

ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЙ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР НА ОСНОВЕ ОПЕРАЦИОННОГО И БУФЕРНОГО УСИЛИТЕЛЕЙ

Кулаков Владимир Геннадьевич
SPIN РИНЦ: 2111-7702

Контакт с автором: kulakovvlge@gmail.com

Некоторые схемы, используемые в качестве примеров в современных учебниках по электронике, устарели на несколько десятилетий. Какие результаты могут быть достигнуты при переводе классических схем на современную элементную базу? Какие изменения необходимо внести в эти схемы?

Рассмотрим в качестве примера приведенную на рисунке 1 принципиальную схему перестраиваемого по частоте высокочастотного генератора, построенного на основе операционного усилителя LM7171 и буферного усилителя BUF634.

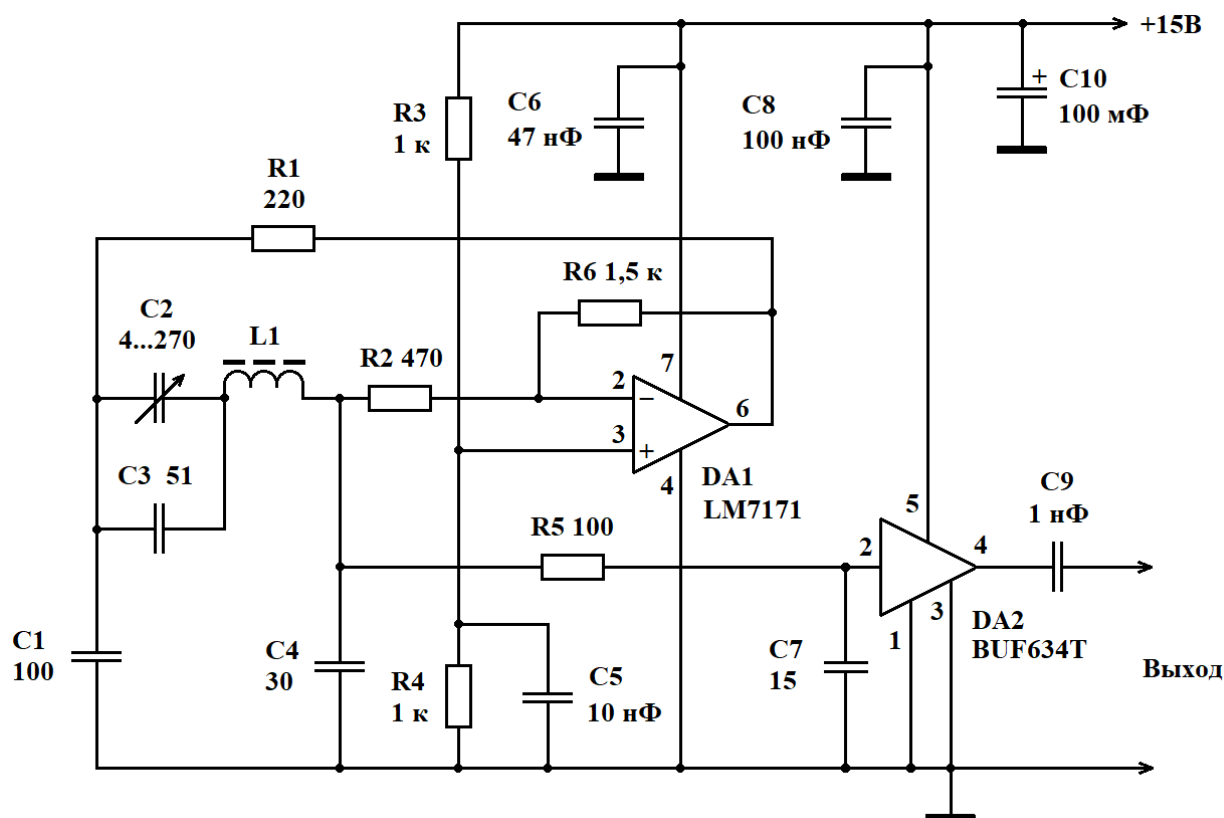


Рисунок 1. Схема перестраиваемого генератора, построенного на основе операционного усилителя LM7171 и буферного усилителя BUF634

Операционный усилитель LM7171 [1] является улучшенной, более современной версией широко используемой микросхемы LM6171. Отличительной особенностью LM6171 являлся большой допустимый размах

выходного сигнала, а LM7171 позволяет реализовать схемы, работающие на более высокой частоте.

Одно из свойств буферного усилителя BUF634 [2] состоит в том, что он усиливает сигнал по мощности, но при этом его коэффициент усиления по амплитуде меньше единицы, то есть он уменьшает амплитуду сигнала и обычно нуждается в предусилителе. В данном примере, однако, усилитель LM7171 обеспечивает достаточно широкий размах сигнала на выходе колебательного контура и потребность в предусилителе отпадает.

Частота сигнала на выходе генератора определяется настройкой последовательного колебательного контура, состоящего из конденсаторов C2 и C3, а также катушки индуктивности L1. Конденсатор переменной емкости C2 позволяет менять частоту выходного сигнала, а конденсатор C3 позволяет сузить диапазон перестройки частоты. Следует отметить, что на частоту сигнала влияют также параметры фильтрующих конденсаторов C1 и C4.

Катушка индуктивности содержит 9 витков и намотана проводом ПЭВ диаметром 0,35 мм на кольцевом ферритовом сердечнике типа М30ВН с габаритными размерами 12×6×4,5 мм.

Нижняя частота выходного сигнала для данной схемы составляет 18,9 МГц, а верхняя – 24 МГц. Осциллограмма, демонстрирующая форму сигнала на выходе генератора при частоте 18,9 МГц, показана на рисунке 2 (амплитуда сигнала составляет 4,8 В при сопротивлении нагрузки 100 Ом).

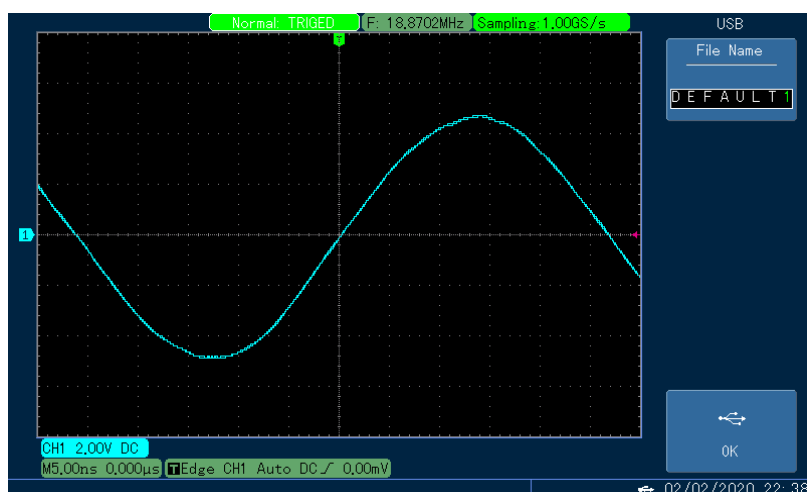


Рисунок 2. Осциллограмма, демонстрирующая форму сигнала на выходе генератора при частоте 18,9 МГц

По мере увеличения частоты выходного сигнала его амплитуда постепенно уменьшается до значения 4 В на верхней границе рабочего диапазона (рисунок 3).

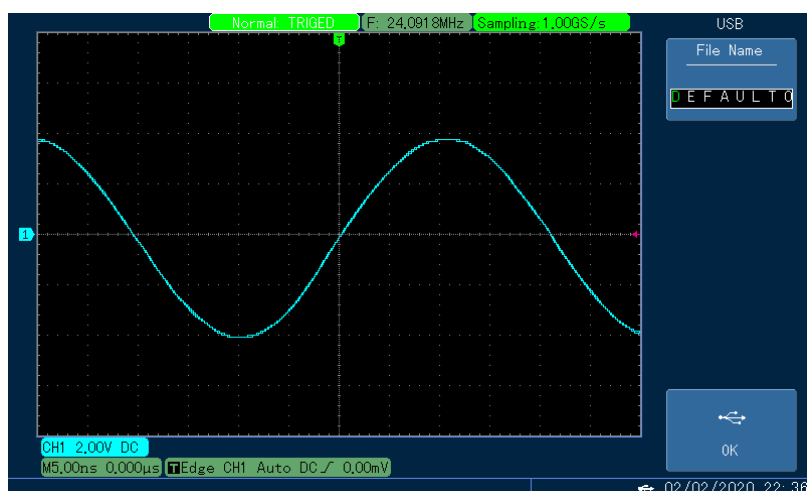


Рисунок 3. Осциллограмма, демонстрирующая форму сигнала на выходе генератора при частоте 24 МГц

Микросхема LM7171 имеет два разных варианта исполнения корпуса. Используемая в данном генераторе микросхема должна иметь крупный корпус PDIP, так как условия охлаждения для более миниатюрного корпуса PDSO гораздо хуже – он может перегреться.

На микросхему буферного усилителя BUF634T должен быть установлен радиатор охлаждения площадью не менее 4 см².

Список использованной литературы

1. LM7171 Very High Speed, High Output Current, Voltage Feedback Amplifier, Texas Instruments Incorporated, 2015.
2. BUF634 250-mA High-Speed Buffer, Texas Instruments Incorporated, 2019.
3. Кулаков В.Г. Применение буферного усилителя BUF634 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. Перестраиваемый высокочастотный генератор с колебательным контуром. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/210222141843.pdf> (дата обращения: 22.02.2021).