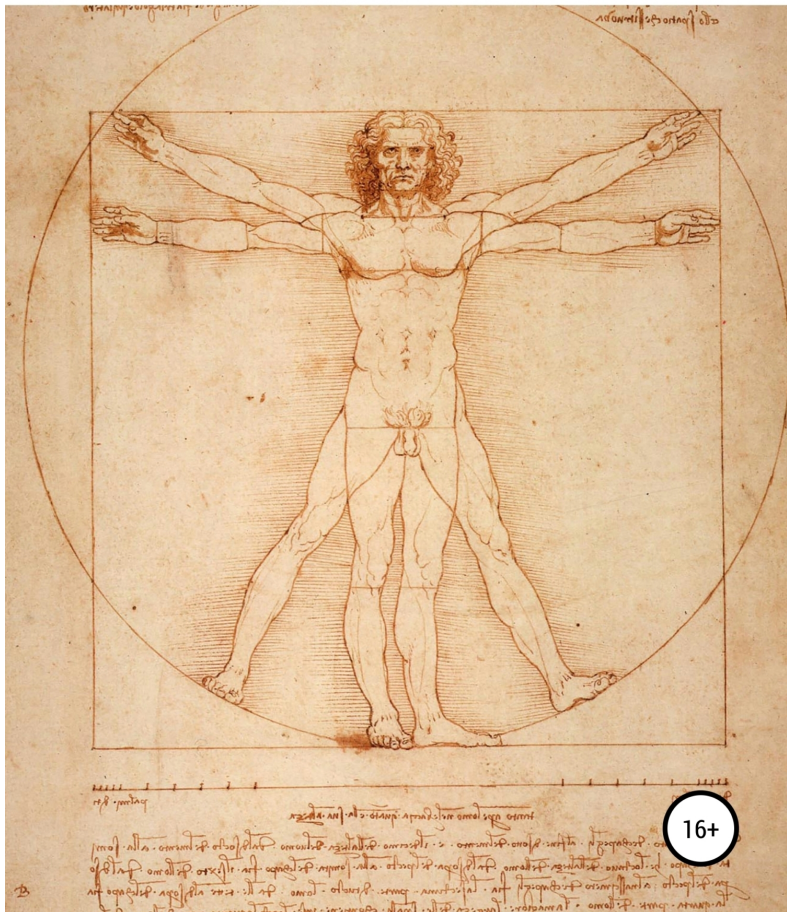


# Борисов Алексей Павлович

## *Altium Designer. Краткое руководство*



# **Алексей Павлович Борисов**

## **Altium Designer.**

### **Краткое руководство**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=66036990](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=66036990)*

*SelfPub; 2021*

#### **Аннотация**

Книга предназначена для студентов и преподавателей высших учебных учебных заведений. В книге представлено описание программы Altium Designer, принципы проектирования электрических схем в этой программе, создание печатных плат, как ручным способом, так и автотрассировкой, а также создание собственных компонентов. Книга может быть использована в качестве книги преподавателя или для создания и выполнения лабораторных работ.

# Алексей Борисов

## Altium Designer.

### Краткое руководство

Altium Designer. Оформление выходной документации по ЕСКД

**Цель:** знакомство с Altium Designer.

**Задача/Задание:** Создание основной надписи.

ЕСКД – это набор ГОСТов 2.ХХХ, в которых подробно описано как должен выглядеть тот или иной документ, каким размером и каким шрифтом выполнять надписи и линии на схемах, чертежах и рисунках и т.п. Но ГОСТов этих очень много. Читать их долго и утомительно, тем более что информация разбросана по разным документам. Поэтому в качестве справочника рекомендуется использовать "желтую книжку" – «Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочник» С.Т. Усатенко. В ней кратко и в то же время достаточно полно описаны основные требования к конструкторской документации.

Для создания технической документации изготавливаемого электронного устройства необходимы схема электрическая принципиальная (ЭЗ), сборочный чертеж (СБ) и чертеж печатной платы (отдельная деталь).

#### 1.1 Подготовка шаблона для схемного редактора

Цитата из «желтой книжки»:

*Каждый документ должен иметь основную надпись, содержащую общие сведения об изображенных объектах.*

Прежде чем рисовать рамку основной надписи, необходимо открыть настройки документа (ПКМ -> «Options...» -> «Document Options») и установить нужные размеры и параметры (на примере формата А3):

## Document Options

for [we.easyelectronics.ru](http://we.easyelectronics.ru)

Sheet Options

Parameters

Units

### Imperial Unit System

Use Imperial Unit System

The available imperial units are mils, inches, DXP default (10 mils), and Auto-Imperial. If Auto-Imperial is selected, the system will switch from mils to inches when the value is greater than 500mils.

Imperial unit used

Dxp Defaults

### Unit System

The schematic document 'Sheet1.SchDoc' is currently using Metric instead.

## Document Options

for [we.easyelectronics.ru](http://we.easyelectronics.ru)

Sheet Options

Parameters

Units

Template

Update From Template

Clear Template

Options

Orientation

Landscape

Title Block

Standard

Sheet Number Spaces

4

Show Reference Zones

Default: Alpha Top to Bottom,

Show Border

Show Template Graphics

Border Color



Sheet Color



Grids

Snap

Visible

Electrical C

Enable

Grid Ra

Change

Как можно заметить, на втором скриншоте в верхней части окна есть возможность выбирать готовые форматы листов, но там не совсем стандартные стандарты, и размеры не соответствуют требуемым, потому заносить значения придется вручную.

Тут же выставляется шрифт документа по умолчанию – кнопка «Change system font». Именно этим шрифтом будут отображаться номера и названия выводов компонентов. Обычно выставляется GOST B 12.

Далее необходимо построить рамку основной надписи, поэтому добавляем надписи и параметры документа. Параметры в схемном редакторе вводятся как "=ИмяПараметра". Значения параметров настраиваются в настройках документа на вкладке «Parameters»:

## Document Options

for we.easyelectronics.ru

Sheet Options

Parameters

Units

Name	^	Value
CurrentTime		*
Date		*
DocumentFullPathAndName		*
DocumentName		*
DocumentNumber		*
DrawnBy		*
Engineer		*
ImagePath		*
ModifiedDate		*
Organization		*
ProjectName		*
Revision		*
Rule		Undefined Rule
SheetNumber		*
SheetTotal		*
Time		*

Add...

Remove...

Edit...

Add as F

Большинство параметров, которые требуются в основной надписи документа, уже встроены. Те, которых не хватает, необходимо создать вручную.

Обычно в шаблонах используются следующие наборы параметров:

**ApprovedBy** – Фамилия утверждающего

**Auhtor** – Фамилия разрабатывающего

**CheckedBy** – Фамилия проверяющего

**CompanyName** – Название организации

**DocumentNumber** – Децимальный номер

**NormInspection** – Фамилия «нормоконтроллера»

**ProcessInspection** – Фамилия инженера технологического контроля

**Engineer** – Должность в пустой строке

**EngineerName** – Фамилия в пустой строке

**FirstReference** – Первичная применяемость

**Title** – Наименование устройства

**Title2str** – Вторая строка в наименовании устройства

**Letter1Column** – Литера

**Mass** – Масса

*Хоть на схемах не используется, но в шаблоне присутствует.*

**Scale** – Масштаб

*Обратите внимание, что параметр может устанавливаться автоматически при печати.*

**SheetNumber** – Номер листа

## **SheetTotal** – Количество листов

Чтобы документ полнее соответствовал требованиям ЕСКД необходимо использовать чертежные шрифты ГОСТ 2.304 А или Б. Они ставятся, например, при установке какого-нибудь механического САД'а.

Изменяем шрифт надписей:

– на любой текстовой надписи необходимо вызвать контекстного меню;

– нажать «Find similar objects...»:



**F**ind Similar Objects...

Filter ▶

Place ▶

Refactor ▶

Align ▶

Unions ▶

Snippets ▶

Grids ▶

View ▶

Workspace Panels ▶



Cut

Ctrl+X



Copy

Ctrl+C



Paste

Ctrl+V

Find Component...



Find Text...

Ctrl+F

– устанавливаем нужные флаги:

Find Similar Objects  
for [we.easyelectronics.ru](http://we.easyelectronics.ru)

**Kind**

Object Kind      Text String

**Design**

Owner Document      D:\user\documents\resources\t

**Graphical**

Color      8388608

X1      138mm

Y1      51mm

FontId      [Font]

Orientation      0 Degrees

Horizontal Justification      Left

Vertical Justification      Bottom

Locked     

Mirrored     

Selected     

**Object Specific**

Text      =DocumentNumber

- жмем «OK» – откроется инспектор объектов;
- находим параметр «FontId»:

The screenshot shows the 'SCH Inspector' application window. At the top, it says 'Include all types of objects from current document'. The interface is divided into several expandable sections: 'Kind', 'Design', 'Graphical', and 'Object Specific'. The 'Graphical' section is expanded, and the 'FontId' parameter is highlighted with a red rectangle. The status bar at the bottom indicates '46 object(s) are displayed in 1 document(s)'.

SCH Inspector	
Include <a href="#">all types of objects</a> from current document	
<b>Kind</b>	Object Kind: Text String
<b>Design</b>	Owner Document: A4V1.SchD
<b>Graphical</b>	Color: 0
	X1: <...>
	Y1: <...>
	<b>FontId: &lt;...&gt;</b>
	Orientation: <...>
	Horizontal Justification: <...>
	Vertical Justification: <...>
	Locked: <input type="checkbox"/>
	Mirrored: <input type="checkbox"/>
<b>Object Specific</b>	Text: <...>

46 object(s) are displayed in 1 document(s)

– и меняем его на GOST B 14.

Размеры шрифта и их соответствия в мм примерно следующие:

12 – 3 мм (обозначение выводов элементов)

14 – 3.5 мм (используется для большинства надписей)

20 – 5 мм (первичное применение, организация)

28 – 7 мм (децимальный номер)

Из «Желтой книжки» выполнить рисунок 1.5.1. Для черчения линий: ПКМ -> Place -> Drawing tools -> Line.

Итак, шаблон готов и имеет примерно следующий вид:

for use only

Ball #

Score

Time

Score

Score

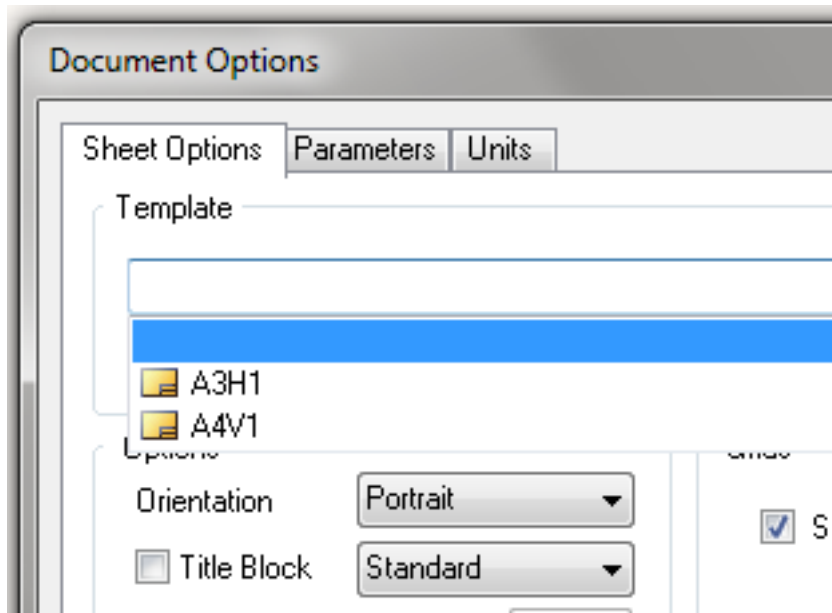
Length

Length

ASST. TO ASST. DIR.

U.S. AIR FORCE

Сохраняем файл как ".SchDot" в папку с шаблонами (указать расположение этой папки можно в настройках AD). Теперь, если понадобится изменить формат листа, достаточно будет лишь выбрать его из списка в настройках документа:



Цитата из «желтой книжки»:

*Для последующих листов чертежей и схем допускается применять форму 2а (рисунок 1.5.3).*

Другими словами, на втором листе необязательно размещать всю информацию, приведенную на первом, и можно освободить немного места для самой схемы. Поэтому необ-

ходимо начертить ее:

for we ea 15801234560053ea

IP ends	Ends + done	From with IP	Ends + done	Ends + done
---------	-------------	--------------	-------------	-------------

Сохраняем результаты и переходим к следующему этапу.

## 2 Создание схемы и печатной платы в

Altium

Designer

Цель: Освоить создание электрических схем и печатных плат в Altium Designer.

### 2.1 Подготовка шаблона печатной платы

**Теоретическая справка.** Со сборочными чертежами дело обстоит немного хуже. Так как в редакторе плат нет понятия листа, то основная надпись выполняется на одном из механических слоев (или на нескольких). А при печати указывается какие слои нужно отобразить на листе, формируя таким образом готовый документ.

Отсюда есть несколько ограничений:

– невозможно получить чертеж top и bottom слоев платы на одном листе;

– невозможно изменять масштаб чертежа.

Конечно, можно добиться желаемого, но гораздо проще экспортировать чертеж платы в AutoCAD или NanoCAD и уже там оформить документацию. Однако, если выполнять чертеж платы послойно на разных листах, то вполне можно обойтись и средствами AD.

В Altium Designer разработчику кроме сигнальных и внутренних слоев доступны 32 механических слоя. В большинстве своем эти слои не имеют стандартного назначения и их можно использовать для своих нужд. Тут каждый разработ-

чик может поступать по своему, но существуют некоторые рекомендации, которых следует придерживаться.

Вариант назначения слоев для проекта с двусторонней платой:

**Mechanical 1** – «Board outline» Контур печатной платы

**Mechanical 4** – «Text top» Дополнительная информация на лицевой стороне

*Например, размеры.*

**Mechanical 5** – «Text bottom» Дополнительная информация на тыльной стороне

*Зеркальное отображение, чтобы при печати все стало на свои места.*

**Mechanical 11** – «PCB drawings top» Чертеж ПП (вид спереди)

*Проводники, полигоны, отверстия и все, что должно отображаться на чертеже ПП.*

**Mechanical 12** – «PCB drawings bottom» Чертеж ПП (вид сзади)

**Mechanical 13** – «Assembly top» Рисунок сборочного чертежа (IPC 7350 Altium internal standard)

*Контуры компонентов и все, что должно отображаться на сборочном чертеже (лицевая сторона).*

**Mechanical 14** – «Assembly bottom» Рисунок сборочного чертежа

*Контуры компонентов и все, что должно отображаться на сборочном чертеже (тыльная сторона).*

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.