



Инженерное обеспечение в области компонентов при разработке электронных изделий

04.08.2014

Лев Шапиро
Руководитель ALL4BOM
www.all4bom.com



Спецификации (Data Sheets) зарубежных ЭК

Статусы компонентов и их мониторинг

Правильное восприятие спецификаций и приведенных в них параметров, выбор компонентов

Оптимизация перечня компонентов (BOM) с целью повышения эффективности производства и снижения стоимости изделия

Конкретные рекомендации разработчикам, закупщикам



Спецификации (Data Sheets) зарубежных ЭК

Статусы компонентов

Advanced Information (For Information Purposes only)

Preliminary - предварительный статус

Active (Finally Released for Mass Production)

NRND (Not Recommended for New Designs)

Obsolete, EOL (End Of Life), Discontinued



Advanced Information (For Information Purposes only)



Preliminary - предварительный статус



Active
(Finally Released for Mass Production)



NRND
(Not Recommended for New Designs)



Obsolete, EOL (End Of Life), Discontinued

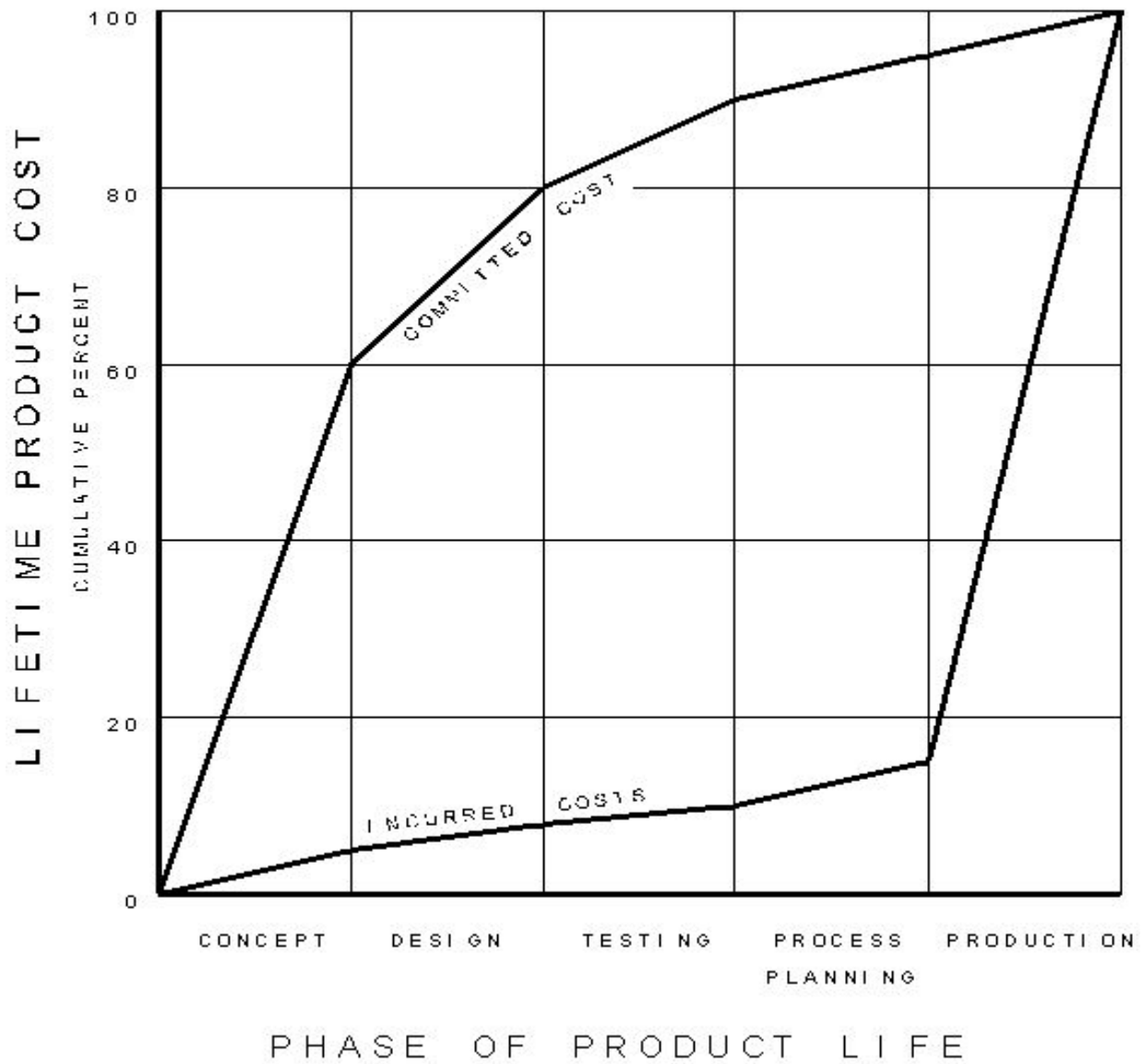
Правильное восприятие спецификаций и приведенных в них параметров

Параметры с указанием минимальных и
максимальных значений

Параметры, имеющие только типовые значения

Параметры, устанавливаемые лишь на основании
расчётов и приводимые в спецификации в качестве
справочной информации (Reference Information)

PRODUCT COST vs TIME



Оптимизация BOM

Проверка правильности всех «партномеров»;

Проверка активного статуса компонентов;

Включение в BOM лишь стандартных и оптимальных ЭК;

;Поиск аналогов («second source»)

Проверка соответствия стандартам и передовым технологиям;

.Сокращение количества однотипных компонентов

Конкретные примеры оптимального выбора ЭК

Транзистор MOSFET N-Ch, 8A $V_{ds}=30V$

STL8NH3LL	ST Microelectronics	Obsolete 2010
STL9N3LLH5	ST Microelectronics	Obsolete 2012

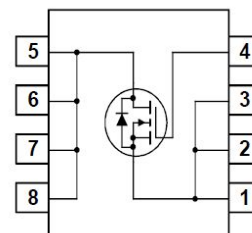
STS10N3LH5	ST Microelectronics
------------	---------------------

FDS8878	Fairchild Semiconductor
IRF8707PbF	International Rectifier
Si4134DY	Vishay Siliconix
NTMS4816N	ON Semiconductor

CSP-8



SO-8

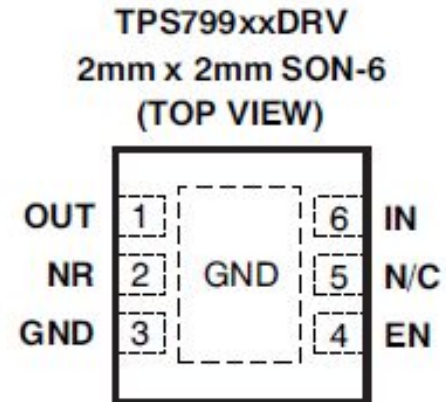
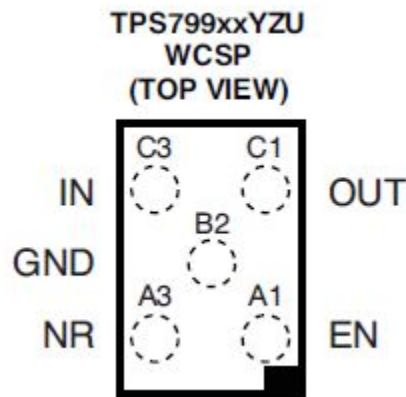
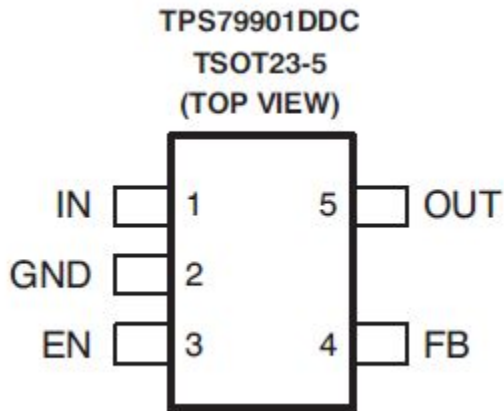


Регулятор напряжения TPS799XX Texas Instruments

SOT23-5

WCSP (Wafer Chip Scale Package)

SON-6



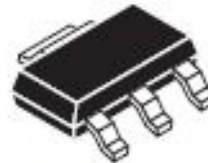
НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЁННЫЕ ТИПЫ КОРПУСОВ ТРАНЗИСТОРОВ



TO-252
DPAK



TO-263
D2PAK



SOT-223



SOT-89



SOT-143



SOT-23



TSOP-6



TSSOP-8



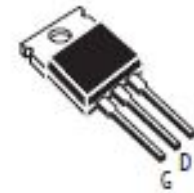
SOT-323



SOT-353



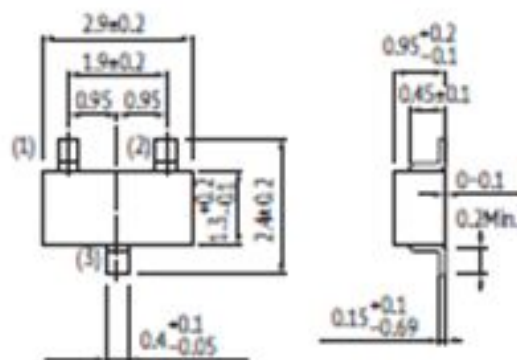
SOT-363



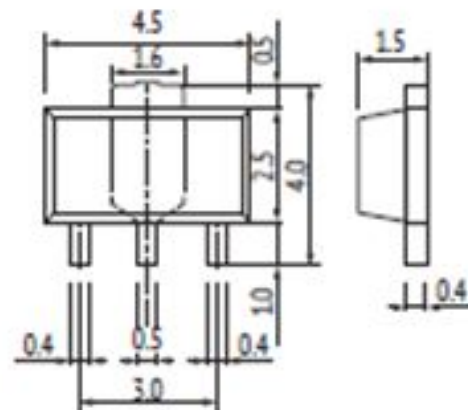
TO-220

JEDEC/JEITA/ EIAJ и другие наименования	Наименования корпусов японских изготовителей			
	Toshiba	Panasonic	Renesas	ROHM
TO-252/SC-63/SOT-428 DPAK	DPAK	U-G2	DPAK(S)	CPD (Diodes) CPT3 (Transistors)
TO-263/SC-83 D2PAK	D2PAK		L2PAK(S)	LPDS (Diodes) LPTS (Transistors)
SOT-223/SC-73 TO-261			SOT-223	SOT223-4F
SOT-323/SC70-3	USM	SMini3-G1-B	CMPAK-3 SSP-3(NEC)	UMD3 (Diodes) UMT3 (Transistors)
SOT-323F/SC-85	UFM	SMini3-F2-B		UMD3F (Diodes) UMT3F (Transistors)
SC70-5/SC-88A SOT-353, TSSOP-5	USV	SMini5-G1-B	CMPAK-5 SSP-5 (NEC)	UMD5 (Diodes) UMT5 (Transistors)
SC70-6/SC-88 SOT-363, TSSOP-6	US6	SMini-6-G1-B	CMPAK-6 SSP-6 (NEC)	UMD6 (Diodes) UMT6 (Transistors)
TO-236AB/SOT-23	S-Mini	NMini3-R1-B		SSD3 (Diodes) SST3 (Transistors)
TO-236AA/SC-59A SOT-346	TSM	Mini3-G3-B	MPAK-3	SMD3 (Diodes) SMT3 (Transistors)
SOT-523/SC-75A SOT-416	SSM	SSMini3-G1-B	USM	EMD3 (Diodes) EMT3 (Transistors)

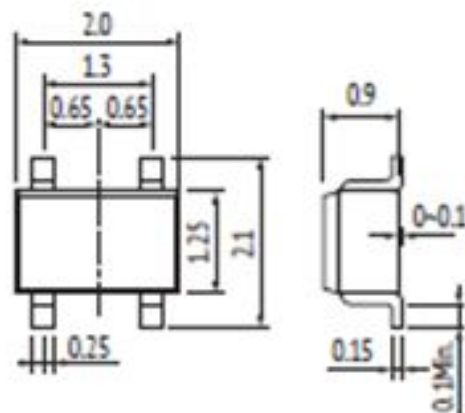
РАСПРОСТРАНЁННЫЕ КОРПУСА ДИОДОВ, ТРАНЗИСТОРОВ И ПРОСТЕЙШИХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ



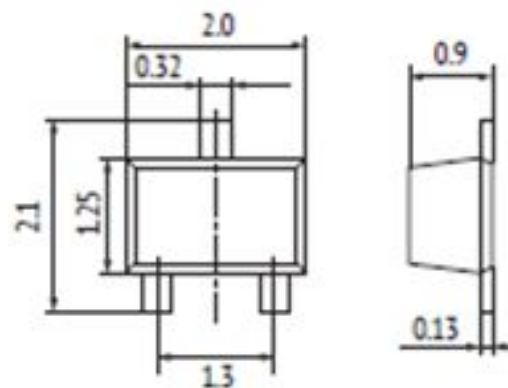
TO-236AB/SOT-23



TO-243/SOT-89-3/SC-62



SOT-343/SC-82



SOT323F/SC-85

Конденсатор танталовый 10 мкФ 10В 10% Корпус «А» (1206) 4шт.

Конденсатор танталовый 10 мкФ 16В 10% Корпус «А» (1206) 2шт.

Конденсатор керамический 10 мкФ 10В 10% X5R 0805 1шт.

Правильное решение

Конденсатор керамический 10 мкФ 10В 10% X5R 0805 7шт.

Один компонент

Один фидер при изготовлении

Сокращение времени монтажа

Снижение стоимости компонента

Компактность печатной платы



all4BOM

People behind bits

Керамические конденсаторы как альтернатива танталовым

Chip Size	Nominal Voltage, V					Dielectric
	Capacitance, μF					
	4	6.3	10	16	25	
0402			0.22	0.22	0.1	X7R
	10	10	4.7	2.2	2.2	X5R
0603		2.2	2.2	1.0	1.0	X7R
		22	22	10	10	X5R
0805		22	10	4.7	4.7	X7R
	47	47	47	22	15	X5R
1206		22	22	10	10	X7R
	100	100	100	47	47	X5R
1210		47	47	22	15	X7R
		100	100	47	22	X5R



all4ВОМ
People behind bits

Правильный (оптимальный)

выбор

разм

Чип резистор

Размер чипа		Допустимая мощность при температуре 70°C		Максимальный ток для резисторов Zero-Ohm (Jumpers), A
Inch	Metric	W	mW	
0201	0603	1/20	50	1.0
0402	1005	1/16	63	1.5
0603	1608	1/10	100	2.0
0805	2012	1/8	125	2.5
1206	3216	1/4	250	3.5
1210	3225	1/3	330	5.0
2010	5025	1/2	500	6.0
2512	6332	1	1000	7.0

Чип конденсаторы

Наименьший размер чипа для требуемых ёмкости, диэлектрика и напряжения

Рекомендации разработчикам изделий и инженерным подразделениям

1. При выборе компонента следует пользоваться лишь технической документацией (data sheet), полученной непосредственно от изготовителя или его сайта.
2. Необходимо тщательно проверять действующий статус компонента и следует отклонять применение любого компонента, не имеющего активный статус (“Active”). Статусы “NFND” “Preliminary” могут иметь неожиданные и непосредственные последствия.
3. Следует воздерживаться от принятия решения о выборе компонента на основании данных, полученных из сайта дистрибьюторов, включая и уполномоченных.
4. Наличие требуемого компонента в складских запасах дистрибьютора не должно служить основанием для его одобрения (approval) и включения в разрабатываемое изделие. Нередки случаи, когда дистрибьютор имеет на складе и рекламирует компоненты, активный статус которых уже отменён изготовителем. Такие компоненты могут быть куплены для изготовления существующих изделий, но ни в коем случае не для включения в новые изделия, находящиеся в стадии разработки.
5. В случаях, когда производство какого-либо компонента из действующих изделий прекращено, необходимо тщательно изучить PCN изготовителя компонентов и совместно с отделами логистики и закупок принять оптимальное решение:
 - вносить изменения в изделие (redesign) или
 - воспользоваться предлагаемым сроком LTB (Last Time Buy) для обеспечения производства изделия с учётом его жизненного цикла.

Правильный выбор компонентов при разработке изделий

1. Обязательная проверка действующего статуса компонентов с самого начала проектирования и на дальнейших стадиях (упоминалось ранее);
2. Тщательный выбор компонента: употреблять лишь популярные и стандартные компоненты, выпускаемые несколькими изготовителями;
3. Поиск и нахождение заменителей (“second source”) для максимально возможного числа компонентов в перечне компонентов изделия (ВОМ).
4. Любой проект с 40-50% и более уникальных электронных компонентов в перечне изделия (“single source”) является чрезвычайно проблемным и требует его срочной корректировки.
5. Рекомендуется до разводки печатных плат изделия провести работу по оптимизации перечня (ВОМ) при содействии инженера по компонентам, что обеспечит:
 - минимизацию рисков приобретения контрафактных компонентов
 - снижение стоимости изделия (“cost reduction”)
 - улучшение возможности оптимального и эффективного производства изделия (“manufacturability”).

Практические рекомендации отделам

и входного контроля

- Подготовка подробных инструкций по тщательному визуальному контролю;
- Наблюдение и регулярные проверки работы подразделения входного контроля;
- Обеспечение всей технической документацией с регулярным обновлением;
- Рекомендуется для каждого ЭК (или семейства) подготовить папку с образцом;
- Папки должны содержать информацию для каждого ЭК и его изготовителя:
 - логотип фирмы-изготовителя;
 - спецификацию и его статус;
 - порядок построения партномера компонента и содержание составных частей;
 - вид оригинальной упаковки;
 - порядок и содержание маркировки на ярлыках упаковки;

Практические рекомендации отделам

- Покупать компоненты только от изготовителей или от их официальных дистрибьюторов, что обеспечивает:
 - полную гарантию изготовителя;
 - надлежащее обращение , хранение и транспортировку;
 - техническую поддержку , СОС, источник и прохождение (Traceability);
 - участие изготовителя в анализах неисправностей (Failure Analysis);
 - своевременное получение информации от изготовителя о всех изменениях;
- При покупке компонентов у независимых дистрибьюторов или брокеров:
 - требовать документы , позволяющие проследить «происхождение» ЭК
 - в случае отсутствия рекомендуется обратиться к изготовителю с фотокопией ЭК
 - провести тщательную визуальную проверку и сравнение с оригинальным ЭК
 - желательно провести функциональное тестирование;
- Создать и поддерживать библиотеку подлинных маркировок для всех ЭК
- В случаях, если обеспечение компонентами возложено на контрактного поставщика, необходимо строгое контролирование их исполнения



all4ВОМ
People behind bits

Практические рекомендации отделам закупок

Заказы на покупку компонентов (PO –Purchase Order) и контракты должны включать ряд дополнительных и весьма важных требований:

- все компоненты должны поставляться в оригинальной упаковке изготовителя;
- в случае, если заказанные количества компонентов меньше минимального (MOQ), поставщик должен представить копию оригинальной упаковки, сопроводительные документы и ярлыки;
- предусмотреть правила оплаты и возврата компонентов, чтобы защитить интересы покупателя;
- материальная ответственность при необходимости проведения тестов:
 - тесты оплачиваются покупателем, если компоненты признаны подлинными и исправными, но оплачиваются поставщиком в противоположных случаях.

При покупке компонентов у российских и зарубежных дистрибуторов и брокеров

Требования к изготовителям КОМПОНЕНТОВ

1. Предоставление данных обо всех авторизованных дистрибьюторах.
2. Обеспечение необходимой информацией для идентификации компонентов:
 - техника маркировки (лазерная, краской);
 - логотип изготовителя;
 - обозначение номера компонента;
 - дата выпуска и номер партии;
 - материал покрытия выводов
3. Более тщательная утилизация забракованных компонентов.
4. Помощь изготовителям электронных изделий (ОЕМ) в идентификации и проверке подозрительных компонентов.
5. Официально публиковать сообщения об известных им случаях подделки их компонентов.
6. Рассматривается предложение, чтобы упаковочные ярлыки содержали надёжные зашифрованные коды. При такой схеме заказчик сможет проверить содержание каждой упаковки по информации на серверах изготовителя компонента.
7. SIA (Semiconductor Industry Association) продвигает подготовку специального стандарта

Стандарты для авиационно-космической техники



<http://ru.sae.org/about/>

AS5553 **Контрафактные электронные компоненты:**
*Избежание, выявление, минимизация последствий
и контроль*

Этот Стандарт одобрен DoD (Department of Defense)

AS6081 **Контрафактные электронные компоненты:**
Критерии проверки дистрибьюторов

Указанные стандарты разработаны в ответ на значительный и постоянно увеличивающийся объём контрафактных электронных компонентов, попадающие в цепочки поставок, представляя значительный риск для функционирования, надёжности и безопасности. Они обеспечивают единые требования, практику и методы минимизации рисков при приобретении и использовании контрафактных компонентов. Указанные стандарты используются и в разработках военного применения.



Большое спасибо за внимание !

Lev Shapiro

All4BOM

lev@all4bom.com