

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР С ФИЛЬТРОМ НА ОСНОВЕ ПОПАРНО СОЕДИНЕННЫХ РЕЗОНАТОРОВ

Кулаков Владимир Геннадьевич

SPIN РИНЦ: 2111-7702

Контакт с автором: kulakovvlge@gmail.com

Данная статья продолжает тему об использовании фильтров с для преобразования импульсного сигнала в синусоидальный. В статье рассматривается конструкция генератора синусоидального сигнала, в котором применяется Т-образный фильтр с кварцевыми резонаторами, соединенными попарно. Генератор вырабатывает сигнал на фиксированной частоте 25 МГц.

Для создания генераторов синусоидальных сигналов часто применяется следующий способ: сигнал в форме меандра с кварцевого генератора (КГ) подают на вход фильтра (Ф), а с выхода фильтра снимается сигнал синусоидальной формы, мощность которого при необходимости можно увеличить, используя усилитель высокочастотного сигнала (УВЧ). Обобщенная структурная схема подобного генератора приведена на рисунке 1.

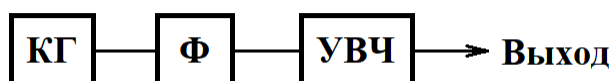


Рисунок 1. Структурная схема генератора, преобразующего импульсный сигнал в синусоидальный

В генераторе, вырабатывающем сигнал на фиксированной частоте, в некоторых случаях имеется возможность использования фильтра, построенного на основе кварцевых резонаторов, однако при этом появляется проблема согласования между собой фильтра и усилителя (фильтры с кварцевыми резонаторами имеют высокое выходное сопротивление, а микросхемы высокочастотных усилителей обладают низким входным сопротивлением). Частично решить данную проблему можно путем установки нескольких однотипных резонаторов параллельно друг другу в каждом плече фильтра.

Принципиальная схема генератора, в котором применяется Т-образный фильтр с попарно включенными резонаторами, показана на рисунке 2. Генератор вырабатывает синусоидальный сигнал на частоте 25 МГц.

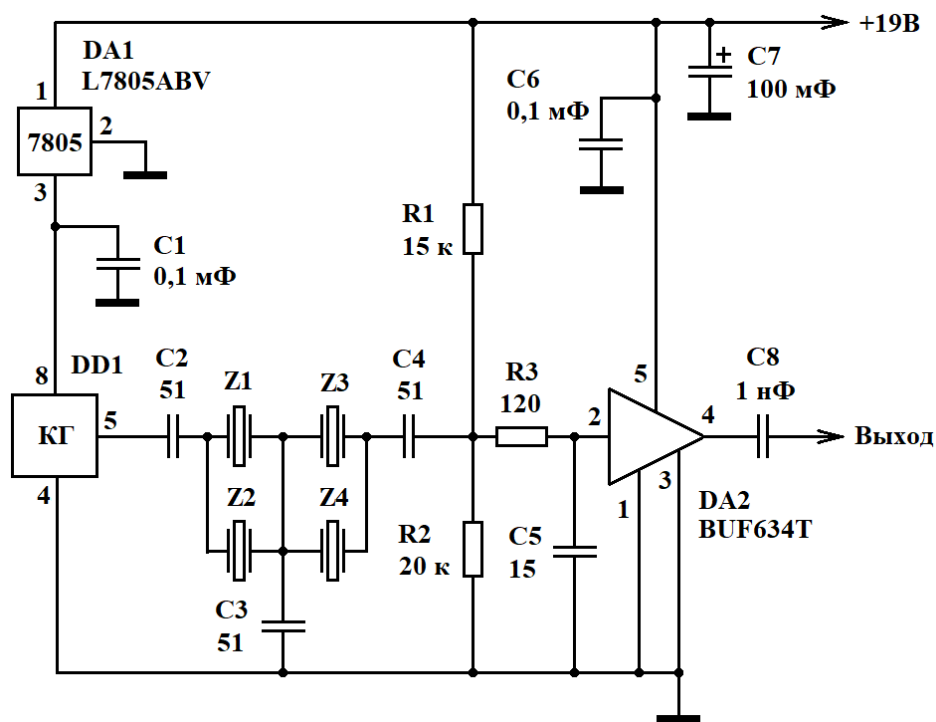


Рисунок 2. Принципиальная схема генератора, в котором применяется Т-образный фильтр с резонаторами, включенными попарно

Рабочая частота кварцевого генератора КГ и номинальные частоты резонаторов Z1 – Z4 составляют 25 МГц. Резонаторы должны быть полноразмерными, типа НС-49U, так как усеченные резонаторы имеют гораздо меньшую допустимую мощность рассеивания энергии, что негативно сказывается на форме сигнала на выходе фильтра.

Усилитель УВЧ реализован при помощи микросхемы BUF634T, на которую необходимо установить радиатор для воздушного охлаждения площадью не менее 5 см².

Осциллограмма выходного сигнала генератора на активной нагрузке 50 Ом показана на рисунке 3. Как видно из осциллограммы, амплитуда сигнала на выходе генератора превышает 6 В.

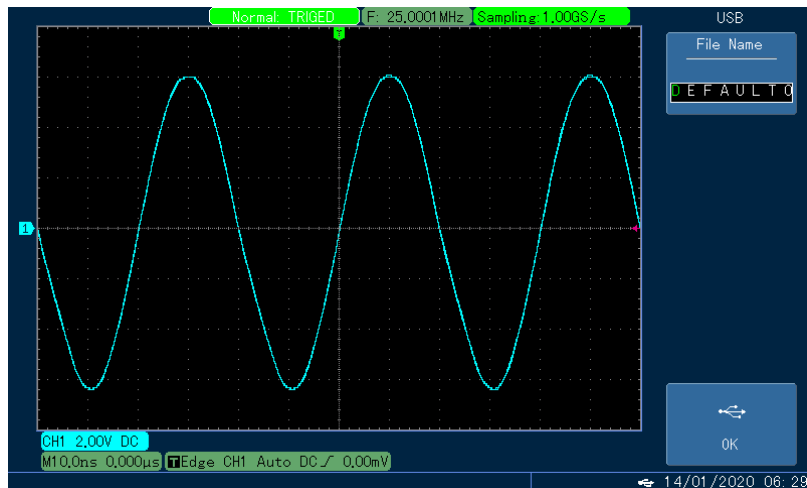


Рисунок 3. Осциллограмма выходного сигнала генератора на активной нагрузке 100 Ом

На рисунке 4 приведена осциллограмма, демонстрирующая результат применения быстрого преобразования Фурье к выходному сигналу генератора.

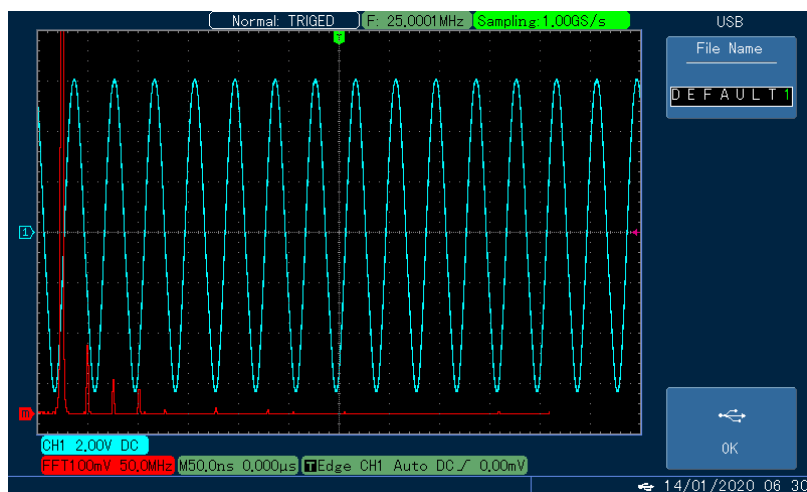


Рисунок 4. Результат применения быстрого преобразования Фурье к выходному сигналу генератора

Список использованной литературы

1. BUF634 250-mA High-Speed Buffer, Texas Instruments Incorporated, 2019.
2. Кулаков В.Г. Применение резонаторов для преобразования импульсного сигнала в синусоидальный // Символ науки. 2020. №9. С. 19-22.

3. Кулаков В.Г. Применение буферного усилителя ВUF634 в выходном каскаде генератора высокочастотного сигнала. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/200915215136.pdf> (дата обращения: 15.09.2020).
4. Кулаков В.Г. Т-образный фильтр с кварцевыми резонаторами, соединенными попарно. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/210208175339.pdf> (дата обращения: 08.02.2021).

© В.Г. Кулаков, 2021