Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Типовой расчет

по курсу «Радиоавтоматика»

Часть 1

Студент: Калугин К.С.

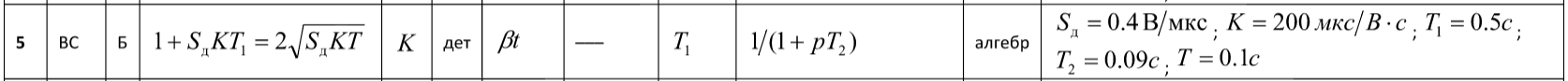
Группа: Эр-15-15

Вариант: 5

г. Москва

2018

**Задание:**



Тип фильтра Б) 

1) Постройте обобщённую структурную схему следящей системы радиоавтоматики. Укажите допущения, при которых обобщённая структурная схема описывает работу системы, тип которой указан в графе 1 приведённой ниже таблицы.

ξ(t)

Sд

K(p)

Uвд(t)

x(t)

y(t)

λ(t)

Рис. 1 Обобщенная структурная схема следящей системы

Рис. 2 Структурная схема системы временного сопровождения

Sp

Kф(p)

F(Δτ)

ξ(Δτ)

τc(t)

Δτ

τсл(t)

τсл0

Uф(t)

Uвд(t)

Типовая структурная схема следящей системы будет соответствовать структурной схеме системы ВС при следующих допущениях:

Воздействие на входе системы: 

Ошибка слежения: 

Флуктуационная составляющая на выходе дискриминатора: 

Напряжение на выходе дискриминатора: 

Коэффициент передачи: 

Оценка отслеживаемого параметра: 

2) Убедитесь в том, что рассматриваемая система при использовании фильтра, операторный коэффициент передачи которого приведён в графе 2, устойчива.









 - условия устойчивости выполняются (система устойчива)

3) Полагая, что параметры системы удовлетворяют соотношению, приведённому в графе 3, получите выражение для изменения ошибки слежения x(t) при воздействии λ(t)=1(t) и нулевых начальных условиях.

λ(t) =1(t) - входное воздействие

λ(s) = - изображение воздействия

Передаточная функция:







Замена:









Выражение для изменения ошибки слежения:





4) Постройте график полученной зависимости x(t). Для заданий 2, 5, 10, 13 и 19 найти не процесс x(t), а процесс y(t).

Рис. 3 График зависимости изменения ошибки слежения







Рис. 4 График зависимости y(t)

5) Укажите, как меняется характер переходного процесса, если соотношение, указанное в графе 3, не выполняется.

Если  , то  и 

а) при   и при увеличении η относительно ω0, длительность переходного процесса увеличивается

б) при   вокруг установившнгося значения ошибки слежения возникают колебания. При увеличении ω0 относительно η частота этих колебаний увеличивается

6) При выполнении этого соотношения выясните, как влияет на длительность переходного процесса в системе значение параметра K.

y1(t) – уменьшение К в 2 раза ; y2(t) – увеличение К в 2 раза



7) В случае детерминированного воздействия найдите значение ошибки слежения Xуст(t) в установившемся режиме, прияв, что λ(t) описывается выражением, приведённым в графе 6.

, 







8) Найдите в установившемся режиме дисперсию ошибки слежения, вызванную действием на выходе дискриминатора белого шума ξ(t) со спектральной плотностью S ξ(0).















9) Используя результаты, полученные при выполнении пунктов 7 и 8 задания, определите средний квадрат ошибки слежения в установившемся режиме ****с учетом действия процессов λ(t) и ξ(t) . Проведите оптимизацию параметров фильтра, указанных в графе 8 таблицы, по критерию получения ****=min. Поясните, можно ли остальные параметры фильтра (если они есть) оптимизировать по этому критерию. Учтите при этом влияние указанных параметров на другие характеристики системы: длительность переходного процесса, величину ошибки слежения в переходном режиме.

****

****







Найдем производную по Т1:







 с

По этому критерию больше никакие параметры в данном случае оптимизировать нельзя, т.к. при использовании этого метода по Т1 корней не имеет, а по Кu или по Sд имеет отрицательные корни.

10) Выясните, сохраняется ли устойчивость рассматриваемой системы при включении в её состав дополнительного звена с коэффициентом передачи Используйте при этом метод, указанный в графе 10 и значения параметров системы, помещённые в графе 11.

Алгебраический метод:











Условия устойчивости выполняются, следовательно система устойчива и при введении дополнительного фильтра с характеристикой  .