

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
им. проф. М.А. БОНЧ- БРУЕВИЧА

С.В.Протасеня

Методические указания к лабораторным работам
«Узлы и элементы биотехнических систем»

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2014

Лабораторная работа №1

Исследование входного каскада усилителя биопотенциалов

Цель работы. Приобрести практические навыки в расчете параметров усилителей биопотенциалов

Задано. В типовой двухтранзисторной схеме дифференциального входного каскада усилителя биопотенциалов заданы значения r_e , R_1 , R_2 , R_3 .

Найти дифференциальный $K_{дф}$ и синфазный $K_{снф}$ коэффициенты усиления и коэффициент ослабления синфазного сигнала $K_{оос}$. Исходные данные представлены в таблице 1.

Воспользоваться выражением:

$$K_{дф} = \frac{\beta \cdot R_1 / r_c}{2 \cdot [r_b + (1 + \beta) \cdot r_e]} \approx R_1 / 2 \cdot r_e$$

$$K_{снф} = \frac{R_1}{2 \cdot R_3 + r_e}$$

$$K_{оос} = \frac{K_{дф}}{K_{снф}} \approx R_3 / r_e$$

Таблица 1 Исходные данные

| | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|
| <i>R1, ом</i> | 100 | 200 | 300 | 400 |
| <i>R2, ом</i> | 100 | 200 | 300 | 400 |
| <i>R3, ом</i> | 100 | 200 | 300 | 400 |
| <i>Re, ом</i> | 250 | 350 | 250 | 150 |

Нарисовать схему входного каскада усилителя биопотенциалов. Записать алгоритм вычислений в среде EXCEL и провести необходимые вычисления.

Провести необходимые расчеты и построить графические иллюстрации

Указание. Сделать выводы о полученных результатах.

Лабораторная работа №2.

Исследование амплитудно-частотных характеристик фильтров различных видов

Цель работы. Познакомится с классификацией и основными параметрами фильтров различных видов.

Задано. Тип фильтра

| № | Тип фильтра |
|----|------------------------------|
| 1. | Фильтр нижних частот |
| 2. | Фильтр верхних частот |
| 3. | Полосовой фильтр |
| 4. | Режекторный полосовой фильтр |

Построить амплитудно - частотную характеристику заданного фильтра, обозначить характерные параметры, объяснить их значение.

Указание. Сделать выводы о полученных результатах.

Лабораторная работа №3

Изучение схем и расчет параметров типовых генераторов синусоидальных колебаний на основе операционного усилителя.

Цель работы. Приобрести практические навыки расчета параметров генераторов

Задано. Имеется схема популярного генератора с мостом Вина. (см. пособие). Заданы параметры R1, R2, C1, C2

Найти:

частоту автоколебаний ω_0

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{(R1 \cdot R2 \cdot C1 \cdot C2)}}$$

Провести расчет в соответствии с данными таблицы 3. **Принять** значение $R3/R4 > 2$

Таблица 3. Параметры элементов генератора

| | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
|-----------|----------|----------|----------|----------|
| R1 | 100 | 200 | 300 | 500 |
| R2 | 100 | 200 | 300 | 500 |
| C1 | 1000 | 1500 | 2000 | 3300 |
| C2 | 1000 | 1500 | 2000 | 3300 |

Провести необходимые расчеты и построить графические иллюстрации

Указание. Сделать выводы о полученных результатах.

Лабораторная работа №4

Изучение структурных схем источников питания

Цель работы. Изучить структурные схемы источников питания, ознакомиться с их достоинствами и недостатками.

Задано. Тип источника питания

Необходимо: нарисовать структурную схему источника питания. Определить достоинства и недостатки данной схемы.

Таблица 4. Тип источника

| № | Тип источника |
|----|----------------------------|
| 1. | Без преобразования частоты |
| 2. | С преобразованием частоты |

Указание. Сделать выводы о полученных результатах.

Лабораторная работа №5

Изучение структурных схем аналоговых коммутаторов

Цель работы. Изучить структурные схемы аналоговых коммутаторов, ознакомиться с их достоинствами и недостатками.

Задано. Тип источника питания

Необходимо: нарисовать схему аналогового коммутатора. Определить достоинства и недостатки данной схемы.

Таблица 4. Тип коммутатора

| № | Тип коммутатора |
|----|---|
| 1. | Коммутатор на полевом транзисторе с управляющим р-п переходом |
| 2. | Коммутатор на р-канальном МДП транзисторе |

Указание. Сделать выводы о полученных результатах.