# ГЕНЕРАТОР ПЕРЕЧНЕЙ "VP\_auto" (V 3.0) Руководство пользователя

Степаненко Ю. А.

# Содержание

1 Краткая характеристика программы	3
2 Файлы отчётов	5
2.1 Файлы отчётов среды "P-CAD 2006 SP2"	5
2.2 Файлы отчётов среды "Altium Designer"	1
3 Файл соответствий	5
4 Командный файл	7
5 Файлы заготовок документов	8
6 Файлы ресурсов	20
6.1 Файл "./res/firms.txt"	20
6.2 Файл "./res/names.txt"	20
6.3 Файл "./res/true_elements.txt"	22
7 Порядок работы с программой	23
8 Принцип действия программы	24
9 Список изменений	25
10 Особенности работы программы	27
11 Лицензия	28
12 Дополнение	29
13 Пожелания	0

# 1 Краткая характеристика программы

"VP\_auto" представляет собой консольную программу. Эта программа предназначена для создания перечней элементов на электрические схемы, спецификаций на печатные платы и ведомость покупных на изделие. Программа не имеет графического интерфейса потому, что её автор не видит целесообразности в его применении в данном случае. При правильно организованном проекте генерация всех выше перечисленных документов производится в одно касание без утомительного кликанья по меню, спискам, окошкам.

Предположительно, что изделие — это одно законченное электронное устройство (а не сложный комплекс с комплектами ЗИП и др...). Программа скорее предназначена для проекта, содержащего несколько печатных плат и схему верхнего уровня, включающую в себя эти печатные платы. Каждой печатной плате соответствует принципиальная схема.

Все схемы должны быть выполнены в одном стиле (одинаковые элементы на схемах должны быть названы одинаково с точностью до буквы и пробела). Для контроля за правильностью названий элементов в программе применены несколько механизмов: контроль степени схожести элементной базы внутри проекта и контроль степени схожести с эталонными списками. Контроль степени схожести реализован на основе применения регулярных выражений.

Из принципиальных схем (формат "P–CAD 2006 SP2 Schematic" и/или "Altium Designer") создаются отчёты (bill of material) с информацией о составе и количестве элементов. Эти отчёты обрабатываются программой и в результате создаются:

- заполненные перечни элементов на схемы (формат "P-CAD 2006 SP2 Schematic");
- спецификации на сборки (вернее, графа "прочие изделия") (формат "P-CAD 2006 SP2 Schematic");
- бирки с названием и количеством элементов для мелкосерийного производства (формат "P-CAD 2006 SP2 Schematic");
- ведомость покупных изделий на всё устройство (формат "P-CAD 2006 SP2 Schematic");
- ведомость покупных изделий в виде текстового файла, пригодного для импорта в электронную таблицу "MS Excel" (текстовый файл с разделителями символами табуляции);
- текстовый файл отчёта работы программы, в котором расписано по шагам какие манипуляции были выполнены над входной информацией и на какие записи обратить внимание.

Таким образом, минимизируется число несоответствий в этих документах. Наименование и количество элементов в перечне элементов в точности соответствует спецификации и ведомости покупных.

Отметим, что программа делает только 98% работы за Вас. Остальные 2% Вы должны проделать сами. А именно: внимательно просмотреть полученные документы, подправить там где надо подправить, не забыть про позиции не обозначенные на принципиальной схеме (держатель вставки плавкой, колпачок на соединитель, радиатор, крепление радиатора и др..).

Для нормальной работы программы необходимы следующие файлы:

- библиотечные и исполняемые файлы, содержащиеся в папках "VP\_auto/bin" и "VP\_auto/plugins";
  - командный файл "my\_path/\*.bat";
- файлы отчётов "my\_path/src/\*.bom" с номенклатурой и количеством покупных изделий (генерируются из "P—CAD 2006 SP2" и/или "Altium Designer");
- файл с соответствиями имён файлов отчётов и децимальных номеров
   "my path/src/\*.do";
- файлы заготовки для перечней элементов ("VP\_auto/canvas/per\_canvas.sch", "VP\_auto/canvas/per\_canvas\_i1.sch"), спецификаций ("VP\_auto/canvas/sp\_canvas.sch"), ведомости покупных ("VP\_auto/canvas/vp\_canvas.sch") в ASCII формате среды "P—CAD 2006 SP2" (уже содержатся в каталоге с программой);
- шрифт "GOST\_B.TTF", установленный в систему (для удобства, помещён в каталог "./titles" вместе с шаблонами основных надписей для файлов—заготовок "\*\_canvas.sch");
- ресурсные файлы, доступные для редактирования пользователем (с названием фирм, эталонным списком элементов, списком с единственным/множественным названием элементов) "VP\_auto/res/firms.txt", "VP\_auto/res/true\_elements.txt", "VP\_auto/res/names.txt".

### 2 Файлы отчётов

### 2.1 Файлы отчётов среды "P-CAD 2006 SP2"

Файл отчёта ("\*.bom") представляет собой текстовый файл, примерный вид которого показан на рисунке 1.

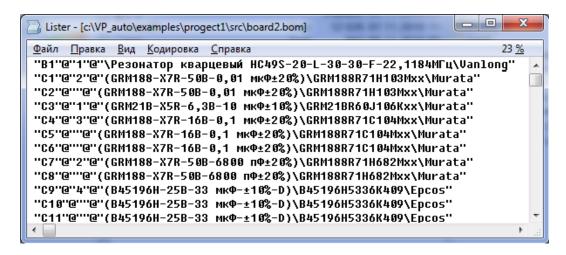


Рисунок 1 – Содержимое "\*.bom"-файла, созданного из "P-CAD 2006 SP2 Shematic"

Для правильного создания такого файла в среде проектирования "P-CAD 2006 SP2 Shematic" (рисунок 2) нужно выполнить ниже рекомендуемые действия.

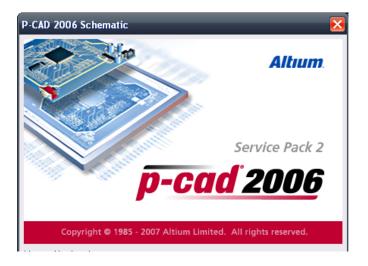


Рисунок 2 – Окно "About" среды "P-CAD 2006 SP2 Shematic"

2.1.1 Проставить в свойствах каждого элемента в поле "Value" текст, который будет фигурировать в ведомости покупных в формате:

расшифровка\код продукта\фирма-производитель

(пример: (GRM188-X7R-16B-0,1 мкФ+-20%)\GRM188R71C104Mxx\Murata)

или

\код продукта\фирма-производитель

(пример: \74LVC04 AD\Phillips)

или

\код продукта\технические условия

(пример: \Приёмник навигационный\АБВГД.123456.074).

Знак "\" является разделителем между полями. Знак "@" тоже зарезервирован. Остальными знаками можно пользоваться. Примерный вид свойств элемента показан на рисунке 3). Поле "расшифровка" было вынесено на передний план не случайно. При открытии свойств элемента в глаза бросается расшифрованный номинал элемента (сильно облегчает жизнь в случае резисторов

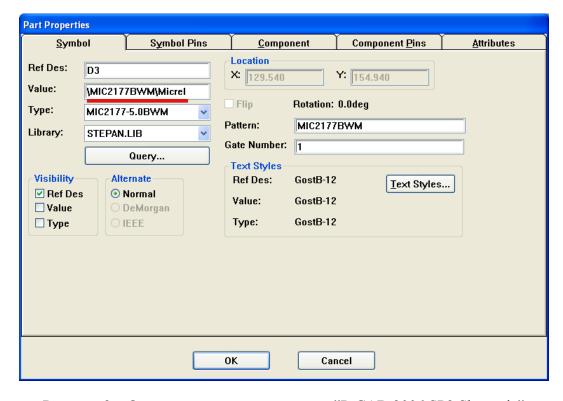


Рисунок 3 – Окно свойств элемента среды "P-CAD 2006 SP2 Shematic"

Отметим, что хоть на первый взгляд эта операция может показаться излишне трудоёмкой, но как показала практика — она жизненно необходима для улучшения качества проекта в целом. Человек, анализирующий схему может мгновенно заглянуть в свойства элемента и узнать его номинал а также типоразмер корпуса, допуски на номинал, температурный разброс и другое... Нет необходимости всё время искать эту информацию в отдельном файле перечня, который действи-

и конденсаторов).

телен только до первой перенумерации. В данном случае перенумерация не страшна. Номинал элемента, который был получен путём расчётов, не переползёт на соседний элемент.

2.1.2 Настроить параметры файла отчёта. Заходим в "File->Reports..." и устанавливаем настройки согласно рисунку 4.

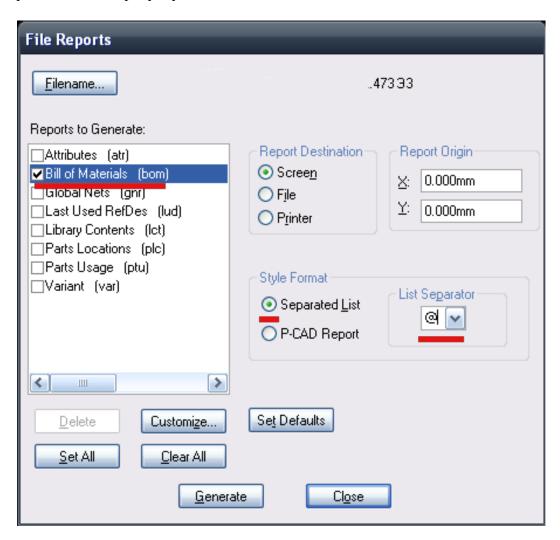


Рисунок 4 – Окно выбора типа файла отчёта среды "P-CAD 2006 SP2 Shematic"

Заходим в "Customize..." и устанавливаем настройки согласно рисунку 5, рисунку 6 и рисунку 7

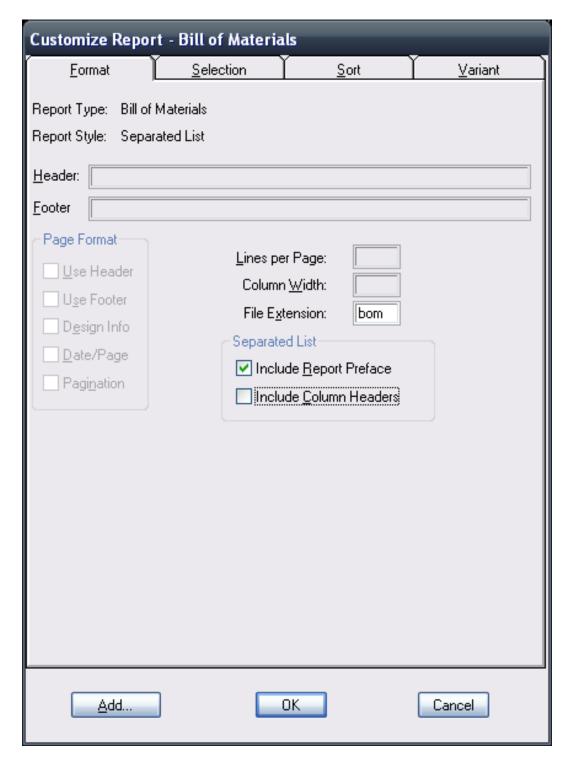


Рисунок 5 – Вкладка "Format" окна настроек файла отчёта

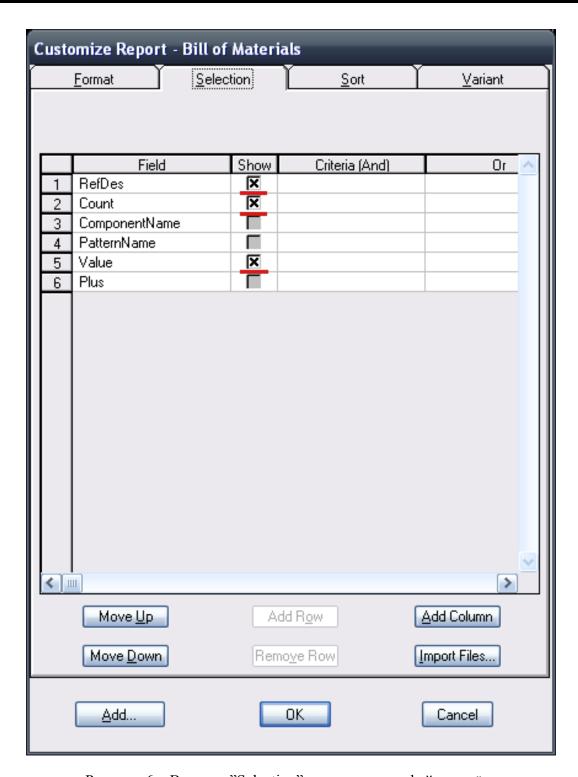


Рисунок 6 – Вкладка "Selection" окна настроек файла отчёта

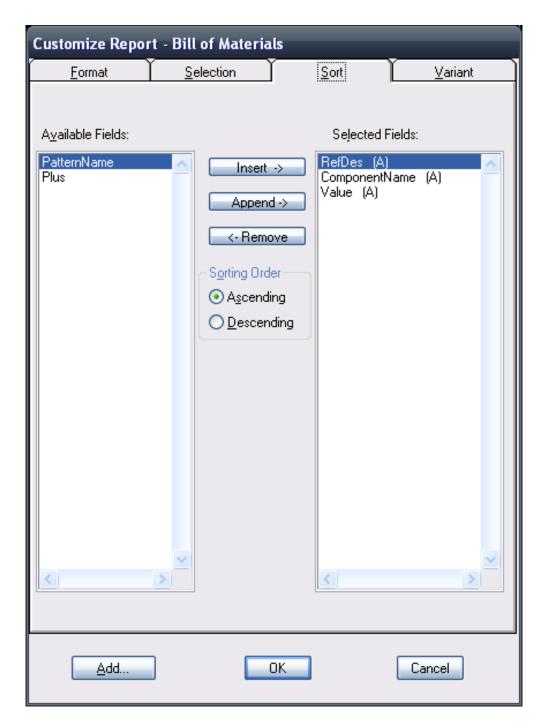


Рисунок 7 – Вкладка "Sort" окна настроек файла отчёта

Создаём файл отчёта и сохраняем его в папке "my\_path/src/".

2.1.3 Проделываем аналогичные операции с остальными файлами.

Отметим, что в принципе можно было сделать так, чтобы программа извлекала информацию о элементах схемы из самого схемного "\*.sch" — файла (не так уж сложно всё отсортировать там), но это влекло бы к дополнительным ошибкам в номенклатуре элементов так как схемные файлы гораздо проще нечаянно модифицировать, обычно они разбросаны по разным папкам (или компьютерам). Работа с "\*.bom" — файлом дисциплинирует.

### 2.2 Файлы отчётов среды "Altium Designer"

Файл отчёта ("\*.bom") представляет собой текстовый файл, примерный вид которого по-казан на рисунке 8.

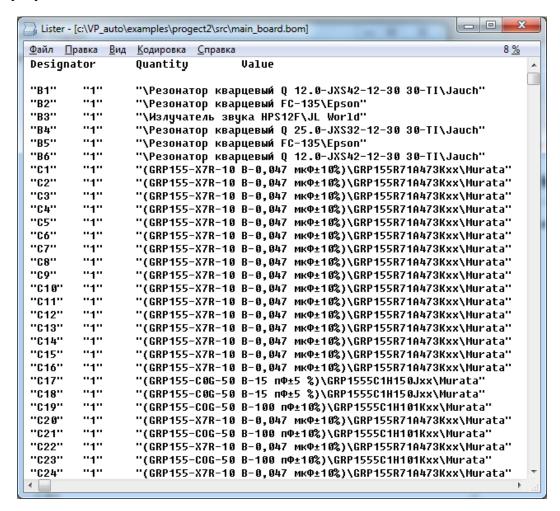


Рисунок 8 – Содержимое "\*.bom"-файла среды "Altium Designer"

Для правильного создания такого файла в среде проектирования "Altium Designer" нужно выполнить ниже рекомендуемые действия.

2.2.1 Проставить в свойствах каждого элемента в поле "Value" текст, который будет фигурировать в ведомости покупных в формате:

```
расшифровка\код продукта\фирма-производитель

(пример: (GRM188-X7R-16B-0,1 мкФ+-20%)\GRM188R71C104Mxx\Murata)

или

\код продукта\фирма-производитель

(пример: \74LVC04 AD\Phillips)

или

\код продукта\технические условия

(пример: \Приёмник навигационный\АБВГД.123456.074).
```

Знак "\" является разделителем между полями. Знак "@" тоже зарезервирован. Остальными знаками можно пользоваться. Примерный вид свойств элемента показан на рисунке 9) (для микросхемы и для любого другого элемента, не требующего расшифровки названия) и на рисунке 10 (для конденсаторов и для других элементов, требующих расшифровки названия).

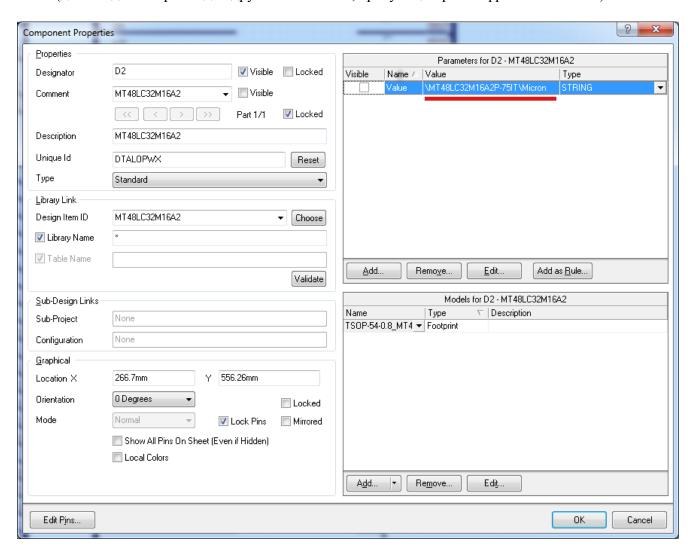


Рисунок 9 – Окно свойств элемента среды "Altium Designer"

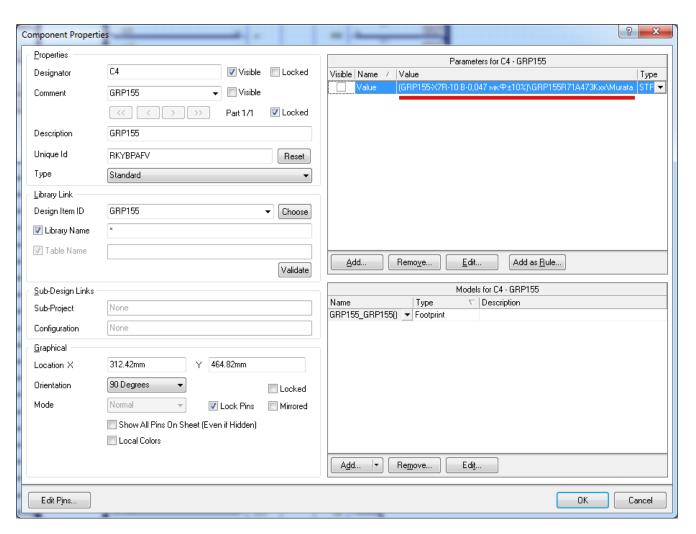


Рисунок 10 – Окно свойств элемента среды "Altium Designer"

## 2.2.2 Настроить параметры файла отчёта. Заходим в

"Reports->Bill of Materials..." и устанавливаем настройки согласно рисунку 11.

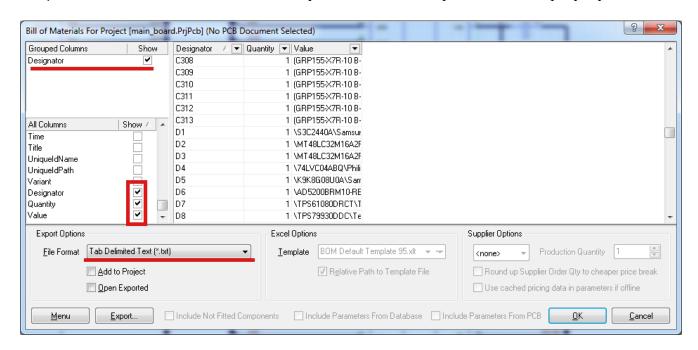


Рисунок 11 – Окно настройки файла отчёта среды "Altium Designer"

### 2.2.3 Проделываем аналогичные операции с остальными файлами.

Отметим, что в среде "Altium Designer" есть возможность добавить поля "фирма-производитель", "расшифровка" на видное место и, как следствие, получить более удобочитаемый файл отчёта, но автор не видит в этом сильной необходимости. В дальнейшем возможно

введение в программу поддержки нескольких видов файлов отчётов "Altium Designer".

### 3 Файл соответствий

Файл соответствий ("\*.do") предназначен для определения соответствий между децимальными номерами блоков и соответствующих им файлов отчётов. Обычно, сначала схемы начинают разрабатываться а затем занимаются децимальные номера, которые трудно запоминаются. Если переименовать схемы согласно децимальным номерам, то в результате приходится каждый раз открывать все подряд схемы в поисках нужной. Использование файла соответствий решает эту проблему.

Примерный вид файла показан на рисунке 12

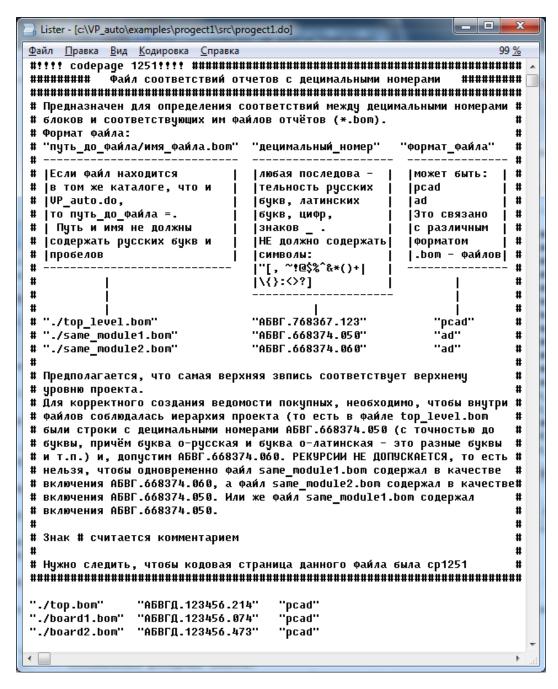


Рисунок 12 – Файл соответствий имён

Пустые строки и строки, начинающиеся со знака "#" игнорируются. Также игнорируются неполные строки и строки с непотребными символами.

В первой строке этого файла должен быть прописан верхний уровень иерархии, то есть блок, в который в конечном счёте, войдут все остальные блоки. Ведомость покупных создаётся для этого блока. Файл отчёта ("\*.bom") верхнего уровня должен содержать децимальные номера входящих в его состав блоков (рисунок 13)

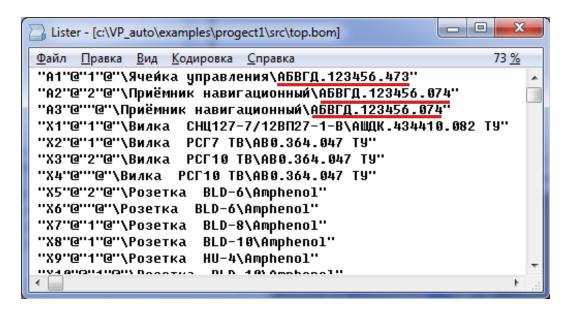


Рисунок 13 – Файл отчёта верхнего уровня

Децимальные номера блоков, перечисленные в файлах отчётов ("\*.bom"), должны в точности совпадать с номерами, приведёнными в ("\*.do") – файле.

Если в файле отчёта прописан не обозначенный в файле соответствий блок, то содержимое этого блока остаётся не раскрытым в ведомости покупных. В ней останется строка с названием, децимальным номером и количеством таких блоков на изделие.

# 4 Командный файл

Программе нужно знать имя обрабатываемого "\*.do" — файла. Это имя передаётся через опции командной строки. Удобно создать командный файл ("\*.bat"), запускающий программу "vp\_auto.exe" с именем обрабатываемого файла. Содержимое "\*.bat" — файла показано ниже в листинге.

```
@echo off
  chcp 1251
  rem Кириллица Кодовая страница 1251
  rem Устанавливаем путь к папке с программой
  SET UTILS DIR=%CD%\..\..\..
  SET VPAUTO PATH=%UTILS DIR%\VP auto\bin
  SET GRAPHVIZ PATH=%UTILS DIR%\graphviz-2.38\bin
10
  rem Добавляем в PATH пути к исполняемым файлам
  SET PATH=%VPAUTO PATH%;%GRAPHVIZ PATH%;%PATH%
  гет Путь к файлу соответствий
  SET DO FILE=%CD%/src/progect1.do
  гет Программа будет складывать результаты работы в эту папку
  SET OUT FOLDER=%CD%/out
18
  rem Это вызов справки командной строки
19
  vp auto --help
21
  rem Это сам вызов программы VP auto
  vp auto --file=%DO FILE% --copies=10 --per style=sch
   \rightarrow --out folder=%OUT FOLDER%
24
  rem Это для того, чтобы получить диаграмму вхождений сборок
  rem dot %OUT FOLDER%/sch.dot -Tpdf -o %OUT FOLDER%/sch.pdf
  rem dot %OUT FOLDER%/sch.dot -Tsvg -o %OUT FOLDER%/sch.swg
28
  pause
```

### 5 Файлы заготовок документов

Файлы "per\_auto.sch", "per\_canvas\_i1.sch", "sp\_auto.sch", "vp\_auto.sch", "pilot\_canvas.sch" служат заготовками для создания перечней элементов, спецификаций, ведомостей покупных и др... На рисунке 14 показан один из этих файлов, открытый стандартным блокнотом.

```
Lister - [c:\VP_auto\canvas\vp_canvas.sch]
<u>Ф</u>айл <u>Правка Вид Кодировка Справка</u>
                                                       1 %
(asciiHeader
  (asciiVersion 3 0)
  (timeStamp 2010 11 21 21 52 49)
  (program "P-CAD 2006 Schematic" "19.02.9589")
  (copyright "Copyright @ 1992-2006 Altium Limited")
  (fileAuthor " ")
  (headerString "")
  (fileUnits mm)
  (guidString "{BB6D7304-8BD2-47ED-B6C1-303F6E97F1F3}")
)
(library "Library_1"
  (textStyleDef "(Default)"
    (font
      (fontType Stroke)
      (fontFamily SanSerif)
      (fontFace "QUALITY")
      (fontHeight 2.54)
      (strokeWidth 0.254)
    )
    (textStyleAllowTType False)
    (textStyleDisplayTType False)
  (textStyleDef "(PinStyle)"
      (fontType Stroke)
      (fontFamily SanSerif)
      (fontFace "QUALITY")
```

Рисунок 14 – Файл – заготовка, открытый блокнотом

Программа копирует строки из файлов – заготовок в созданные проектные файлы и заодно вписывает свою информацию. В результате, выше перечисленные документы создаются в формате "P-CAD 2006 SP2 Shematic". Применение данного формата для документов аргументировано следующими соображениями:

— вместо традиционно использующейся в данном случае связки "P-CAD 2006 SP2" + "MS

World" для хранения файлов схемы и перечня остаётся только один;

- данный формат является по сути векторным многостраничным документом с открытой структурой, поддержкой шрифтов семейства TrueType и идеологией xml (к примеру, открытый векторный формат "svg" так и остаётся одностраничным, формат "dxf" не поддерживает шрифты TrueType);
- спецификация, сделанная в пакете "Компас" хоть и выглядит красиво, но трудно поддаётся редактированию, связанному с перестановкой записей;
- значительному упрощению кода программы, из—за отсутствия необходимости расшифровывать бинарные форматы файлов "Компас" или "MS Office" или использовать OLE технологию;
- вообще у автора негативное отношение к продукту "MS World" из за его непредсказуемости особенно заметной на многостраничных документах, насыщенных картинками, таблицами и формулами (сформировавшееся ещё со времён студенчества). Для справки данный документ создан с помощью издательской системы LaTeX (TeX Live 2016).

Анализ вариант экспорта файлов в формат LaTeX показал нецелессообразность данного мероприятия. Там получается здоровая многостраничная таблица с элементами в названиях которых будет куча экранирующих символов. В результате чуть что не так — можно много времени потерять на выяснение причин почему LaTeX отказывается верстать сие (поверьте мне, как автору eskdi)... Это противоречит идеологии минимизации времени на рутину.

Возможно стоит проанализировать xml – формат LibreOffice.

# 6 Файлы ресурсов

Под файлами ресурсов подразумеваются файлы, которые редактирует пользователь программы с целью минимизировать ошибки, возникающие при вводе названий лементов с клавиатуры.

По умолчанию, файлы ресурсов расположены в папке "VP\_auto/res"). Путь к папке с ресурсами можно переопределить из командной строки программы.

### 6.1 Файл "./res/firms.txt"

Файл "firms.txt" содержит утверждённые местным нормоконтролем названия фирм и технических условий. Каждое название в новой строчке. Знак '#' в начале строки — строка комментариев. Кодировка файла — UTF-8. Примерный вид файла приведён в листинге ниже.

```
#encoding UTF-8

#Firm Name

Ortustech

JL World

Jauch

Murata
```

### 6.2 Файл "./res/names.txt"

Файл "names.txt". Знак '#' в начале строки — строка комментариев. Кодировка файла — UTF-8. Примерный вид файла приведён в листинге ниже.

```
#encoding UTF-8

#Ref|Eдинств.число|Множ.число|Название группы ед.ч.|Название группы множ.ч.

A |Дисплей|Дисплеи|Единица сборочная|Единицы сборочные

A |Заделка кабельная|Заделки кабельные|Единица сборочная|Единицы сборочные

#

B |Резонатор пьезоэлектрический|Резонаторы

→ пьезоэлектрические|Преобразователь|Преобразователи

В |Резонатор кварцевый|Резонаторы кварцевые|Преобразователи

В |Резонатор|Резонаторы|Преобразователь|Преобразователи

В |Резонатор|Резонаторы|Преобразователь|Преобразователи

В |Излучатель звука электромагнитный|Излучатели звука

→ электромагнитные|Преобразователь|Преобразователи

В |Излучатель звука пьезоэлектрический|Излучатели звука

→ пьезоэлектрические|Преобразователь|Преобразователи

В |Громкоговоритель|Громкоговорители|Преобразователь|Преобразователи

##
```

```
С | Ионистор | Ионисторы | Конденсатор | Конденсаторы
  С | Конденсатор танталовый | Конденсаторы танталовые | Конденсатор | Конденсаторы
15
  С|Конденсатор электролитический|Конденсаторы
   → электролитические | Конденсатор | Конденсаторы
  С | Конденсатор | Конденсаторы | Конденсатор | Конденсаторы
17
18
  D | Микросхема | Микросхемы | Микросхема | Микросхемы
19
  □ | Генератор | Генераторы | Микросхема | Микросхемы
  D|Набор диодов|Наборы диодов|Микросхема|Микросхемы
21
  D|Приёмник навигационный|Приёмники навигационные|Микросхема|Микросхемы
23
  G|Элемент питания|Элементы питания|Источник питания|Источники питания
  G | Аккумулятор литий-ионный | Аккумуляторы литий-ионные | Источник питания | Источники
   ⇔ питания
  G|Аккумулятор литий-полимерный|Аккумуляторы литий-полимерные|Источник
       питания | Источники питания
27
  Н | Светодиод | Светодиоды | Устройство индикационное | Устройства индикационные
28
29
  L|Набор дросселей|Наборы дросселей|Индуктивность|Индуктивности
30
  L | Дроссель | Дроссели | Индуктивоность | Индуктивности | Индуктивности
  L | Индуктивность | Индуктивности | Индуктивность | Индуктивности
32
  R | Терморезистор | Терморезисторы | Резистор | Резисторы
34
  R | Резистор | Резисторы | Резистор | Резисторы
36
  S|Кнопка|Кнопки|Устройство коммутационное|Устройства коммутационные
38
  Т | Трансформатор | Трансформаторы | Трансформатор | Трансформаторы
39
40
  VD | Стабилитрон | Стабилитроны | Диод | Диоды
41
  VD|Диод Шоттки|Диоды Шоттки|Диод|Диоды
42
  VD|Фотодиод|Фотодиоды|Диод|Диоды
43
  VD | Диод | Диоды | Диод | Диоды
44
45
  VT|Транзистор биполярный | Транзисторы биполярные | Транзистор | Транзисторы
  VT|Транзистор полевой|Транзисторы полевые|Транзистор|Транзисторы
47
  VT | Транзистор | Транзисторы | Транзистор | Транзисторы
49
  W | Антенна | Антенны | Антенна | Антенны
51
  Х | Соединитель | Соединители | Соединение контактное | Соединения контактные
52
53
  Z | Фильтр | Фильтры | Фильтр | Фильтры
54
  #
55
```

### 6.3 Файл "./res/true elements.txt"

Файл "true\_elements.txt" содержит согласованные на данный момент названия элемента (со знаком '+'), ранее применяемые названия элемента (со знаком '-'). Знак '#' в начале строки — строка комментариев. Кодировка файла — UTF-8. Примерный вид файла приведён в листинге ниже.

```
#encoding UTF-8
#Pacшифровка\Код\Фирма@Ref

@ 
+ (GRM155-X5R-25 B-0,1 мкФ±10 %)\GRM155R61E104KA87x\Murata@C
- (GRM155-X5R-25 B-0,1 мкФ±10 %)\GRM155R61E104KA87\Murata@C

@ 
+\MAX3120EUA\Maxim@D
-\MAX3120EUx\Maxim@D

@ 
+\Haбор дросселей BLA31AG601SN4x\Murata@L
-\BLA31AG601SN4x\Murata@L

@ 
+\Bилка GWAYAR-P190UD00-R00L\ODU@X
-\Bилка GWAYAR-P19UD00-R00L\ODU@X

|- (GRM188-X7R-16B-0,1 мкФ±10%)\GRM188R71C104Mxx\Murata@C
- (GRM188-X7R-16B-0,1 мкФ±20%)\GRM188R71C104Mxx\Murata@C
```

# 7 Порядок работы с программой

Для того, чтобы подготовить свой проект необходимо проделать следующие действия:

- a) создать папки "my\_path/", "my\_path/src/";
- б) создать файлы отчётов как показано в п. 2 для всех схем проекта и переместить их в папку "my path/src/";
- в) создать файл соответствий согласно своему проекту, п. 3 и поместить его в папку "my path/src/";
- г) создать командный файл в папке "my\_path/", отредактировать командный файл согласно п. 4 (правильно указать пути к исполняемому файлу "vp\_auto.exe" файлу взаимосвязей);
  - д) запустить командный файл "\*.bat";
- e) открыть файл отчёта о проделанных действиях "my\_path/out/VP\_auto\_utf8.log" и проанализировать его содержимое. При нахождении программой замечаний (ошибки в названии элементов), устранить на схемах, перегенерировать файлы отчетов. При необходимости, внести изменения в файлы ресурсов;
  - ж) запустить командный файл "\*.bat" вновь;
- 3) открыть по очереди созданные "my\_path/out/\*.sch" файлы, проанализировать и окончательно отредактировать их;
  - и) перенести отредактированные "my\_path/out/\*.sch" файлы в другую папку.

Примеры готовых проектов содержатся в каталоге "VP\_auto/examples/" (нужно только запустить командные файлы).

# 8 Принцип действия программы

Программ "vp\_auto.exe" считывает содержимое файлов, прописанных в "\*.do", присваивает каждой записи из файлов соответствующий децимальный номер блока куда входит этот элемент, избавляется от мусора, сортирует по категориям, по алфавиту, объединяет некоторые строчки. Затем объединяет полученную информацию и информацию из "\*\_canvas.sch" - файлов в соответствующие файлы "my\_path/out/\*.sch", "my\_path/out/\*ПЗ3.sch" и "my\_path/out/\*ВП.sch". Затем производит анализ схожести названий элементов между собой и с эталонными списками.

### 9 Список изменений

"V 3.0":

- а) полностью переработан алгоритм создания спецификаций, перечней элементов, ведомости покупных;
- б) добавлен алгоритм создания перечня элементов для включения в приложения инструкций в виде картинок (скажем, инструкций по проверке, сделанных в eskdi);
- в) добавлен алгоритм формирования бирок с названием и количеством элементов (для облегчения труда комплектовщиков в сборочном цехе);
- г) полностью переделан интерфейс командной строки (код сгенерирован с помощью GNU Gengetopt);
  - д) сделана более гибкая раота с каталогами;
  - е) корректная работа с русскими буквами в путях к файлам;
- ж) при создании документации используются классы, вычисляющие длину текста, написанную определённым шрифтом (GOST type B);
- з) добпален алгоритм распознавания типа элемента из названия элемента (основан на значении Ref и содержимом ресурсного файла "VP\_auto/res/names.txt");
- и) добавлен алгоритм сравнения названия фирмы элемента с эталонным списком фирм (файл "VP\_auto/res/firms.txt");
- $\kappa$ ) добавлен алгоритм сравнения кода элемента с эталонным списком элементов (файл "VP\_auto/res/true\_elements.txt");
- л) улучшен алгоритм поиска в проекте одинаковых элементов, записанных не одинаковым образом;
- м) добавлен модуль, экспортирующий структуру проекта (какая сборка в какую сборку входит) в "\*.dot" файл, который можно преобразовать в "\*.pdf" или "\*.jpg" с помощью пакета Graphviz или открыть векторным редактором Inkscape;
  - н) сильно переработан исходный код в сторону оптимизации и читаемости;
  - о) программа переведена на QT5.6.

"V 2.5":

- а) полностью переработан алгоритм создания спецификаций, устранён глюк с пропуском некоторых позиций в спецификации;
  - б) содержимое лог-файла теперь на русском языке, доступно для понимания и анализа;

- в) добавлена обработка исключительных ситуаций при разборе содержимого входных файлов "\*.do" и "\*.bom" (все сообщения отправляются в файл отчёта);
  - г) введена возможность работы с "Altium Designer";
- д) в "\*.do" файл добавлен новый столбец (формат "\*.bom" файла) и справочная информация;
- е) программа тестировалась на проекте с количеством покупных изделий более 1000 (более 100 наименований);
  - ж) проект переведён на QT5;
  - "V 2.0a" базовая версия.

# 10 Особенности работы программы

- а) Программа тестировалась со средой "P-CAD 2006 SP2". Данная версия продукта корректно производит сохранение и разборку собственных ASCII—файлов (нет проблем со знаком "я", как в предыдущих версиях продукта);
- б) В программе нет обработки рекурсий. Программа будет вылетать при попытке включить блок сам в себя или если два блока включают друг друга;
- в) Для "P-CAD 2006" элементы со значением (GRM188-X7R-16B-0,1 мкФ+-20%)\GRM188R71C104Mxx\Murata

(GRM188-X7R-16B-0,1 мκΦ+-20%)\GRM188R71C104Mxx \Murata

(добавлен незаметный пробел) являются разными. Соответственно это отразится во всех документах. Для обнаружения опечаток подобного рода в программе заложено несколько алгоритм распознавания схожих записей с занесением результатов в файл отчёта;

- г) Элементы не отображаются в документации, если позиционные обозначения "RefDes" их начинаются со значений:
  - "КТ" контрольная точка для местного нормоконтроля;
  - "REF", "REF P", "REF G" обозначения реперных знаков;
- "UNUZED" элемент, который должен присутствовать на схеме и печатной плате, но не должен присутствовать в документации (пустое посадочное место под элемент на печатной плате);
- " " паяные контакты с численными обозначениями (по правилам местного нормоконтроля);
- д) Элементы не отображаются в перечне элементов, но отображаются в спецификации и ведомости покупных, если позиционные обозначения "RefDes" их начинаются со значения "COMPO" (держатель вставки плавкой, колпачок на соединитель, радиатор, крепление радиатора и др..).

# 11 Лицензия

Программа распространяется "как есть" разработчик не требует за использование плату, и ответственности не несёт в случае утери или повреждения данных. Используйте программу на свой страх и риск. За подробностями обращайтесь по адресу "https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html".

# 12 Дополнение

Программа собрана в среде "Qt Creator (open source)". Это интегрированная среда для разработки прикладных программ с графическим интерфейсом для платформ IBM PC и не только... Окошко "О программе" показано на рисунке 15.



Рисунок 15 – Среда QT Creator

# 13 Пожелания

Надеюсь, эта программа поможет Вам:

- избавиться от рутины;
- минимизировать число ошибок при сборке печатных плат на производстве;
- освободить время для творчества;
- получить экономический эффект.

С уважением, Юра Степаненко stepanenkoyra@gmail.com.