**Национальный исследовательский университет**

**«МЭИ»**

**Институт радиотехники и электроники**

**Кафедра радиотехнических систем**

**Радиоавтоматика**

Типовой расчет

Часть №2

Группа: \_ЭР-15-15\_\_

ФИО студента: Потрикеева А.А.

Вариант:\_\_\_\_\_\_6\_\_\_\_\_\_\_\_

ФИО преподавателя: Захарова Е.В.

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2018**

Исходные данные:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Порядковый номер студента в списке группы | Тип фильтра | Тип динамического воздействия |
| 6 | * А | * Б   , |

**1. В соответствии со своим вариантом определить тип фильтра, полагая ДХ линейной и безразмерной.**

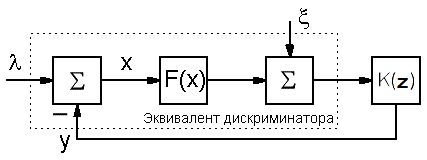
Рассмотрим обобщенную структурную схему дискретной системы радиоавтоматики:

Рис. 1. Структурная схема дискретной системы радиоавтоматики.

В качестве фильтра используется следующий тип:

**2. Определить условия устойчивости в общем виде, как соотношения между параметрами сглаживающего фильтра  и , периодом дискретизации  и крутизной ДХ . На основе полученных результатов свободно выбрать и зафиксировать следующие численные значения параметров фильтра, периода дискретизации и крутизны ДХ:**

* ** и  , и  обеспечивающие устойчивый режим работы;**
* ** и  , и  обеспечивающие неустойчивый режим работы;**
* ** и  , и  обеспечивающие работу на границе устойчивости;**

Коэффициент передачи :

Пусть γ = ;

Характеристическое уравнение:

Коэффициенты уравнения:

Критерий устойчивости для системы второго порядка:

Область устойчивости будет описываться системой:

Область устойчивости системы изображена на рис. 2.

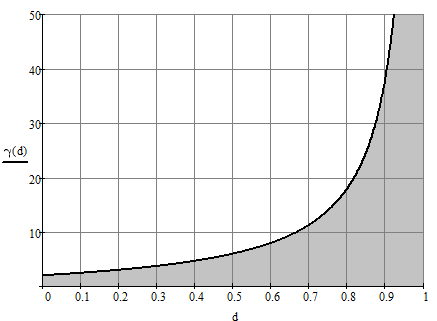


Рис. 2. Прямая границы области устойчивости.

Область устойчивости – закрашена. Исходя из графика, можем сказать, что:

1. Если выполняется условия:

то система устойчива.

К примеру:

d = 0.5; 

1. Неустойчивый режим обеспечивается при выполнении условий, обратных пункту 1

К примеру:

d = 0,5;  = 10

1. Критический режим обеспечивается при:

, 0 < d < 1

К примеру:

d = 0,5;  = 6

**3. По теореме о конечном значении оригинала рассчитать значение в установившемся режиме мат.ожидания ошибки слежения  в общем виде**

**4. и при  и ,  и . Тип динамического воздействия определить в соответствии со своим вариантом. Записать разностное уравнение системы для мат.ожидания ошибки слежения  и построить графики изменения ошибки слежения во времени при а)  и  , и ; б)  и  , и ; в)  и  , и **

Для определения установившегося значения по теореме о конечном значении оригинала, необходимо воспользоваться следующим соотношением:

Где

В данном случае воздействие описывается:

По таблице Z-преобразований определяем:

Найдем изображение ошибки слежения:

Определим установившееся значение ошибки слежения:

Пусть:

γ =

Установившееся значение ошибки и есть мат.ожидание ошибки слежения:

Далее запишем разностное уравнение системы для мат.ожидания ошибки слежения:

1. Преобразуем выражение для изображения :
2. Запишем в виде:
3. Перейдем к временным отсчетам:
4. Перепишем полученное уравнение:
5. Перепишем уравнение в более наглядную форму:

Используя разностные уравнения, построим графики изменения ошибки слежения для трех случаев.

1. Система устойчива

d = 0.5; 

Получаем:

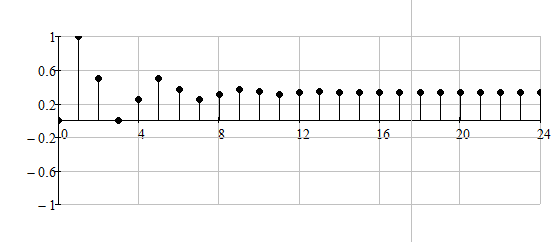


Рис. 4. Реакция системы на подачу сигнала в устойчивом состоянии

1. Система неустойчива

d = 0,5;  = 10

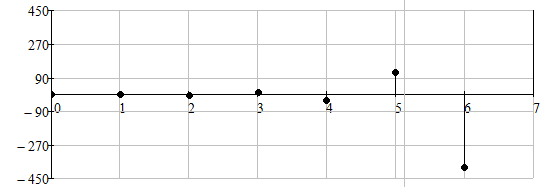
Получаем:   


Рис. 5. Реакция системы на подачу сигнала в неустойчивом состоянии

1. Система на границе устойчивости

d = 0,5;  = 6

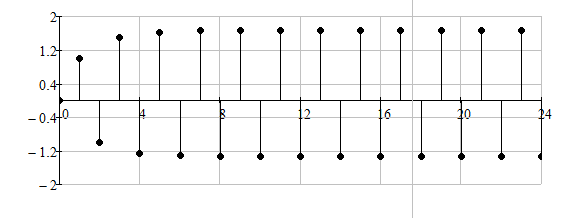
Получаем:   


Рис. 6. Реакция системы на подачу сигнала в состоянии на границе

устойчивости

**Пункт 5.**

Действие дискретного белого шума на выходе дискриминатора.

На выходе дискриминатора шум, со спектральной плотностью:.

Чтобы найти дисперсию ошибки слежения, необходимо вычислить следующий интеграл:

,

где Sx(z) – спектр, определяющийся как Sx(z) = Sξ(z) Kξx(z) Kξx(z-1), где Sξ(z) – дискретная спектральная плотность шума. Считаем, что на выходе дискриминатора действует белый дискретный гауссовский шум с дискретной спектральной плотностью Sξ(0).

Передаточная функция:

Чтобы вычислить интеграл, нужно представить его в виде:

σx2 = Sξ(0) In, т.е. вынесли Sξ(0) за скобку.

Распишем многочлены и выпишем коэффициенты для дальнейшего вычисления интеграла:

Формула для вычисления интеграла (многочлен второй степени):

 = 

Таким образом, выражение для дисперсии в общем виде:

Рассмотрим дисперсию, когда система устойчива

d = 0.5; 