

Липецкий государственный технический университет

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра электропривода

Практическая работа №3

по теории устойчивости линейных систем автоматического управления

«Частотные характеристики звена 2-ого порядка»

Вариант № 8

Задание.

Построить асимптотическую ЛАЧХ звена второго порядка.

Исходные данные для 8 варианта представлены в таблице 1.

Таблица 1- Исходные данные

k	T ₁	T ₂
17	0,17	8

Решение.

Истинная ЛАЧХ звена 2-ого порядка рассчитывается по формуле.

$$L(\omega) = 20\lg A(\omega) = 20\lg k - 20\lg \sqrt{(1 - T_1^2 \omega^2)^2 + T_2^2 \omega^2}.$$

В зоне малых частот, когда $\omega < \frac{1}{T_1}$, подкоренное выражение будет определяться в основном первым слагаемым, получаемым при раскрытии скобок.

$$L_1(\omega) = 20\lg k - 20\lg 1 = 20\lg k.$$

Из выражения выше видно, что на малых частотах колебательное звено ведет себя как П-звено.

В зоне больших частот, когда $\omega > \frac{1}{T_1}$, подкоренное выражение будет определяться в основном слагаемым $T_1^4 \omega_1^4$, по сравнению с которым остальные пренебрежимо малы.

$$L_2(\omega) = 20\lg k - 40\lg T - 40\lg \omega = 20\lg \frac{k}{T_1^2} - 40\lg \omega.$$

Из выражения видно, что наклон на этом участке частот составит -40 (дБ/дек).

Теперь переходим к построению. Для этого необходимо определить следующие параметры.

Частота среза:

$$\omega_c = \frac{\sqrt{k}}{T_1} = \frac{\sqrt{17}}{0,17} = 24,25,$$

$$\lg \omega_c = 1,38.$$

Таким образом, асимптотическая ЛАЧХ колебательного звена не зависит от постоянной времени T_2 .

Сопрягающая частота:

$$\omega_0 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{0,17} = 5,88,$$

$$\lg \omega_0 = 0,77.$$

Часть графика, проходящая на первом участке ЛАЧХ для звена 2-ого порядка будет соответствовать прямой следующего вида.

$$20\lg k = 20\lg 17 = 24,6.$$

Мы знаем все необходимые для построения данные, переходим в MS Visio и строим там наш график, изображенный на рисунке 1.

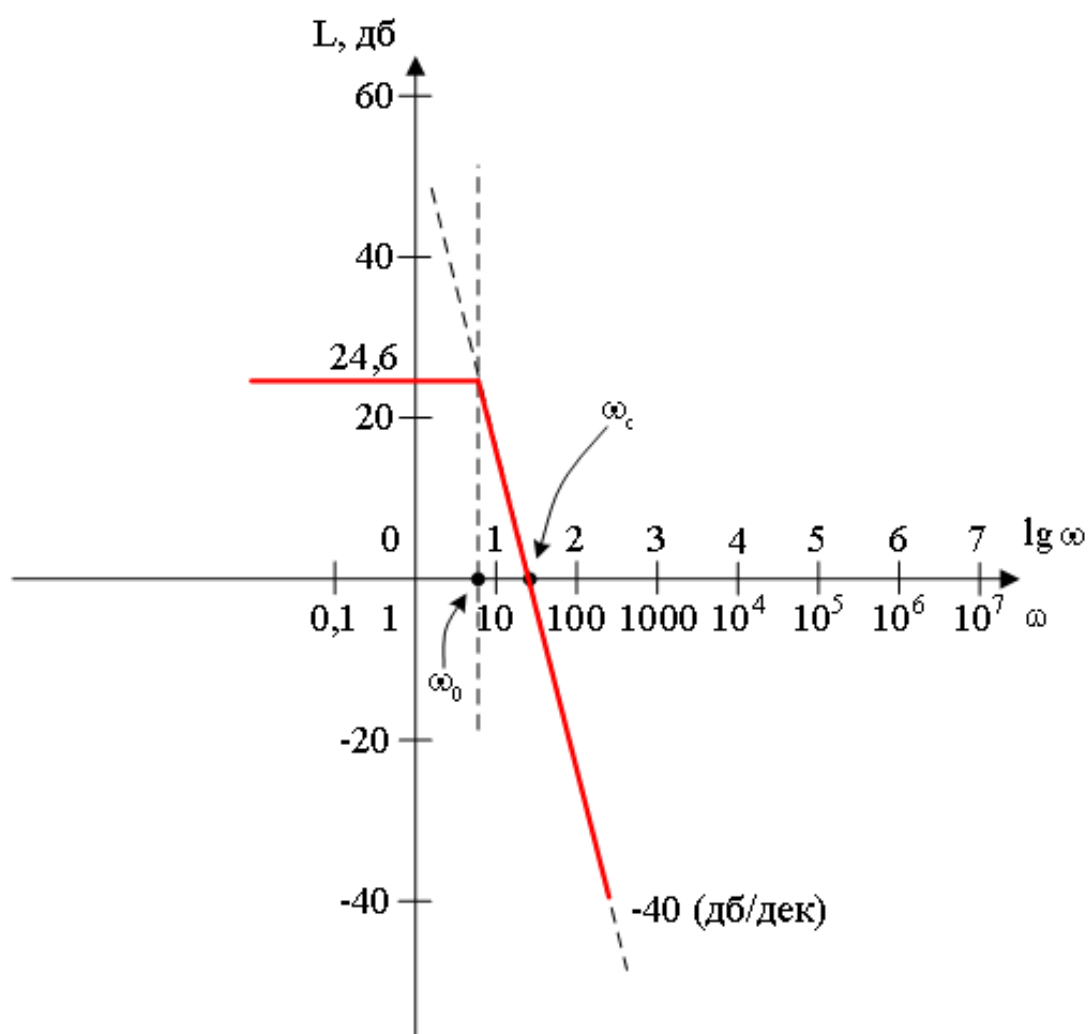


Рисунок 1 - Построение графика асимптотической ЛАЧХ для звена 2-го порядка с параметрами $k = 17$ и $T_1 = 0,17$