

Липецкий государственный технический университет

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра электропривода

Практическая работа № 4

по теории устойчивости линейных систем автоматического управления

«Моделирование частотных характеристик звена 2-го порядка»

Вариант № 8

Задание.

1) Смоделируйте АЧХ, ФЧХ, годограф и ЛАЧХ звена второго порядка с заданными параметрами.

2) Измените параметры звена таким образом, чтобы его характер изменился (контролируйте по величине коэффициента затухания) – смоделируйте все характеристики полученного звена.

3) Примите $T_2=0$, смоделируйте частотные характеристики полученного консервативного звена.

Исходные данные для 8 варианта представлены в таблице 1.

Таблица 1- Исходные данные

k	T_1	T_2
17	0,17	8

Решение.

1) Действительная и мнимая частотные характеристики рассчитываются по формулам:

$$R(\omega) = \frac{k(1 - T_1^2\omega^2)}{(1 - T_1^2\omega^2)^2 + T_2^2\omega^2}; I(\omega) = \frac{kT_2\omega}{(1 - T_1^2\omega^2)^2 + T_2^2\omega^2}.$$

Переходим в VisSim для моделирования характеристик. На рисунке 1 показана схема реализации моделирования АЧХ, ФЧХ, годографа и ЛАЧХ звена 2 порядка. На рисунке 2 показаны смоделированные АЧХ и ФЧХ инерционного звена 2 порядка. На рисунке 3 представлена ЛАЧХ звена. На рисунке 4 представлен годограф инерционного звена.

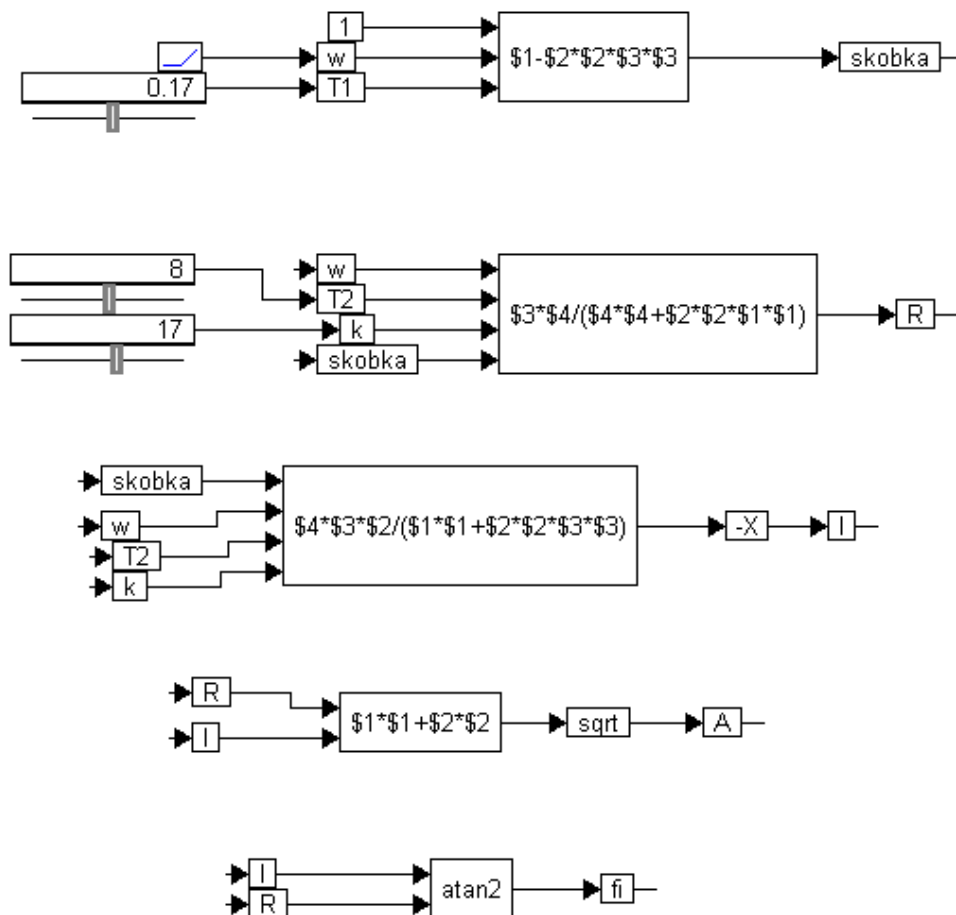


Рисунок 1 - Модель для построения АЧХ, ФЧХ, годографа и ЛАЧХ звена 2-го порядка

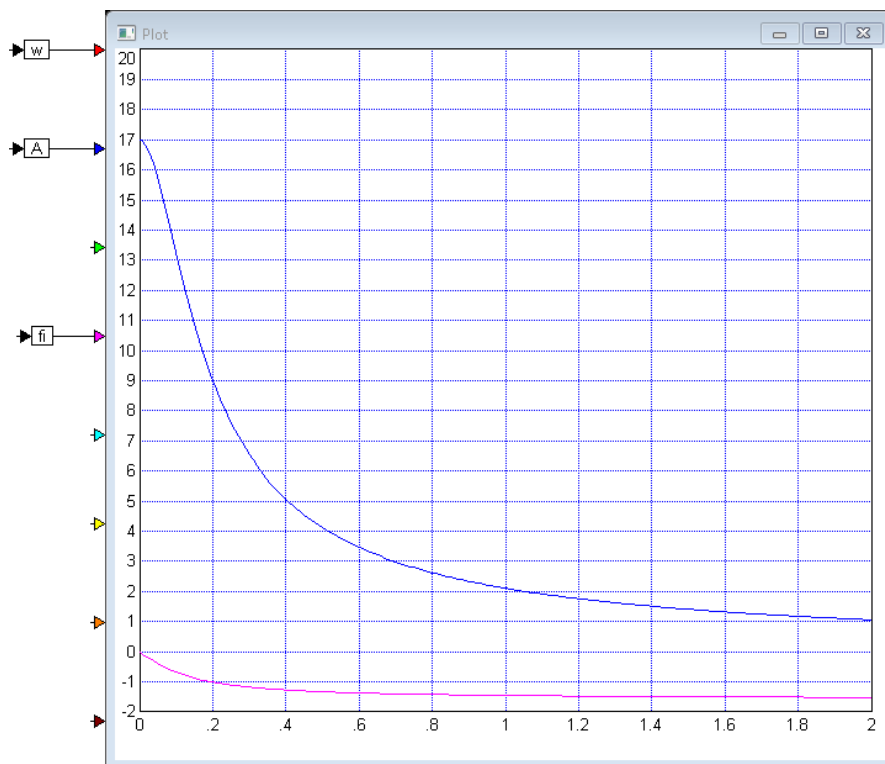


Рисунок 2 – АЧХ (синяя) и ФЧХ (розовая) инерционного звена

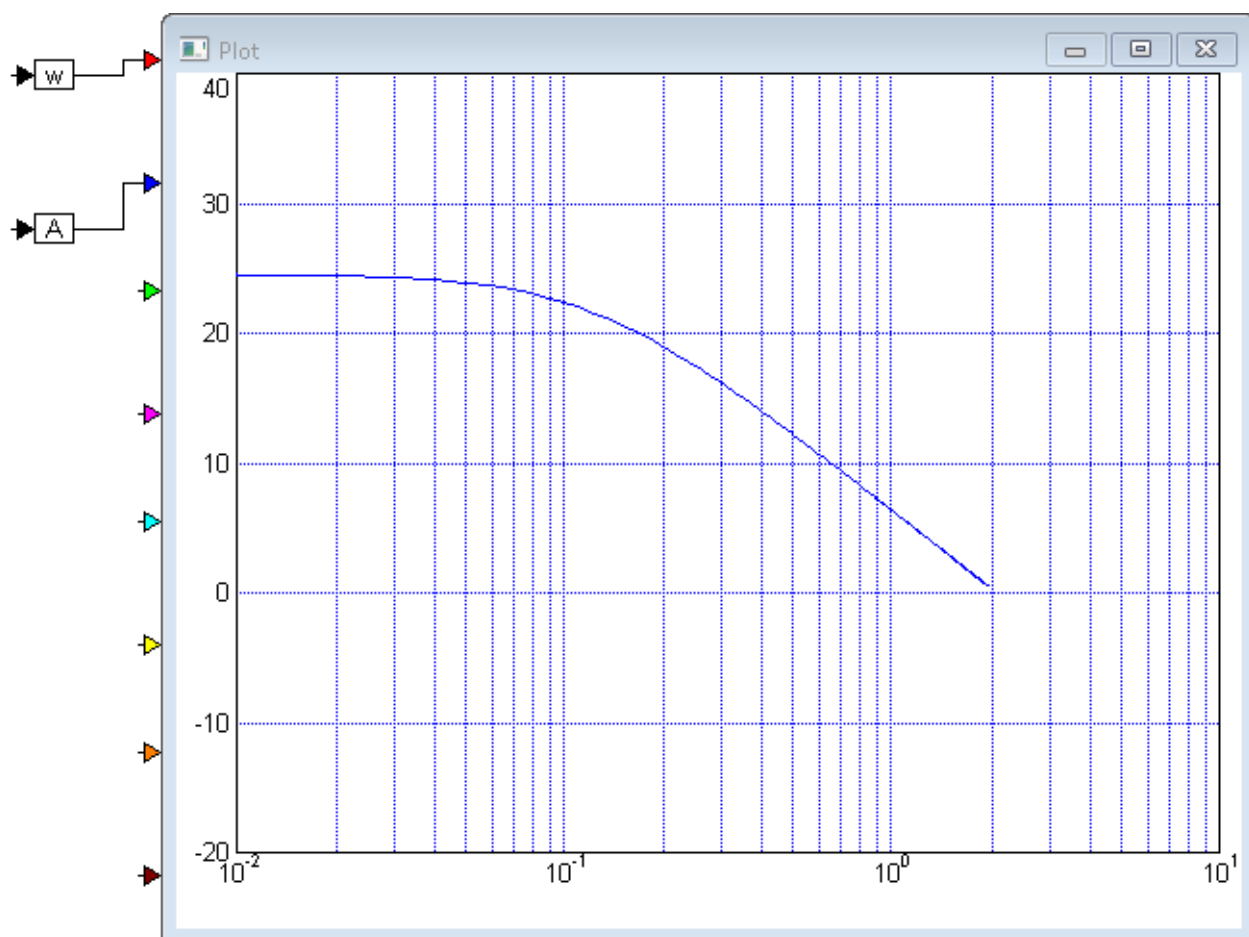


Рисунок 3 – ЛАЧХ инерционного звена

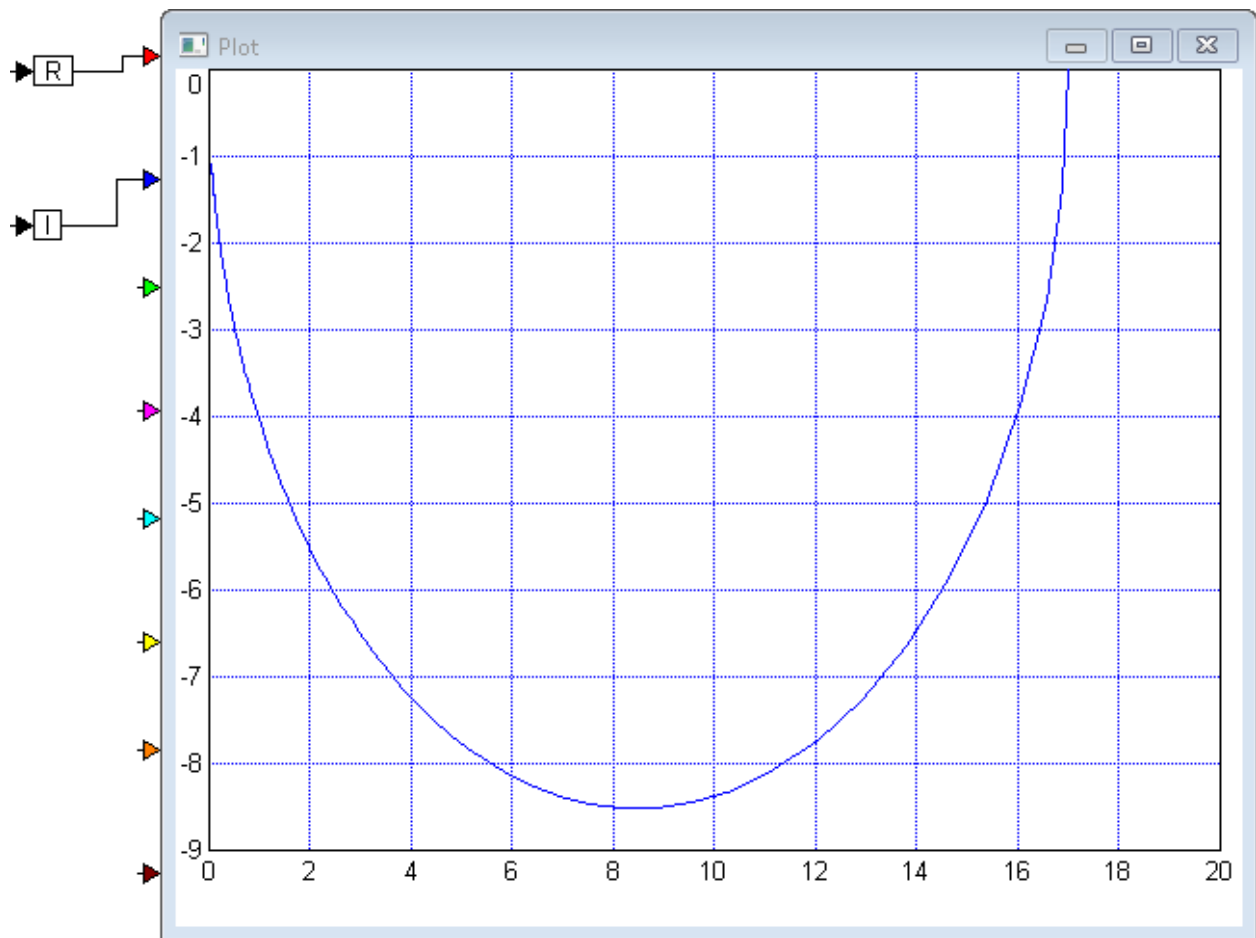


Рисунок 4 – Годограф инерционного звена

2) Надо изменить характер звена, изменив коэффициент затухания. Для этого сделаем время $T_1=5$, изменяя тем самым коэффициент затухания с 25,3 до 0,8 и переводя тем самым звено из инерционного в колебательное. Полученная схема моделирования представлена на рисунке 5. На рисунке 6 представлены АЧХ и ФЧХ колебательного звена. На рисунке 7 представлена ЛАЧХ колебательного звена. На рисунке 8 представлен годограф колебательного звена.

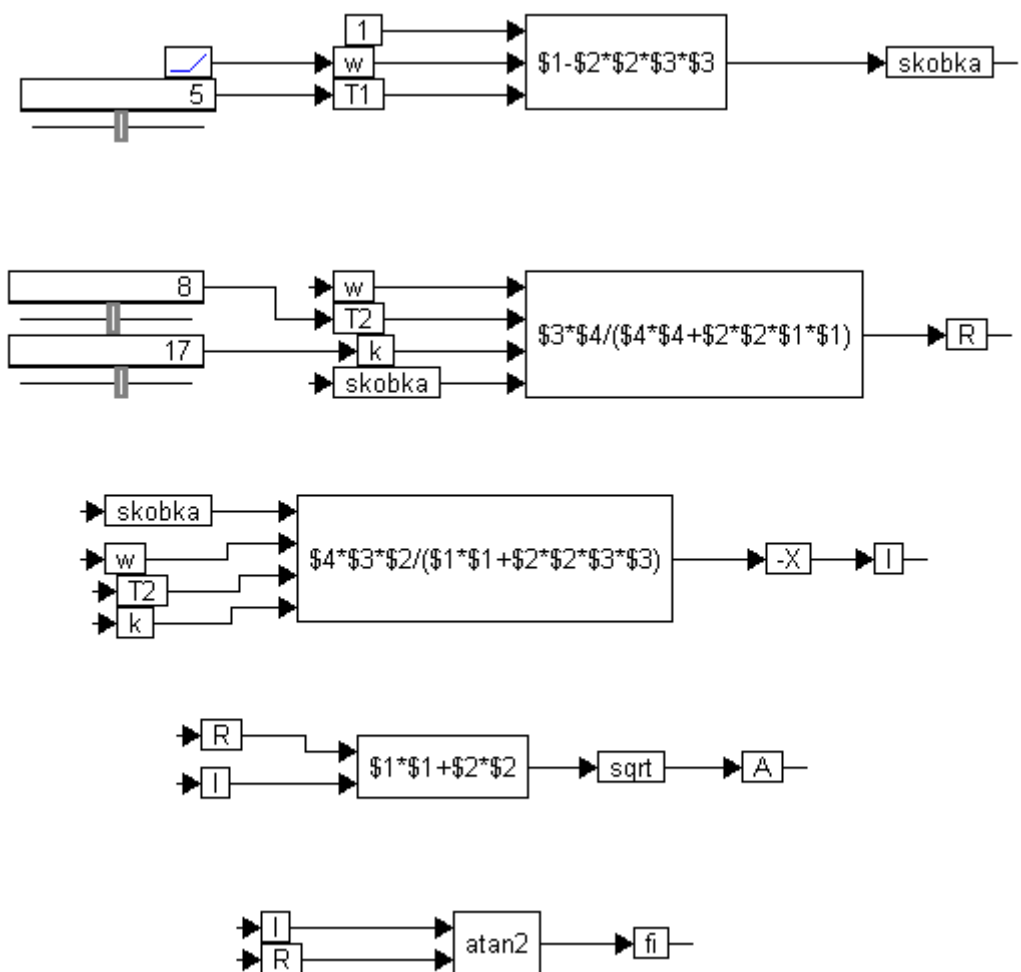


Рисунок 5 – Схема моделирования характеристик колебательного звена

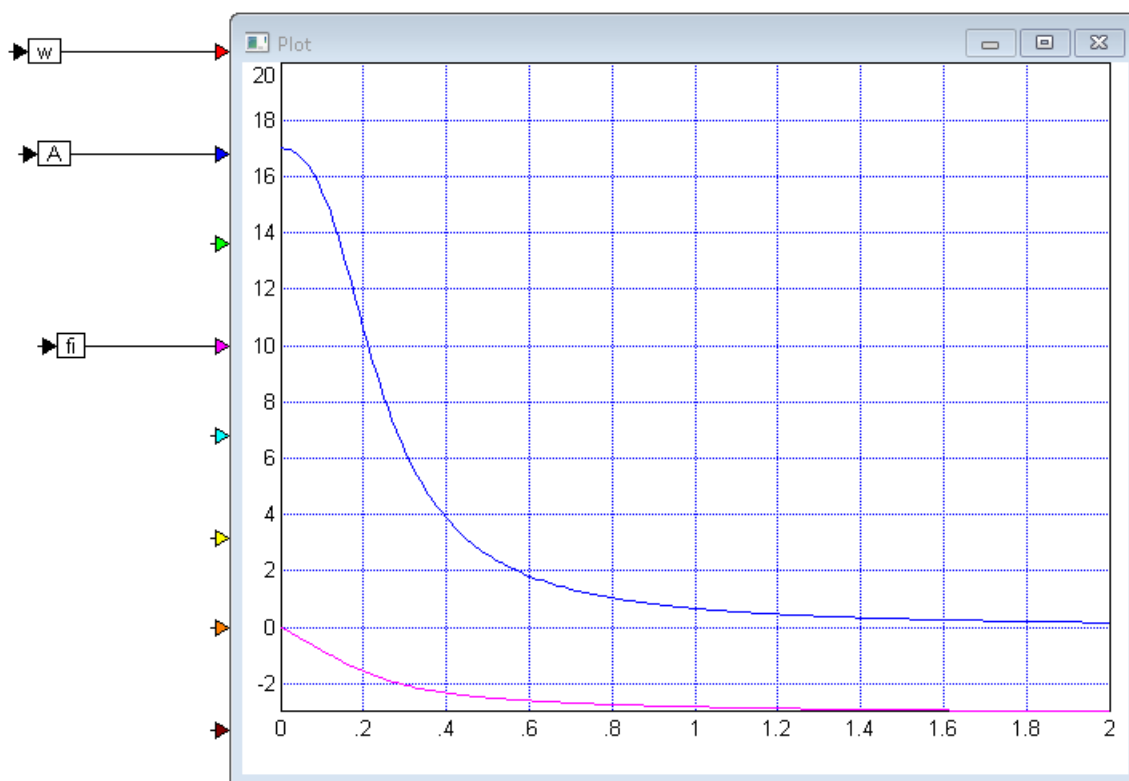


Рисунок 6 - АЧХ (синяя) и ФЧХ (розовая) колебательного звена

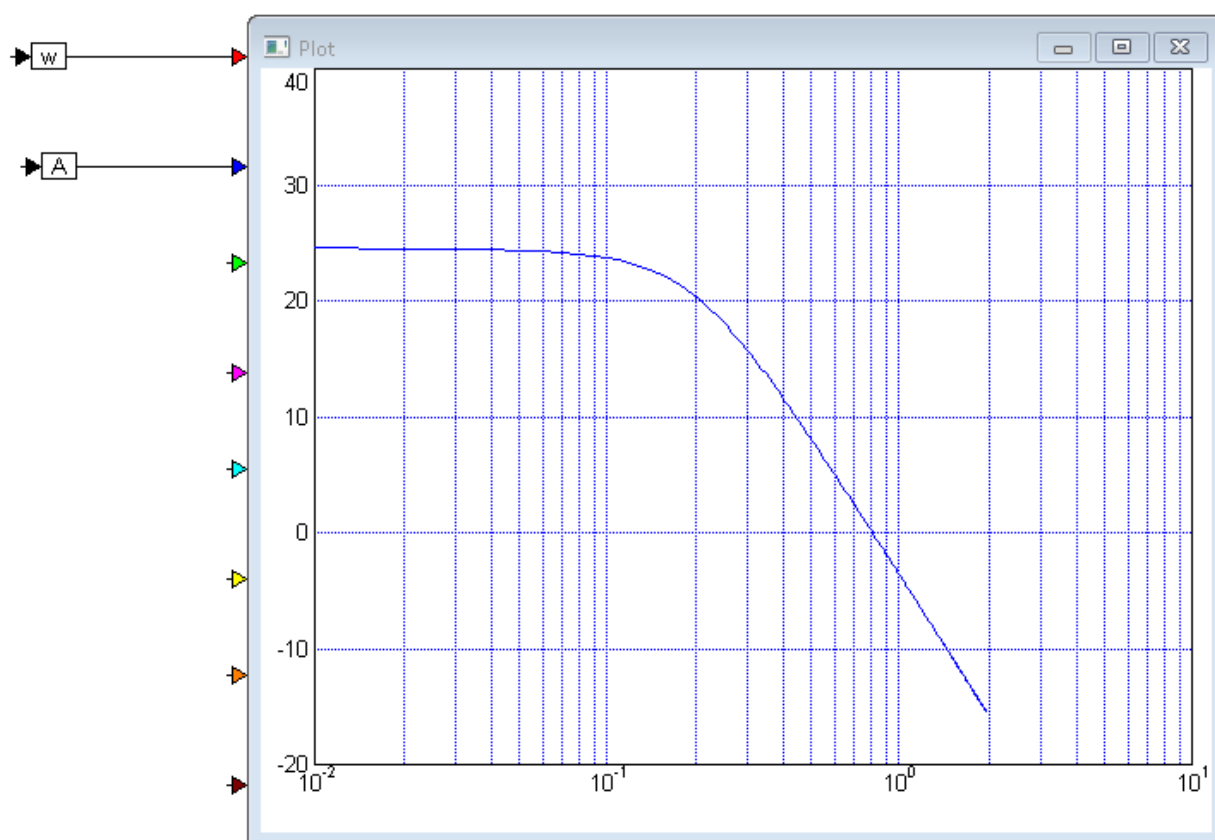


Рисунок 7 – ЛАЧХ колебательного звена

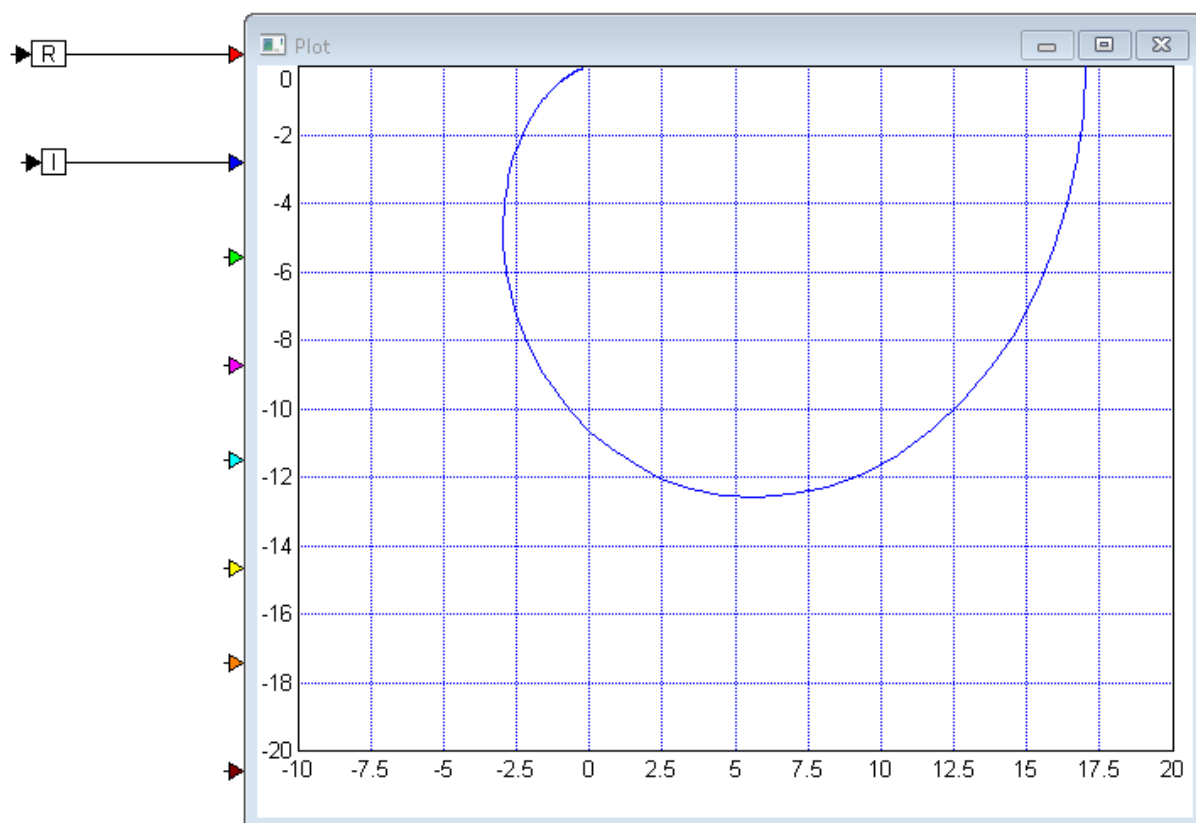


Рисунок 8 – Годограф колебательного звена

3) Теперь переходим к моделированию характеристик консервативного звена. Для этого необходимо установить $T_2 = 0$. На рисунке 9 представлена схема моделирования консервативного звена, а на рисунках 10 – 12 представлены АЧХ, ФЧХ, ЛАЧХ и годограф консервативного звена.

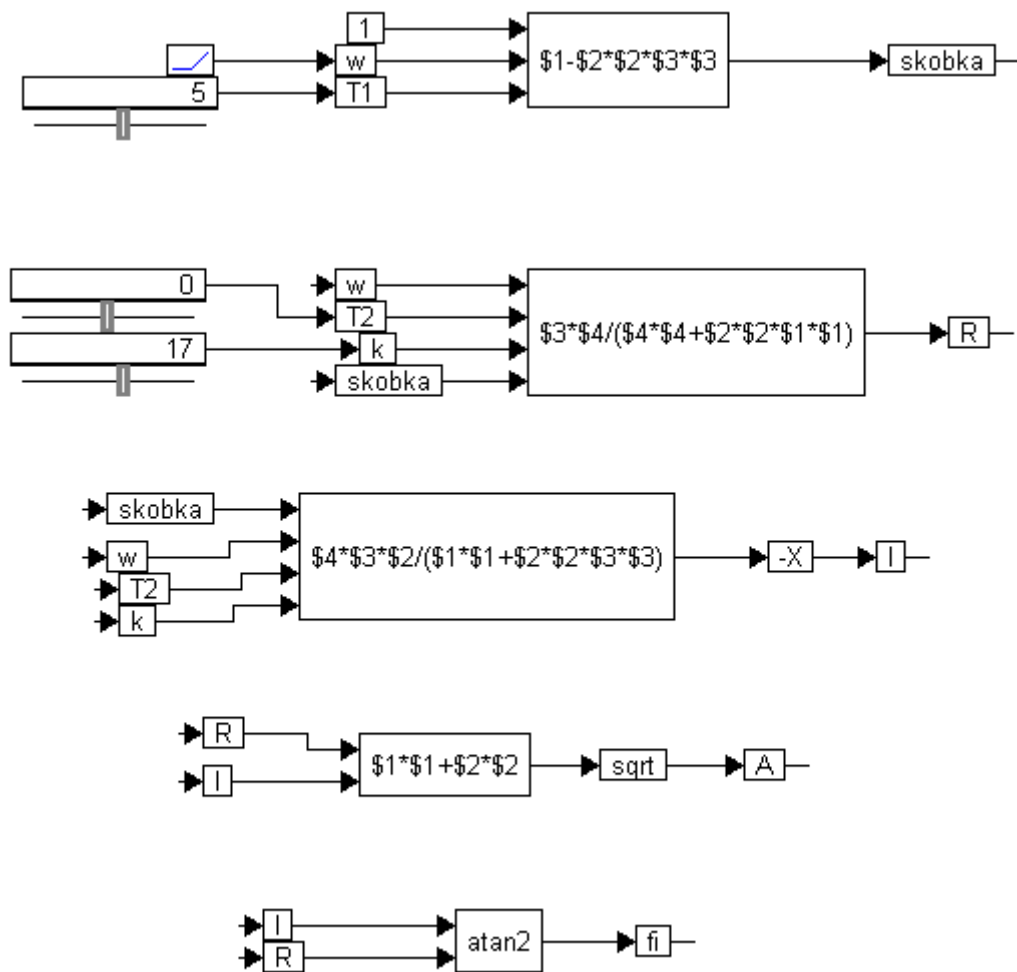


Рисунок 9 – Схема моделирования консервативного звена

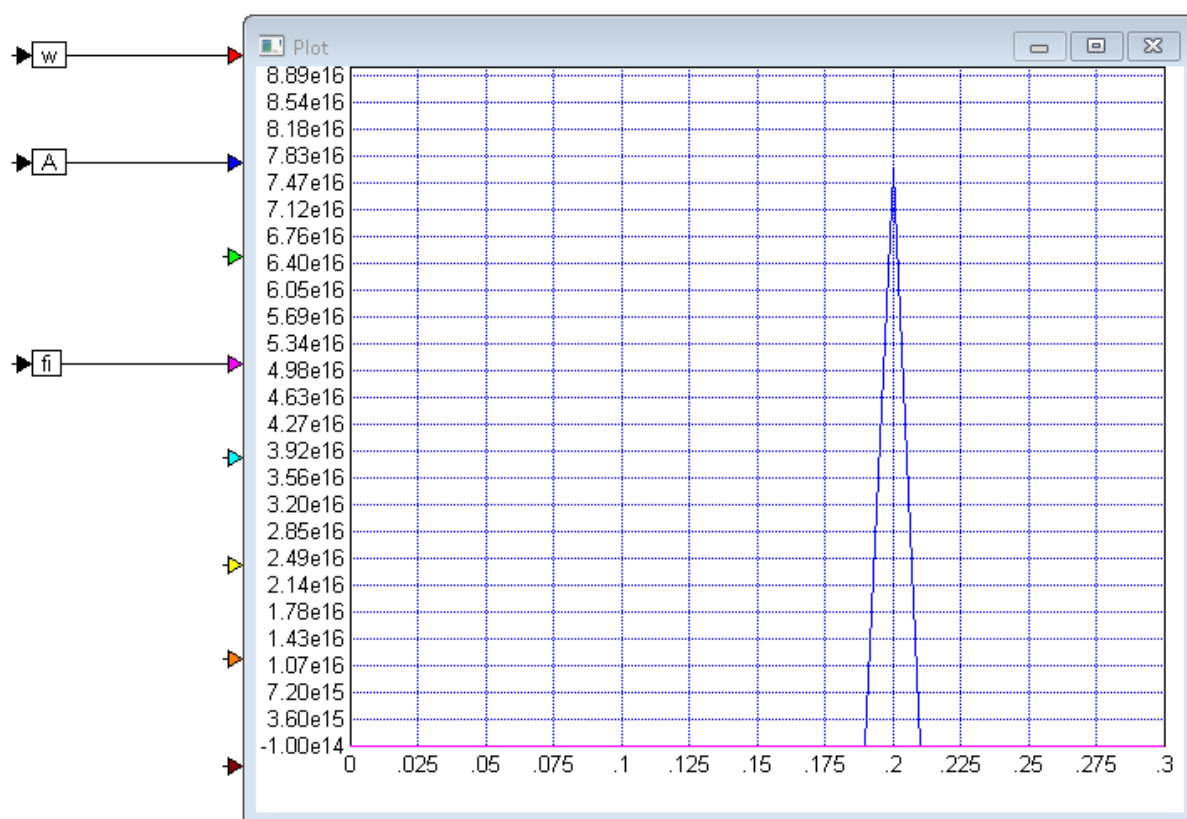


Рисунок 10 - АЧХ (синяя) и ФЧХ (розовая) консервативного звена

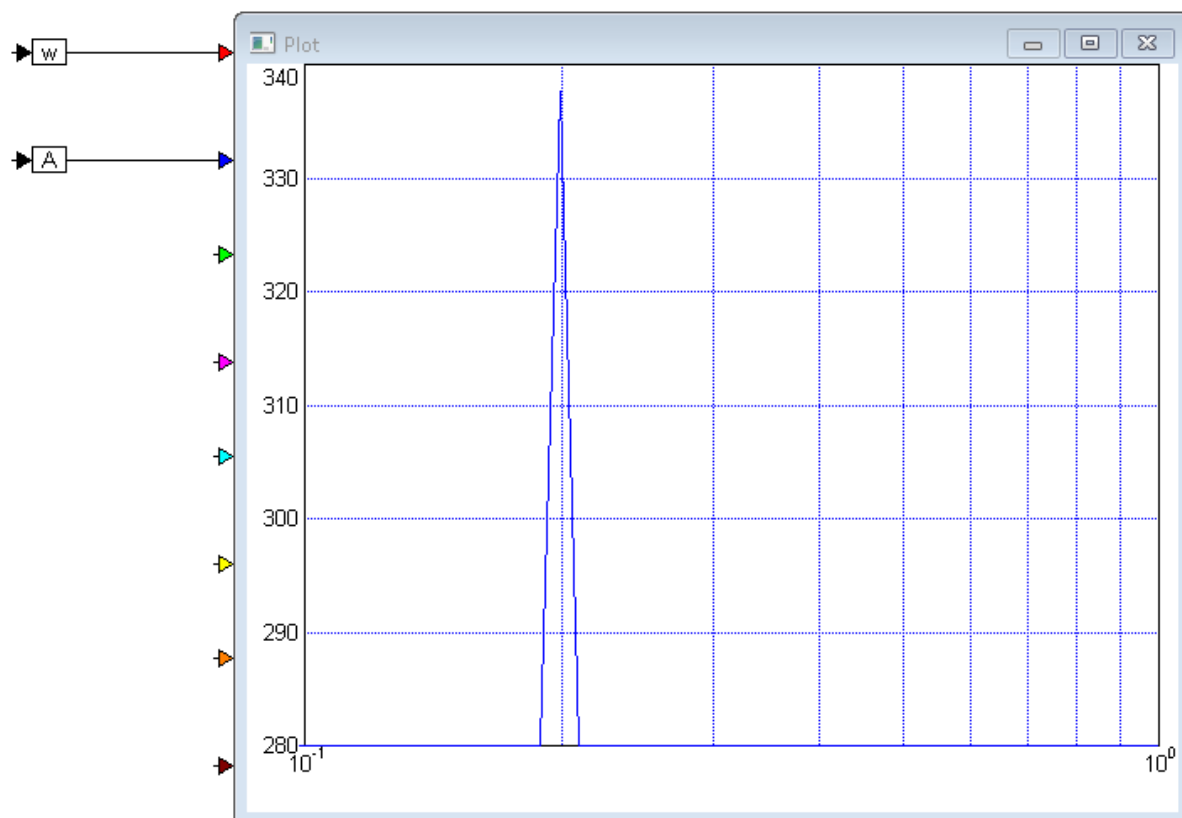


Рисунок 11 – ЛАЧХ консервативного звена

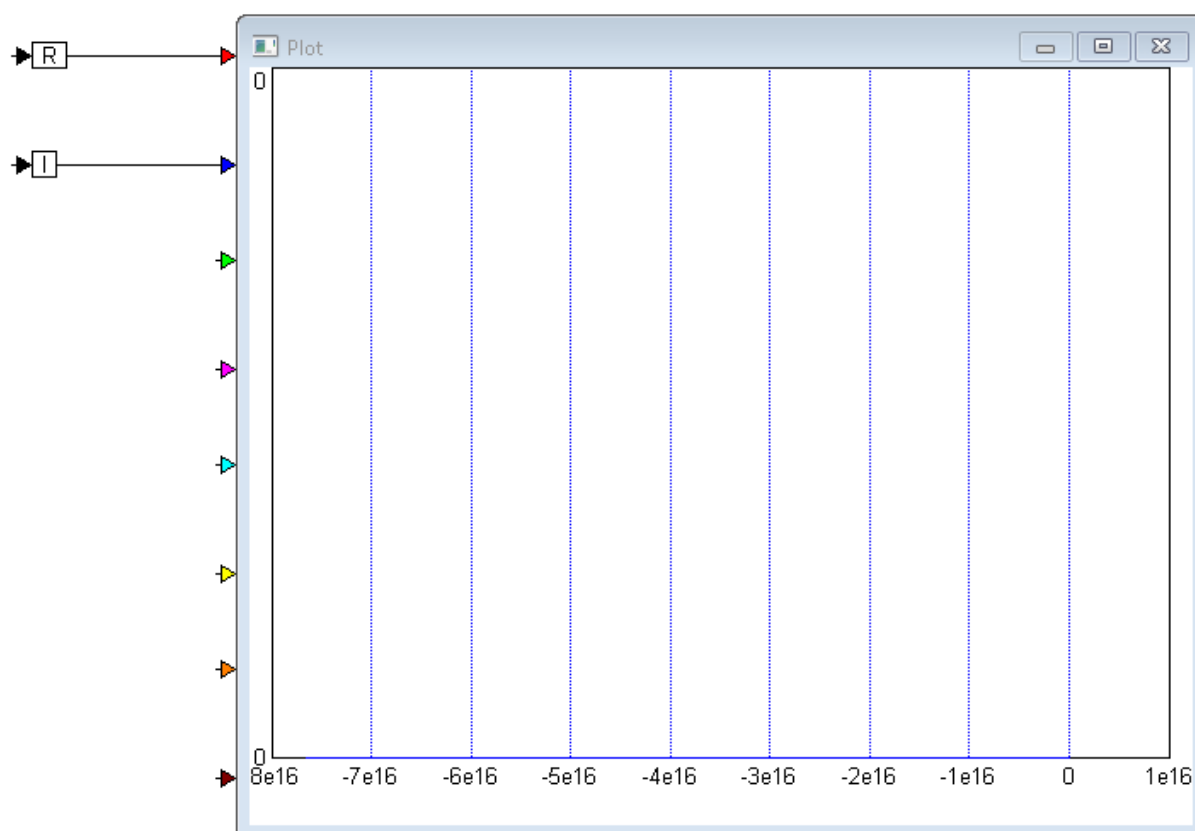


Рисунок 12 – Годограф консервативного звена

