

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР ДВУХФАЗНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО СИГНАЛА С ФАЗОВРАЩАТЕЛЯМИ НА RC-ЦЕПОЧКАХ

Кулаков Владимир Геннадьевич
SPIN РИНЦ: 2111-7702

Контакт с автором: kulakovvlge@gmail.com

В данной статье рассматривается один из возможных вариантов конструкции высокочастотного двухфазного генератора синусоидальных сигналов. Генератор работает на фиксированной частоте и предназначен для проведения экспериментов по проверке возможности создания магнитного поля, вращающегося с высокой угловой скоростью.

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, усилители высокочастотных сигналов УВЧ1, УВЧ2 и УВЧ3, а также фазовращатели ФВ1 и ФВ2.

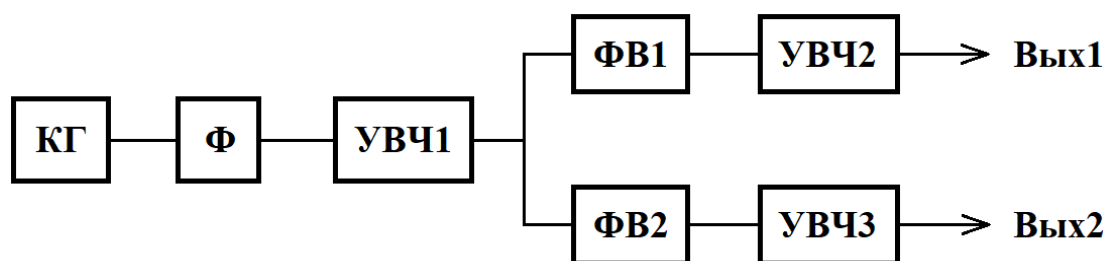


Рисунок 1. Структурная схема генератора

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

Усилитель УВЧ1 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 УВЧ2 и УВЧ3, а затем усиленные сигналы поступают на выходы генератора Вых1 и Вых2.

Принципиальная схема генератора, вырабатывающего сигналы с частотой 25 МГц, приведена на рисунке 2.

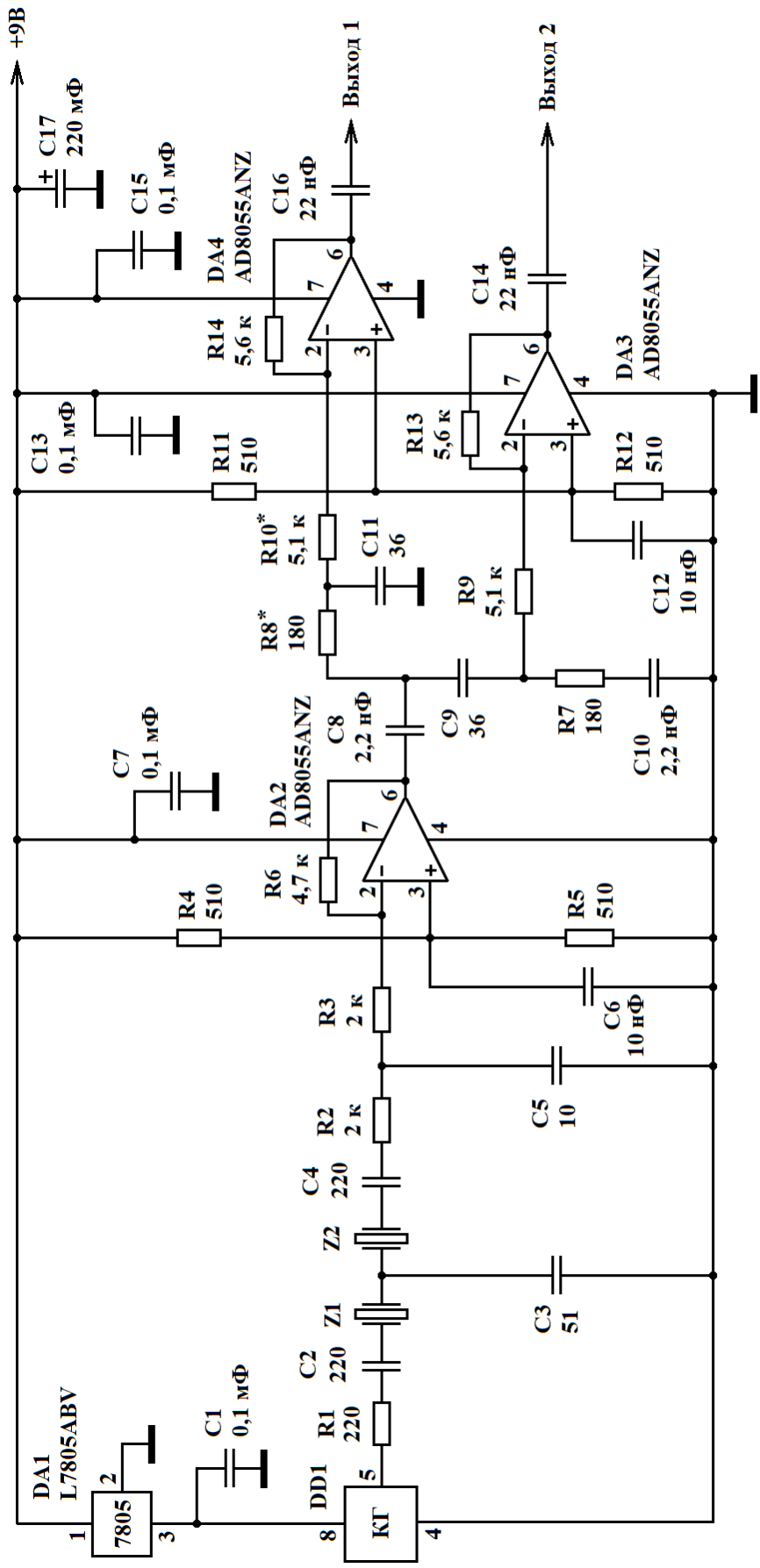


Рисунок 2. Схема генератора двухфазного синусоидального сигнала с фазовращателями на РС-цепочках

Номинальная частота кварцевого генератора DD1 составляет 25 МГц.

Фильтр состоит двух частей: Т-образного фильтра на кварцевых резонаторах Z1 и Z2 с номинальной частотой 25 МГц и RC-фильтра.

Усилители высокой частоты построены на операционных усилителях типа AD8055, имеющих широкую полосу пропускания и обеспечивающих на своих выходах ток силой до 60 мА.

Фазовращатель ФВ1 состоит из резистора R7 и конденсатора C9, а фазовращатель ФВ2 – из резистора R8 и конденсатора C11.

На рисунке 3 приведена осциллограмма, на которой показаны сигналы на выходах генератора. Амплитуда сигналов составляет 2 В, частота – 25 МГц.

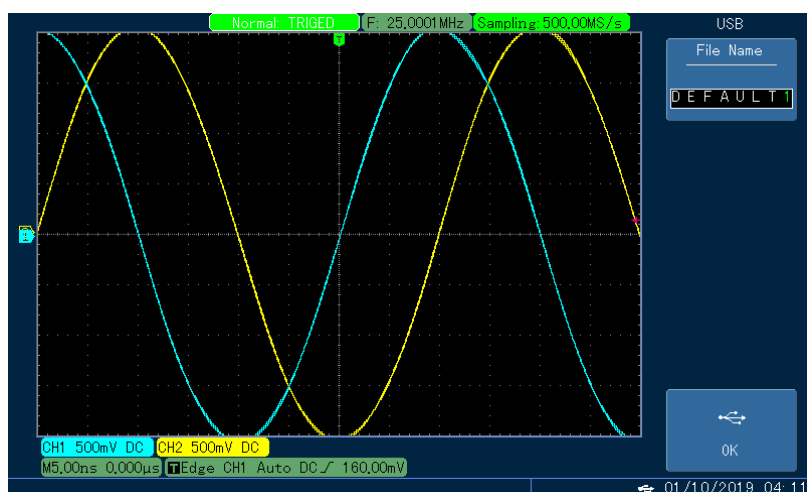


Рисунок 3. Осциллограмма, демонстрирующая форму сигналов на выходах генератора

Для того чтобы обеспечить равенство сигналов по амплитуде и сдвиг по фазе между сигналами 90° , необходимо подбирать сопротивление резистора R8 и R10. Осциллограмма, демонстрирующая фигуру Лиссажу, полученную после подбора указанных элементов, показана на рисунке 4.

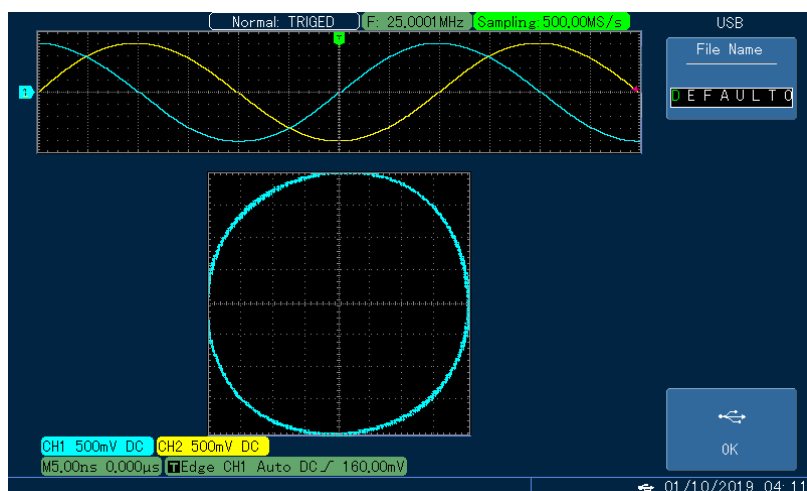


Рисунок 4. Фигура Лиссажу

Приведенные на рисунках 3 и 4 результаты получены при использовании в качестве нагрузки резисторов с сопротивлением 62 Ома.

Список использованной литературы

1. Кулаков В.Г. Применение резонаторов для преобразования импульсного сигнала в синусоидальный // Символ науки. 2020. №9. С. 19-22.
2. 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).
3. 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).

© В.Г. Кулаков, 2020