ГУАП

КАФЕДРА № 21

ОТЧЕТ   
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ассистент |  |  |  | В. В. Китаев |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |
| --- |
| ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 2.2 |
| Исследование автогенераторов |
| по курсу: РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ |
|  |
|  |

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СТУДЕНТ гр. № | 2212 |  |  |  | Пожидаев А.А. |
|  |  |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург 2024

1. Цель работы: исследование баланса фаз и амплитуд в автогенераторах с обратной связью; ознакомление с принципиальными схемами *RC*-генераторов гармонических и негармонических колебаний; ознакомление с методами измерения частоты колебаний.
2. Описание лабораторной установки:

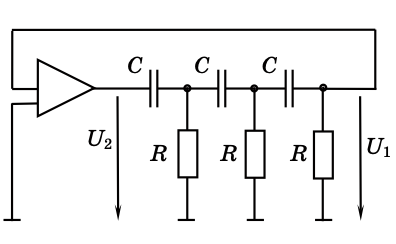


Рисунок 1 – Схема однокаскадного RC-генератора

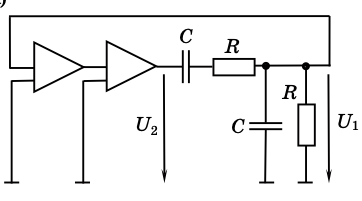


Рисунок 2 - Схема двухкаскадного RC-генератора

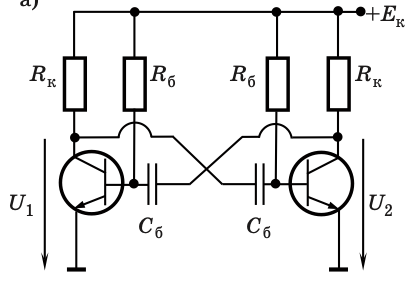


Рисунок 3 – Принципиальная схема мультивибратора

Лабораторная установка содержит три автогенератора: однокаскадный RC-генератор (рисунок 1), двухкаскадный *RC*-генератор (рисунок 2) и мультивибратор (рисунок 3), а также две отдельно собранные цепи обратной связи первого и второго генераторов. На лицевой панели установки изображены структурные схемы каждого из автогенераторов и принципиальные схемы цепей обратной связи. На лицевую панель выведены выходные клеммы автогенераторов (К3, К6 и К7), а также входные и выходные клеммы цепей обратной связи (К1 и К2, К4 и К5). Для измерения частотных характеристик цепей обратной связи применяются генератор гармонического напряжения типа Г3-118 и осциллограф.

1. Ход выполнения работы:

Задание 1. Измерение частотных характеристик (Uвх=10 В)

Таблица 1 – АЧХ и ФЧХ цепи обратной связи 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f, кГц | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,5 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Aвых, В | 0,1 | 0,16 | 0,3 | 0,65 | 1 | 1,4 | 2,4 | 3,2 | 4,8 | 6,5 | 8 | 8,5 |
| t3, мс | 1,8 | 1,5 | 1,28 | 0,92 | 0,76 | 0,64 | 0,47 | 0,38 | 0,26 | 0,17 | 0,092 | 0,048 |
|  | 0,01 | 0,016 | 0,03 | 0,065 | 0,1 | 0,14 | 0,24 | 0,32 | 0,48 | 0,65 | 0,8 | 0,85 |
|  | -129 | -162 | -180 | -199 | -219 | -230 | -254 | -274 | -281 | -306 | -331 | -346 |

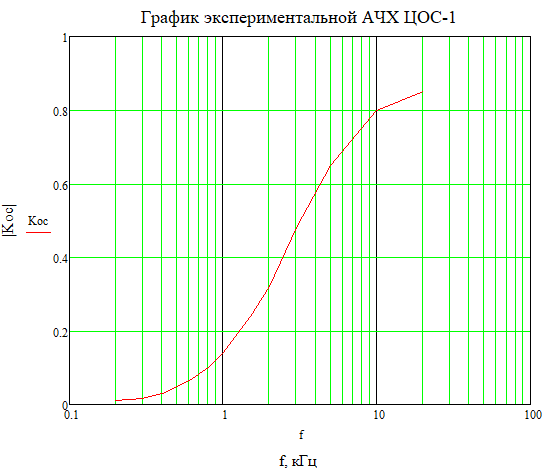


Рисунок 4 – График экспериментальной АЧХ ЦОС-1

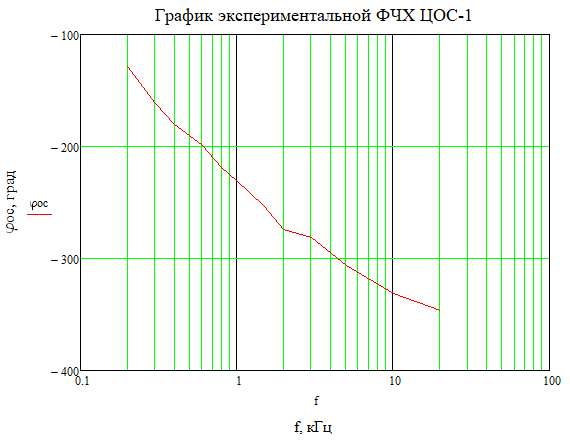


Рисунок 5 – График экспериментальной ФЧХ ЦОС-1

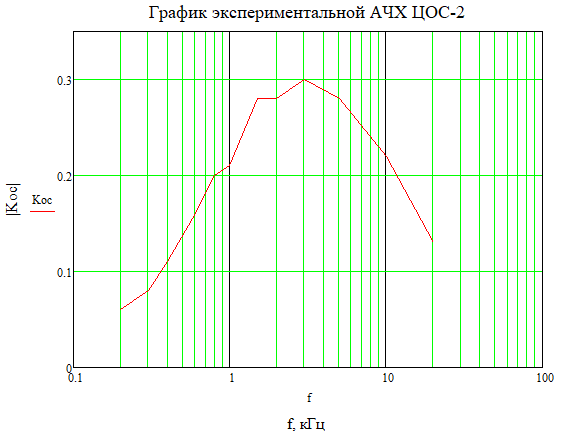


Рисунок 6 – График экспериментальной АЧХ ЦОС-2

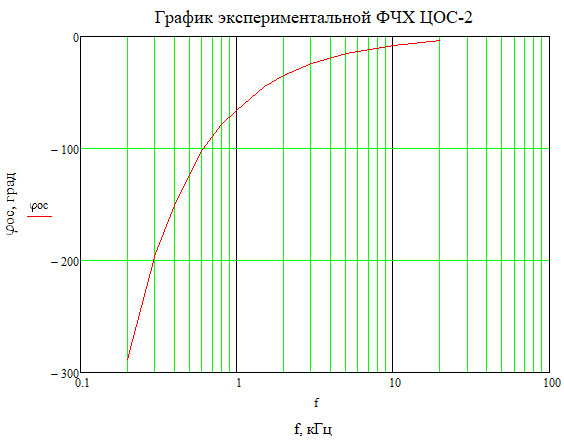


Рисунок 5 – График экспериментальной ФЧХ ЦОС-2

Таблица 2 – АЧХ и ФЧХ цепи обратной связи 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f, кГц | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,5 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Aвых, В | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 1,6 | 2 | 2,1 | 2,8 | 2,8 | 3 | 2,8 | 2,2 | 1,3 |
| t3, мс | 4 | 2,7 | 2,1 | 1,4 | 1,1 | 0,92 | 0,63 | 0,49 | 0,34 | 0,21 | 0,112 | 0,06 |
|  | 0,06 | 0,08 | 0,11 | 0,16 | 0,2 | 0,21 | 0,28 | 0,28 | 0,3 | 0,28 | 0,22 | 0,13 |
|  | -288 | -194 | -151 | -101 | -79 | -66 | -45 | -35 | -24 | -15 | -8 | -4 |

Задание 2. Определение параметров колебаний RC-генераторов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А1 = 1 В | Т1 = 2,35 мс | fG1 = 1/Т1 = 425,5 Гц |
| А2 = 1,3 В | Т2 = 0,24 мс | fG2 = 1/Т2 = 4166,7 Гц |
| А3 = 0,9 В | Т3 = 0,215 мс | fG3 = 1/Т3 = 4651,2 Гц |

Задание 3. Измерение частоты колебаний методом фигур Лиссажу

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Частота генератора | Результаты измерений | | | Результаты расчётов |
| Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 |
| fG1, Гц | 400 | 425,5 | 425 | 433 |
| fG2, Гц | 3000 | 4166,7 | 3030 | 3121 |
| fG3, Гц | - | 4651,2 | 4790 | 5610 |

Теоретический расчёт частоты однокаскадного RC-генератора:

Теоретический расчёт частоты двухкаскадного RC-генератора:

Теоретический расчёт частоты генерации мультивибратора:

1. Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы были исследованы балансы фаз и амплитуд в автогенераторах с обратной связью; также ознакомились с принципиальными схемами *RC*-генераторов гармонических и негармонических колебаний и с методами измерения частоты колебаний.