

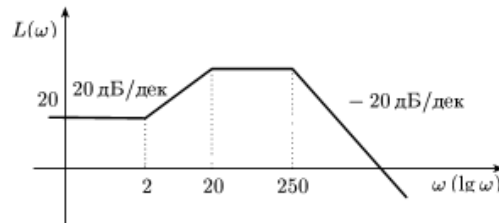
Глазков. Задачи к экзамену по ОТАУ (часть 1). Вариант 2

Задача 1. Заданы уравнения системы в следующем виде:

$$T_1 \ddot{x}^{(2)} + 2T_1 \dot{\xi} \dot{x} + x = K_0(T_0 \dot{u}_1 + u_1); \quad u_1 = e - KR * x; \quad \dot{e} = (u_{\text{зад}} - x)K_i$$

1. Построить структурную схему системы. 2. Найти передаточную функцию $W_{x, u_{\text{зад}}}(s)$

Задача 2. По асимптотической ЛАЧХ минимально-фазовой системы записать ее передаточную функцию



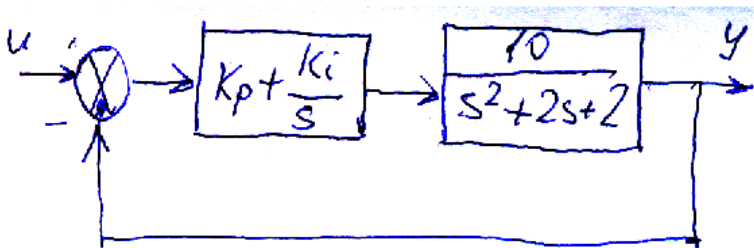
Задача 3. Определить критическое значение коэффициента k методом D-разбиения, если задан характеристический многочлен замкнутой системы вида: $0.01s^3 + 0.1s^2 + s + (k + 10) = 0$

Задача 4. Система задана уравнениями состояния следующего вида:

$$\begin{pmatrix} \dot{x}_0 \\ \dot{x}_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 \\ x_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} u(t); \quad y(t) = \begin{pmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 \\ x_1 \end{pmatrix}$$

1. Исследовать управляемость и наблюдаемость системы. Найти значения α_1, α_2 , при которых система теряет наблюдаемость. 2. Записать двойственную систему. 3. Найти передаточную функцию системы.

Задача 5. . Найти условия на коэффициенты K_i, K_p , при которых система будет устойчива и коэффициент скорости ошибки C_1 менее 10% .



Задача 6. Объект управления задан системой дифференциальных уравнений вида: $\dot{x}_1 = x_2$,

$$\dot{x}_2 = x_3, \quad \dot{x}_3 = x_4, \quad \dot{x}_4 = x_1 + 2u, \quad y = [3, 0, 1, 0] \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}. \quad \text{Исследовать управляемость и}$$

наблюдаемость объекта. Характеристический многочлен замкнутой (с помощью регулятора обратной связи) должен иметь следующие корни $\lambda_1 = -1 + i$, $\lambda_2 = -1 - i$, $\lambda_3 = \lambda_4 = -1$.

Характеристический многочлен асимптотического наблюдателя полного порядка должен иметь корни $\lambda_5 = -3$, $\lambda_6 = \lambda_7 = \lambda_8 = -1$. Построить модальный регулятор, имеющий в своем составе регулятор обратной связи и наблюдатель. Построить матрицу замкнутой системы. Нарисовать блок-схему замкнутой системы.

Задача 7. Случайная функция имеет вид $\xi_t = X \cdot e^{-t}; (t > 0)$, где X - случайная величина, распределенная по нормальному (гауссову) закону, имеющего параметры: m и σ . Найти характеристики ξ_t : математическое ожидание $m_\xi(t)$, дисперсию $D_\xi(t)$ и корреляционную функцию $R_\xi(t_1, t_2)$.

Задача 8. Пусть стационарный случайный процесс ξ_t имеет корреляционную функцию $R_\xi(t)$ и спектральную плотность $S_\xi(\omega)$. Найти корреляционную функцию и спектральную плотность с.к. производной процесса $\dot{\xi}_t$.

Задача 9. Задана цифровая система управления. Цифровой регулятор имеет дискретную передаточную функцию $W_r(z) = K_r$. Цифро-аналоговый преобразователь – фиксатор нулевого порядка $T = 0.1$. Определить дискретную передаточную функцию $W_{y,g}(z)$, если передаточная функция непрерывной части равна $W(s) = \frac{1}{(s+a)}$. Записать условия устойчивости замкнутой системы.

