

В.АРТЕМЕНКО (UT5UDJ), г.Киев.

В радиолюбительской практике актуальна задача получения высокостабильных по частоте колебаний. Обычно для этих целей используют кварцевые генераторы. Промышленность выпускает кварцы до частот по крайней мере 100 МГц. При наличии у радиолюбителя кварца на частоту, например, 27 МГц или 45 МГц - это совсем не гарантирует, что получится именно такая частота генерации. В большинстве случаев кварцы на частоты выше 20...25 МГц - гармониковые (чаще всего это 3-я гармоника). Это значит, что кварц, на котором есть надпись 27 МГц, реально будет генерировать с частотой 9 МГц, а кварц с надписью 45 МГц - с частотой 15МГц.

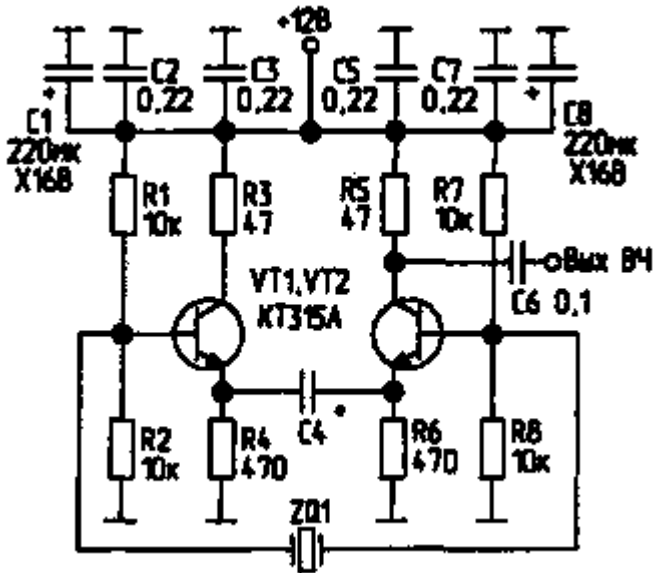
Поэтому во многих схемах, рассматриваемых в литературе, используется резонансный LC-контур, настроенный на частоту 27 или 45 МГц. Обычно такой LC-контур включают в коллектор (или в сток для полевого) транзистора.

Помимо сложности настройки самого LC-контура, в этом случае его необходимо экранировать, поскольку на таких частотах он является источником помех. Кроме того, при работе LC-контура на низкоомную нагрузку нужен еще хороший буферный каскад.

Вследствие этого, в [1] предлагалось обойтись без LC-контура при работе с гармониковыми кварцами. Однако проверка работоспособности схемы [1] показала, что ни один из испытываемых кварцев (испытанию подвергалось более десятка различных гармониковых кварцев) не возбуждался на 3-й гармонике. Мало того, в этой схеме не работают даже те кварцы (на 1-й гармонике), которые надежно работают в других схемах. В связи с этим, автор не рекомендует использовать схему [1] в радиолюбительской практике.

Вместе с тем, детально анализируя многочисленные схемы портативных радиостанций на 27 МГц, можно заметить, что при использовании микросхемы К174ПС1 (К174ПС4) и кварца на 27 МГц, без LC-контура можно вообще обойтись. Этот важный вывод автор эффективно использовал при разработке своей схемы генератора, работающей по такому же принципу, но на дискретных элементах, поскольку использовать указанные микросхемы довольно неудобно из-за невозможности получения 50-омного выхода без применения буферных каскадов.

В предлагаемой схеме выходное сопротивление составляет примерно 50 Ом.



Работа кварца ZQ1 в схеме возможна как на основной, так и на 3-й гармонике - в зависимости от емкости конденсатора между эмиттерами транзисторов (C4).

При емкости порядка 100 пФ (емкость следует подобрать) большинство кварцев работает на основной гармонике, т.е. кварц, на корпусе которого написано, например, 27 МГц, генерирует на частоте 9 МГц. Однако при емкости около 10 пФ наблюдается генерация непосредственно на 3-й гармонике, т.е. получаем ту частоту, которая и написана на корпусе этого кварца.

В предложенной схеме при такой малой емкости C4 на 3-й гармонике генерируют даже негармониковые кварцы, т.е. предназначенные для работы только на 1-й гармонике. Особенно это касается кварцев с частотами ниже 20...25 МГц. Так, например, кварц с надписью на корпусе 6 МГц при C4"100 пФ нормально генерировал эту частоту (6 МГц), но при уменьшении C4 до 10 пФ он же начинал генерировать с частотой 18 МГц! Как оказалось, по крайней мере треть таких негармониковых кварцев можно заставить генерировать с частотой в 3 раза выше, чем указано на их корпусе.

Стоит также отметить, что в предложенной схеме нормально возбуждаются даже те кварцы (как на 1-й, так и на 3-й гармонике), которые в других схемах обычно не генерируют (малоактивные).

Настройка схемы при исправных элементах заключается только в подборе C4 для получения требуемой частоты генерации. Для этого через 50-омный аттенюатор к выходу схемы подключаем частотомер, и подбираем емкость C4. На 50-омной нагрузке схема при Uп=12 В выдает ВЧ-напряжение около 200 мВ. Существуют, к сожалению, кварцы, которые "не хотят" работать на 3-й гармонике (с той частотой, что написана на корпусе). Это, в основном, импортные миниатюрные кварцы, где, вероятно, в качестве рабочего материала используется не сам кварц, а спецкерамика.

Литература

1. Поляков В. Стабильный кварцевый генератор. - Радио, 1999, N6, С.62.