

Не все, что не блестит — НЕ ЗОЛОТО

Несмотря на неоднократно провозглашенный близкий конец отечественных производителей электронных компонентов, они пока еще живы и продолжают нелегкую борьбу за существование на рынке. При этом многие руководители этих предприятий и их отделов маркетинга начали понимать, что важно не только произвести продукт, но и донести информацию о нем до потребителя, сломать устоявшиеся представления о невозможности использования отечественной элементной базы в серьезных разработках. Примером подобной попытки является приводимая ниже статья — в ней авторы пытаются не только рассказать о продукции одного из отечественных производителей, но и указывают на отличия выпускаемых изделий от импортных аналогов, а также на то, в каких случаях эта разница является существенной, а в каких — нет.

Сергей Палкин

sv@emax.ru

На рынке электронных компонентов одной из самых актуальных проблем остается соответствие импортной и отечественной элементных баз. Да, предприятия электронной промышленности в своих каталогах выпускаемой продукции предпочитают указывать зарубежный аналог производимым изделиям. Но всегда ли декларируемая сопоставимость приборов оказывается реальностью? Ответ на этот вопрос кроется в задачах, которые ставят перед собой разработчики электронных компонентов. При всем их разнообразии существуют лишь два варианта направлений разработки. Первый — максимально полно воссоздать характеристики зарубежного прибора, а второй — разработать собственный прибор, который бы удовлетворял специфическим запросам потребителей.

В первом случае, по идее, совпадение характеристик должно быть абсолютным. Однако на практике так получается далеко не всегда. Например, при полном совпадении электрических параметров цоколевка или корпусировка могут отличаться. Или, наоборот, количество и назначение выводов, а также тип корпуса могут полностью совпадать, а по току, напряжению и (или) другой электрической характеристике могут наблюдаться различия с зарубежным аналогом, иногда довольно существенные. Причины таких различий вполне естественны: либо потребитель требует оптимизирующих изменений по сравнению с импортным аналогом, либо технологические возможности отечественного предприятия не позволяют создать, что называется, абсолютный аналог. Понятие «абсолютный» здесь в некоторой степени условно, поскольку досконально повторить, например, топологию интегральной схемы, даже при большом желании, невозможно, да, в общем-то, и не нужно.

Отдельно следует рассмотреть показатели качества. В технической документации зарубежных электрон-

ных компонентов особо указываются варианты упаковки. Отечественные же предприятия не всегда готовы обеспечить вариант упаковки интегральных схем в кассеты, а полупроводниковых приборов — в блистер-ленту. Примерно так же обстоит дело и с маркировкой. Лишь небольшая часть производителей электронных компонентов стран СНГ маркирует интегральные схемы столь же качественно, сколь подавляющее большинство зарубежных предприятий микроэлектронной промышленности. Вопросы качества упаковки, маркировки, в целом внешнего вида электронных компонентов являются решающими лишь для 3–10 % потребителей (по различным оценкам), причем в основном стран дальнего зарубежья. Другое дело — показатели надежности, от которых зависит качество работы конечного изделия. Мотивация отечественных и зарубежных предприятий при разработке электронных компонентов заданного уровня надежности в значительной мере различна. Отличается она на долю приборов, которые применяются данным производителем при изготовлении собственных изделий бытовой, промышленной, автомобильной электроники. А у крупных мировых производителей электронных компонентов эта доля значительна. Их отечественным коллегам суждено жить в постоянном, скрытом или явном, конфликте со своими потребителями по поводу вопросов надежности выпускаемых изделий, часто оказываясь в узле неблагоприятных взаимосвязанных обстоятельств: низкий уровень технологии — недостаток квалифицированных разработчиков — недостаточная надежность — высокая себестоимость — цена. Ибо цена и является тем фактором, ради которого потребители ищут отечественные аналоги импортным компонентам.

Впрочем, и при разработке вроде бы уникального прибора отечественный производитель может столкнуться с тем, что этот прибор все-таки имеет

зарубежный аналог, пусть последний пока и не вышел на наш рынок. Очень высока вероятность такого «попадания» для дискретных приборов. Например, ежегодно публикуемый издательством D.A.T.A. Business Publishing каталог Discrete Semiconductors содержит информацию о десятках тысяч дискретных полупроводниковых компонентов, охватывающий практически весь спектр возможных сочетаний электрических параметров. Здесь можно найти аналог в принципе любому отечественному дискретному прибору. Различия могут касаться только типа корпуса. Немного труднее бывает подобрать соответствия для новых интегральных схем. Однако с возрастанием сложности микросхемы падает вероятность того, что отечественные конструкторы при ее создании не оглядывались на параметры зарубежных разработок.

Интерес представляет и сама технология поиска аналогов отечественным или зарубежным электронным компонентам. Импортный аналог найти гораздо проще, если под рукой имеется иностранный справочник вроде того, о котором говорилось выше. Такие справочники (в отличие от отечественных, с которыми мы работали) очень удобны и предоставляют возможность поиска нужного компонента в достаточно широком диапазоне при хотя бы одном заданном условии: наименовании компонента, техническом параметре, производителе или типе корпуса. Мощные опции поиска представляют специализированные сайты сети Интернет — например, www.questlink.com. Они предлагают практически ту же информацию, что и справочники, плюс возможность онлайн-заказа и сведения о наличии.

Гораздо сложнее найти отечественный аналог. Отечественные справочники и Интернет-ресурсы пока не выдерживают критики. Ни удобство поиска, ни объем и качество информации печатных или электронных баз данных не могут удовлетворить тех, кто находится в поиске нужного вида компонентов. Достаточно быстро найти схожий отечественный прибор может тот, у кого есть перечни выпускаемой продукции всех предприятий-производителей, причем постоянно обновляемые. Такой информацией владеют единицы потребителей электронных компонентов, имеющие развитую сеть сбора информации о рынке.

Допустим все же, что вы нашли на отечественном рынке производителя аналога зарубежного прибора, то есть того самого, у кого в перечне продукции соотнесены отечественный и импортный продукт. Насколько полным будет такой аналог? Ответим на этот вопрос, рассмотрим спектр электронных компонентов, которые выпускает наше предприятие.

Выбор именно «Орбиты» можно аргументировать следующим образом:

1. Перечень выпускаемой продукции включает в себя достаточно широкий спектр полупроводниковых приборов и интегральных схем, характерных именно для отечественной электронной промышленности: аналоговые интегральные схемы и полупроводниковые приборы низкой и средней мощности.

2. Уровень технологии производства, а соответственно и производственные возможности, вполне могут быть названы среднеотраслевыми.

Около двух третей интегральных схем, представленных в каталоге ОАО «Орбита», имеют импортные аналоги. Так, для микросхемы усилителя НЧ K174УН30 представлен аналог фирмы STMicroelectronics TDA2050. Сравним, насколько эти микросхемы соответствуют друг другу (табл. 1).

Таблица 1

Параметры интегральных схем	K174УН30	TDA2050	Причины несоответствия
Внешний вид			
Маркировка	Краской	Лазерная	Отсутствие мощностей для лазерной маркировки в ОАО «Орбита»
Корпус	Pentawatt	Pentawatt	---
Вывода	обычные	горячее облуживание выводов	Отсутствие технологии горячего облуживания, материал ленты для выводов отличается по причине несоответствия стандартов промышленности
Основные электрические параметры (при $t=25\pm 10^\circ\text{C}$)			
Ucc Диапазон напряжения питания, В	± 18	± 15	Особенности топологии
P, Максимальная мощность, Вт	32	32	---
Kh, Коэффициент гармоник, %	0.5	0.5	---
Rl, Сопротивление нагрузки, Ом	4	4	---
DT, Диапазон рабочих температур, °C	-10...+70	-40...+150	Особенности материала выводов
Специальные черты			
Назначение выводов	соответствуют		---
Выходная мощность в 50 Вт	+	+	---
Низкий коэффициент гармоник	+	+	---
Наличие радиатора	+	+	---
Защита от КЗ	+	+	---

Как видно из таблицы, различия между интегральными схемами касаются в основном внешнего вида интегральной схемы. У K174УН30 шире диапазон напряжения питания. Характерным отличием является разница тепловых характеристик микросхем, например, не указанного в таблице теплового сопротивления. Несоответствие тепловых параметров связано с двумя факторами: материалом ленты, из которой изготовлена микросхема (отечественные производители ленты не позволяют выйти на мировые показатели), и разницей стандартов по диапазону рабочих температур. Для всех отечественных интегральных схем с приемкой «5» диапазон шире соответствующего зарубежного.

Типичные различия проявляются для микросхем с корпусами Dip. Расстояние между соседними выводами отечественных микросхем 2,5 мм, у импортных — 2,54 мм (рассчитывается по дюймовой шкале), то есть 0,1 дюйма. Для приборов с небольшим количеством выводов такая разница незаметна и скрадывается диаметром посадочного места для ножки на плате. Если же выводов больше 28, то есть более 14 с одной стороны, микросхема может не подойти под дюймовые (или отечественные) стандарты. Есть и другие особенности корпусов. Между корпусом Dip-8 и аналогичным ему MiniDip имеется разница в толщине выводов, их длине и т. п. Последнее, видимо,

обусловлено стандартами упаковки микросхем в пеналы и стандартами посадочных мест при установке на плату. Различия могут быть связаны и с их количеством, предлагаемым для той или иной интегральной схемы. Скажем, «Орбита» предлагает один корпус для микросхемы KP1055ГП1 (генератор сигналов указателей поворота и аварийной сигнализации) — Dip8, а STMicroelectronics для аналогичной микросхемы L9686 — MiniDip и SO-8.

Отличаются друг от друга отечественные и зарубежные частоты кодировок PAL и SECAM

соответственно, при одинаковых схемных функциях (декодер PAL, SECAM) различаются частотными характеристиками такие микросхемы «Орбиты» и зарубежных производителей, как K174XA32 и TDA4555.

В принципе даже изначально очень близкая к зарубежным аналогам отечественная микросхема может при доработке по требованиям потребителей приобрести новый тип корпуса, параметры, показатели надежности. Особенно это характерно для автомобильных микросхем. Факторами таких замен также становятся специфические стандарты отрасли, особенности совместимости с электронными компонентами. В настоящее время в схеме включения интегральных схем в отечественной промышленности подчас применяются разнородные активные и пассивные приборы разных уровней качества и стран-производителей.

Отдельно хотелось бы упомянуть об интегральных схемах, которые указаны в каталоге «Орбиты» как не имеющие аналогов. Их тоже можно подразделить на несколько типов. Во-первых, это модификации интегральных схем, соответствующих зарубежным (K174XA32A — декодер PAL/SECAM, модификация K174XA32). Во-вторых, это микросхемы, которые созданы «без оглядки» на зарубежные, но для которых, при соответствующих временных затратах, можно найти аналог, полный или близкий. В-третьих, это микросхемы,

разработанные под потребителя/группу потребителей. Данные изделия в принципе являются новинкой, хотя не исключается, что кто-либо в мире выпускал или выпускает схожие изделия. К таким принадлежат: частотный компаратор блока управления экономайзером принудительного холостого хода карбюратора автомобилей КР1086СС1, двухканальный УНЧ К174УН20, двухканальный усилитель воспроизведения К157УЛ1, ряд транзисторных сборок, интегральные прерыватели и др. интегральные схемы.

Иначе обстоит дело с полупроводниковыми приборами. Как уже отмечалось, даже если производитель не указывает в каталоге аналог, найти его несложно. Например, у диода КД522Б, достаточно популярного на отечественном рынке полупроводникового прибора, который выпускает и «Орбита», и брестский «Цветотрон», наиболее близким аналогом является импульсный диод ВAW62 фирмы Philips, с тем же типом корпуса. Сравнительные вольт-амперные характеристики данных диодов приведены на рис. 1.

(Motorola). Единственное отличие перечисленных и целого ряда других приборов от зарубежных субститутов составляет корпус. В мире принят корпус DO-35 (отечественное обозначение КД-3), а у «Орбиты» корпус КД-2, который ни по качеству, ни внешне не отличается, но максимальная длина его вывода на 2,5 мм короче. Это не позволяет упаковывать диоды и стабилитроны в корпусе КД-2 в блистер-ленту (для автоматизированных процессов сборки плат). Отличием от зарубежных аналогов также может являться более тусклый цвет выводов из-за другой, как и у микросхем, технологии лужения.

С другими сериями полупроводниковых приборов ОАО «Орбита» ситуация складывается примерно таким же образом, поскольку для всех типов корпусов существуют зарубежные аналоги, а разнообразие предлагаемых параметров позволяет найти необходимое соответствие. Чуть сложнее дело обстоит только с лавинными диодами по типу КД29ХХ, аналоги по электрическим параметрам для которых существуют, а тип корпуса DO-21 мировыми

точно отработана. Развиваясь обособленно от общемировой магистрали, российская электроника удовлетворяла и удовлетворяет те же потребности, что и общемировая, поэтому практически любому отечественному прибору можно найти достаточно полно соответствующий иностранный аналог, и, как правило, не один. К сожалению, обратная логика на 100 % в настоящее время по понятным причинам не действует. Последнее замечание в большей мере касается высокотехнологичных полупроводниковых приборов и интегральных схем, например СВЧ-приборов или цифровых микросхем с высокой степенью интеграции элементов.

Наиболее типичными различиями отечественного прибора и зарубежного аналога являются внешний вид (маркировка, материал выводов и технология их обработки), а также количество вариантов корпусирования, в частности, возможность поверхностного монтажа прибора, которые предоставляет производитель. Впрочем, данное различие не является непреодолимым, и при росте принципиальности для потребителя параметров внешнего вида, упаковки и корпусировки, может быть преодолено отечественными производителями по одиночке или сообща.

Разумеется, ключевой вопрос — соответствие показателей надежности. Пока он решается нашими предприятиями индивидуально, то есть по отдельным приборам, с отдельным потребителем, в каждом отдельном случае. Именно поэтому отечественные приборы вызывают, как правило, незаслуженное недоверие на новых рынках, у новых потребителей. Кардинальным решением проблемы является стандартизация и сертификация выпускаемой продукции, причем по требованиям общемирового уровня. Только в этом случае соответствие полным или рекомендуемым зарубежным аналогам, обозначенное в каталогах наших предприятий, станет законом. Довольно большая часть производителей электронных компонентов в России и странах СНГ уже выбрала путь внедрения систем ИСО, другие вынуждены будут это сделать. А значит, довольно униженный для отечественных предприятий электронной отрасли вопрос, соответствуют ли их приборы зарубежным аналогам, в новом веке должен окончательно и бесповоротно получить утвердительный ответ.

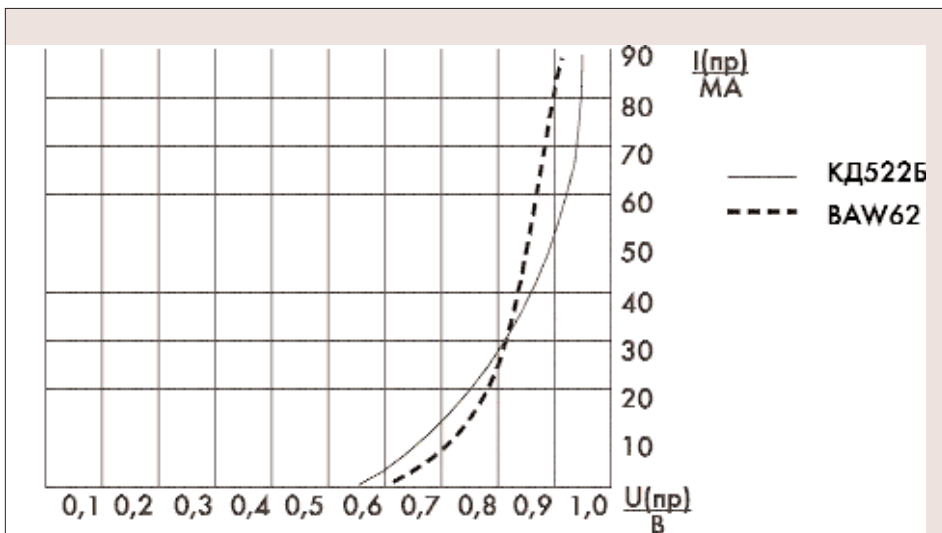


Рис. 1. Прямая ветвь вольт-амперной характеристики диодов при $t = 25 \pm 10^\circ\text{C}$

Целая серия ВZX83 указана в каталоге «Орбиты» как аналогичная для стабилитронов КС417, КС528. Однако это не означает, что не существует других стабилитронов с аналогичными параметрами. Стабилитрону КС528А по всем показателям соответствуют такие приборы, как 05Z11 (Toshiba) и 1N6001 (Microsemi,

производителями при изготовлении аналогичных лавинных диодов не используется.

Подводя итог, отметим, что отечественные электронные компоненты в целом вполне соответствуют заявляемым зарубежным аналогам, поскольку технология производства на предприятиях отрасли, как правило, доста-