Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт Радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова

**Лабораторная работа № 3**

Прохождение случайных процессов через линейные цепи

Бригада №7

Студент: Жеребин В.Р.

Группа: ЭР-15-15

Москва

2018

Цель работы – освоить спектральный метод анализа прохождений случайных процессов через линейные цепи.

Изучаются следующие **основные вопросы**:

1) спектральный метод анализа прохождения случайного процесса через линейную цепь;

2) изменение основных статических характеристик и характера реализаций случайного процесса при его прохождении через линейную цепь;

3) особенности прохождения случайного процесса через относительно узкополосную цепь;

4) анализ прохождения случайного процесса через линейную цепь в приближении «белого шума» на входе;

5) особенности случайного процесса на выходе узкополосной резонансной цепи.

**Домашняя подготовка**

1. Теоретическое предсказание результатов воздействия случайного процесса с прямоугольным энергетическим спектром   
*Wx*(ω) = *W*0 1(ωв−|ω|) на однозвенный фильтр НЧ:

а) Формулы для энергетических спектров, корреляционных функцийи дисперсий входного и выходного процессов:

|  |  |
| --- | --- |
| Входной процесс | Выходной процесс |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

б) Характер энергетических спектров входного и выходного процессов и характер нормированных корреляционных функций входного и выходного процессов:



*Рис.1. Энергетические спектры входного и выходного процессов.*



*Рис.2. Нормированные корреляционные функции входного и выходного процессов.*

в) Характер семейства энергетических спектров выходного процесса и характер семейства нормированных корреляционных функций выходного процесса для различных значений частоты среза фильтра ωср:



*Рис.3. Семейство энергетических спектров входного и выходного процессов.*



*Рис.4. Семейство нормированных корреляционных функций входного и выходного процессов*

г) Характер реализаций выходного процесса *y*(*t*) для различных значений ωср.



*Рис.5. Характер реализаций выходного процесса.*

2. Теоретическое предсказание результатов воздействия случайного процесса с энергетическим спектром *Wх*(ω) = *W0* («белого шума») на фильтры с различными АЧХ — однозвенный фильтр НЧ и фильтр НЧ с прямоугольной АЧХ:

а) выпишите формулы для энергетических спектров, корреляционных функций и дисперсий выходных процессов;

|  |  |
| --- | --- |
| Однозвенный фильтр НЧ | Фильтр НЧ с прямоугольной АЧХ |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

б) Характер энергетических спектров выходных процессов и характер нормированных корреляционных функций выходных процессов для вышеуказанных фильтров с одинаковой частотой среза.



*Рис.6. Энергетические спектры выходных процессов*

,мкс



*Рис.7. Нормированные корреляционные функции выходных процессов.*

3. Теоретический анализ воздействия случайного процесса с равномерным дифференциальным законом распределения на фильтр НЧ. Характер дифференциальных законов распределения выходного процесса для различных значений частоты среза фильтра.

 – закон распределения выходного процесса.



*Рис.8. Семейство дифференциальных законов распределения выходного процесса.*

4. Теоретическое предсказание результатов воздействия случайного процесса на узкополосный одноконтурный полосно-пропускающий фильтр.

а) Формулы для энергетических спектров, корреляционных функцийи дисперсий входного и выходного процессов:

|  |  |
| --- | --- |
| Входной процесс | Выходной процесс |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

б) Характер энергетических спектров входного и выходного процессов и характер нормированных корреляционных функций входного и выходного процессов:



*Рис.9. Энергетические спектры входного и выходного процессов.*

,мкс



*Рис.10. Нормированные корреляционные функции входного и выходного процессов.*

в) Характер реализаций выходного процесса *y*(*t*) для различных значений ωср.

,мс

,мс



а)



б)

*Рис.11. Характер реализаций выходного процесса.*