

ПРИМЕНЕНИЕ БУФЕРНОГО УСИЛИТЕЛЯ BUF634 В ВЫХОДНОМ КАСКАДЕ ГЕНЕРАТОРА ВЫСОКОЧАСТОТНОГО СИГНАЛА

Кулаков Владимир Геннадьевич

SPIN РИНЦ: 2111-7702

Контакт с автором: kulakovvlge@gmail.com

Данная статья продолжает тему о преобразовании импульсного сигнала в синусоидальный при помощи фильтра, построенного на основе кварцевых резонаторов. В статье рассматривается возможность использования буферного усилителя BUF634 в выходном каскаде генератора синусоидального сигнала.

Для создания генератора синусоидального сигнала часто используют следующий способ: устанавливают на выходе генератора меандра фильтр, отсекающий высшие гармоники, в результате чего формируется синусоидальный сигнал [1]. Если этот сигнал получается недостаточно мощным, то его усиливают с помощью выходного буферного усилителя. Структурная схема подобного генератора приведена на рисунке 1. Генератор синусоидального сигнала состоит из трех основных частей: генератора импульсов ГИ, фильтра Ф и усилителя высокой частоты УВЧ.

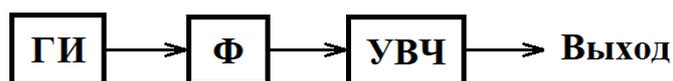


Рисунок 1. Структурная схема генератора

Если использовать в генераторе Т-образный фильтр с кварцевыми резонаторами [2], то сигнал на выходе фильтра будет иметь размах, сравнимый с амплитудой импульсов, вырабатываемых ГИ, и в качестве УВЧ можно установить повторитель с единичным коэффициентом усиления сигнала по напряжению, но большим усилением по мощности.

Выпускаемые корпорацией Texas Instruments буферные усилители линейки BUF634 [3] обеспечивают выходной ток до 250 мА, а допустимый размах выходного сигнала зависит от напряжения питания усилителя и силы тока на его выходе.

Принципиальная схема генератора с выходным каскадом на основе усилителя BUF634 показана на рисунке 2. В приведенном примере генератор вырабатывает синусоидальный сигнал с частотой 16 МГц, а напряжение питания генератора составляет +12 В.

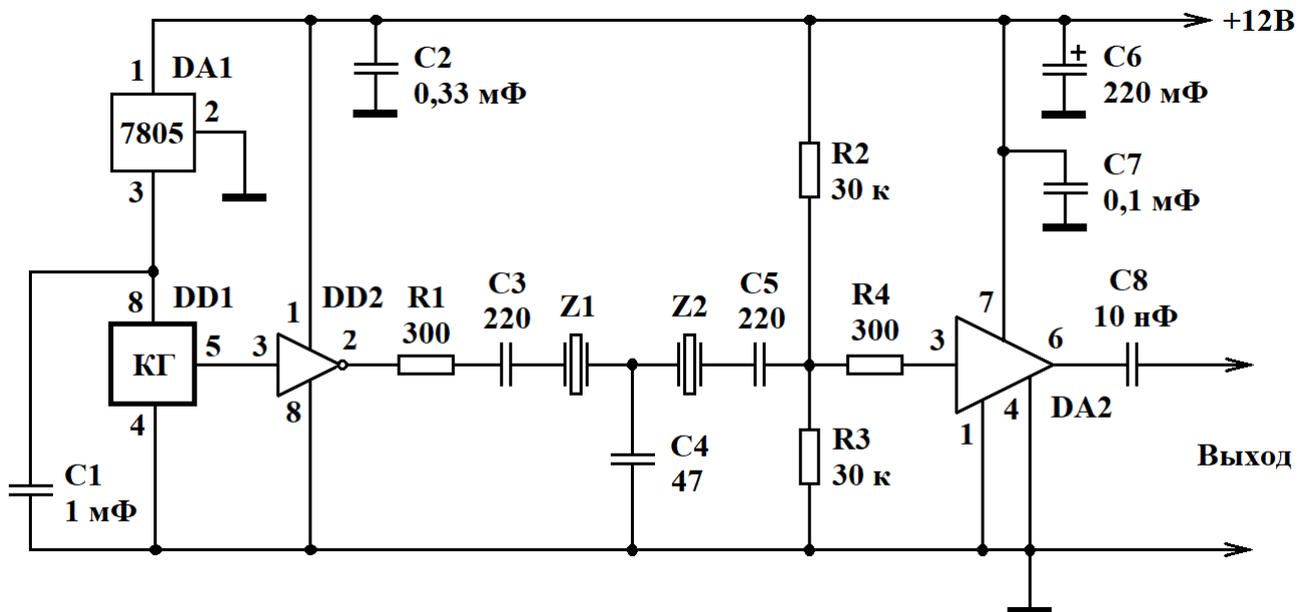


Рисунок 2. Принципиальная схема генератора

В генераторе используются кварцевые резонаторы Z1 и Z2 с номинальной частотой 16 МГц, а также следующие микросхемы:

- DD1 – кварцевый генератор SDE 16.000M 5V/E с напряжением питания +5 В и номинальной частотой 16 МГц;
- DD2 – буфер/инвертор CD4049UB (используется только один из шести инверторов, входящих в состав микросхемы);
- DA1 – стабилизатор питания с выходным напряжением +5 В типа L7805ABV;
- DA2 – буферный усилитель BUF634P.

Амплитуда импульсного сигнала на выходе кварцевого генератора DD1 близка к напряжению питания этого генератора и составляет около 5 В (рисунок 3, цена деления по вертикали составляет 5 В).



Рисунок 3. Осциллограмма сигнала на выходе кварцевого генератора DD1

Для увеличения амплитуды сигнала между кварцевым генератором и фильтром установлен буферный элемент на основе инвертора DD2. Осциллограмма сигнала на выходе инвертора приведена на рисунке 4.



Рисунок 4. Осциллограмма сигнала на выходе инвертора DD2

После прохождения фильтра сигнал будет несколько ослаблен, однако на выходе генератора на нагрузке с активным сопротивлением 1 кОм амплитуда синусоидального сигнала составляет 3,9 В (рисунок 5, цена деления по вертикали – 1 В).

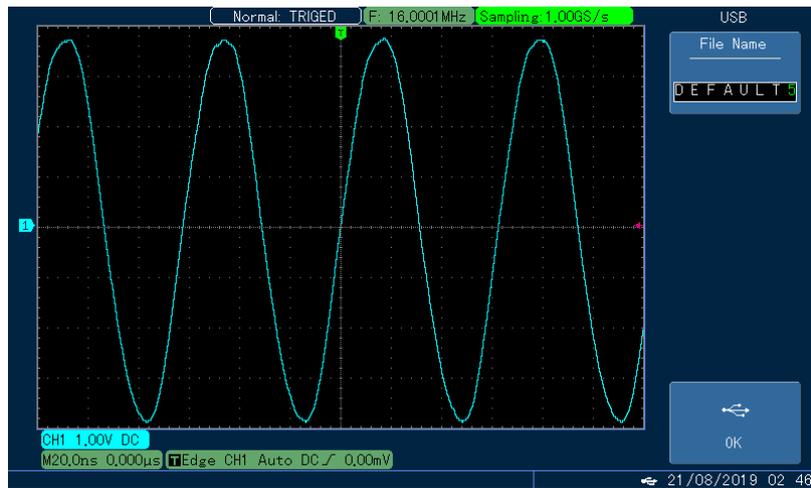


Рисунок 5. Осциллограмма сигнала на выходе генератора при сопротивлении нагрузки 1 кОм

Если уменьшить сопротивление нагрузки до 100 Ом, то амплитуда сигнала снижается незначительно – до 3,6 В (рисунок 6).

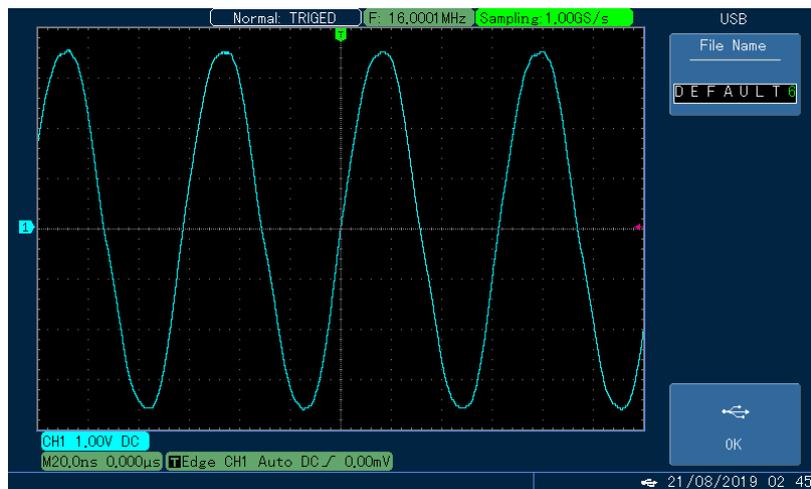


Рисунок 6. Осциллограмма сигнала на выходе генератора при сопротивлении нагрузки 100 Ом

Приведенная в данной статье схема генератора синусоидального сигнала работоспособна, по крайней мере, в частотном диапазоне от 2 до 20 МГц.

Список использованной литературы

1. Кулаков В.Г. Простой высокочастотный генератор синусоидального сигнала. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/200225082020.pdf> (дата обращения: 25.02.2020).
2. Кулаков В.Г. О влиянии на характеристики Т-образного фильтра на кварцевых резонаторах используемых в нем конденсаторов. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/200812074643.pdf> (дата обращения: 12.08.2020).
3. BUF634 250-mA High-Speed Buffer, Texas Instruments Incorporated, 2019.

© В.Г. Кулаков, 2020