

Резервированный кварцевый генератор

Резервированный кварцевый генератор предназначен для генерации напряжения стабильной частоты и выдачи его по трем каналам. По сравнению с аналогами в нем увеличена взаимная фазовая стабильность частоты выходных сигналов. Отказ любого элемента, снятие напряжения питания с одного из каналов не приводят к отказам двух других. Отказ одного из кварцевых резонаторов или изменение его частоты не влияют на работу генератора: на всех трех его выходах будет сигнал неизменной частоты.

По мнению авторов, предлагаемый резервированный кварцевый генератор может найти применение в любой радиоэлектронной аппаратуре, в которой требуется высоконадежный источник стабильных колебаний, а также в тех схемах, где используется 3-канальная структура с горячим резервированием и мажорированием по схеме два из трех. Принципиальная электрическая схема устройства приведена на рис. 1.

Резервированный кварцевый генератор содержит усилительные каскады, собранные на инверторах D1–D3, охваченных отрицательной обратной связью через резисторы R2, R4, R6. Выходы инверторов подключены к соответствующим входам мажоритарных элементов D4–D6, а выходы последних через фазосдвигающие цепи R1, R3, R5, C1–C6 с кварцевыми резонаторами Z1–Z3 подключены ко входам инверторов D1–D3 соответствующих каналов.

Каждый канал резервированного генератора питается от своего источника. Генератор собран на интегральных микросхемах серии 1526 — 1526ЛЕ5, 1526ИК1.

Резервированный кварцевый генератор работает следующим образом. При подаче на устройство питания и достижении хотя бы на двух выходах инверторов D1.1, D2.1, D3.1 уровня лог. 1 или лог. 0, на выходах всех мажоритарных элементов D4–D6 также появляется уровень лог. 1 или лог. 0. С этого момента все генераторы работают синхронно. Таким образом, синхронная работа генератора обеспечивается мажоритарными элементами D4–D6.

При отключении питания одного из каналов или отказа по выходу одного из мажоритарных элементов D4–D6, работоспособность генератора обеспечивается по оставшимся каналам. В этом случае при отказе любого другого элемента схемы синхронные сигналы сохраняются на всех выходах генератора.

При необходимости защиты только от отказов кварцевого резонатора или фазосдвигающей цепи, схему можно упростить, выполнив ее всего на двух корпусах 1526ЛЕ5 или 1526ИК1 и запитав устройство от одного источника. Цепи, идущие к контактам 1, 15, 2 D5 необходимо подключить к контактам 5, 6, 11 D4. Соответственно, выходные сигналы необходимо снимать с выводов 14, 12 и 10 D4.

При повторении устройства 1526ЛЕ5 можно заменить на 1526ТЛ1. Возможно применение аналогичных микросхем серий 564, 564В, К561. Используются кварцевые резонаторы Z1–Z3 типа РГ-06, но можно применить и К1, РГ-07, РК-46.

Резисторы подойдут любого типа, например, С2-23, С2-33. Номиналы сопротивлений R2, R3 и R6 допускаются в пределах 1,5...9,1 Ом, а сопротивлений R1, R2, R5 — 7,5...20 кОм. Конденсаторы C1–C6 должны иметь группу ТКЕ не ниже М1500.

Работа устройства проверялась при изменении напряжения питания от 5 до 10 В и имитации различных отказов. Отказы Z1–Z3 имитировались установкой в “неисправный” канал кварцев с частотами 0,5, 1,6 и 5 МГц. Максимальный уход частоты при имитации отказов и изменении напряжения питания составил 156 Гц.

При указанных на схеме номиналах фазосдвигающих цепей, работа генератора проверялась на частотах от 500 кГц до 5 МГц. При этом генерация была устойчивой. При плавном повышении напряжения питания от нуля генерация возникла сразу скачком на всех выходах и на заданной частоте, определяемой частотами кварцевых резонаторов. “Перескока” частоты генерации не наблюдалось.

При конструктивном исполнении устройства желательно выполнять общеизвестные требования к монтажу ВЧ устройств. Проводники должны быть минимальной длины, проводники соседних каналов должны пересекаться под прямым углом, блокировочные конденсаторы должны быть конструктивно расположены на минимальном расстоянии от выводов питания микросхем.

**Михаил Соколов,
Павел Михеев,
Владимир Руденко,
rvm@npo-pm.krasnoyarsk.su**

Литература

1. Патент РФ №2158473, Н03В5/32.
2. Микросхемы интегральные 564, руководство по применению РД11 340.907-80.
3. Резонаторы кварцевые РГ67 ШЖ0.338.066 ТУ.

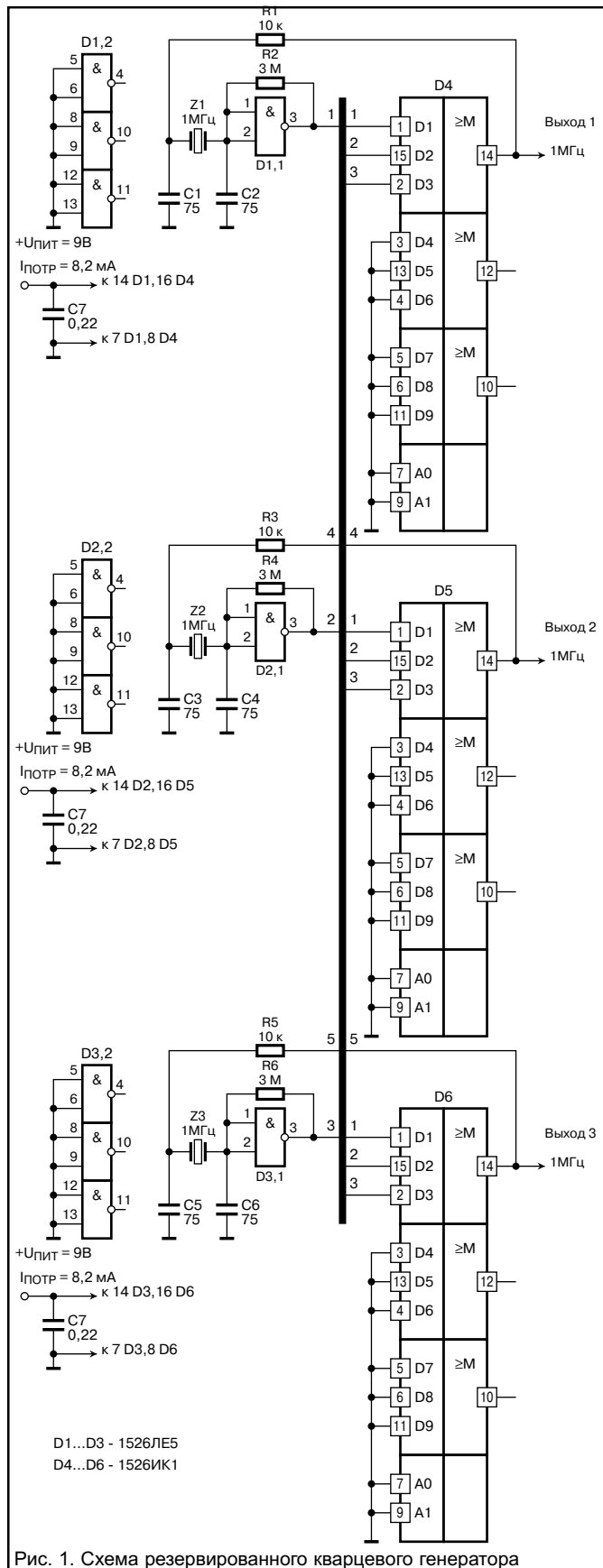


Рис. 1. Схема резервированного кварцевого генератора