

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ КВАРЦЕВЫХ РЕЗОНАТОРОВ (МАРКИРОВКА, ЕМКОСТЬ НАГРУЗКИ ...)

А. Лапиков,
директор УП «Алнар»

Еще совсем недавно, около 15 лет назад, на рынке кварцевых изделий стран бывшего СССР безраздельно господствовали несколько отечественных производителей кварцевых резонаторов, кварцевых генераторов и кварцевых фильтров со своей добротной, но, к сожалению, технически устаревшей продукцией. Несомненным плюсом для потребителей того времени была абсолютная определенность типов, технических требований, параметров качества и надежности, установленными в соответствии с ТУ и ГОСТами для большинства кварцевых изделий, имеющихся на рынке и производимых несколькими заводами, ранее входившими в концерн «Фонон».

Ситуация кардинально изменилась с открытием западных и, особенно, восточных рынков, когда на отечественных производителей электронной аппаратуры буквально обрушился поток предложений по поставке кварцевых резонаторов, кварцевых генераторов и кварцевых фильтров со всевозможных стоковых складов и разного рода малоизвестных фирм, большинство которых позиционируют себя на рынке самостоятельными производителями, хотя таковыми не являются.

С одной стороны, в этом был и есть очевидный прогресс для отечественного рынка комплектующих изделий, так как появился выбор – основа рыночных отношений. Ведь те потребители, которых не особо заботят качество и надежность выпускаемой продукции, могут без проблем использовать дешевые резонаторы со стоковых складов из числа тех, от которых по понятным причинам отказались зарубежные производители электронной техники. Такие кварцевые изделия, а также изделия сомнительного или неизвестного происхождения, как правило, характеризуются:

- невысокой номенклатурой типоразмеров, среди которых большинство составляют устаревшие материалоемкие металлические и пластмассовые корпуса;

- низкой ценой (зачастую ниже требуемой себестоимости, которая бывает при производстве качественных кварцевых резонаторов);

- отсутствием оригинальной технической документации и оригинальных сопроводительных документов или изготовленных с помощью компьютерных технологий теми, кто продает их на нашем рынке;

- совершенно неопределенными электрическими параметрами, которые отсутствуют в «part number» для конкретной партии, например: HC49/S-12.00000MHz или SMD5032-25.0000MHz

- неизвестной датой выпуска (отсутствует в маркировке) или очень старыми датами выпуска (может превышать 20 и более лет);

- отсутствием гарантии нормальной работоспособности и некоторыми другими видимыми и скрытыми признаками, о которых пойдет речь в этой статье.

Автор предлагает их в виде сравнительной таблицы по отношению к качественным и надежным кварцевым резонаторам крупнейшего брендового производителя, философия которого основывается на следующих постулатах: постоянный технический прогресс, высочайшее качество, конкурентная цена, техническая поддержка на всех стадиях применения.

Возможно, у каждого читателя будет свое личное мнение «who is who» по признакам, приведенным в этой таблице. Еще более любопытной представляется общая картина возможных отзывов читателей на данную статью о полезности приведенных материалов и определения главных «фигурантов».

| Характеристика | Дешевые кварцевые резонаторы сомнительного или неизвестного происхождения | Качественные кварцевые резонаторы крупнейшего брендового производителя (далее КБП) | Комментарии |
|----------------|--|--|---|
| Внешний вид | На первый взгляд, нет внешних видимых отличий по сравнению с высококачественными кварцевыми резонаторами. Более детальное изучение показывает наличие упрощенного конструктива крепления кристалла, применение низкокачественных сортов сырья для производства кварцевых пластин, корпусных деталей и других материалов, применяемых в производстве таких резонаторов. | Внешний вид кварцевых резонаторов КБП всегда соответствует требованиям из PDF-спецификации или каталога производителя по типам, размерам, маркировке, упаковке и т.п. | Поверхностный контроль внешнего вида дешевых резонаторов зачастую бывает ошибочным, так как по внешнему виду невозможно определить истинные параметры изделия, его качественные и надежность характеристики. Вывод: применение резонаторов сомнительного или неизвестного происхождения не могут гарантировать нормальной работы изделия в аппаратуре заказчика и поэтому требуют 100% дополнительного входного контроля по определению истинных параметров на соответствие требованиям конкретной конструкции и схемы р/э прибора, в котором планируется применение таких резонаторов. |

| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>Маркировка</p> | <p>Присутствует только обозначение частоты, зачастую с множеством нулей после запятой. Нет обозначения: - нагрузочной емкости; - принадлежности к заводу-изготовителю; - даты изготовления. Маркировка наносится или некачественной краской (частично размазана, плохо читается и смывается спиртовым раствором) или присутствует лазерная маркировка с нечеткими переходами, часто наблюдается наличие коррозии особенно после длительного хранения на складе.</p> | <p>Маркировка строго соответствует требованиям PDF-спецификации на конкретный тип резонатора. Маркировка содержит: - цифровую информацию о частоте в МГц; - кодовое буквенное обозначение емкости нагрузки; - кодовое буквенно-цифровое обозначение принадлежности к КБП, кодовое буквенно-цифровое обозначение даты изготовления. Только лазерная маркировка и только с четкими границами легко читается, не стирается и не поддается коррозии.</p> | <p>Маркировка краской может нарушаться под воздействием температуры, активных сред и т.д. Плохо читаемая маркировка, в том числе и некачественная лазерная маркировка, способствует многочисленным ошибкам при применении резонаторов. Наличие такой маркировки в резонаторах, установленных в изделия потребителя кварцев, снижает имидж компании производителя готового изделия. Вывод: отсутствие в маркировке емкости нагрузки способствует грубому ошибочному применению резонатора у клиента, что, как правило, приводит к перемежающимся отказам аппаратуры в процессе эксплуатации с течением времени и при изменении температурных условий эксплуатации. Некачественная маркировка, отсутствие принадлежности к производителю и даты выпуска исключает не только гарантийные претензии к производителю, но и способствует применению резонаторов с истекшим сроком хранения. Плохо читаемая маркировка способствует многочисленным ошибкам в процессе производства, хранения и эксплуатации аппаратуры потребителя.</p> |
| <p>Электрические параметры</p> | | | |
| <p>Стандартные параметры</p> | <p>Неизвестная и, как правило, низкая температурная стабильность частоты. Производятся с неизвестным и очень широким отклонением начальной установки частоты в процессе производства при температуре 25 °С. Емкость нагрузки неизвестна и, как правило, возможны только 2-3 значения емкости нагрузки даже в одной партии резонаторов. Неизвестное и высокое динамическое сопротивление. Возможны резонансы на побочных частотах, отличных от номинальной требуемой частоты.</p> | <p>Высокая стандартная частотная стабильность от +/-10 ppm для -20/+70 °С для большинства резонаторов из широкой номенклатуры типов. Возможно производство резонаторов с отклонением частоты +/- 3 ppm и выше с любыми значениями емкости нагрузки от 6 пФ. Низкое динамическое сопротивление в зависимости от типов корпусов и применяемых частот, соответствующее применению качественных сортов кварцевого сырья и других материалов и современных технологических процессов. Нет побочных срабатываний. Эти параметры гарантированы 100% проверкой всех определяемых параметров по новейшим технологиям измерений. При применении таких резонаторов не требуется входной контроль на предприятии потребителя.</p> | <p>Гарантия надежной работы кварцевых компонентов и изделий может следовать только из точного определения параметров, т.е. при применении дешевых резонаторов необходимо наличие дополнительного входного 100% контроля для выявления истинных параметров стабильности, емкости нагрузки динамического сопротивления и др. Вывод: плохая стабильность частоты, высокое сопротивление, неизвестная емкость нагрузки, побочные срабатывания являются причиной нестабильного функционирования и непрогнозируемых случайных отказов аппаратуры.</p> |
| <p>Задержка на срабатывание</p> | <p>Возникают очень длительные задержки выхода на нормальный режим работы.</p> | <p>Отсутствие задержек на срабатывание у резонаторов КБП обеспечивается 100% тестированием на задержки срабатывания (28 точек измерения)</p> | <p>Задержки на срабатывание обусловлены загрязнением пластин (частицы, пыль, инородные включения, некачественное дешевое сырье и материалы и др.). Задержки на срабатывание могут нанести вред безопасности и функционированию электрических схем, случайным непредсказуемым отказам аппаратуры. Вывод: работоспособность электрических схем потребителя не может быть гарантированной.</p> |

| Эксплуатационные параметры | | | |
|--|---|--|---|
| Температурный диапазон работы | Температурный диапазон работы резонаторов неизвестен, как правило, он ограничен диапазонами (0.. +/-40°C) или (0.. +/-60°C). | В своем производстве КБП использует только высококачественное кварцевое сырье и материалы для производства кварцевых резонаторов. Технологическое тестирование в камерах тепла и холода в процессе производства обеспечивает безотказную гарантированную работу резонаторов в температурном диапазоне от -40 до +125 °С. Стандартными диапазонами температур являются от -40 до +85 °С. | Недостаточный температурный диапазон работы из-за применения дешевого сырья и материалов может быть причиной отклонений и пропадаания генерации при работе аппаратуры в диапазоне температур, начиная от -10 до +70°C. Эти проявления, как правило, появляются после некоторого времени, вследствие деградации дешевых материалов под воздействием температуры. Вывод: применение кварцевых резонаторов с неизвестным рабочим диапазоном температур недопустимо для изделий с любыми минусовыми температурами и температурами свыше +40 °С. |
| Удары и вибрации | Параметры не определены, тестирование не проводится. Конструкция кварцевых резонаторов не выдерживает повышенных механических нагрузок за счет применения жесткой примитивной конструкции кристаллодержателя и дешевых низкокачественных паяльных паст. | Эксплуатационные параметры при механических воздействиях определены, имеются в каталоге и соответствуют стандартам AEC-Q200-REV B: MIL-STD-202 Метод 213 MIL-STD-202 Метод 204 Применена специальная виброудароустойчивая конструкция кристаллодержателя. Применены самые современные виброустойчивые высокотемпературные клеящие и паяльные пасты. | Устойчивость к ударам и вибрациям является важным фактором, связанным с внешними воздействиями, как: транспортировка, автоматизированная установка, ультразвуковая очистка, работа в движущейся аппаратуре на авто и авиа транспортных и др. средствах. Вывод: применение кварцевых резонаторов, не удовлетворяющих требованиям к возимой и авиа аппаратуре с повышенными механическими воздействиями, обязательно приведет к непрогнозируемым отказам при эксплуатации. |
| Влагостойкость и герметичность | Параметры не определены, тестирование не проводится | Влагостойкость уровень 1 MIL-STD-202 Метод 106. Проверка на герметичность конструкции проводится с помощью теста на утечку гелия и пробы на гигроскопичность. Постоянно проверяется вся продукция. | Влажность является причиной коррозии, утечек, постепенного ухудшения электрических параметров вследствие деградации внутриконтруктивных соединений. Вывод: применение кварцевых резонаторов без контроля на влагостойкость, герметичность и гигроскопичность недопустимо в изделиях, где возможны повышенная эксплуатационная влажность или резкие изменения температуры, которые способствуют появлению влажной среды. |
| Тестирование в активных средах | Имеются следы коррозии. Корпус и основание резонаторов в металлокерамических выводных корпусах выполнены из низкосортной никелированной стали. Выводы могут быть облужены и плохо паяются. | Гарантированная устойчивость к коррозии Корпус – нейзильбер (сплав меди с цинком и никелем). Вывод: Ковар + SnAgCu покрытие обеспечивают великолепную паяемость для выводных резонаторов. | Активная среда – причина окислений, коррозии, утечек, ухудшения электрических параметров. Вывод: требуется 100 % дополнительный входной контроль на паяемость и контроль на устойчивость к коррозии при применении резонаторов сомнительного или неизвестного происхождения. |
| Тест на эксплуатационный срок службы | Нет данных. | MIL-STD-202 Метод 108. Тест установлен перед началом массового производства. | Конструктив, технология производства и функционирования кварцевых изделий КБП верифицированы и сертифицированы в соответствии с ISO-9001. Вывод: При соблюдении допустимых норм эксплуатации кварцевых изделий КБП отказы последних практически исключены. |
| Параметры применения | | | |
| Устойчивость к температуре пайки. Пригодность к пайке | Температура пайки до 230 °С max. Точные параметры пайки не определены. | Допускаются любые виды пайки. Наличие точных режимов пайки: температура пайки до 260 °С в соответствии с J-STD-002. | В соответствии с требованиями Европейского Союза о не применении свинца (RoHS) и WEEE + отсутствие свинца (Pb-free), установленными к исполнению на 1 июля 2006 года, необходимо увеличение температуры пайки. Она вырастет до 260°C. Этим обеспечивается надежность соединения без причинения ущерба параметрам резонатора. |

| | | | |
|----------------------------------|--|--|---|
| <p>Упаковка</p> | <p>Упаковка россыпью в коробки (пластиковые пакеты). Частично на ленте в катушке. Отсутствие на упаковке принадлежности к конкретному производителю. Упаковочные коробки из неударопрочного дешевого картона. Отсутствие на упаковке ТХ на изделия, штампов ОТК и паспортов на партию.</p> | <p>Упаковка в коробки из специального ударопрочного картона с этикеткой и обозначением всех параметров, обязательное присутствие штампов ОТК. Упаковка на подложке. Упаковка на стандартной ленте в катушке. КБП использует для упаковки только 100 % экологически чистые материалы. Упаковочные материалы оптимизированы и предполагают защиту от ударов и вибраций, предназначены для длительной транспортировки.</p> | <p>Материалы и методы упаковки должны гарантировать сохранность и защиту от ударов при транспортировке, а также быть экологически чистыми. Упаковка должна иметь четкие признаки завода изготовителя, а также этикетку с указанием всех необходимых ТХ в соответствии с требованиями каталога. Вывод: отсутствие вышеизложенного наносит не только ущерб потребителю, но и окружающей среде.</p> |
| Сервис и поддержка | | | |
| <p>Сервис и поддержка</p> | <p>Нет данных.</p> | <p>Техническая поддержка по оптимальному применению. Информационная техническая поддержка и поддержка по качеству. Центр тестирования и измерений. Ежедневный буферный запас на складе. Оперативная отправка продукции заказчику.</p> | <p>Наличие набора сервисных услуг позволяет оптимизировать применение кварцевых изделий в аппаратуре заказчика с учетом критериев ТХ-КАЧЕСТВО-ЦЕНА-ДОСТУПНОСТЬ ПОСТАВКИ. Вывод: отсутствие этого вызывает дополнительные затраты у потребителя, которые значительно превышают сомнительные выгоды от закупки дешевых резонаторов сомнительного или неизвестного происхождения.</p> |

Данная таблица предназначена, прежде всего, для разработчиков и производителей электронной аппаратуры, строящих свою техническую и маркетинговую и хозяйственную политику на применении самых современных комплектующих, для которых качество, надежность и гарантии работоспособности аппаратуры являются основой для продвижения своего продукта на рынки и залогом дальнейшего развития. Приведенные в таблице сведения помогут конструкторам избежать многих ошибок при применении того или иного кварцевого резонатора, а работникам служб комплектации и маркетинга невосполнимых материальных и значительных временных потерь при их закупках.



УП «АЛНАР»
Официальный представитель
и дистрибьютор Jauch Quartz GmbH

- Кварцевые резонаторы, генераторы, фильтры.
- Пьезокерамические и ПАВ-резонаторы, фильтры.
- Литиевые элементы питания.
- Технические консультации по оптимальному применению.

Тел./факс: +375 (17) 209-69-97, 202-65-80, тел. моб.: +375 (29) 644-44-09.
E-mail: jauch@alnar.net – для конструкторов,
alnar@alnar.net – для служб обеспечения.
www.alnar.net

Наличие набора сервисных услуг позволяет оптимизировать применение кварцевых изделий в аппаратуре заказчика с учетом критериев ТХ-КАЧЕСТВО-ЦЕНА-ДОСТУПНОСТЬ ПОСТАВКИ.
Вывод: отсутствие этого вызывает дополнительные затраты у потребителя, которые значительно превышают сомнительные выгоды от закупки дешевых резонаторов сомнительного или неизвестного происхождения.

НОВОСТИ

**GARTNER: В 2013 ГОДУ РЫНОК
МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ ВОССТАНОВИТСЯ**

Мировой объем продаж микросхем в 2012 году составил 298 млрд долл. США, что на 3 % ниже по сравнению с прошлым годом, но аналитики Gartner полагают, что в 2013 году рост все-таки возобновится. По последним прогнозам, в 2013 году объем рынка может достичь 311 млрд долл. США. Ранее в Gartner предсказывали рост до 330 млрд долл. США, но общее положение в экономике и факт наличия больших запасов на складах вынудили аналитиков понизить прогноз. Даже на устойчиво растущем рынке микросхем для смартфонов отмечено замедление роста, хотя он остается ведущим фактором роста мирового рынка микроэлектроники.

У корпорации Intel – крупнейшего в мире производителя микросхем – продажи в 2012 году упали на 2,7 %, отмечают в Gartner. Причины этого аналитики видят в низком спросе на персональные компьютеры, как из-за слабости экономики, так и из-за переориентации потребителей на планшеты и смартфоны.

У Samsung Electronics, являющейся вторым по величине производителем в мире, продажи упали на 8,7 %. Зато Qualcomm удалось увеличить их на 29,6 % по сравнению с прошлым годом и переместиться с шестого на третье место в мире. Четвертой стала Texas Instruments, а пятой – Toshiba.

osp.ru