|  |
| --- |
|  |
| Описание формата параметров компонентов Altium Designer |
| для работы с анализатором 'parse\_taluts' программы 'bomconverter' |
|  |
| **Талуц Александр** |
| **08.06.2024** |

|  |
| --- |
|  |

Оглавление

[1 Общие принципы имён параметров 2](#_Toc168706327)

[2 Обязательные параметры. 3](#_Toc168706328)

[2.1 SCH\_value 3](#_Toc168706329)

[2.2 BOM\_type 3](#_Toc168706330)

[2.3 BOM\_value 4](#_Toc168706331)

[2.4 BOM\_manufacturer 4](#_Toc168706332)

[2.5 BOM\_decription 4](#_Toc168706333)

[2.5.1 Формат числовых величин 4](#_Toc168706334)

[2.5.1.1 Значение 4](#_Toc168706335)

[2.5.1.1.1 Величина 4](#_Toc168706336)

[2.5.1.1.2 Единица измерения 5](#_Toc168706337)

[2.5.1.2 Точность 5](#_Toc168706338)

[2.5.1.3 Условия измерения 5](#_Toc168706339)

[2.5.1.4 Примеры числовых величин 5](#_Toc168706340)

[2.5.2 Формат типа монтажа и размера корпуса 6](#_Toc168706341)

[2.5.3 Формат сборок 6](#_Toc168706342)

[2.5.3.1 Структура сборки 6](#_Toc168706343)

[2.5.3.2 Примеры сборок 6](#_Toc168706344)

[2.5.4 Специфические параметры для определённых типов компонентов 6](#_Toc168706345)

[2.6 BOM\_explicit 7](#_Toc168706346)

[2.7 BOM\_substitute 7](#_Toc168706347)

[3 Необязательные параметры 8](#_Toc168706348)

[3.1 SCH\_note 8](#_Toc168706349)

[3.2 SCH\_name 8](#_Toc168706350)

[3.3 SCH\_PIN\_X\_label 8](#_Toc168706351)

[3.4 BOM\_note 8](#_Toc168706352)

[3.5 BOM\_accessory 8](#_Toc168706353)

# Общие принципы имён параметров

Общий подход к названию параметров придерживается принципов ООП. Имя параметра строится по принципу включения аббревиатуры родительского объекта при переходе к дочернему вплоть до непосредственно имени самого значения с "\_" (нижнее подчёркивание) в качестве разделителя. Родительские аббревиатуры записываются в UPPERCASE (верхнем регистре). Имя самой переменной записывается в camelCase при том что первое слово пишется со строчной буквы. Аббревиатуры родительских объектов приведены в таблице.

Таблица 1 – аббревиатуры родительских объектов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| аббр. | сокращение от | описание |
| BOM | Bill of Materials | параметры касающиеся списков компонентов (перечень элементов, спецификация, ведомость покупных и т.п.) |
| SCH | Schematics | параметры касающиеся схемы (подписи элементов, примечания разработчика, описание режимов работы и т.п.) |
| PCB | Printed Circuit Board | параметры касающиеся печатной платы (классы компонентов, параметры разводки и т.п.) |

Таблица 2 – аббревиатуры дочерних объектов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| аббр. | родители | сокращение от | описание |
| PIN | SCH | Pin | параметры выводов компонента (например подписи выводов в разъёмах) |

Примеры имён параметров:

* BOM\_value – номинал компонента в закупочных документах;
* SCH\_name– имя компонента отображаемое на схеме;
* SCH\_PIN\_1\_label – подпись к выводу №1 в таблице на УГО разъёма.

# Обязательные параметры.

Обязательные параметры должны присутствовать во всех компонентах даже в случае если они имеют пустое значение. Исключение составляют технические компоненты либо совсем не имеющие физического представления на плате (такие как графические изображения), либо исполняющие служебные функции – выполненные на самой ПП и не требующие закупки и установки (такие как реперные метки, тестовые контактные площадки, площадки под винты и т.п.)

## SCH\_value

Значение компонента для схемы. То значение что будет отображаться на схеме рядом с компонентом (для этого поле "Comment" свойств компонента должно быть в значении "=SCH\_value"). Может заполняться разработчиком схемы на своё усмотрение.

## BOM\_type

Тип элемента. Список типов приведён в таблице, но ей не ограничивается. Больше зависит от реализации анализатора при последующей обработке BoM-файлов. Заполняется всегда – пустым быть не должно

Таблица 3 – список типов элементов для BOM

|  |
| --- |
| значение |
| Сборка, Устройство |
| Фотоэлемент, Фотодиод, Фототранзистор, Фоторезистор |
| Конденсатор |
| Микросхема |
| Крепёж |
| Радиатор |
| Автоматический выключатель, Предохранитель |
| Ограничитель перенапряжения, Супрессор, Разрядник, Варистор |
| Элемент гальванический, Батарея, Держатель батареи |
| Дисплей |
| Светодиод |
| Перемычка |
| Реле |
| Индуктивность, Дроссель |
| Резистор, Термистор, Позистор, Потенциометр, Реостат |
| Переключатель, Выключатель, Кнопка |
| Трансформатор |
| Диод, Стабилитрон, Варикап |
| Тиристор, Симистор, Динистор |
| Транзистор |
| Оптоизолятор, Оптопара, Оптосимистор |
| Соединитель, Разъём |
| Фильтр ЭМП |
| Резонатор, Осциллятор |

## BOM\_value

Значение компонента для закупочных документов. Значение данного параметра должно соответствовать конкретному номиналу комплектующего изделия для заказа. Заполняется всегда – пустым быть не должно.

## BOM\_manufacturer

Имя производителя компонента. Может быть пустым в случаях, когда компонент производится множеством производителей под одинаковым номиналом (BOM\_value)

## BOM\_decription

Параметрическое описание компонента. Содержит в себе значения параметров компонента необходимых для его однозначной идентификации.

Параметры записываются в строку с "," (запятая [U+002C]) в качестве разделителя. Разделителем целой и дробной частей числа является "." (точка [U+002E]). Здесь и далее все разделители (за исключением целой и дробной частей числа) допускают вставку пробелов до и после себя для получения более удобочитаемого вида записи. Последовательность параметров не имеет принципиального значения, однако для унификации стоит придерживаться единообразия. Формат записи строки:

[<параметр1>]…[,<параметрN>]

Само значение параметра может быть любым, однако, для последующего распознавания значения используются следующие форматы.

### Формат числовых величин

Числовая величина представляет собой значение с точностью и условиями измерения. Значение обязательно, точность и условия измерения не обязательны. Точность может оделяться от значения пробелом, условия измерения отделяются "@" (эт [U+0040]). Формат записи следующий:

<значение>[<точность>][@<условия измерения>]

#### Значение

Значение состоит из числа представляющего величину и единицу измерения. Разделитель между числом и единицей измерения отсутствует, но может присутствовать пробел (не рекомендуется). Формат записи следующий:

<величина><единица\_измерения>

##### Величина

В зависимости от типа значения, величина, помимо просто числа, может быть множеством или диапазоном. Числа в множестве разделяются "/" (косая черта [U+002F]). Диапазон определяется либо как минимальное и максимальное значения разделённые "…" (многоточие [U+2026]), либо, в случае симметричного относительно нуля диапазона как число с приставкой "±" (знак 'плюс-минус' [U+00B1]). В качестве множителя может использоваться соответствующая приставка СИ. Формат записи:

{<число1>[/<число2>]…[/<числоN>]|<граница1>…<граница2>|±<диапазон>}[<приставка\_СИ>]

Примеры:

* 10к;
* 0.1мк;
* 50;
* 574/570н;
* -40…+85;
* 0…70;
* ±30.

##### Единица измерения

Единица измерения характеризует что представляет собой значение параметра. Распознавание соответствия параметров физическим величинам выполняется в основном по единицам измерения.

Примеры:

* В – Вольт;
* А – Ампер;
* Ом – Ом;
* Ф – Фарад;
* Гн – Генри;

#### Точность

Точность представляет собой допустимое отклонение от величины значения. Задаётся в качестве диапазона с единицами измерения точности без разделяющих их символов (пробелы допустимы, но не рекомендуются). Диапазон определяется либо как минимальное и максимальное значения разделённые "…" (многоточие [U+2026]), либо, в случае симметричного относительно нуля диапазона как число с приставкой "±" (знак 'плюс-минус' [U+00B1]). Единицы измерения точности могут быть как в долях от величины (проценты, промилле, миллионные/миллиардные доли), так и в абсолютном выражении. Формат записи:

{<граница1>…<граница2>|±<диапазон>}<единицы\_точности>

Примеры:

* ±5%;
* +50…-20%;
* ±50ppm;
* ±0.5пФ.

#### Условия измерения

Условия измерения отражают те обстоятельства, при которых было получено значение. При наличии нескольких условий измерения они разделяются между собой "&" (амперсанд [U+0026]). Формат записи:

<условие1>[&<условие2>]…[&<условиеN>]

Примеры:

* 350мА;
* 6В & 1МГц;
* 10/1000мкс.

#### Примеры числовых величин

* 50В;
* 10кОм ±5%;
* 100Ф +50…-20%;
* 5.6пФ ±0.5пФ;
* 8МГц ±30ppm;
* 1000Ом ±25% @ 100МГц;
* 4.7пФ +0.8…-0.9пФ @ 1МГц & 6В;
* 600Вт @ 10/1000мкс;

### Формат типа монтажа и размера корпуса

Для некоторых видов пассивных компонентов используется определённый формат записи типа монтажа и размера корпуса.

<тип\_монтажа>[ <размер>]

Тип монтажа может принимать следующие значения:

* "чип" – поверхностный монтаж;
* "выводной" – выводной монтаж в отверстия;
* "акс." – выводной монтаж в отверстия с аксиальным расположением выводов;
* "рад." – выводной монтаж в отверстия с радиальным расположением выводов.

Размером считается всё что отделено от типа монтажа символом " " (пробел [U+0020]).

Примеры:

* чип 0603 – поверхностный монтаж, типоразмер "0603";
* чип C – поверхностный монтаж, типоразмер "C";
* рад. 18\*35мм – выводной монтаж с радиальным расположением выводов, размер 18\*35мм.

### Формат сборок

Параметр сборки может указываться в случае, если в корпусе одного компонента присутствует несколько элементов. Сборка может быть указана как просто признак так и с описанием её структуры. Структура отделяется от признака символом " " (пробел [U+0020]). Формат указания сборки:

сборка[ <структура>]

#### Структура сборки

Структура сборки описывает конфигурацию внутренних элементов. Количество элементов в группе обязательно, количество групп и тип соединения опциональны. Количество групп отделяется символом "x" (латинская маленькая буква X [U+0078]). Тип соединения задаётся соответствующим кодом. Формат записи:

[<количество\_групп>x]<количество\_элементов\_в\_группе>[<тип\_соединения>]

Тип соединения описывает каким образом соединены элементы в сборке:

* "I" или "IND" – независимые элементы (соединения между ними отсутствуют);
* "A" или "CA" – общий анод;
* "C" или "CC" – общий катод;
* "S" или "SER" – последовательное соединение;
* "P" или "PAR" – параллельное соединение;
* "M" или "MTX" – матричное соединение.

#### Примеры сборок

* сборка – указания признака сборки без указания структуры;
* сборка 2x4 – сборка из 2 групп по 4 элемента в каждой без указания структуры;
* сборка 2x2C– сборка из 2 групп по 2 элемента в каждой с общими катодами;
* сборка 6I– сборка из 6 независимых элементов (количество групп опущено и приравнивается единице).

### Специфические параметры для определённых типов компонентов

Часть нечисловых параметров характерна исключительно для определённых типов элементов. Например: подтип элемента, тип резистивного слоя резисторов, диэлектрик конденсаторов, различные признаки определённых свойств и особенностей и т.п.. Как правило, данные параметры указываются в строковом формате и распознаются по обнаружению (или отсутствию) определённой комбинации символов. Ниже, для ознакомления, приведён список определённых на данный момент параметров:

* "тонкоплён." | "толстоплён." | "мет-плён." | "углерод". | "провол." | "керам." – структуры резисторов;
* "керам." | "тантал." | "плён." | "ионистор" | "алюм. эл-лит" | "алюм. полим."– типы конденсаторов;
* "COG" | "C0H" | "C0J" | "C0K" | "CCG" | "CGJ" | "M5U" | "NP0" | "P90" | "U2J" | "U2K" | "UNJ" | "X0U" | "X5R" | "X5S" | "X6S" | "X6T" | "X7R" | "X7S" | "X7T" | "X7U" | "X8G" | "X8L" | "X8M" | "X8R" | "X9M" | "Y5E" | "Y5P" | "Y5R" | "Y5U" | "Y5V" | "Z5U" | "Z7S" | "ZLM" – типы диэлектриков керамических конденсаторов;
* "PC" | "PEN" | "PET" | "PPS" |" PP" | "PS" – типы диэлектриков плёночных конденсаторов;
* "низк. имп." – признак низкого импеданса у элемента (резистор, конденсатор и т.д.);
* "низк. ёмк." – признак низкой ёмкости у элемента (резистор, индуктивность и т.д.);
* "общ. прим." | "Шоттки" | "туннельный" – подтип диодов;
* "однонаправ." | "двунаправ." – поляризация супрессоров;
* "плавкий" | "самовосст." | "термо" | "держатель" – подтипы предохранителей;
* "быстрый" | "средний" | "медленный" – классификация скорости срабатывания предохранителей;
* "кварц." | "керам." – подтипы резонаторов;
* "фунд." | "3 гарм." – рабочая гармоника резонаторов;
* "фер. бус." | "синф. др." – подтипы фильтров ЭПМ;
* "белый" | "красный" | "оранжевый" | "янтарный" | "жёлтый" | "салатовый" | "зелёный" | "бирюзовый" | "голубой" | "синий" | "фиолетовый" | "пурпурный" | "розовый" | "инфракрасный" | "ультрафиолетовый" | "многоцветный" – цвет светодиода.

## BOM\_explicit

Флаг явного указания номинала компонента при формировании закупочных документов. Возможные значения либо "true" либо "false". При значении "true" в документах будет указываться конкретный номинал у конкретного производителя. При значении "false" в документах будет указываться параметрическая запись компонента без указания конкретного номинала. По-умолчанию присваивается значение "true".

## BOM\_substitute

Список допустимых замен для компонента. Остаётся пустым, если замен нет. Внутри одной записи производитель отделяется символом "@" (эт [U+0040]), примечание отделяется символом "\*" (звёздочка [U+002A]), а записи между собой разделяются символом ";" (точка с запятой [U+003B]). Формат записи:

[<номинал1>[@<производитель1>][\*<примечание1>]]…  
[;<номиналN>[@<производительN>][\*<примечаниеN>]]

При отсутствии производителя или примечания данные значения можно не указывать и соответствующий разделитель не ставить.

Примеры:

* TPS562201DDC @ Texas Instruments \*огр. тока 2А; TPS563201DDC @ Texas Instruments \*огр. тока 3А – два варианта замены с указанием номинала, производителя и примечания;
* 5035000991 @ Molex – единственная замена с указанием номинала и производителя;
* KPT-1608CGCK; KPT-1608SURCK; KPT-1608SYCK – три варианта замены с указанием только номинала.

# Необязательные параметры

Необязательные параметры добавляются к компоненту в случае необходимости, по усмотрению разработчика.

## SCH\_note

Заметки разработчика относительно компонента в схеме. В данных полях, например, можно указывать значения каких-либо свойств компонента при определённых условиях его работы в схеме.

Примеры:

* 6.2uF @ 3.3V – указание фактической ёмкости MLCC при номинальном напряжении его работы в схеме;
* 245kOhm @ -40°C; 10kOhm @ 25°C; 1.3kOhm @ 85°C– сопротивление терморезистора при различных температурах работы;

## SCH\_name

Имя компонента на схеме. Актуально, например, для указания названия разъёма или контрольной точки на схеме.

## SCH\_PIN\_X\_label

Подпись к соответствующему выводу в таблице на УГО разъёма.

## BOM\_note

Заметки разработчика для закупочных ведомостей, перечней элементов и т.п.. Параметр может быть только один, так как, в случае наличия нескольких, AD при экспорте выведет только первый из них. Выводится в поля примечания соответствующих документов.

## BOM\_accessory

Сопутствующие изделия (аксессуары) для компонента, которые надо добавить в закупку при производстве. Например: ответная часть разъёмного клеммника, батарейка или предохранитель в держатель, микросхема в кроватку, радиатор без посадочного места, линза для светодиода, сердечник планарного трансформатора и т.п..

Тип и номинал разделяются символом ":" (двоеточие [U+003A]) и обязательны к указанию, остальные поля опциональны. Производитель отделяется символом "@" (эт [U+0040]), описание заключено между символами "(" и ")" (круглые скобки [U+0028] и [U+0029]), явность отделяется символом "^" (карет [U+005E]), количество отделяется символом "#" (знак числа [U+0023]), примечание отделяется символом "\*" (звёздочка [U+002A]), список допустимых замен заключён между символами "[" и "]" (квадратные скобки [U+005B] и [U+005D]). Сами записи разделяются между собой символом ";" (точка с запятой [U+003B]). Хотя не все поля являются обязательными, их последовательность имеет значение и должна соответствовать указанному.

Формат записи:

[<тип1>:<номинал1>[@<производитель1>][(<описание1>)][^<явность1>][#<количество1>][\*<примечание1>][[<замены1>]]…  
[;<типN>:<номиналN>[@<производительN>][(<описаниеN>)][^<явностьN>][#<количествоN>][\*<примечаниеN>][[<заменыN>]]]

Таблица 4 – пояснение полей BOM\_accessory

|  |  |
| --- | --- |
| код | пояснение |
| тип | тип компонента, соответствует BOM\_type |
| номинал | номинал, соответствует BOM\_value |
| производитель | производитель, соответствует BOM\_manufacturer |
| описание | параметрическое описание, соответствует BOM\_decription |
| явность | флаг указания явного задания номинала, соответствует BOM\_explicit |
| количество | количество, по-умолчанию равно 1 |
| примечание | примечание, соответствует BOM\_note |
| замены | допустимые замены, соответствует BOM\_substitute |

Примеры:

* Соединитель: 15EDGK-3.5-02P-14 @ Degson– ответная часть разъёмного клеммника;
* Предохранитель: 520.517 @ ESKA Erich Schweizer (плавкий, цил. 5\*20, 1А, 250В, 0.2А²с, быстрый) #2 \*один запасной – цилиндрический предохранитель в держатель, 2 шт;
* Сердечник: E22/6/16/R-3C95-A250-P @ Ferroxcube; Сердечник: PLT22/16/2.5/S-3C95 @ Ferroxcube; Скоба: CLM-E22/PLT22 @ Ferroxcube– комплект деталей сердечника для планарного трансформатора;
* Конденсатор: GRM188Z71A106KA73D @ Murata (керам., чип 0603, X7R, 10мкФ ±10%, 10В) ^true #3 \*для отладки [CC0603KRX5R6BB106 @ YAGEO \*только на опытных]; Резистор: RC0603JR-0710KL @ YAGEO (чип 0603, 10кОм ±5%) ^false #8 \*про запас – полная запись дополнительных 3шт конденсаторов (с допустимой заменой) и 8шт резисторов;