

# SMD кварцевые генераторы фирмы SJK — поиски компромисса

**Эдуард Лобач**, ведущий специалист ООО «Гамма»  
E-mail: chip@microchip.ua

**Миниатюрные кварцевые генераторы появились на рынке Украины сравнительно недавно. В данной статье приведены основные достоинства и недостатки данной продукции.**

Фирма SJK на рынке кварцев всего 15 лет, но за это время она уверенно вышла в лидеры этого направления. Качество продукции не уступает мировым именитым брендам, однако цены вне конкуренции.

Хотелось бы привлечь ваше внимание к продукции, которая еще не пользуется достаточным спросом у разработчиков — **кварцевым генераторам**.

Напомним основные параметры и понятия.

**Кварцевый генератор** — электронный прибор, в состав которого входит кварцевый кристалл и микросхема генератора (иногда еще и схемы термостатирования и управления частотой), расположенные в едином корпусе.

**Номинальная частота** — частота на выходе кварцевого генератора, гарантируемая в диапазоне рабочих температур и указанная в документации или на корпусе прибора.

**Диапазон рабочих температур** — минимальная и максимальная температура, для которого производитель гарантирует, что отклонение рабочей частоты от номинального значения не выйдет за пределы заданного допуска.

**Напряжение питания** — напряжение, необходимое для работы генератора

**Потребляемый ток** — ток, потребляемый генератором, зависящий от напряжения питания, генерируемой частоты и нагрузки на выход генератора

**Уровни сигнала** — значения напряжений логической единицы и логического нуля сигнала на выводах генератора. Совместимость входов и

выходов генератора с логическими уровнями ТТЛ или КМОП.

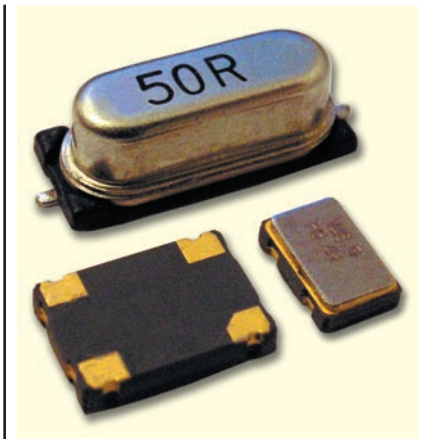
**Нагрузка** — для микросхем серии КМОП — максимальная суммарная емкость нагрузки; для ТТЛ — количество входов, которые можно подключить к выходу генератора.

**Трестабильный выход** — выход с третьим состоянием. Возможность перевода выхода генератора в состояние с высоким выходным сопротивлением.

В случае, если на плате имеется всего один микроконтроллер со встроенным генератором, можно обойтись обычным кварцевым резонатором, подключенным к соответствующим выводам. Однако не трудно представить себе ситуацию, когда необходимо сделать многоканальный прибор и на одной плате, к примеру, установить 16 декодеров DTMF сигнала. Установка 16 кварцевых резонаторов нецелесообразна по вполне очевидным экономическим причинам. Последовательное соединение генераторов тоже отпадает. Единственным верным решением данной проблемы является параллельное соединение входов тактирования и установка единого тактового генератора.

Этот способ имеет очевидное преимущество — уровень и форма сигнала на всех входах будут одинаковы, а сумма затрат на один генератор будет меньше суммарных затрат на кварцы.

Еще один пример: Вам необходимо оперативно менять частоту тактирования на входе устройства. Решение — устанавливаем несколько кварцевых генераторов с трестабильным выходом и соединяем выходы параллельно. Все, проблема решена!



**Рисунок 1** Кварцевые генераторы в корпусах 6N и 7N

Попробуем систематизировать преимущества и недостатки кварцевых генераторов.

## Преимущества

- Кварцевые резонаторы с частотами выше 30 МГц часто отсутствуют в стандартном перечне и изготавливаются под заказ, тогда как частоты генераторов доходят до 200 МГц.
- Достаточно проблематично создать на дискретных элементах схемы генераторов с частотой более 30 МГц. Часто случается, что генератор, собранный на кварцевом резонаторе и россыпи элементов или не запускается, или запускается не на своей частоте. В этом случае применение готового генератора обеспечит необходимый результат во всем диапазоне допустимых параметров.
- Меньшая площадь на печатной плате (рис. 1). Ранние модели кварцевых генераторов изготавливались в металлических корпусах DIL-8 и DIL-14 и, зачастую, занимали го-

Таблица 1. Сравнительные характеристики кварцевых генераторов

| Параметры                   | Тип генератора  |       |       |       |               |       |       |       |
|-----------------------------|---|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
|                             | 6NC1  | 6NC2  | 6NC3  | 6NC4  | 7NC1          | 7NC2  | 7NC3  | 7NC4  |
| Напряжение питания          | 5 V   | 3.3 V | 5 V   | 3.3 V | 5 V           | 3.3 V | 5 V   | 3.3 V |
| Частота                     | 1.544–150 MHz   |       |       |       | 1.544–125 MHz |       |       |       |
| Диапазон рабочих температур | А: от –10 до +70 °С; В: от –20 до +70 °С; С: от –40 до +85 °С |       |       |       |               |       |       |       |
| Стабильность частоты        | ±25; ±50; ±100 ppm  |       |       |       |               |       |       |       |
| Тип выхода                  | TTL/CMOS  | CMOS  | TTL   | TTL   | TTL/CMOS      | CMOS  | TTL   | TTL   |
| Нагрузочная способность     | 50 pF/10TTL   | 15 pF | 10TTL | 10TTL | 50 pF/10TTL   | 15 pF | 10TTL | 10TTL |

раздо большую площадь, чем объект тапирования. Современные SMD генераторы имеют миниатюрные размеры, металлокерамический корпус и пониженное энергопотребление.

Долгое время основным **недостатком** считалась высокая стоимость кварцевого генератора, многократно превышавшая стоимость кварцевого резонатора. Однако жесткая конкуренция на рынке и совершенствование технологий свели соотношение генератор/резонатор к значению 1:5 и ниже. Другими словами, размещение одного готового генератора экономически выгоднее, нежели установка на плате 5 кристаллов в стандартном корпусе HC-49.

В случае, если Вам необходимо разработать сверхминиатюрное устройство, то ценовое соотношение генератор/резонатор может достигнуть значения 1:2.

Рассмотрим следующие серии выпускаемых кварцевых генераторов: SJK серия **6N** — корпус SMD 7.0×5.0 мм. Аналог — KXO-97, KXO-V97. SJK серия **7N** — корпус SMD 5.0×3.2 мм. Аналог — KXO-99, KXO-V99.

Обе серии имеют вывод управления третьим состоянием выхода.

Сравнительные параметры кварцевых генераторов фирмы SJK приведены в табл. 1.

В заключение — о приятном.

Потребителей, принявших заведомо верное решение о переходе на про-

дукцию SJK ожидает приятный сюрприз — ООО «Гамма» предлагает со склада генераторы 6NC2 со следующими частотами: 4.0 MHz; 16.0 MHz; 20.0 MHz; 25.0 MHz; 32.0 MHz; 50.0 MHz.

Кроме того, мы принимаем заказы на частоты, отличные от вышеперечисленных. Также в наличии имеется большой выбор кварцевых резонаторов как в стандартных (HC49S), так и в SMD корпусах.

**Более детальную информацию можно получить в ООО «Гамма»:**  
**49005, г. Днепропетровск,**  
**ул. Фурманова, 15, оф. 101,**  
**тел. (0562) 36-07-92,**  
**факс (0562) 36-09-41,**  
**http:// www.microchip.ua**