

БЮРО ПРИМЕНЕНИЯ JAUCH QUARTZ – ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ПРИ ВЫБОРЕ КВАРЦЕВ!

А. Лапиков, руководитель бюро применения Jauch Quartz GmbH, директор УП «Алнар»

Получив предложение от редакции одного из самых продвинутых в СНГ журналов по электронике написать очередную статью о кварцевых изделиях, невольно поймал себя на мысли: «А что еще можно написать о кварцах вообще и кварцах Jauch Quartz GmbH в частности?» Ведь за 5-6 последних лет в периодических изданиях на электронную тематику таких статей было опубликовано не менее десяти общим тиражом более 100 тысяч экземпляров.

Судя по многочисленным запросам от тысяч потребителей кварцев, не менее половины читателей этой информации обратили внимание на феномен немецкой компании Jauch Quartz GmbH, которая за несколько последних лет выдвинулась на ведущие роли по поставкам кварцевых резонаторов и генераторов в странах бывшего СССР. Поэтому эта статья, возможно, будет полезной и для потребителей, которые уже стали нашими клиентами, и для читателей, которые применяют кварцы по старинке: сегодня одни, завтра другие... Благо рынок этих изделий переполнен, и купить можно почти все, если не на минском рынке «Ждановичи», то уж точно на Митинском рынке в Москве. А ведь многие еще помнят то время, когда монопольное право производства и продажи кварцев отечественных производителей привело к настоящему застою в их производстве и потере, возможно, безвозвратно, технической и технологической инициативы в этой немаловажной отрасли отечественной электроники. Читателям, интересующимся нюансами таких «рыночных» закупок, рекомендую сначала ознакомиться с нашими публикациями «Кое что о кварцевых резонаторах» и «Кое что о кварцевых генераторах». Тем, кому интересна тема наиболее оптимального применения кварцев и генераторов в любой электронной аппаратуре, советую ознакомиться с мнением специалистов, которые четверть века работают в этой узкой тематике на примере продукции крупнейшего европейского производителя Jauch Quartz.

Абсолютно надежная и технически совершенная продукция Jauch Quartz, как никакая другая, отвечала реалиям постсоветского рынка, и она пришлась к стати тысячам отечественных потребителей. В основе

философии Jauch (фирма названа по фамилии ее основателя – Herbert Jauch) лежат простые и доступные любому потребителю, будь то крупный серийный завод или маленькое КБ, понятия: **технический прогресс – качество – доступность – сервис.**

Сегодня трудно представить любое электронное устройство, которое обходилось бы без частотозадающего элемента, как минимум одного. Как правило, в современных электронных устройствах их несколько: кварцевые резонаторы, кварцевые генераторы, фильтры, резонаторы и фильтры на ПАВ. Все это продукция, которую изготавливает Jauch Quartz GmbH на своих многочисленных производствах во многих странах мира с единой системой качества и технологической дисциплины. При этом номенклатура продукции – важнейший показатель основательности любого предприятия – поражает воображение. Для примера: Jauch Quartz GmbH производит 95 типов кварцевых генераторов CXO, VCXO, TCXO, VTCXO, генераторы PECL, VCXO PECL, LVDS, программируемые генераторы и другие типы всемирно известных серий JCO, VX3, JO, JOE, JVE, JOD, JVD, JSS, JT, JTC, JTG, VX7 и JPO.

Диапазон частот для кварцевых генераторов: от 32,768 кГц (серия JO42) до 800 МГц (серии JVE и JVD). Стандартные напряжения питания: 5,0, 3,3, 3,0, 2,8, 2,5, 1,8, и 1,5V (только для серии JO42). Параметры стабильности для стандартных исполнений: от +/-100 и +/-50 ppm (для -40+85°C) до +/-0,5 ppm (для -30+80°C (серия JTG)). Причем у Jauch параметр стабильности в отличие от большинства других производителей предполагает суммарное значение стабильности, включая точность настройки, а также стабильность при любых дестабилизирующих факторах

(температура, нестабильность питания, старение и др.).

Подробное описание всех серий и типов кварцевых генераторов в отдельности любознательный читатель сможет найти в нашем каталоге или на сайте www.alnar.net в разделе «Продукция Jauch Quartz GmbH» в виде сводной таблицы и отдельных pdf-файлов для каждого типа продукции.

Предполагаю, что колоссальный объем специальной информации, будь то по резонаторам или генераторам, усвоить не просто и, на мой взгляд, продвинутым потребителям это не нужно делать. Многолетний опыт работы с кварцевыми изделиями позволяет так утверждать лишь по одной причине: самостоятельно выбрать оптимальный тип кварца (генератора), т.е. тип корпуса, частоту, напряжение питания, емкость нагрузки (для резонаторов), суммарную стабильность, уровень нагрузочной способности, вид выходного сигнала и рабочий диапазон температур, глядя только в каталог и зная соответствующие технические требования, очень не просто. А если в качестве критериев оптимальности взять набор обычных понятных всем терминов: **технические характеристики – качество – цена – доступность поставки**, то самостоятельный выбор по ним практически невозможен. Что же делать в таком случае?

Руководство Jauch Quartz GmbH много лет назад просчитало эту ситуацию не только на западном, но и на восточном рынке, открыв в 2005 году на базе одного из старейших поставщиков кварцев на рынке СНГ – предприятия «Алнар» – Бюро применения Jauch Quartz. В итоге сегодня любой потребитель кварцев, обратившись к нам, может:

получить исчерпывающую информацию о любой кварцевой продукции Jauch, включая и информацию о продукции, снятой с производства;

получить рекомендации по применению различных кварцевых компонентов в любом электронном изделии, технические консультации по условиям их эксплуатации, вклю-

чая эксплуатацию в разных температурных режимах;

с нашей помощью найти замену любому кварцу (генератору) других производителей, продукция которых по каким-либо причинам не удовлетворила потребителя;

совместно со специалистами Бюро и разработчиком потребителя определить наиболее оптимальный тип кварцевого изделия по критериям **«технические характеристики – цена – доступность поставки»**.

Ниже я подробнее остановлюсь на них, так как эта информация о нашей работе наиболее полезна для всех потребителей, обратившихся с подобной просьбой.

При рассмотрении **технических характеристик** предполагаемого кварца любой разработчик исходит из технических требований к частото-задающему элементу проектируемого изделия. На первый взгляд, задача вполне понятна: необходим кварцевый резонатор для тактирования процессора, определен диапазон частот (для примера 2-16 МГц, при этом разработчик останавливается на средней частоте $(2+16)/2=9$ МГц). Емкость нагрузки для кварца он выбирает как среднее значение из граничных 8 и 32 пФ $(8+32)/2=20$ пФ.

Некоторые представления о конструктиве резонатора (обязательно SMD с упаковкой в ленту для автоматизированной сборки) позволяют выбрать приглянувшийся из каталога тип, например JXG75P2. Расчетная стабильность резонатора

не должна превышать ± 100 ppm для температуры $-40+85^\circ\text{C}$. В итоге разработчик определяет тип кварца – Q 9.0-JXG75P2-20-50/50-T1, в котором все соответствует (рис. 1, таблица 1).

Разработчик закладывает это наименование в ведомость покупных КД, а отдел комплектации включает в заявку поставщику продукции Jauch в надежде получить образцы, а в дальнейшем и серийные партии со склада по конкурентной цене. Для специалиста в области поставок кварцев очевидно, что точно такой тип (любое отклонение от КД, как известно любому снабженцу, в особенности для специальной продукции – недопустимо) требует специального изготовления (около 10 недель), минимальной партии (500 шт.) с соответствующей ценой для нестандартного типа. Нестандарт начинается с определения частоты: 9,0 МГц не входит в перечень стандартных частот для типа JXG75P2, да и не только для него. Перечислить все стандартные частоты в любом pdf не реально, их сотни. Наиболее близки к 9,0 МГц стандартные частоты 9,216 и 8,192 МГц. Но ведь можно применить еще более крупносерий-

ные частоты 8,0, 10,0, 11,0592 МГц и другие, которые всегда есть на складе поставщика. Возможно, даже частота 14,7456 МГц (также крупносерийная) еще более устроит разработчика, увеличив быстродействие электронного устройства.

Цены на такие крупносерийные кварцы ниже, чем на резонатор с частотой 9,0 МГц, который из многих тысяч клиентов Jauch Quartz по всему миру применяет единицы, возможно, по причине, только что описанной в этой статье. Неточность разработчика может заключаться в выборе не только частоты, но и типа корпуса и других параметров, включая емкость нагрузки, которую желательно закладывать как стандартную для того или иного типа. Так, для кварца JXG75P2 емкость нагрузки – 20 пФ – уникальна, стандартная же емкость нагрузки – 12 пФ, а точностные характеристики – 30/50-T1. В итоге более оптимальной получится несколько иная запись, например Q 10.0-JXG75P2-12-30/50-T1. Этот тип применяют только на восточном рынке десятки предприятий, а в мире – сотни потребителей,

Таблица 1.

Type	JXG75P2
Frequency range	5,0~50,0 MHz (fund. AT-cut) 30,0~70,0 MHz (3rd OT AT-cut)
Frequency stability at 25 °C	± 30 ppm
Load capacitance C_L	12 pF standard (option: 10 pF~30 pF/series)
Shunt capacitance C_0	<7 pF max.
Storage temperature	$-40\sim+125^\circ\text{C}$
Drive level max.	100 uW (10 uW recommended)
Aging	$<\pm 3$ ppm first year

top view side view bottom view crystal connection pad layout in mm

Q	frequency	type	load capacitance	stability at 25 °C	stability vs. temp. range	option
Quartz	5.0 ~ 70.0 MHz	JXG75P2	12 pF standard 10 pF ~ 30 pF S for series	$30 = \pm 30$ ppm	$30 = \pm 30$ ppm $50 = \pm 50$ ppm $100 = \pm 100$ ppm	blank = $-20^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$ T1 = $-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$ T2 = $-40^\circ\text{C} \sim +105^\circ\text{C}$ T3 = $-40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$ FU = for fundamental frequencies 20 MHz 30T = 3rd overtone HMR = high mechanical reliability (3000g/half sine wave/0.3ms)

Example: Q 28.0-JXG75P2-12-30/30-FU-LF (Suffix LF = RoHS compliant / Pb free pads)

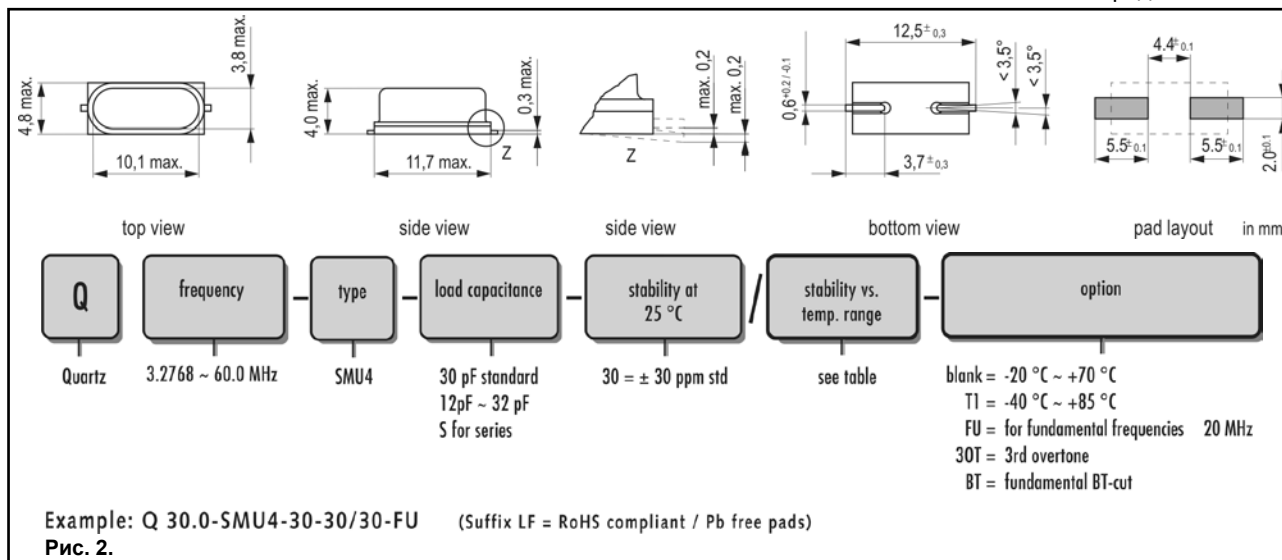
Рис. 1.

Таблица 2.

Type	SMU4
Frequency range	3,2768~40,0 MHz (fund. AT-cut)
	27,0~60,0 MHz (3rd OT. AT-cut)
	24,0~40,0 MHz (fund. BT-cut)
Frequency tolerance at 25 °C	±10 ppm~±30 ppm
Load capacitance C_L	12 pF~32 pF or series
Shunt capacitance C_o	<5 pF
Storage temperature	-40~+90°C
Drive level max.	500 uW (100 uW recommended)
Aging	<±5 ppm first year

конкурентоспособность своей продукции на рынке аналогичных изделий.

Во время многочисленных консультаций по данному поводу с тысячами клиентов нередко приходится слышать мнение, общее для разработчика и снабженца, о том, что нам некогда заниматься вашей оптимизацией, работы и так хватает... Вполне определенно и тем



что уже предполагает наиболее оптимальный выбор по критерию – **доступность поставки**.

И все же даже в этом случае имеются резервы для оптимизации, так как неизвестно, чем руководствовался разработчик при выборе типа корпуса. Одного требования к конструкции – упаковка в ленту для SMD-монтажа – явно недостаточно. Желательно при рассмотрении конструкции платы учитывать ограничения по площади и высоте расположенных на ней элементов. В случае если таковых не имеется, наиболее оптимальным типом кварца для такой схемы и конструкции изделия является тип Q 10.0-SMU4-30-30/50-T1 (рис. 2, таблица 2), цена на который в разы меньше цены кварца JXG75P2, что подтверждает

проведение оптимизации по такому критерию как **цена**.

Такой подход экономит не только реальные финансовые средства предприятия, но и значительно сокращает временные затраты разработчика и снабженца, позволяет снизить себестоимость и повысить

и другим могу обещать, что разработчику при проектировании нового изделия на совместный поиск с нами оптимального типа кварцевого изделия потребуется времени не больше, чем на прочтение этой статьи, а снабженцу на составление заявки еще меньше. Так что выбор за Вами!



УП «АЛНАР»
Официальный представитель
и дистрибьютор Jauch Quartz GmbH

- Кварцевые резонаторы, генераторы, фильтры.
- Пьезокерамические 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