

PCBDOC v0.41

Руководство пользователя

1. Введение

Класс *pcbdoc* предоставляет разработчикам печатных плат возможность вёрстки конструкторской документации с помощью юникодной версии текстового процессора \LaTeX --- \XeTeX . Подразумевается, что пользователь имеет понятие о \TeX и способен сверстать в \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 \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*.

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

```
tlmgr conf | grep TEXMFHOME
```

Таким образом, 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 | Справ. № | 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 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | Инф. № | Инф. № | Инф. № | Инф. № | Инф. № | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | Инф. № | Инф. № | Инф. № | Инф. № | Инф. № | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Инф. № подл. | Инф. № | Инф. № | Инф. № | Инф. № | Инф. № | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| 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 \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{<name>}</code> | Печатает аргумент <code><name></code> в поле Разраб. основной надписи. |
| <code>\CheckerSet{<name>}</code> | Печатает аргумент <code><name></code> в поле Пров. основной надписи. |
| <code>\ScaleSet{<value>}</code> | Печатает аргумент <code><value></code> в поле Масштаб основной надписи сборочного чертежа или чертежа печатной платы. |
| <code>\NormControllerSet{<name>}</code> | Печатает аргумент <code><name></code> в поле Н. контр. основной надписи. |
| <code>\TechControllerSet{<name>}</code> | Печатает аргумент <code><name></code> в поле Т. контр. основной надписи сборочного чертежа или чертежа печатной платы. |
| <code>\ApproverSet{<name>}</code> | Печатает аргумент <code><name></code> в поле Утв. основной надписи. |
| <code>\NameSet{<name>}</code> | Печатает аргумент <code><name></code> в поле наименования изделия основной надписи. Аргумент <code><name></code> 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{<number>}</code> | Печатает десятичный номер <code><number></code> в поле обозначения документа основной надписи схемы электрической принципиальной, перечня элементов, сборочного чертежа и спецификации, а также в поле Перв. примен. схемы электрической принципиальной, перечня элементов, чертежа печатной платы и сборочного чертежа. |
| <code>\PcbNumberSet{<number>}</code> | Печатает десятичный номер <code><number></code> в поле обозначения документа основной надписи чертежа печатной платы. |
| <code>\PcbMaterialSet{<name>}</code> | Печатает аргумент <code><name></code> в поле обозначения материала детали основной надписи чертежа печатной платы. Аргумент <code><name></code> 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{<number>}</code> | Печатает аргумент <code><number></code> в поле Перв. примен. основной надписи спецификации. |

7. Перечень элементов

Исходный код перечня элементов, как и любого другого документа \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{<name>}</code> | Печатает подчёркнутый аргумент <name> в центре колонки Наименование Например: |
| <code>\Part{Микросхемы}</code> | |
| <code>\Element[<note>] {<naming> {<refdes1 ... refdesN> {<quantity>}</code> | Заполняет строку перечня элементов. Необязательный аргумент <note> печатается в колонке Примечание . Аргументы <naming>, <refdes1 ... refdesN> и <quantity> печатаются в колонках Наименование , Поз. обозначение и Кол. соответственно. Каждая запись в аргументе <refdes1 ... refdesN> печатается в отдельной строке колонки Поз. обозначение . Каждую строку в колонке Поз. обозначение 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>\newpage</code> | Переход на новую страницу |

8. Спецификация

Исходный код спецификации, как и любого другого документа \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, приведённые в Таблице ??.

Содержание

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Установка | 2 |
| 3 | Тренинг | 3 |
| 4 | Опции и ключи класса <code>psbdos</code> | 6 |
| 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 |
| 5 | Шрифты | 8 |
| 6 | Команды заполнения полей документа | 9 |
| 7 | Перечень элементов | 10 |
| 8 | Спецификация | 12 |