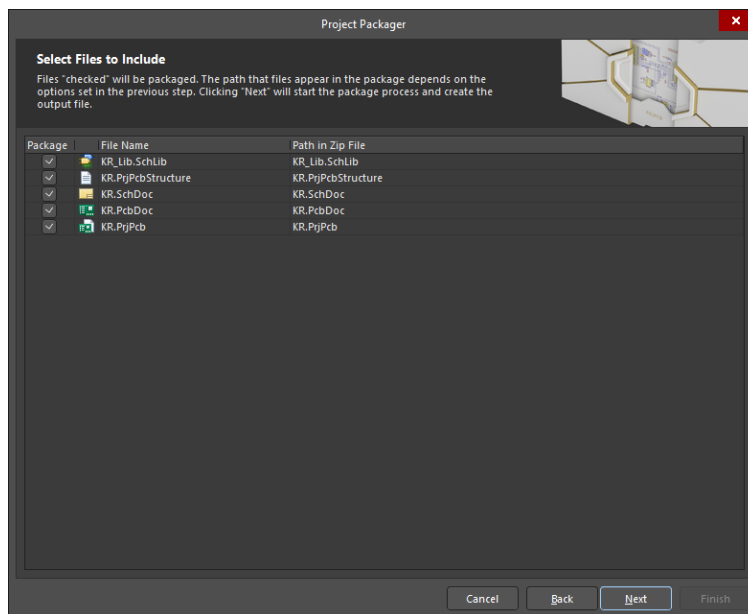
На втором окне указывается имя создаваемого zip-архива, а также как надо будет очищать проект. Для простых проектов очищать стоит все, а также пути к файлам делать относительными.



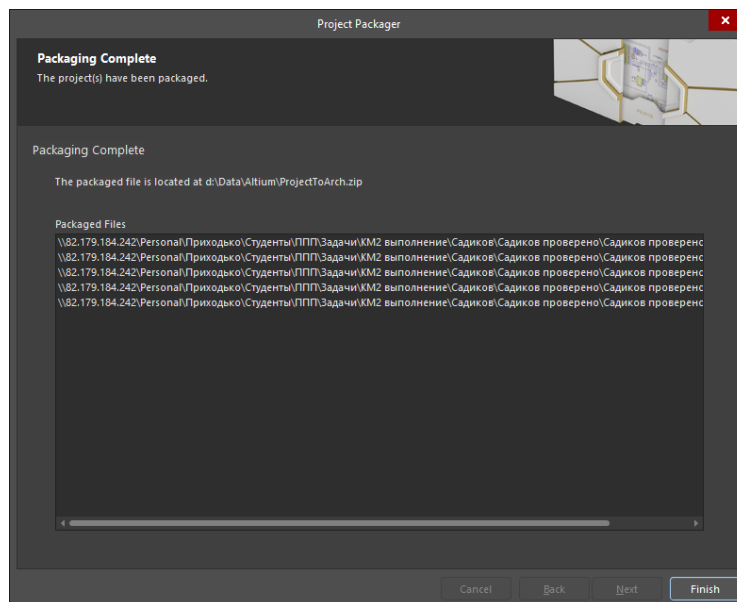
На следующей странице указывается, какие из исходных файлов надо передать. Для сохранения структуры проекта кроме собственно схематиков

SchDot и топологии PcbDoc всегда нужно передавать головной файл проекта PrjDoc и настройки проекта PrjPcbStructure. При необходимости нужно помнить о добавленной документации. Для сложных проектов также нужны файлы настроек.

Файлы библиотек (УГО, посадочных мест, падов и отверстий и пр.) нужно добавлять в архив проекта, если планируется последующая работа с данным проектом, а библиотеки не являются доступными всем разработчикам.



Последнее окно показывает информацию об созданном архиве.



Переданный архив на новом рабочем месте достаточно распаковать, открыть как проект и выполнить команду Project – Validate, чтобы сгенерировались все нужные промежуточные файлы, в том числе, нужные для активной связи схемы и топологии.

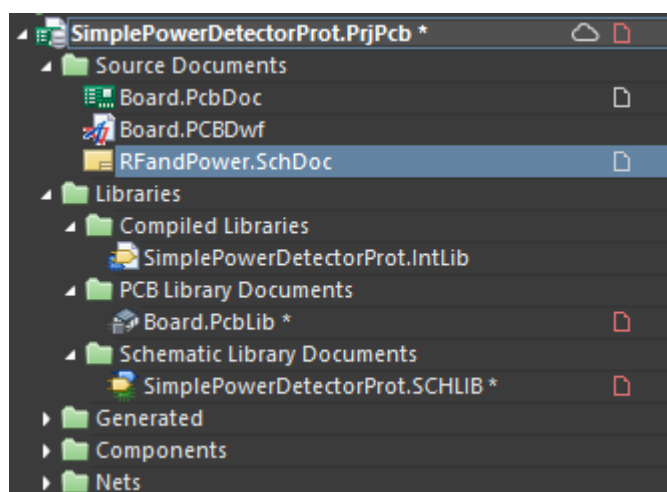
## Генерация библиотеки использованных компонентов

Для того, чтобы при передаче проекта не передавать всю библиотеку компонентов целиком, можно на основе списка использованных в проекте компонентов сгенерировать отдельную библиотеку из только использованных компонентов. Сгенерировать можно как скомпилированную библиотеку, так и библиотеки УГО и посадочных мест по отдельности.

Вызывается генерация библиотек из схематика по команде Design – Make Schematic Library и Make Integrated Library, из топологии аналогично по Design – Make PCB Library и Make Integrated Library.

При генерации в библиотеки УГО и посадочных мест попадут также несинхронизированные между схематиком и топологией компоненты (в том числе, графические и пр.).

Сгенерированные библиотеки автоматически включаются в структуру проекта.



При генерации интегрированной библиотеки есть следующая проблема. По умолчанию включена группировка компонентов для генерации по трем полям – Comment, Description и Value. В текущей версии Altium Designer нет возможности изменить эту настройку. Это приводит к тому, что для компонентов, имеющих параметр Value (как правило это дискретные массовые компоненты, «рассыпуха») для каждого значения Value будет сгенерирован отдельный компонент с номерным суффиксом. Также подобная ситуация возникнет, если для удобного формирования перечня элементов, поле Comment заменено на сборную строку (например, вида =PartNumber + ' ' + Value + ' ' + Tolerance + ' ' + и т.д.). Это нежелательное поведение.



Design Item ID	Description
Capacitor	Capacitor, generic
CapacitorPol	Capacitor, Pol, generic
CapacitorPol_1	Capacitor, Pol, generic
Capacitor_1	Capacitor, generic
Capacitor_2	Capacitor, generic
Capacitor_3	Capacitor, generic
Capacitor_4	Capacitor, generic
LTC5532EDC	Precision 300MHz to 7GHz RF Dete
LTC7138	
MIC39102	1A Low-Voltage Low-Dropout Reg
MOLEX 73251-1153	MOLEX 73251-1153 (SMA EDGE)
MSS1278T	Colicraft SMT Power Inductors
PDS3200	3A HIGH VOLTAGE SCHOTTKY BARI
PLD-2	Header, Vertical, Non-shrouded, 2
Resistor	Resistor, generic
Resistor_1	Resistor, generic
Resistor_2	Resistor, generic
Resistor_3	Resistor, generic
Resistor_4	Resistor, generic
Resistor_5	Resistor, generic
XT-60-PW-F	Header, Right-angle, 2x1

При генерации по отдельности библиотеки УГО сначала появляется окно выбора группировки. В нем можно снять нежелательные галки, чтобы группировка компонентов была такая же, как и в исходной библиотеке.

Parameter Name	Check
Comment	<input type="checkbox"/>
Description	<input checked="" type="checkbox"/>
Value	<input type="checkbox"/>
Category	<input type="checkbox"/>
ComponentLinkIDescription	<input type="checkbox"/>
ComponentLinkURL	<input type="checkbox"/>
DCR	<input type="checkbox"/>
DCV	<input type="checkbox"/>
Dielectric	<input type="checkbox"/>
ISAT	<input type="checkbox"/>
Manufacturer	<input type="checkbox"/>
Manufacturer	<input type="checkbox"/>
Net1	<input type="checkbox"/>
Net2	<input type="checkbox"/>
PartNumber	<input type="checkbox"/>
Power	<input type="checkbox"/>
SRF	<input type="checkbox"/>
Tolerance	<input type="checkbox"/>
VDC	<input type="checkbox"/>

Defaults OK Cancel

У компонентов, к УГО которым привязано множество посадочных мест, в списке привязанных посадочных мест будут перечислены они все, однако в библиотеку посадочных мест будут добавлены только использованные в проекте.

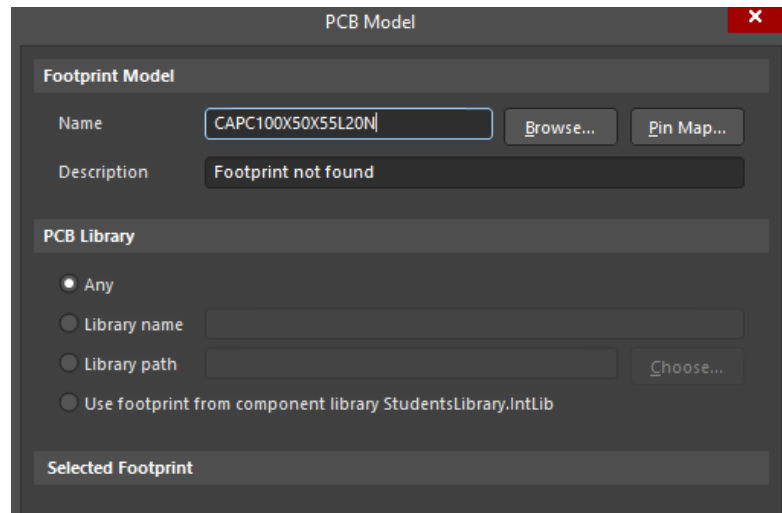
Parameters
All Footprints Models Parameters Links Rules

Name	Value
Footprint	CAPC100X50X55L20N
No Model	
Value	CAPC100X50X55L20N
PartNumber	CAPC160X80X90L30N
Tolerance	CAPC200X125X95L50N
VDC	CAPC320X160X180L20N
Dielectric	CAPC320X250X280L20N
Manufacturer	CAPC450X320X360L20N
	CAPC570X500X310L20N

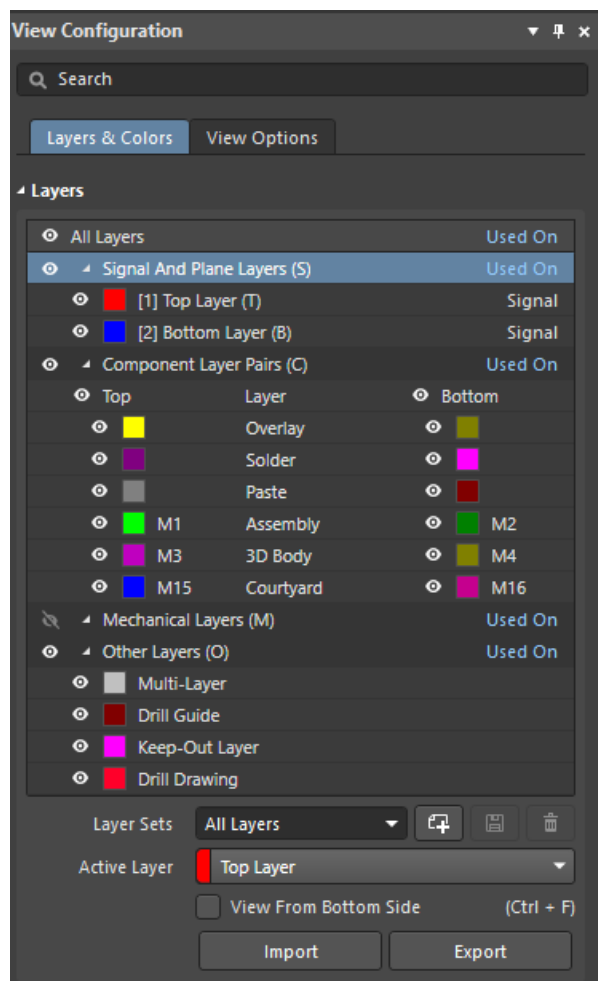
PCB Library
Mask
Apply Clear Magnify
Normal
Select Zoom Clear Existing
Footprints

Name	P..	P..
CAPC100X50X55L20N	...	...
CAPC160X80X90L30N	...	...
CAPPM320X160X180L80X120N	...	...
HDRV2W64P254_1X2_254X508H884	...	...
MOLEX 73251-1153 - 1.1PIN	...	...

Также в привязке посадочных мест, даже если был указан конкретный источник (имя или адрес до файла библиотеки посадочных мест), то он сбросится на Any, т.е. поиск посадочного места по имени будет идти по всей иерархии включенных в проект и внешних подключенных библиотек посадочных мест.

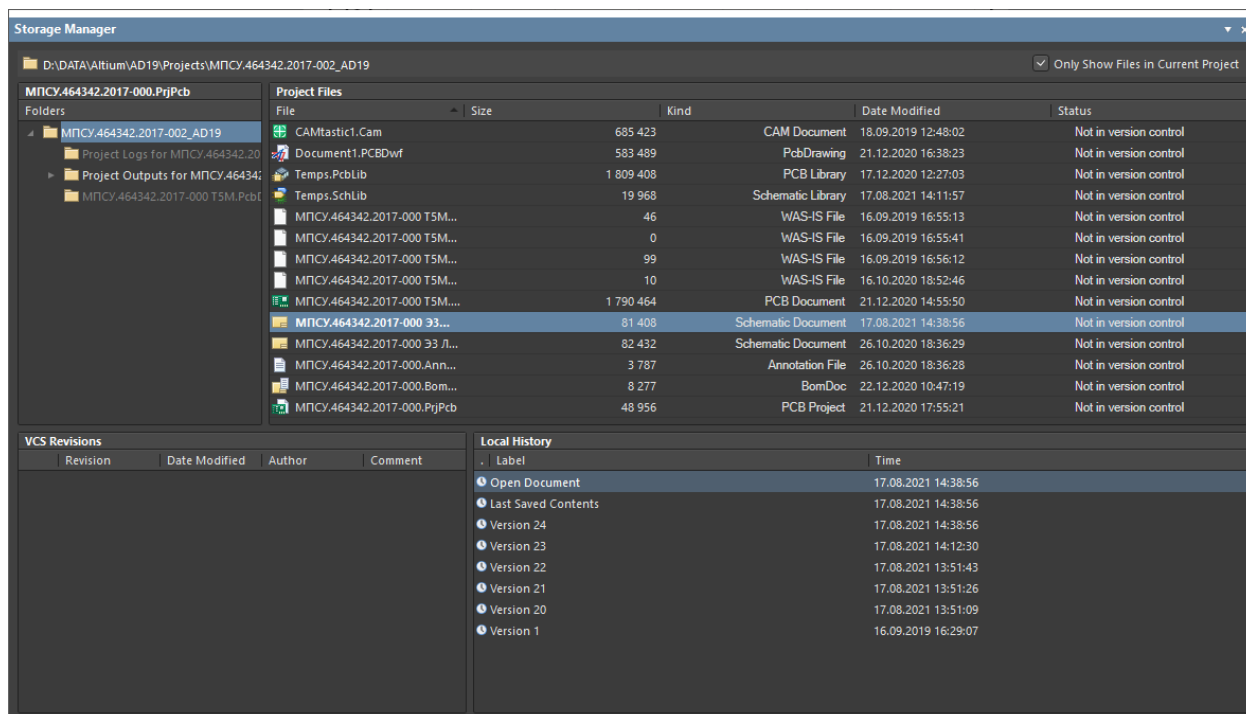


В библиотеке посадочных мест будут добавлены все определенные в топологии парные механические слои (Assembly, 3D Body, Courtyard).

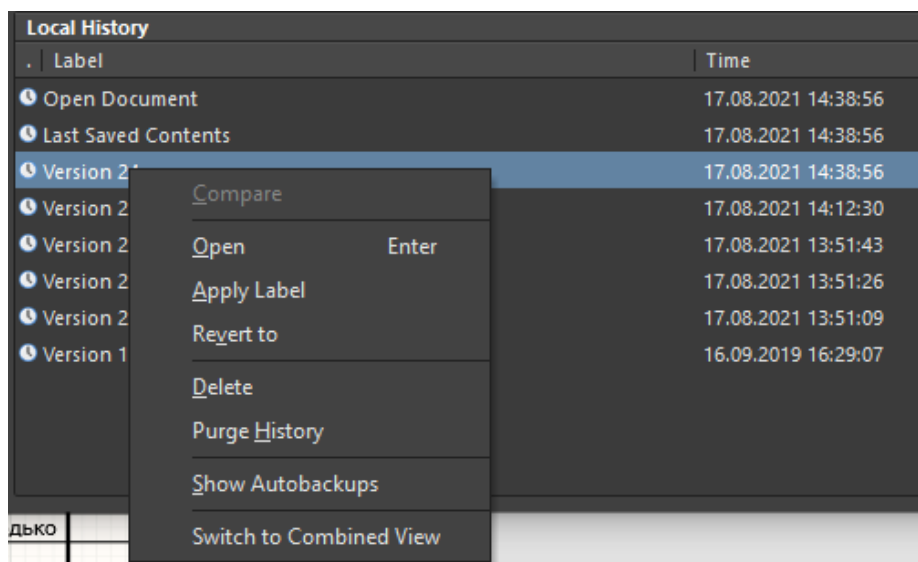


## Панель Local Storage Manager

При работе с проектами в Altium Designer по умолчанию включен инструмент хранения истории. Работа с данным инструментом идет в панели Storage Manager [11].



Для выбранного файла в группе Local History показываются все сохраненные предыдущие версии данного файла.



По команде ПКМ – Open можно открыть сохраненную версию файла.

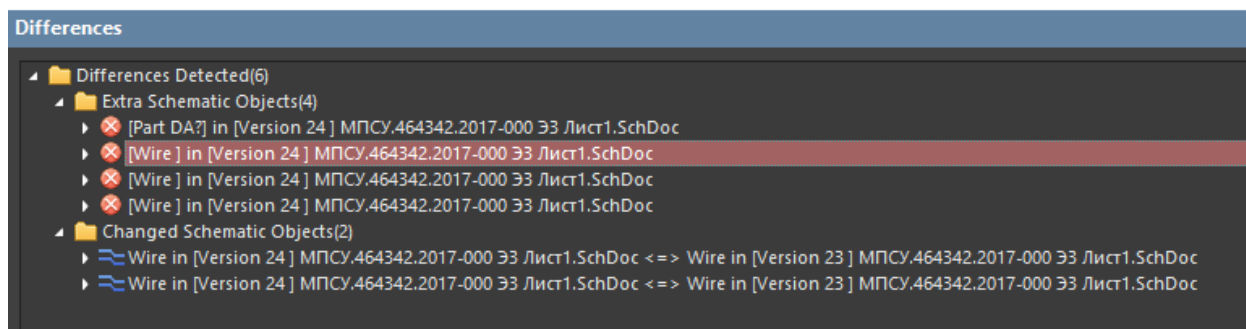
По команде ПКМ – Revert To сбросить историю до указанной версии.

Можно присвоить метку по ПКМ – Apply Label. Это позволяет зафиксировать на будущее какое-то состояние файла.

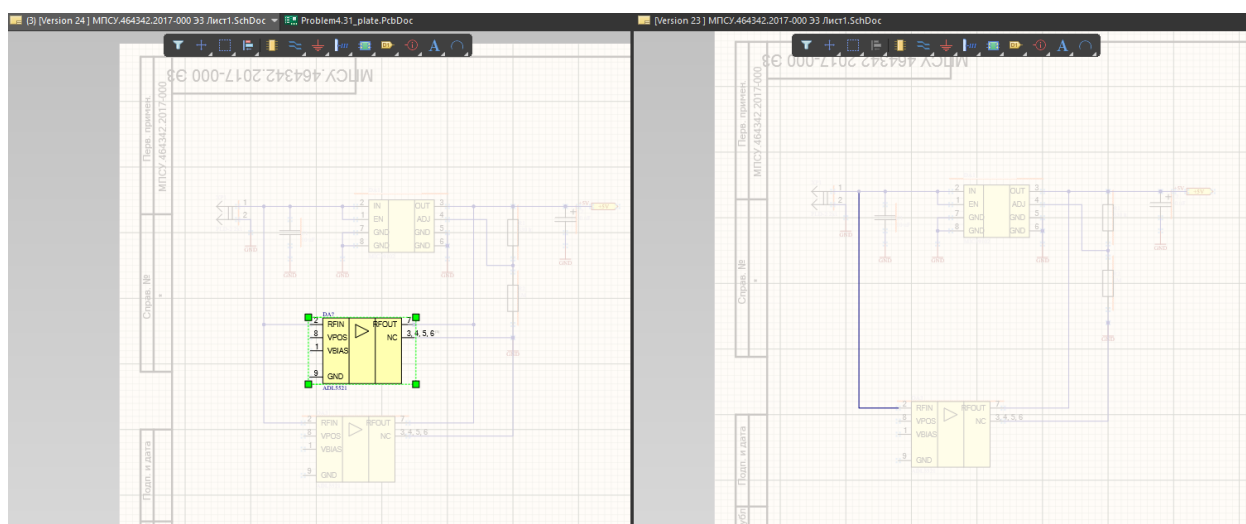
По команде ПКМ - Purge History можно очистить историю.

Также есть инструмент сравнения версий по ПКМ – Compare при выбранных версиях.

Откроется панель Differences, в которой будут указаны найденные различия.



При нажатии на найденное отличие, основное окно Altium Designer примет вид двух колонок с выделением найденного отличия.



Фактически все предыдущие версии файлов хранятся в подпапке проекта History в виде zip-архивов.

При использовании данного инструмента нужно понимать, что для каждого файла его версии хранятся независимо. Т.е. для того, чтобы сбросить состояние всего проекта на какое-то предыдущее состояние, нужно сбрасывать истории каждого из исходных файлов по отдельности до нужной точки и следить за их соответствием друг другу.

Управление автосохранением управляется настройками Tools – Preferences – Data Management – Backup.

## Литература

1. Лопаткин, А. Проектирование печатных плат в Altium Designer. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2016. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93565>
2. Суходольский В.Ю. Altium Designer: сквозное проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах: учеб. Пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 560 с.
3. Желобаев А.Л. Методические указания к лабораторным работам по курсу «САПР Altium Designer»: М.:МИЭТ, 2019 – 104с.
4. Приходько Д.В., Айрапетян А.А. Учебно-методическое пособие по работе с библиотеками в Altium Designer: учеб. Пособие. М.: МИЭТ, 2022 – 180 с.

### *Перечень ресурсов сети «Интернет»*

5. Репозиторий автора с учебной библиотекой  
<https://github.com/dee3mon/StudentsLibraryGIT>
6. Репозиторий автора с учебными материалами по Altium Designer  
<https://github.com/dee3mon/altium-methodic>
7. Репозиторий автора с шаблонами для Altium Designer  
<https://github.com/dee3mon/altium-templates>
8. Онлайн-документация Altium Designer  
<https://www.altium.com/documentation/altium-designer>
9. Онлайн-документация Altium Designer, раздел Managing Project Documents in Altium Designer <https://www.altium.com/documentation/altium-designer/managing-project-documents>
10. Онлайн-документация Altium Designer, раздел Working with the Project Packager in Altium Designer <https://www.altium.com/documentation/altium-designer/project-packager>
11. Онлайн-документация Altium Designer, раздел Interacting with Design Files through the Storage Manager Panel in Altium Designer  
<https://www.altium.com/documentation/altium-designer/storage-manager-panel>

12. Тематический форум [electronix.ru](http://electronix.ru), раздел «Разрабатываем ПП в САПР - PCB development», <https://electronix.ru/forum/index.php?showforum=17>, доступно после свободной регистрации

13. Сайт Eurointech, раздел «Учебные материалы»  
<http://www.eurointech.ru/education/selftraining/>

***Каналы Youtube с видеоуроками по Altium Designer***

14. Официальный канал Altium Designer  
<https://www.youtube.com/channel/UCpCi8Hpe4nIg4qvy2vpCGNQ>

15. Канал Алексея Сабунина  
<https://www.youtube.com/user/SabuninAlexey>

16. Плейлист «Altium Designer» на канале Сергея Булавинова  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLgUwXvgNkHqJ3G5UoLGMfHJM2c-m4Afdx>

17. Канал официального представительства Altium Russia  
[https://www.youtube.com/channel/UCvZ\\_kyV4ATrQfjmtVpuj0LQ](https://www.youtube.com/channel/UCvZ_kyV4ATrQfjmtVpuj0LQ)

18. Плейлист «Altium Designer» на канале консультационного центра АМКАД <https://www.youtube.com/watch?v=PcStOG7sRqk&list=PLUk9KaCJSP-UAcH1uLu6mOQmDTmZGCND8>

19. Канал Robert Feranec - автора образовательного сообщества Fedevel Academy <https://www.youtube.com/user/matarofe/featured>

**Разработчик:**

Ст. преподаватель Института МПСУ

Приходько Д.В.