

ДВУХФАЗНЫЙ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР СИНУСОИДАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ С ЧАСТОТОЙ 50 МГц

Кулаков Владимир Геннадьевич
SPIN РИНЦ: 2111-7702

Контакт с автором: kulakovvlge@gmail.com

Данная статья продолжает тему о вращающемся с высокой угловой скоростью электромагнитном поле. В статье рассматривается конструкция высокочастотного двухфазного генератора, который работает на фиксированной частоте 50 МГц и вырабатывает синусоидальные сигналы с амплитудой 3 В.

Создать двухканальный генератор высокочастотных синусоидальных сигналов, один из которых сдвинут по фазе относительно другого на 90 градусов, можно разными способами. В данном примере используется простейшее решение: сдвиг по фазе обеспечивают фазовращатели на основе RC-цепочек.

Структурная схема генератора приведена на рисунке 1. В состав схемы входят кварцевый генератор КГ, фильтр Ф, усилитель высокочастотного сигнала УВЧ, фазовращатели ФВ1 и ФВ2, а также выходные усилители мощности сигналов УМС1 и УМС2.

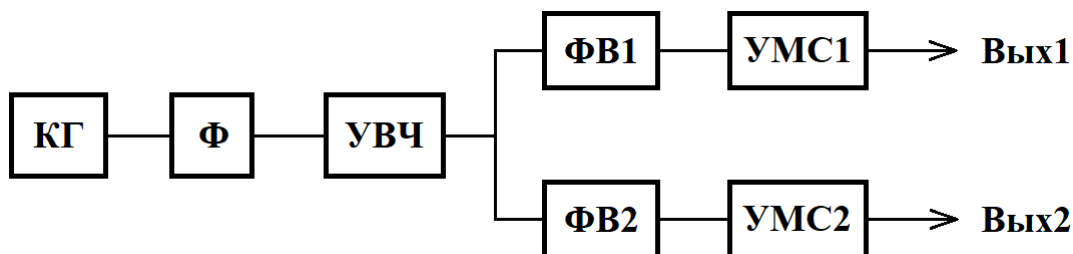


Рисунок 1. Структурная схема генератора

Кварцевый генератор КГ вырабатывает последовательность прямоугольных импульсов в форме меандра, которую RC-фильтр Ф преобразует в синусоидальный сигнал.

Усилитель УВЧ усиливает сигнал по мощности, после чего сигнал поступает на фазовращатели ФВ1 и ФВ2, один из которых сдвигает сигнал на 45 градусов, а другой – на -45 градусов. В результате достигается сдвиг по фазе между сигналами на 90 градусов.

С фазовращателей сигналы поступают на усилители мощности УМС1 и УМС2, а затем усиленные сигналы поступают на выходы генератора Вых1 и Вых2.

Принципиальная схема основной части двухфазного генератора, включающей кварцевый генератор DD1 с номинальной частотой 50 МГц, многозвенный RC-фильтр, УВЧ и фазовращатели, приведена на рисунке 2.

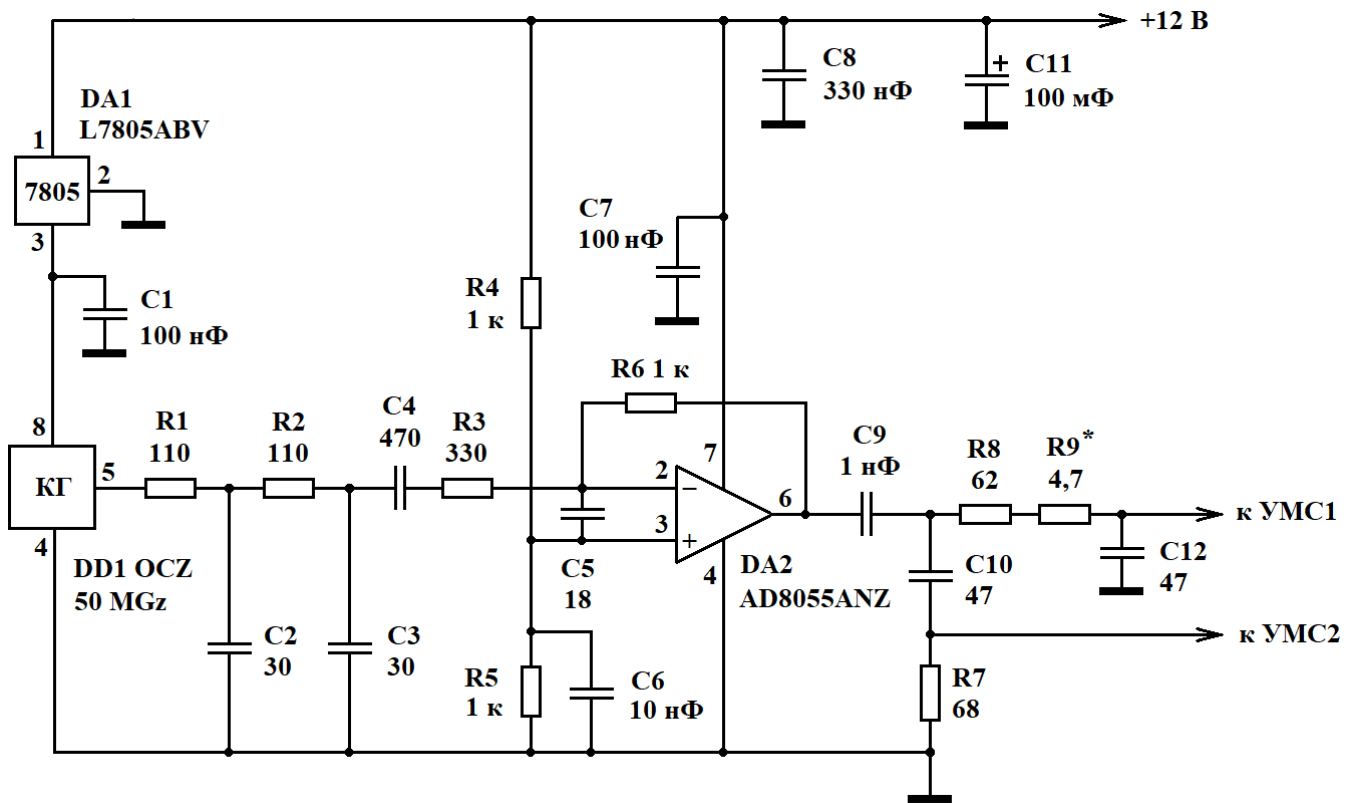


Рисунок 2. Принципиальная схема основной части двухфазного генератора

Принципиальная схема усилителя мощности сигнала приведена на рисунке 3. Двухфазный генератор включает два таких усилителя. Используемые в них микросхемы BUF634T должны быть снабжены радиаторами площадью не менее 5 см².

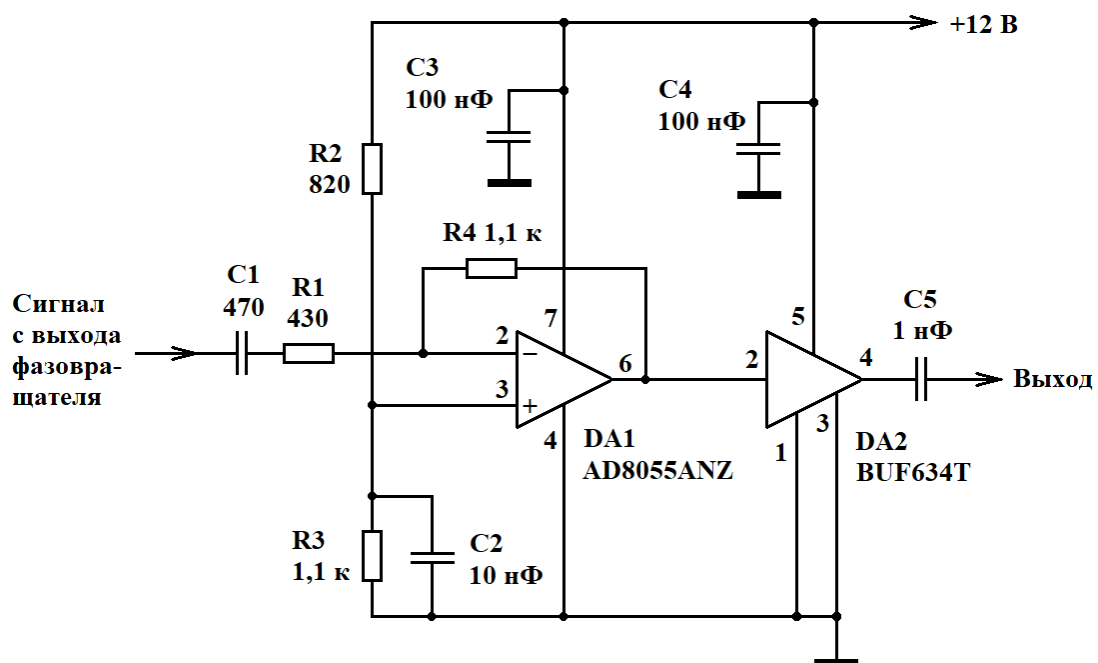


Рисунок 3. Принципиальная схема усилителя мощности сигнала

На рисунке 4 приведена осциллограмма, на которой показаны сигналы на выходах генератора. Амплитуда сигналов составляет 3 В.

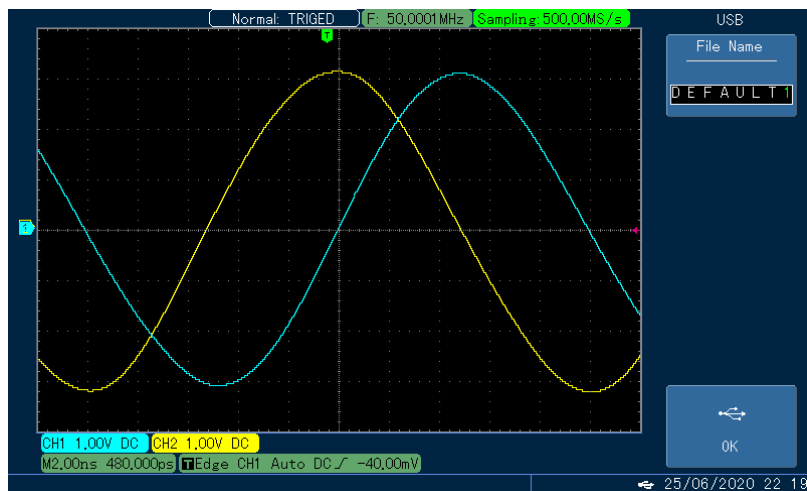


Рисунок 4. Осциллограмма, демонстрирующая форму сигналов на выходах генератора

Для того чтобы обеспечить и сдвиг по фазе между сигналами 90° , необходимо подбирать сопротивление резистора R9, входящего в состав одного из фазовращателей. Осциллограмма, демонстрирующая фигуру Лиссажу, полученную после подбора сопротивления резистора, показана на рисунке 5.

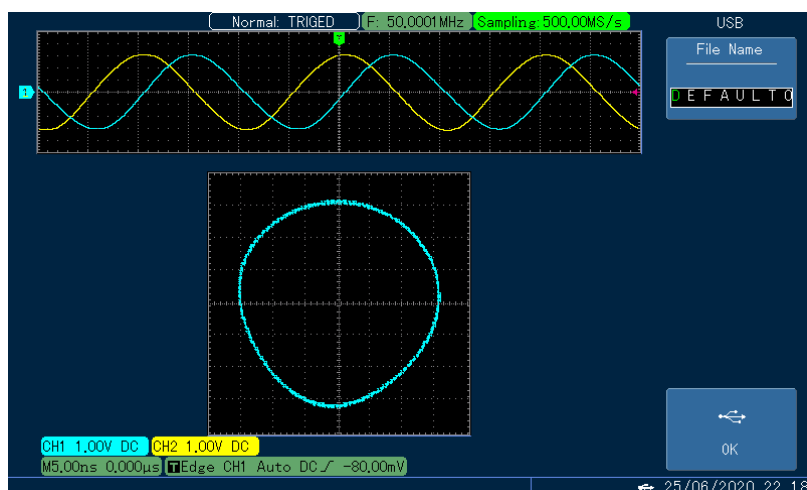


Рисунок 5. Фигура Лиссажу

Приведенные на рисунках 4 и 5 результаты получены при использовании в качестве нагрузки резисторов с сопротивлением 51 Ом.

Список использованной литературы

1. Low Cost, 300 MHz Voltage Feedback Amplifiers AD8055/AD8056, Rev. E – Analog Devices, Inc., 2001.
2. BUF634 250-mA High-Speed Buffer – Texas Instruments Incorporated, 2019.
3. Кулаков В.Г. Генератор для создания высокочастотного вращающегося поля. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/201002115401.pdf> (дата обращения: 02.10.2020).
4. Кулаков В.Г. О некоторых особенностях магнитного поля, вращающегося с высокой угловой скоростью. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/201025071553.pdf> (дата обращения: 25.10.2020).
5. Кулаков В.Г. Высокочастотный генератор двухфазного синусоидального сигнала с фазовращателями на RC-цепочках. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/201028083654.pdf> (дата обращения: 28.10.2020).
6. Кулаков В.Г. Применение буферных усилителей BUF634T в высокочастотном генераторе двухфазного синусоидального сигнала. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/201108092718.pdf> (дата обращения: 08.11.2020).

© В.Г. Кулаков, 2021