

1. Теория управления

1.1 Дана передаточная функция «вход-выход» системы

$$\Phi(s) = \frac{v_2}{s^2 + v_1s + v_2},$$

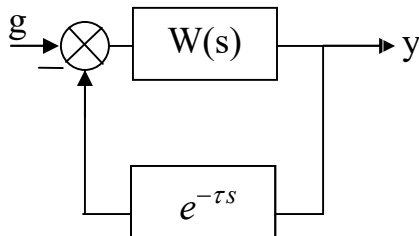
Система обладает добротностью по скорости $D_1 = 20 \text{ с}^{-1}$, а полином $D(s) = s^2 + v_1s + v_2$ имеет один корень $s_1 = -100$.

Сформировать полином $D(s) = s^2 + v_1s + v_2$

1.2 Дана переходная функция $y(t) = 1 - 3te^{-5t}$.

Определить передаточную функцию и построить ЛЧХ.

1.3



$$W(s) = \frac{K}{s(Ts+1)}, \quad K = 100, \quad T = 0,001$$

Найти значение запаздывания τ , соответствующее границе устойчивости замкнутой системы.

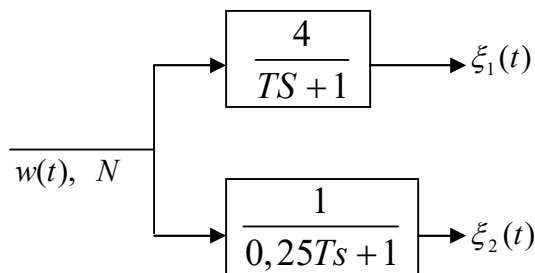
1.4 Дана передаточная функция.

$$\Phi(s) = \frac{y(s)}{g(s)} = \frac{b_1s + 64}{s^3 + a_1s^2 + 48s + a_3} \text{ замкнутой системы,}$$

где y – выход, g – вход системы.

Определить a_1 , b_1 и a_3 из условия достижения нулевой установившейся ошибки для $g(t) = 1 + t$.

1.5 Дана схема формирования окрашенных шумов $\xi_i(t)$ ($i = 1, 2$) из белого шума $w(t)$ интенсивности N :



Как будут соотноситься дисперсии $D_{\xi_1} = M\{\xi_1^2(t)\}$ и $D_{\xi_2} = M\{\xi_2^2(t)\}$?

1.6 Задана передаточная функция (ПФ) объекта

$$W(s) = \frac{k}{T^2 s^2 + 1} = \frac{y(s)}{u(s)}; \quad k = 10; \quad T = 4$$

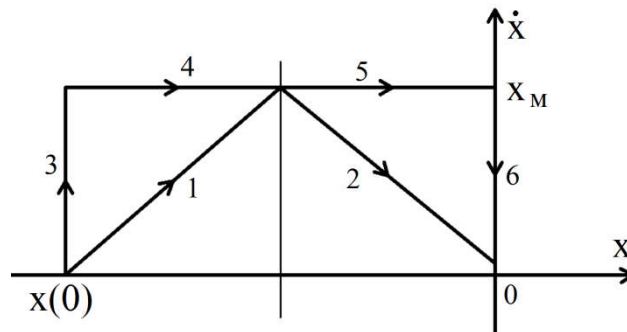
Найти коэффициенты обратной связи по y и \dot{y} , обеспечивающие заданные значения корней характеристического полинома замкнутой системы:

$$\lambda_1 = -3; \quad \lambda_2 = -5.$$

1.7 Даны фазовые траектории двух систем второго порядка

S_1 : 1 2 и S_2 : 3 4 5 6

Какая из систем перейдет из состояния $x(0)$ в состояние $x = 0$ за большее время?



1.8 Исследовать с помощью первого и второго методов Ляпунова устойчивость положений равновесия системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_1^3 - x_2, \\ \dot{x}_2 = x_1 - x_2^3, \end{cases}$$

сравнить полученные результаты и сделать выводы.

1.9 Задан дискретный объект управления

$$\begin{bmatrix} x_1(m+1) \\ x_2(m+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(m) \\ x_2(m) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(m)$$

Определить управление, как функцию переменных состояния,

$$u(m) = -K_1 x_1(m) - K_2 x_2(m),$$

при котором система будет переводиться в ноль из любого начального состояния за два интервала дискретности.

2. Теория информации

2.1 Два источника дискретной информации (ИДИ), генерирующие алфавиты $X = \left\{ x_i; i = \overline{1,4}; p(x_i) = \frac{1}{4} \right\}$ и $Z = \left\{ z_i; i = \overline{1,8}; p(z_i) = \frac{1}{8} \right\}$ связаны с дискретными каналами связи (ДКС), обладающими пропускной способностью $C=4$ бит/с. Как соотносятся максимальные скорости $V(x)$ и $V(z)$ вывода символов из ИДИ, гарантирующие безошибочную их передачу с помощью предоставленных ДКС?

2.2 Оптимальный циклический код образован с помощью образующего многочлена:

$$g(x) = x^7 + x^3 + 1$$

Каковы параметры n и k (n, k) - помехозащищенного кода?

2.3 Устройство деления модулярных многочленов в составе циклического кодирующего устройства описывается двоичной динамической системой

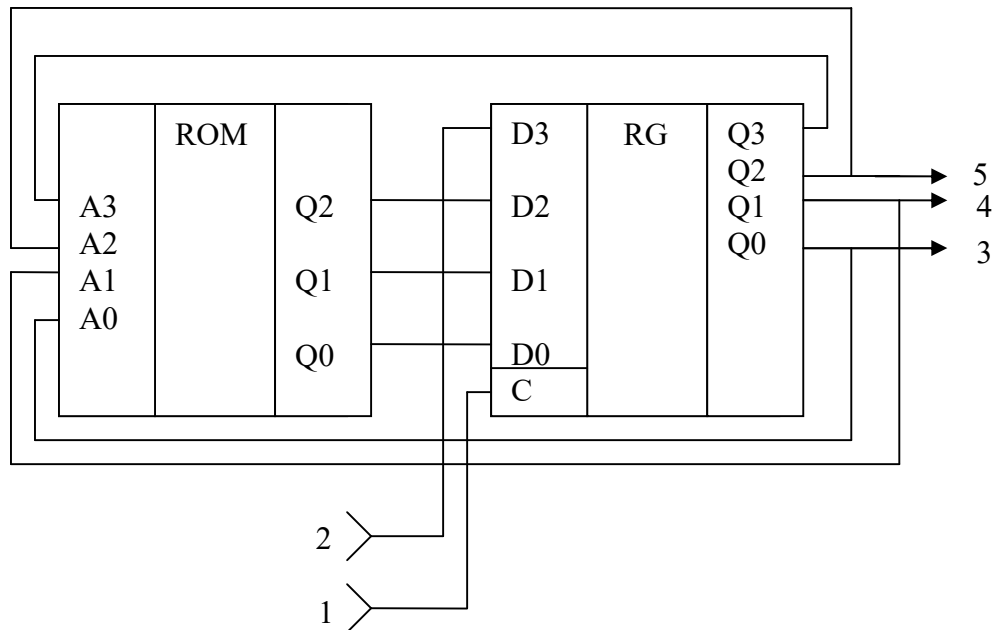
$$x(k+1) = A \cdot x(k) + B \cdot u(k)$$

$$y(k) = C \cdot x(k)$$

где $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$. Определить матрицу B .

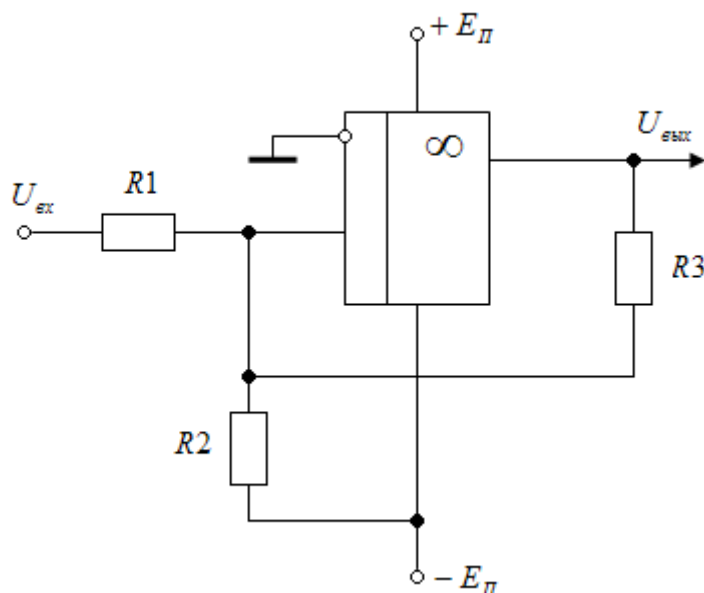
3. Цифровая и аналоговая схемотехника

3.1 Имеется микропрограммный автомат, схема которого показана на рисунке



Необходимо дать назначение входов 1 и 2, выходов 3-5, а также разработать таблицу «прошивки» постоянного запоминающего устройства ROM так, чтобы устройство выполняло функцию трехбитового реверсивного двоичного счетчика импульса.

3.2 Для приведенной схемы построить амплитудную характеристику $U_{\text{вых}} = f(U_{\text{вх}})$. $R1 = 20\text{кОм}$, $R2 = 25\text{кОм}$, $R3 = 100\text{кОм}$, $E_{\Pi} = \pm 5\text{В}$
Усилитель считать идеальным ($k_U = \infty$, $I_{\text{вх}} = 0$, $U_{\text{вых max}} = E_{\Pi}$).



3.3 Синтезировать устройство преобразования входной двоичной последовательности в виде:

$$u(k): 11000\dots$$

в выходную периодическую последовательность

$$y(k): 11001 ; 11001 \dots$$

с периодом $T = 5$.