

**PCBDOC v0.41**

**Руководство пользователя**

## 1. Введение

Класс *pcbdoc* предоставляет разработчикам печатных плат возможность вёрстки конструкторской документации с помощью юникодной версии текстового процессора  $\text{\LaTeX}$  ---  $\text{\XeTeX}$ . Подразумевается, что пользователь имеет понятие о  $\text{\TeX}$  и способен сверстать в  $\text{\LaTeX}$  простейший документ. С помощью *pcbdoc* возможна вёрстка перечней элементов, спецификаций, чертежей печатных плат, сборочных чертежей и схем электрических принципиальных. Для вёрстки перечней элементов и спецификаций высокая квалификация пользователя  $\text{\LaTeX}$  не требуется. Не требуется она и для вёрстки чертежей печатных плат, сборочных чертежей и схем электрических принципиальных, если рисунки, полученные из системы разработки печатных плат, не требуют доработки. В этом случае необходимо просто вставить заранее подготовленный рисунок в тело документа *pcbdoc*. В противном случае требуется знакомство пользователя с пакетом *tikz*.

Данный класс был написан для личных целей, когда понадобилось оформить конструкторскую документацию на уже разработанные печатные платы и сдать твёрдые копии документов в архив. При разработке *pcbdoc* ставилась задача получения таких выходных документов, которые позволили бы беспрепятственно пройти нормоконтроль на конкретном предприятии. Хотя полное соответствие ЕСКД и не являлось главной целью *pcbdoc*, *сознательные* нарушения стандартов при разработке класса не допускались. Автор надеется, что данный класс пригодится кому-то ещё. В случае, если Вы найдёте *pcbdoc* полезным, но в чём-то не соответствующим ЕСКД или не позволяющим пройти Ваш нормоконтроль, пожалуйста, сообщите об этом автору. Возможно, вместе мы исправим это недоразумение.

## 2. Установка

Класс *pcbdoc* разрабатывался и использовался на компьютере с операционной системой *Debian GNU/Linux*. Вероятнее всего, он также будет работать и на *Windows*, и на *MacOS*.

На машине пользователя *pcbdoc* должен быть установлен и настроен дистрибутив *TeX Live*. Процесс установки и настройки *TeX Live* для конкретной платформы описан в его официальной документации.

Для установки *pcbdoc* нужно скопировать дерево исходных файлов класса в директорию, на которую указывает переменная `TEXMFHOME`, и установить используемые в *pcbdoc* шрифты для конкретной операционной системы. `TEXMFHOME` является переменной дистрибутива *TeX Live*, указывающей на дерево, которое пользователи *TeX Live* могут использовать для установки собственных пакетов, шрифтов или обновлённых версий системных пакетов. По умолчанию оно находится в домашней директории, своей для каждого пользователя.

Архив с классом *pcbdoc* содержит две директории, *texmf* и *.fonts*. В директории *texmf* находится директория *tex*, дерево исходных файлов *pcbdoc*. В директории *.fonts* находятся файлы используемых в *pcbdoc* шрифтов.

Далее подразумевается, что на машине пользователя установлена операционная система *Debian GNU/Linux*, а командной оболочкой является *bash*.

По умолчанию переменная `TEXMFHOME` указывает на директорию *texmf* в домашнем каталоге пользователя. В этом можно убедиться, выполнив команду

```
tlmgr conf | grep TEXMFHOME
```

Таким образом, в простейшем случае установка *pcbdoc* сводится к извлечению содержимого архива в домашний каталог пользователя:

```
unzip pcbdoc.zip -d
```

### 3. Тренинг

Вася нарисовал схему и разработал плату замечательного устройства --- фильтра низкой частоты первого порядка. Плата была успешно изготовлена, спаяна и настроена. Теперь это устройство безукоризненно выполняет свои функции на радость клиентам фирмы, где работает Вася. Да вот беда --- начальство Васи требует оформить перечень элементов согласно ЕСКД. Немного подумав, Вася решает использовать для этих целей *pcbdoc*.

Вася открывает свой любимый текстовый редактор(кто знает, возможно это *emacs*) и приступает к работе. Он аккуратно набирает первую строчку:

```
\documentclass[doctype=pe]{pcbdoc}
```

Теперь  $\LaTeX$  в курсе, что ему предстоит сверстать перечень элементов. Далее Васе требуется указать, что он является автором этого замечательного документа:

```
\AuthorSet{Пупкин}
```

Готовый перечень элементов Вася планирует показать для проверки коллеге, который, как и Вася, разрабатывает замечательные электронные устройства, рабочее место которого находится неподалёку. Ну в самом деле, а вдруг в документ закрадётся ошибка? Одна голова хорошо, а две лучше, думает Вася, набирая следующую строчку:

```
\CheckerSet{Ближайший}
```

Вася знает, что проверять готовый документ также будет и очень суровый нормоконтролёр. Нужно указать и этот факт. Быстро и решительно Вася набирает очередную строчку:

```
\NormControllerSet{Суровый}
```

Вася знает, что утверждать перечень элементов будет Васин начальник. Вася очень любит своего начальника, потому что он обещал повысить Васе зарплату. Жизнь прекрасна, думает Вася, набирая следующую строчку:

```
\ApproverSet{Сказочник}
```

Далее Вася указывает имя своего устройства и его десятичный номер, который по секрету сообщил Васе его начальник отдела:

```
\NameSet{Фильтр}  
\NumberSet{РОГА.123456.001}
```

Пора приступать к заполнению тела документа, думает Вася, набирая следующие две строчки:

```
\begin{document}
\begin{ElementList}
```

Несмотря на то, что конденсатор в Васином устройстве всего один, Вася, вспомнив про суровость нормоконтролёра, решил создать для одного конденсатора целый раздел:

```
\Part{Конденсаторы}
```

Вот он, этот единственный конденсатор:

```
\Element{X7R\_0805\_1\_МКФ\_5\%}{\refbox{C1}}{1}
```

Как видим, Вася не забыл указать его позиционное обозначение и количество. Аналогично Вася поступил и с единственным резистором:

```
\Part{Резисторы}
\Element{RMC\_0805\_1\_КОМ\_5\%}{\refbox{R1}}{1}
```

А вот соединителей в Васином устройстве целых два. Вася не забыл и про них:

```
\Part{Соединители}
\Element{Розетка SMA-BJ}{\refbox{XS1, XS2}}{2}
```

Ну вроде всё, подумал Вася. Пора закругляться.

```
\end{ElementList}
\end{document}
```

И сохранил полученный файл, присвоив ему имя **vasia.tex**.

Открыв эмулятор терминала, Вася перешёл в директорию, куда он сохранил свой файл, и скомпилировал его:

```
cd vasia
xelatex vasia.tex
```

После компиляции Вася обнаружил в своей рабочей директории файл **vasia.pdf**. Ну надо же, подумал Вася, получилось. Но что это за странные вопросительные знаки в графе **Листов**? Наверное, я что-то не то сделал, подумал Вася, повторно запуская компиляцию:

```
xelatex vasia.tex
```

После которой странные знаки исчезли. То-то же, подумал Вася и приступил к настройке принтера. Распечатав полученный документ,

Перв. примен. РОГА 123456001	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Конденсаторы		
	C1	X7R_0805_1МКФ_5%	1	
		Резисторы		
	R1	RMС_0805_1КОМ_5%	1	
		Соединители		
	XS1,XS2	Разетка SMA-BJ	2	
Справ. №				
Подп. и дата				
Инф. № подл.				
РОГА.123456.001ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Пупкин			
Проб.	Ближайший			
Н. контр.	Сурабый			
Утв.	Сказочник			
Фильтр		Лит.	Лист	Листов
Перечень элементов				1

Вася направился собирать подписи.

## 4. Опции и ключи класса `pcbdoc`

Опцией класса `pcbdoc` является идентификатор, влияющий на параметры вёрстки документа. Ключом класса `pcbdoc` является опция, имеющая некоторое значение. Ключ представляет собой конструкцию типа `<name>=<value>`, где `<name>` является именем ключа, а `<value>` -- его значением. Ключи и опции указываются в необязательном аргументе команды `\documentclass` и отделяются друг от друга запятыми.

### 4.1. Тип документа

Ключ `doctype` определяет тип документа:

<code>pe</code>	Перечень элементов
<code>pp</code>	Чертёж печатной платы
<code>sb</code>	Сборочный чертёж
<code>sch</code>	Схема электрическая принципиальная
<code>spec</code>	Спецификация

Если ключ `doctype` не указан, типом документа по умолчанию является спецификация.

### 4.2. Размер страницы

Если типом документа является чертёж печатной платы, сборочный чертёж или схема электрическая принципиальная, с помощью ключа `papersize` имеется возможность указать размер страницы. Если же типом документа является перечень элементов или спецификация, ключ `papersize` игнорируется, и размер страницы устанавливается в значение по умолчанию. Если ключ `papersize` не указан, размер страницы также устанавливается в значение по умолчанию.

Ключ `papersize` может принимать значения `a4`, `a3`, `a2`, `a1`, `a4x3` и `a4x4`. Размером страницы по умолчанию является `a4`.

### 4.3. Толщины линий

Ключи `linethick` и `linethin` задают ширину толстой и тонкой линии соответственно. Значениями по умолчанию данных ключей являются `0.6mm` и `0.3mm` соответственно.

### 4.4. Лист изменений

Если типом документа является спецификация или перечень элементов, опция `changelist` задаёт печать листа изменений в конце документа.

## 4.5. Прочие опции и ключи

По умолчанию *pcbdoc* печатает пустую строку после каждой записи в перечне элементов. При указании опции **compactmode** вышеуказанная пустая строка подавляется.

Опция **draftmode** может использоваться при вёрстке сборочного чертежа, схемы электрической принципиальной или чертежа печатной платы в *черновом режиме*. В черновом режиме вёрстки изменяется цвет фона и наносится координатная сетка, что облегчает применение специфичных для данного типа документа команд. С помощью ключа **gridstep** в этом случае имеется возможность указать шаг сетки. Ключ **gridstep** по умолчанию имеет значение **10mm**.



## 5. Шрифты

По умолчанию в *pcbdoc* используется наклонный шрифт **GOST type A**, размер которого зависит от контекста. В качестве прямого имеется возможность использовать шрифт **GOST Type AU**. Локально сменить наклонный шрифт на прямой и(или) изменить размер шрифта можно с помощью команд, приведённых в **Таблице 1** и **Таблице 2**.

**Таблица 1. Команды изменения размера прямого шрифта**

Команда	Пример использования	Результат
<code>\small</code>	<code>\AuthorSet{\small{}}Пупкин</code>	Пупкин
<code>\normalfont</code>	<code>\AuthorSet{\normalfont{}}Пупкин</code>	Пупкин
<code>\llarge</code>	<code>\AuthorSet{\llarge{}}Пупкин</code>	Пупкин
<code>\large</code>	<code>\AuthorSet{\large{}}Пупкин</code>	Пупкин
<code>\LLarge</code>	<code>\AuthorSet{\LLarge{}}Пупкин</code>	Пупкин
<code>\Large</code>	<code>\AuthorSet{\Large{}}Пупкин</code>	Пупкин

**Таблица 2. Команды изменения размера наклонного шрифта**

Команда	Пример использования	Результат
<code>\smallit</code>	<code>\AuthorSet{\smallit{}}Пупкин</code>	Пупкин
<code>\normalfontit</code>	<code>\AuthorSet{\normalfontit{}}Пупкин</code>	Пупкин
<code>\llargeit</code>	<code>\AuthorSet{\llargeit{}}Пупкин</code>	Пупкин
<code>\largeit</code>	<code>\AuthorSet{\largeit{}}Пупкин</code>	Пупкин
<code>\LLargeit</code>	<code>\AuthorSet{\LLargeit{}}Пупкин</code>	Пупкин
<code>\Largeit</code>	<code>\AuthorSet{\Largeit{}}Пупкин</code>	Пупкин

Кроме того, для указания типа шрифта и его размера можно воспользоваться встроенными средствами  $\text{\LaTeX}$ . Например:

```
\AuthorSet{\fontspec[Scale=0.68]{GOST type A}\itshape{}}Пупкин
```

Команда `\plusminus` печатает символ  $\pm$ . Например:

```
\Element{RMC\_0805\_1\_КОМ\plusminus{}}5\%{\refbox{R1}}{1}
```

## 6. Команды заполнения полей документа

Команды заполнения полей, приведённые в **Таблице 3**, должны находиться либо непосредственно в преамбуле документа, либо в отдельном пакете, включаемом в преамбулу с помощью команды `\usepackage`.

**Таблица 3. Команды заполнения полей документа**

Команда	Описание
<code>\AuthorSet{&lt;name&gt;}</code>	Печатает аргумент <name> в поле <b>Разраб.</b> основной надписи.
<code>\CheckerSet{&lt;name&gt;}</code>	Печатает аргумент <name> в поле <b>Пров.</b> основной надписи.
<code>\ScaleSet{&lt;value&gt;}</code>	Печатает аргумент <value> в поле <b>Масштаб</b> основной надписи сборочного чертежа или чертежа печатной платы.
<code>\NormControllerSet{&lt;name&gt;}</code>	Печатает аргумент <name> в поле <b>Н. контр.</b> основной надписи.
<code>\TechControllerSet{&lt;name&gt;}</code>	Печатает аргумент <name> в поле <b>Т. контр.</b> основной надписи сборочного чертежа или чертежа печатной платы.
<code>\ApproverSet{&lt;name&gt;}</code>	Печатает аргумент <name> в поле <b>Утв.</b> основной надписи.
<code>\NameSet{&lt;name&gt;}</code>	Печатает аргумент <name> в поле наименования изделия основной надписи. Аргумент <name> может быть как однострочным, так и двустрочным. Разделение аргумента на строки производится с помощью команды <code>\\</code> . Например:
<code>\NameSet{Модуль \\расширителя сознания}</code>	
<code>\NumberSet{&lt;number&gt;}</code>	Печатает десятичный номер <number> в поле обозначения документа основной надписи схемы электрической принципиальной, перечня элементов, сборочного чертежа и спецификации, а также в поле <b>Перв. примен.</b> схемы электрической принципиальной, перечня элементов, чертежа печатной платы и сборочного чертежа.
<code>\PcbNumberSet{&lt;number&gt;}</code>	Печатает десятичный номер <number> в поле обозначения документа основной надписи чертежа печатной платы.
<code>\PcbMaterialSet{&lt;name&gt;}</code>	Печатает аргумент <name> в поле обозначения материала детали основной надписи чертежа печатной платы. Аргумент <name> может быть однострочным, двустрочным или трёхстрочным. Разделение аргумента на строки производится с помощью команды <code>\\</code> . Например:
<code>\PcbMaterialSet{Материал фольгированный \\качественный \\от надёжного поставщика}</code>	
<code>\PrimaryUseSet{&lt;number&gt;}</code>	Печатает аргумент <number> в поле <b>Перв. примен.</b> основной надписи спецификации.

## 7. Перечень элементов

Исходный код перечня элементов, как и любого другого документа  $\text{\LaTeX}$ , должен начинаться с команды `\documentclass`. В основном аргументе команды (в фигурных скобках) следует указать класс документа *pcbdoc*, а в необязательном (в квадратных скобках) --- ключ *doctype=pe*.

```
\documentclass[doctype=pe]{pcbdoc}
```

Далее (в преамбуле) должны находиться команды заполнения полей документа. Их можно разместить либо непосредственно в преамбуле, либо в отдельном пакете, включаемом в преамбулу с помощью команды `\usepackage`. Тело документа, находящееся после преамбулы, должно начинаться с команды

```
\begin{document}
```

а заканчиваться командой

```
\end{document}
```

Внутри тела документа должно находиться окружение *ElementList*, которое начинается с команды

```
\begin{ElementList}
```

а заканчивается командой

```
\end{ElementList}
```

Внутри окружения *ElementList* должны находиться команды заполнения строк перечня элементов, приведённые в **Таблице 4**.

**Таблица 4. Команды заполнения строк перечня элементов**

Команда	Описание
<code>\Part{&lt;name&gt;}</code>	Печатает подчеркнутый аргумент <name> в центре колонки <i>Наименование</i> Например:
<code>\Part{Микросхемы}</code>	
<code>\Element[&lt;note&gt;] {&lt;naming&gt; {&lt;refdes1 ... refdesN&gt; {&lt;quantity&gt;}</code>	Заполняет строку перечня элементов. Необязательный аргумент <note> печатается в колонке <i>Примечание</i> . Аргументы <naming>, <refdes1... refdesN> и <quantity> печатаются в колонках <i>Наименование</i> , <i>Поз. обозначение</i> и <i>Кол.</i> соответственно. Каждая запись в аргументе <refdes1 ... refdesN> печатается в отдельной строке колонки <i>Поз. обозначение</i> . Каждую строку в колонке <i>Поз. обозначение</i> следует отделять от предыдущей одним или несколькими пробельными символами (символ перехода на другую строку также является пробельным символом). Между символом { и первой строкой, а также между последней строкой и символом } пробельных символов быть не должно, поэтому в примере ниже используется символ подавления последующих пробельных символов %. Каждую запись в строке позиционных обозначений рекомендуется размещать в аргументе команды <code>\refbox</code> , которая центрирует запись внутри колонки. Шрифт любой записи строки позиционных обозначений можно немного уменьшить с помощью команды <code>\llargeit</code> , что позволяет разместить в колонке чуть выступающий за её пределы текст. Например:
<pre> \Element{Y5V\_1206\_4,7\_MKF\_20\%\_25V}{%   \refbox{C6,C15,C16}   \refbox{C18,C21}   \refbox{C174,C175}   \refbox{C180,C181}   \refbox{C184–C187}   \refbox{C190,C191}   \refbox{C195–C199}   \refbox{C201,C204}   \refbox{C205}   \refbox{\llargeit{ }C207–C210}   \refbox{C212}   \refbox{\llargeit{ }C232–C234}   \refbox{\llargeit{ }C238–C240}   \refbox{\llargeit{ }C265–C266}% }{36} </pre>	
<code>\\</code>	Переход на новую строку
<code>\newsheet</code>	Переход на новую страницу

## 8. Спецификация

Исходный код спецификации, как и любого другого документа  $\text{\LaTeX}$ , должен начинаться с команды `\documentclass`. В основном аргументе команды (в фигурных скобках) следует указать класс документа `pcbdoc`, а в необязательном (в квадратных скобках) --- ключ `doctype=spec`.

```
\documentclass[doctype=spec]{pcbdoc}
```

Далее (в преамбуле) должны находиться команды заполнения полей документа. Их можно разместить либо непосредственно в преамбуле, либо в отдельном пакете, включаемом в преамбулу с помощью команды `\usepackage`. Тело документа, находящееся после преамбулы, должно начинаться с команды

```
\begin{document}
```

а заканчиваться командой

```
\end{document}
```

Внутри тела документа должно находиться окружение *Specification*, которое начинается с команды

```
\begin{Specification}
```

а заканчивается командой

```
\end{Specification}
```

Внутри окружения *Specification* должны находиться команды заполнения строк спецификации.

Базовой командой заполнения строки спецификации, на которой основаны все остальные команды, является команда `\Line`, имеющая семь аргументов. Аргументы 1...7 данной команды заполняют колонки **Формат**, **Зона**, **Поз.**, **Обозначение**, **Наименование**, **Кол.** и **Примечание** соответственно. Команды, основанные на команде `\Line`, могут иметь встроенный счётчик, значение которого заносится в колонку **Поз.**. Описание команды `\Line` и команд заполнения строк спецификации без встроенного счётчика приведено в **Таблице 5**. Базовой командой заполнения строки спецификации со встроенным счётчиком является команда `\Detail`, имеющая семь аргументов. Аргументы 1...7 данной команды заполняют колонки **Поз.**, **Формат**, **Зона**, **Обозначение**, **Наименование**, **Кол.** и **Примечание** соответственно. Описание команды `\Detail` и команд заполнения строк спецификации со встроенным счётчиком приведено в **Таблице ??**.

**Таблица 5. Команды заполнения строк спецификации  
без встроенного счётчика**

Команда	Описание
<b>\Part{&lt;name&gt;}</b>	Печатает подчёркнутый аргумент <name> в центре колонки <b>Наименование</b> Например:
<b>\Sb{&lt;format&gt;}</b>	Заполняет строку спецификации, добавляя запись о сборочном чертеже. Аргумент <format> печатается в колонке <b>Формат</b> . В случае, если аргумент <format> не помещается в этой колонке, он печатается в колонке <b>Примечание</b> , а в колонке <b>Формат</b> печатается символ *. В колонке <b>Обозначение</b> печатается текст вида <number>СБ, где <number> - аргумент команды <b>\NumberSet</b> (см. таблицу 3). В колонке <b>Наименование</b> печатается текст <i>Сборочный чертеж</i> .
<b>\Sch{&lt;format&gt;}</b>	Заполняет строку спецификации, добавляя запись о схеме электрической принципиальной. Аргумент <format> печатается в колонке <b>Формат</b> . В случае, если аргумент <format> не помещается в этой колонке, он печатается в колонке <b>Примечание</b> , а в колонке <b>Формат</b> печатается символ *. В колонке <b>Обозначение</b> печатается текст вида <number>ЭЗ, где <number> - аргумент команды <b>\NumberSet</b> (см. таблицу 3). В колонке <b>Наименование</b> печатается двустрочный текст <i>Схема электрическая принципиальная</i> .
<b>\El</b>	Заполняет строку спецификации, добавляя запись о перечне элементов. В колонке <b>Формат</b> печатается текст А4. В колонке <b>Обозначение</b> печатается текст вида <number>ПЭ, где <number> - аргумент команды <b>\NumberSet</b> (см. таблицу 3). В колонке <b>Наименование</b> печатается текст <i>Перечень элементов</i> .
<b>\Dd[&lt;note&gt;]</b>	Заполняет строку спецификации, добавляя запись о конструкторских данных. В колонке <b>Формат</b> печатается символ -. В колонке <b>Обозначение</b> печатается текст вида <number>ДЗ6, где <number> - аргумент команды <b>\PcbNumberSet</b> (см. таблицу 3). В колонке <b>Наименование</b> печатается текст <i>Конструкторские данные</i> . В колонке <b>Примечание</b> печатается необязательный аргумент <note> (на CD по умолчанию)

## Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Установка</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Тренинг</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Опции и ключи класса <code>psbdos</code></b>	<b>6</b>
4.1	Тип документа . . . . .	6
4.2	Размер страницы . . . . .	6
4.3	Толщины линий . . . . .	6
4.4	Лист изменений . . . . .	6
4.5	Прочие опции и ключи . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Шрифты</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Команды заполнения полей документа</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Перечень элементов</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Спецификация</b>	<b>12</b>