

Лабораторная работа №4.

ИССЛЕДОВАНИЕ RC-ГЕНЕРАТОРОВ ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ.

1. RC – генератор с трехзвенной цепочкой.

1.1. Исследование дифференцирующей трехзвенной RC — цепочки

1.1.1. Откройте и зарисуйте макетную схему исследования RC – цепочки (рис.1)

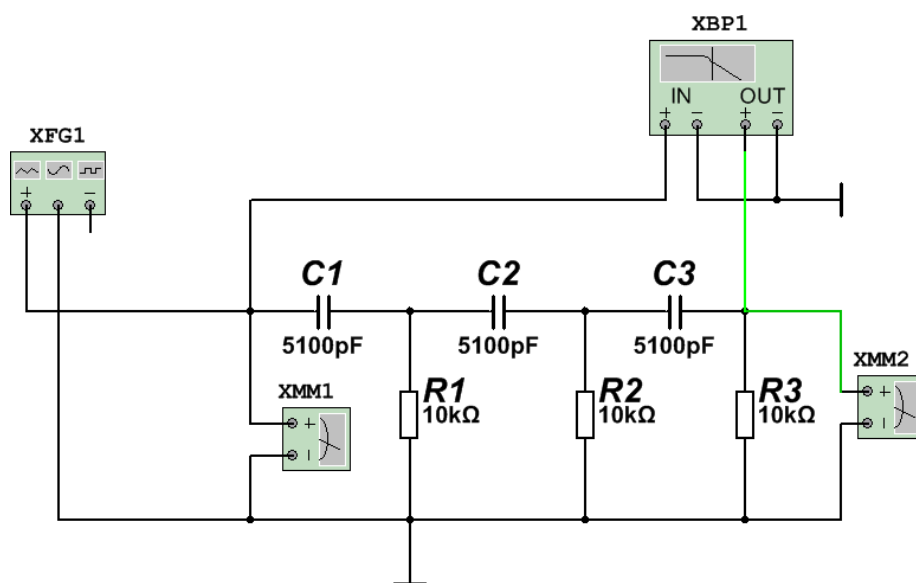


Рисунок 1

1.1.2. Рассчитайте частоту, на которой фазовый сдвиг цепочки равен 180 градусов. Номиналы элементов приведены на схеме.

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{6}} \text{ при } R_1 = R_2 = R_3 = R \text{ и } C_1 = C_2 = C_3 = C.$$

Коэффициент передач на частоте f_0 равен $\beta_0 = \frac{1}{29} = 0,0345$.

1.1.3. Измерьте частоту f_0 :

- включите клавишу моделирования;
- включите плоттер Боде (ХВР1) в режим фаза, мультиметры ХММ1 и ХММ2 установите в режим переменного напряжения;
- на генераторе ХФГ1 установите режим переменного напряжения и значение амплитуды $E_r = 14,15$ В (действующее значение $e_r = 10$ В по мультиметру ХММ1);

- заполните таблицу 1 меняя частоту сигнала на генераторе XFG1 и измеряя напряжение $U_{\text{ВЫХ}}$ по мультиметру XMM2. Частоту f_0 зафиксируйте по плоттеру по признаку переворота фазы.

По данным таблицы 2 постройте график $U_{\text{ВЫХ}}=f(F)$.

Таблица 1

F_r	0.5	1	1.1	1.2	$f_0=$	2	2.5	5	10	КГц
$U_{\text{ВЫХ}}$										В

1.1.4. Рассчитайте коэффициент передачи цепочки на частоте f_0 .

$$\beta_0 = \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{e_r}.$$

1.2. Исследование генератора с трехзвенной RC-цепочкой.

1.2.1. Откройте и зарисуйте макетную схему исследования генератора.

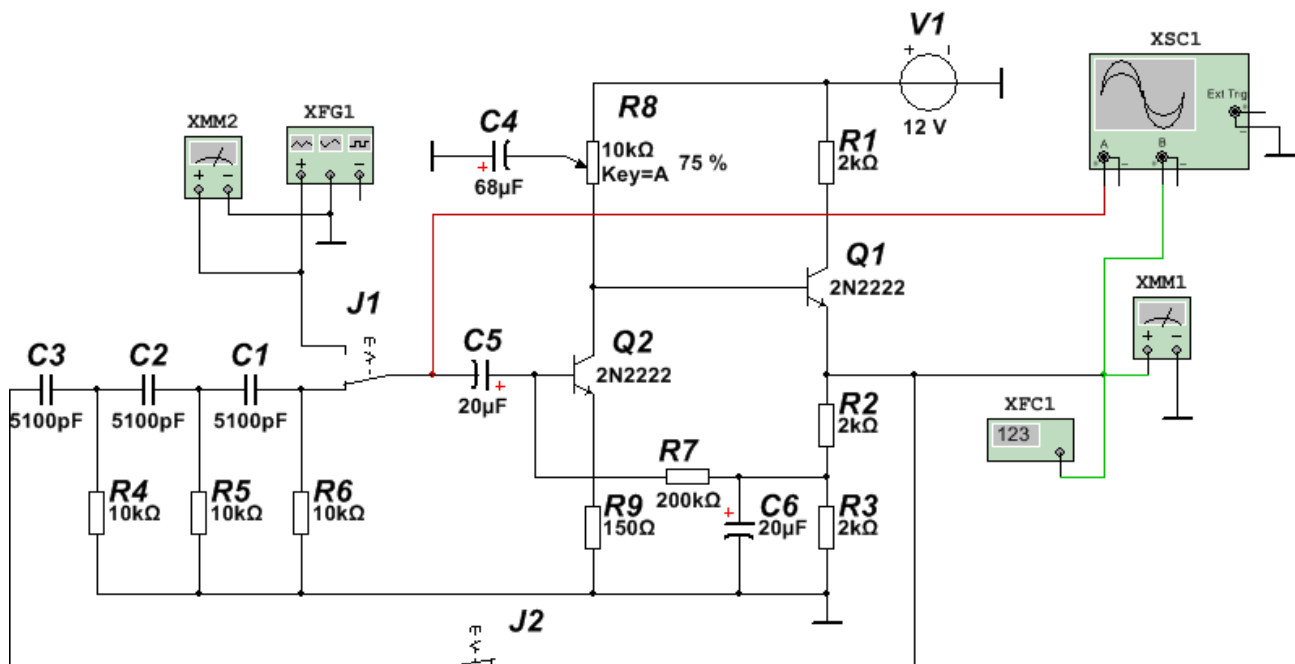


Рисунок 2

1.2.2. Настройте схему генератора:

- установите ключ J_1 в нижнее положение, а ключ J_2 в замкнутое положение;
- включите осциллограф XSC1 и переменным резистором R_8 добейтесь устойчивого генерирования синусоидальных колебаний с максимальной амплитудой без заметных искажений формы;
- включите частотомер XFC1 и измерьте частоту генерации f_r .

1.2.3. Определите коэффициент усиления на частоте генерации f_r .

- установите ключ J_1 в верхнее положение, а клавишу J_2 в разомкнутое положение;
- установите мультиметры ХММ1 и ХММ2 в режим измерения переменного напряжения;
- на генераторе XFG1 установите режим переменного напряжения и значение амплитуды $E_r = 14,15$ мВ (действующее значение $e_r = 10$ мВ по мультиметру ХММ2);
- мультиметром ХММ1 измерьте $U_{вых}$ и рассчитайте коэффициент усиления $K_{yc} = \frac{U_{вых}}{e_r}$

1.2.4. Сравните расчетные и экспериментальные значения f_0 и f_r , а также β_0 и $\frac{1}{K_{yc}}$.

2. Генератор с Г – образной RC – цепочкой

2.1. Исследование Г – образной RC – цепочки.

2.1.1. Откройте и зарисуйте макетную схему исследования Г- образной RC – цепочки.

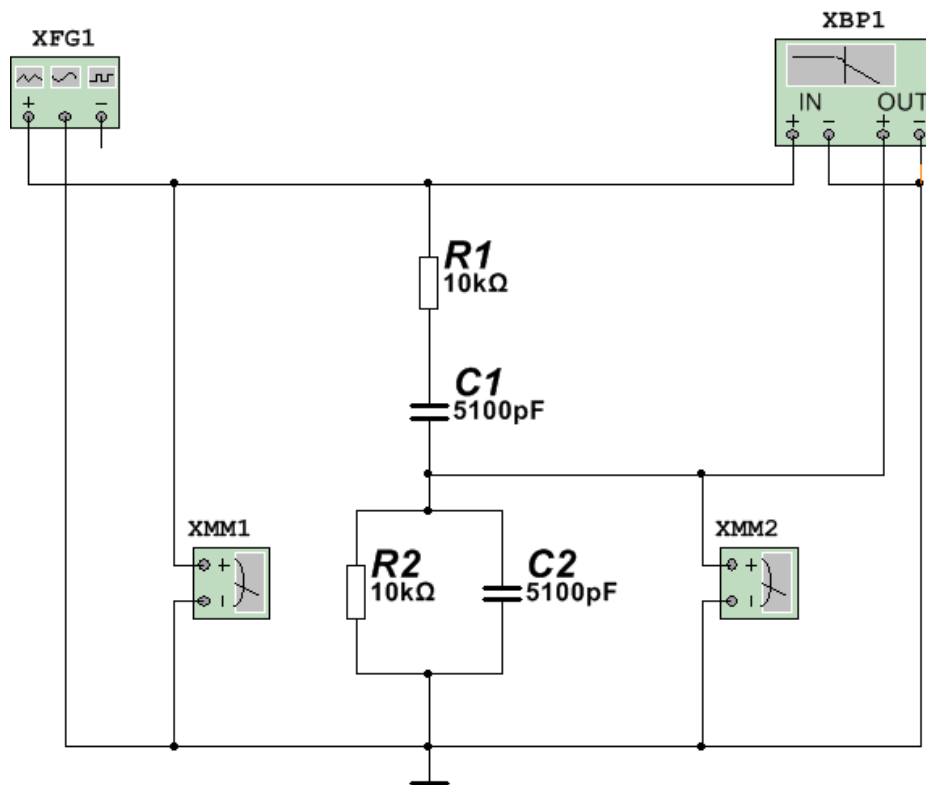


Рисунок 3

2.1.2. Рассчитайте частоту цепочки, на которой сдвиг фазы равен 0 градусов. Номиналы элементов приведены на схеме.

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC} \text{ при } R_1 = R_2 = R \text{ и } C_1 = C_2 = C$$

Коэффициент передачи на частоте f_0 равен $\beta_0 = \frac{1}{3} = 0,33$.

2.1.3. Измерьте частоту f_0 , снимите и постройте АЧХ Г – образной RC – цепочки по методике пп. 1.1.3, 1.1.4.

2.2. Исследование генератора с Г – образной RC – цепочкой.

2.2.1. Откройте и зарисуйте макетную схему исследования генератора с Г – образной RC – цепочкой.

Повторите методику пп. 1.2.2 - 1.2.4. В п. 1.2.3 установите $E_r = 141,5 \text{ мВ}$ ($e_r = 100 \text{ мВ}$).

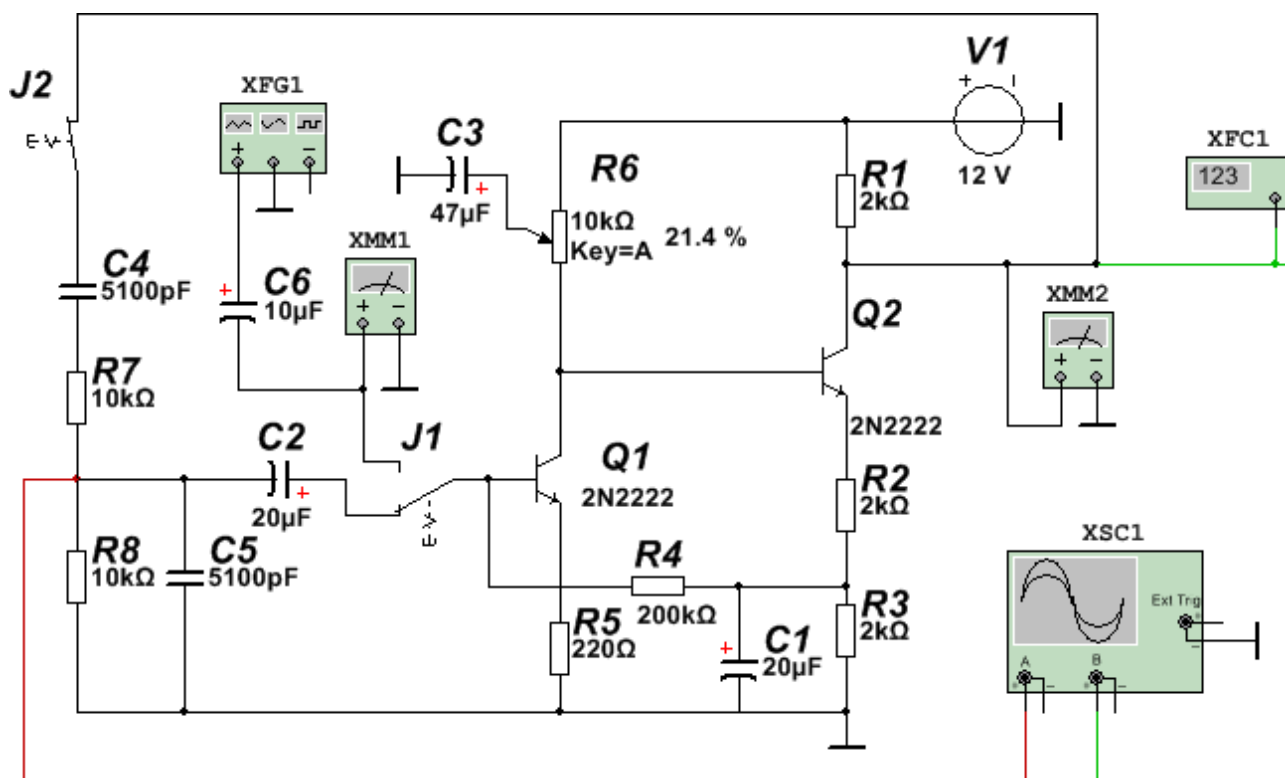


Рисунок 4

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Гусев В.Г., Электроника. / В.Г. Гусев, Ю.М Гусев. – М. : Высшая школа, 1991 г. – 617 с
2. Титце У., Полупроводниковая схемотехника. В 2 т. : Пер. с нем. / У. Титце, К. Шенк. – М. : Додэка-XXI, 2008. – 832 с