

Московский государственный технический университет им. Н.Э.  
Баумана

Факультет «Радиоэлектроника и лазерная техника (РЛ)»

Кафедра «Технология приборостроения (РЛ6)»

---

Лабораторная работа №3

по дисциплине «Радиоавтоматика. Системы автоматического  
управления»

Выполнил ст. группы РЛ6-81

Филимонов С.В.

Преподаватель Селезнёва М.С.

Москва, 2024

Переходная функция разомкнутой системы:

$$W = \frac{2}{s^4 + 5s^3 + 5s^2 + 3s + 1}$$

Матрица Гурвица:

$$matrix = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 5 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

Определители матрицы:

$$\Delta_1 = 5(> 0), \Delta_2 = 22(> 0), \Delta_3 = 41(> 0), \Delta_4 = 41(> 0)$$

Исходя из того, что ни один из определителей не равен нулю, делаем вывод об устойчивости системы.

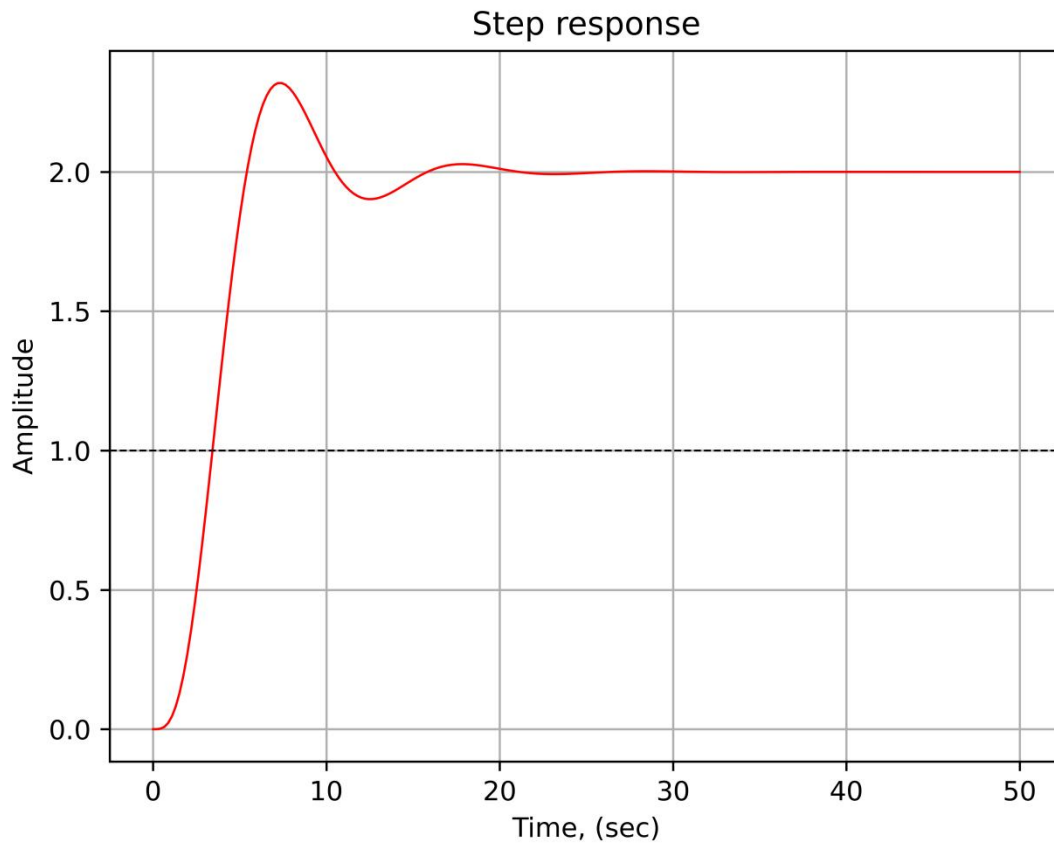


Рис. 1 – Реакция системы на единичное воздействие

Разомкнутая система устойчива, график при  $t \rightarrow \infty$  совпадает с графиком прямой  $y = x$ .

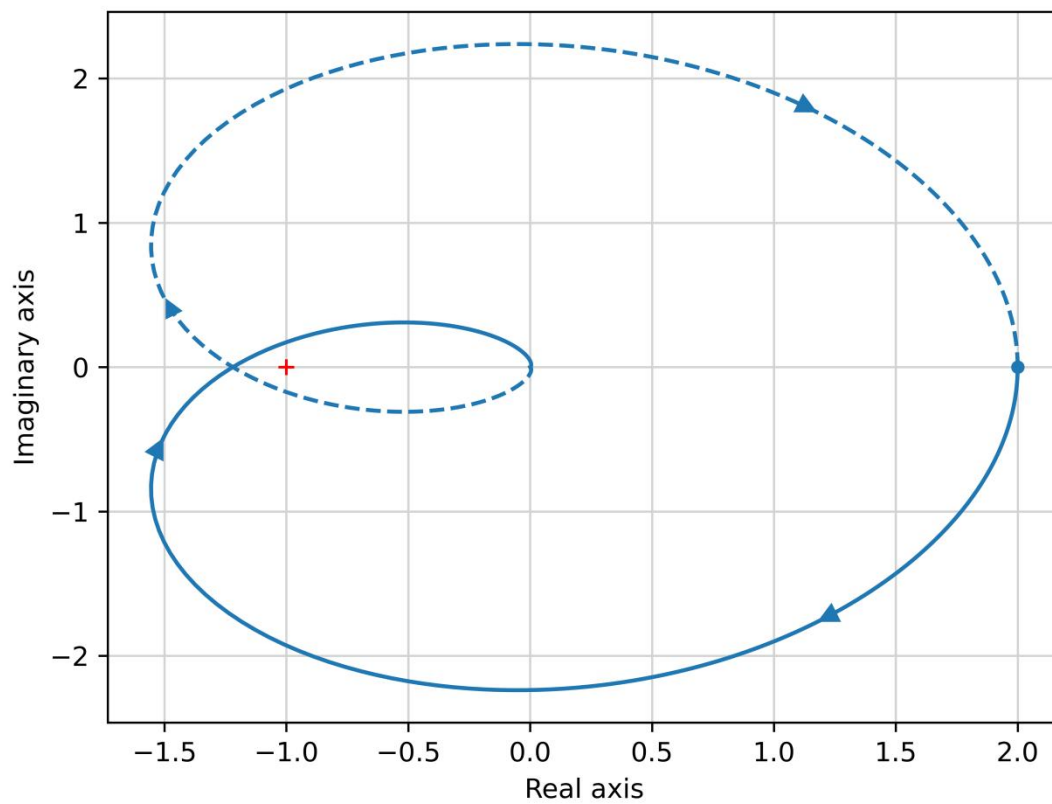


Рис. 1 – годограф Найквиста

Т. к. по Гурвицу разомкнутая система устойчива и АФЧХ охватывает точку с координатами  $(-1, j_0)$ , то замкнутая система неустойчива.

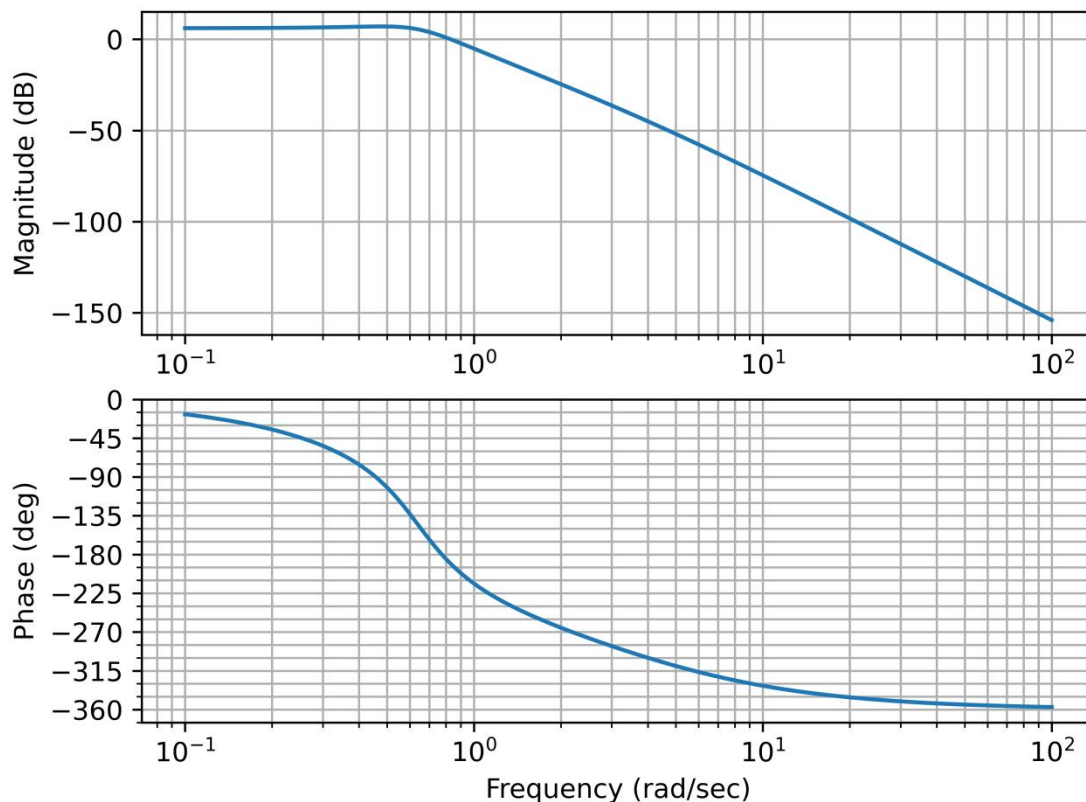


Рис. 1 – ЛАЧХ и ЛФЧХ

Замкнутая система неустойчива, т. к. при достижении ЛФЧХ значения  $-\pi$  ЛАЧХ отрицательна.

Выводы:

Критерий Гурвица позволяет оценить устойчивость САУ разомкнутой (замкнутой), а критерий Найквиста при известной устойчивости разомкнутой (замкнутой) системы позволяет судить об устойчивости замкнутой (разомкнутой) системы.

Так же устойчивость системы можно оценить с помощью графика реакции системы на единичное воздействие: если система устойчива, то график при  $t \rightarrow \infty$  совпадает с графиком прямой  $y = x$ .

Замкнутая система устойчива, если при достижении ЛФЧХ значения  $-\pi$  ЛАЧХ будет отрицательной.