Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Факультет «Радиоэлектроника и лазерная техника (РЛ)»

Кафедра «Технология приборостроения (РЛ6)»

Лабораторная работа №2

по дисциплине «Радиоавтоматика. Системы автоматического управления»

Выполнил ст. группы РЛ6-81

Филимонов С.В.

Преподаватель Селезнёва М.С.

Москва, 2024

# Идеальное интегрирующее звено

Описывается следующей передаточной функций:

Экспериментально полученные характеристики при вариации параметра K звена представлены на рисунке 1:

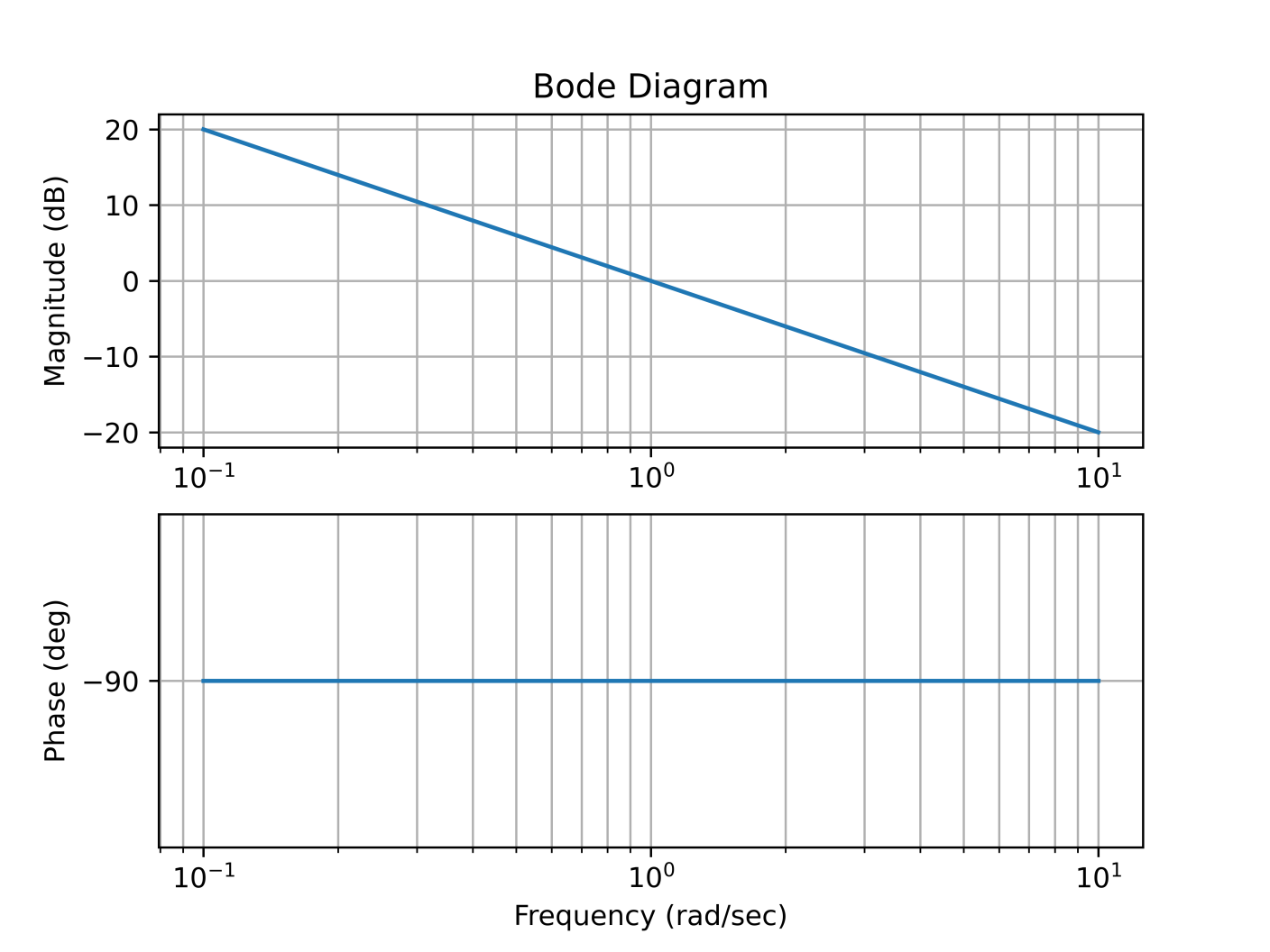


Рисунок 1 – ЛЧХ интегрирующего звена

ЛАЧХ представляет прямую с отрицательным наклоном, имеющую спад 20 дБ/дек. При имеет значение 20lgK, при стремится к . Точка пересечения с осью частот (при 20lgK > 0) зависит от начального значения K и удаляется при увеличении K.

ЛФЧХ идеального интегрирующего звена показывает отсутствие фазового сдвига в любой и частотной области и равно .

Вывод: при увеличении/уменьшении параметра K наблюдается увеличение/уменьшение усиления на 0 частоте, c увеличением частоты усиление спадает со скоростью 20 дБ/дек.

# Апериодическое звено 1-го порядка (инерционное)

Описывается следующей передаточной функций:

Экспериментально полученные характеристики при вариации параметров K и T звена представлены на рисунке 2:

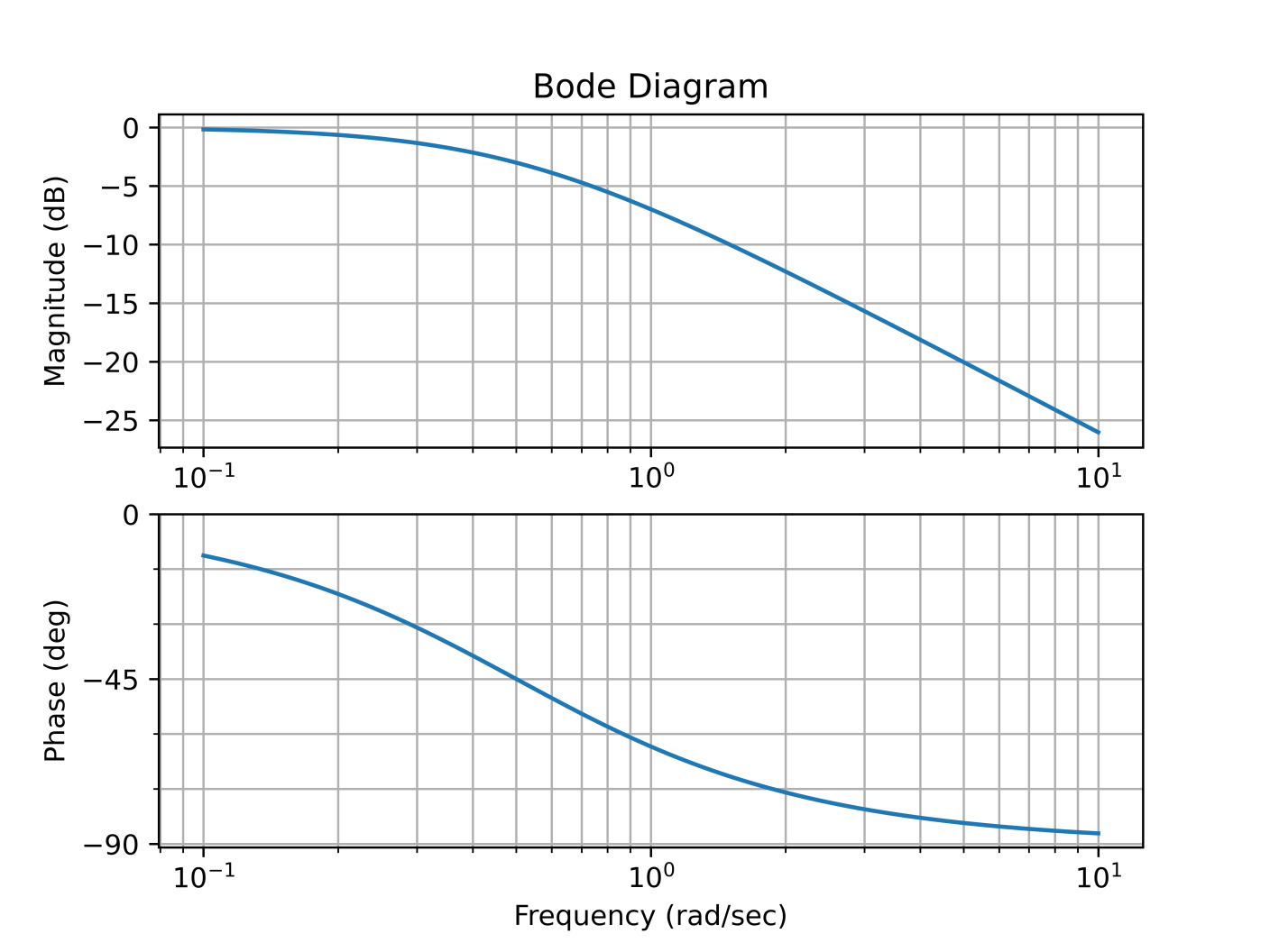


Рисунок 2 – ЛЧХ апериодического звена 1-го порядка

ЛАЧХ представляет прямую с перегибом в точке , после которого имеется спад 20 дБ/дек. При имеет значение 20lgK, при стремится к . Точка пересечения с осью частот (при условии, что 20lgK > 0) удаляется при увеличении K и уменьшении постоянной времени.

ЛФЧХ апериодического звена 1-го порядка изменяется от 0 до с перегибом в точке .

Вывод: при увеличении/уменьшении параметра K наблюдается увеличение/уменьшение усиления на промежутке от 0 до , то есть чем меньше постоянная времени, тем шире полоса с коэффициентом усиления 20lgK; ЛФЧХ непостоянна и имеет перегиб в точке ; апериодическое звено 1-го порядка – ФНЧ.

# Апериодическое звено 2-го порядка

Описывается следующей передаточной функций:

Экспериментально полученные характеристики при вариации параметров K, звена представлены на рисунке 3:

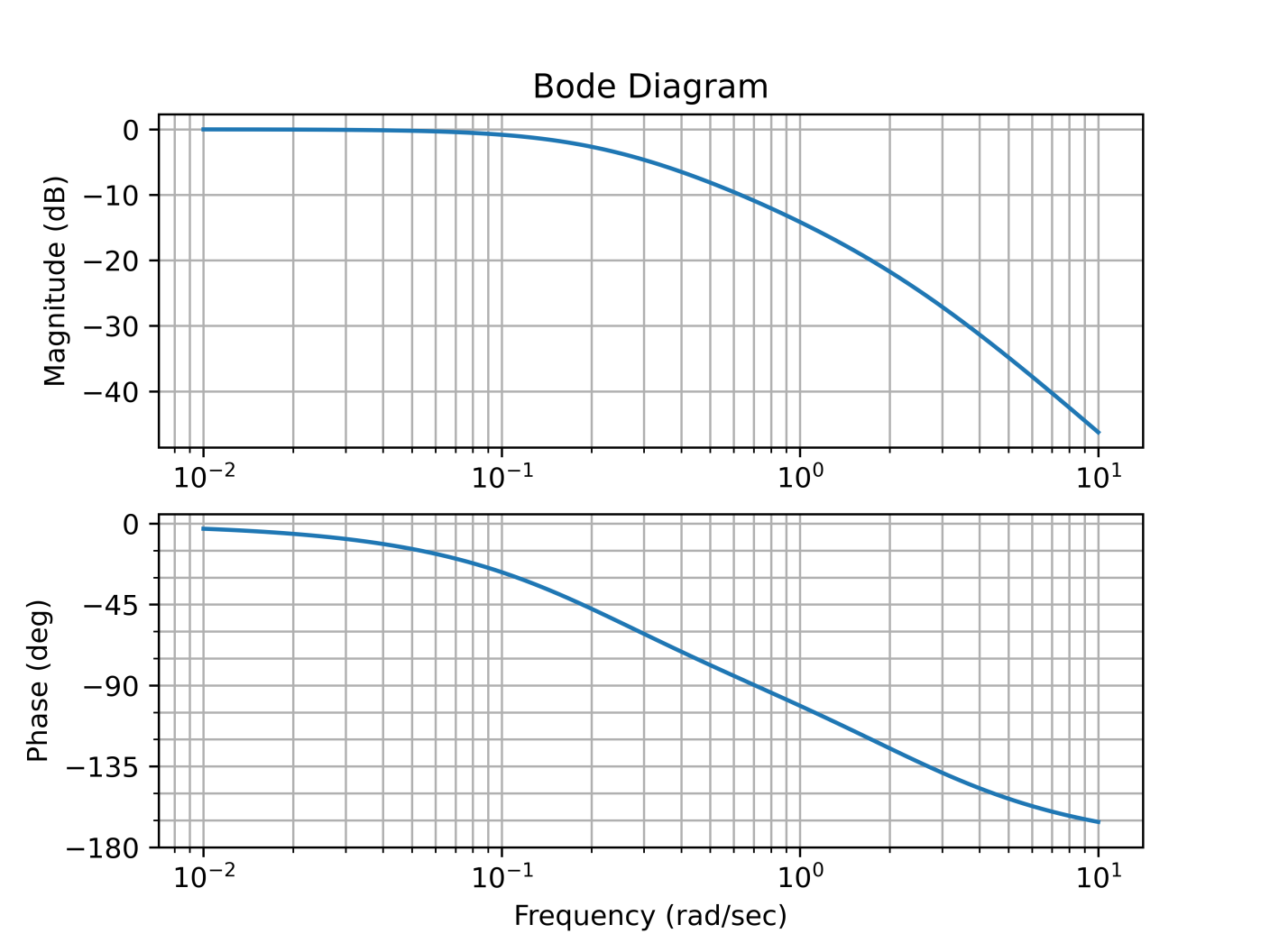


Рисунок 3 – ЛЧХ апериодического звена 2-го порядка

ЛАЧХ представляет прямую с перегибом в точке , после которого имеется спад 20 дБ/дек, затем 40 дБ/дек. При имеет значение 20lgK, при стремится к . Точка пересечения с осью частот (при 20lgK > 0) удаляется при увеличении K и уменьшении постоянных времени.

ЛФЧХ апериодического звена 2-го порядка изменяется от 0 до .

Вывод: при увеличении/уменьшении параметра K наблюдается увеличение/уменьшение усиления на промежутке от 0 до , то есть чем меньше постоянная времени , тем шире полоса с коэффициентом усиления 20lgK; ЛФЧХ непостоянна и изменяется от 0 до тем медленнее, чем больше постоянные времени.

# Колебательное

Описывается следующей передаточной функций:

Экспериментально полученные характеристики при вариации параметров K, звена представлены на рисунке 4:

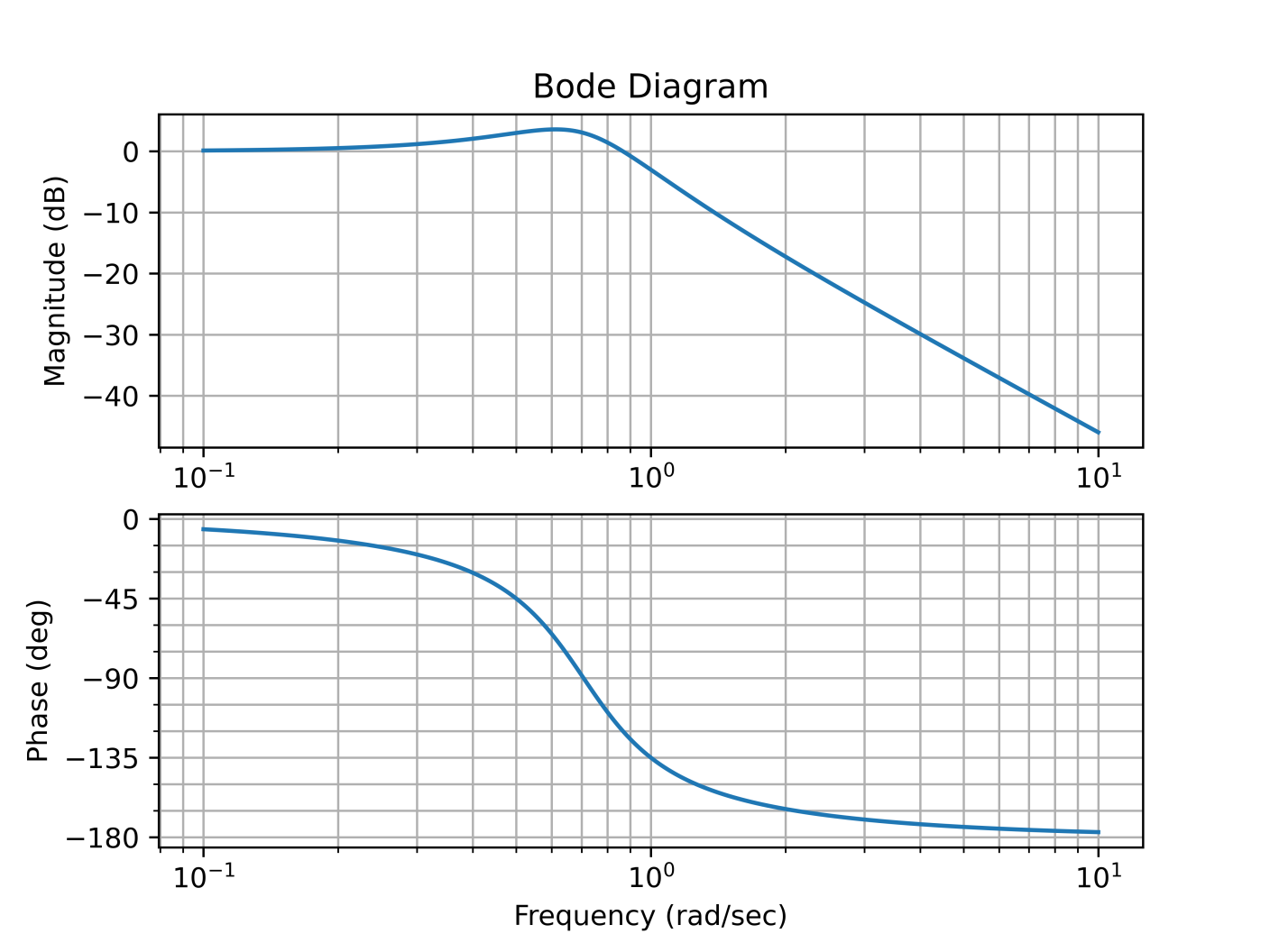


Рисунок 4 – ЛЧХ колебательного звена

ЛАЧХ представляет прямую имеющую перегиб, после которого имеется спад 40 дБ/дек. При имеет значение 20lgK, при стремится к . Точка пересечения с осью частот (при 20lgK > 0) удаляется при увеличении K и уменьшении постоянных времени.

ЛФЧХ колебательного порядка изменяется от 0 до .

Вывод: при увеличении/уменьшении параметра K наблюдается увеличение/уменьшение усиления в некотором промежутке при этом чем меньше постоянные времени, тем шире полоса с коэффициентом усиления 20lgK; ЛФЧХ непостоянна и изменяется от 0 до тем медленнее, чем больше постоянные времени. Кроме того, колебательное звено имеет резонанс на некоторой частоте и пик тем выраженнее, чем меньше .

# Консервативное

Описывается следующей передаточной функций:

Экспериментально полученные характеристики при вариации параметров K, звена представлены на рисунке 5:

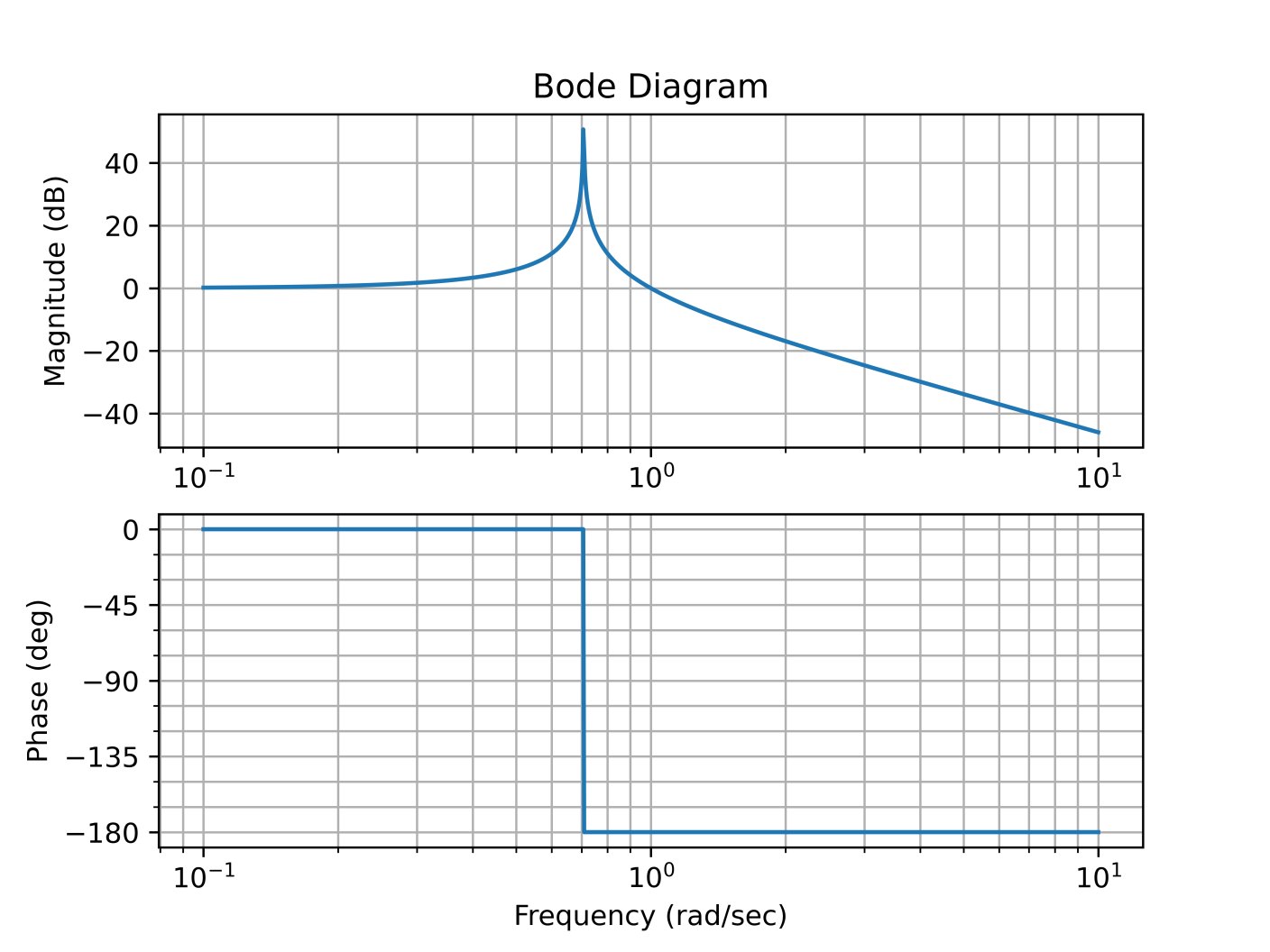


Рисунок 5 – ЛЧХ консервативного звена

ЛАЧХ представляет прямую имеющую резонанс в точке , после которого имеется спад 40 дБ/дек. При имеет значение 20lgK, при стремится к . Точка пересечения с осью частот (при 20lgK > 0) удаляется при увеличении K и уменьшении постоянной времени.

ЛФЧХ колебательного порядка изменяется от 0 до резким скачком в точке .

Вывод: при увеличении/уменьшении параметра K наблюдается увеличение/уменьшение усиления в некотором промежутке при этом чем меньше постоянная времени, тем шире полоса с коэффициентом усиления 20lgK; ЛФЧХ непостоянна и изменяется от 0 до резким скачком в точке резонанса. Кроме того, консервативное звено имеет резонанс на частоте .

# Интегрирующее с запаздыванием (реальное интегрирующее)

Описывается следующей передаточной функций:

Экспериментально полученные характеристики при вариации параметров K, звена представлены на рисунке 6:

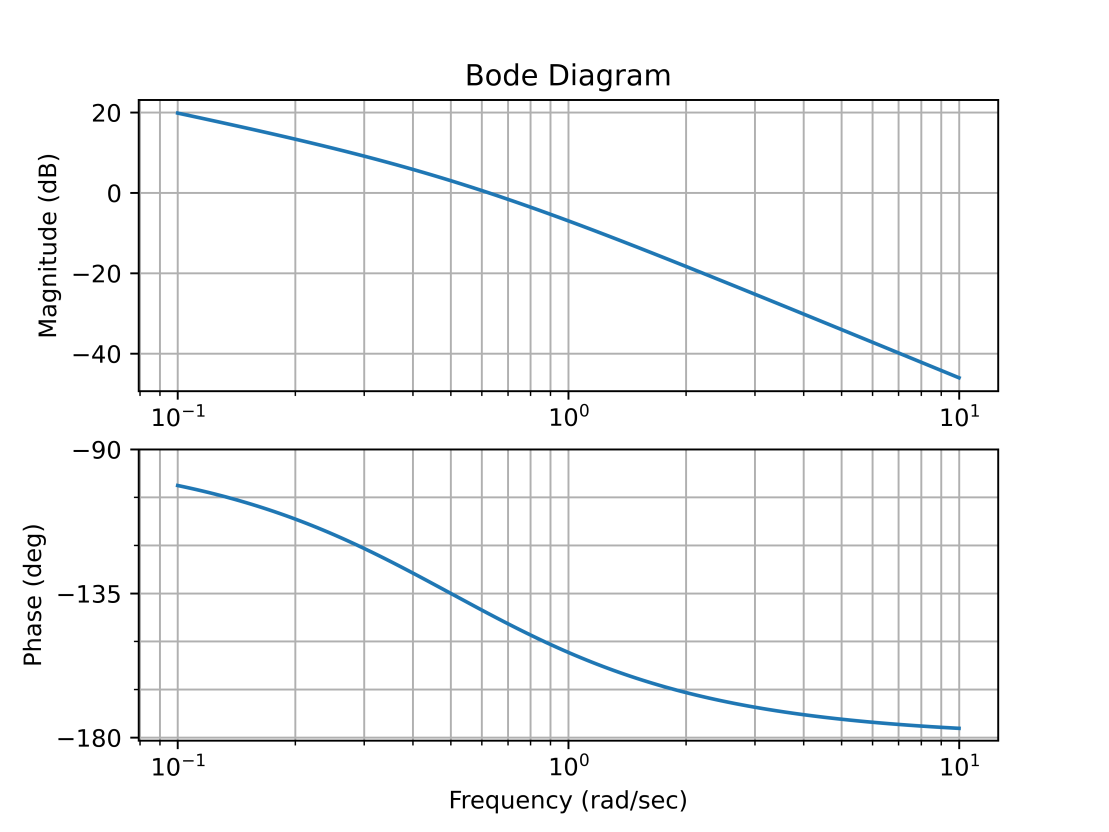


Рисунок 6 – ЛЧХ звена интегрирующего с запаздыванием

ЛАЧХ представляет спадающую со скоростью 20 дБ/дек прямую, имеющую перегиб в точке после которого имеется спад 40 дБ/дек. При имеет значение , при стремится к . Точка пересечения с осью частот удаляется при увеличении K и уменьшении постоянной времени.

ЛФЧХ колебательного порядка изменяется от до с перегибом в точке .

Вывод: при увеличении/уменьшении параметра K наблюдается увеличение/уменьшение усиления на 0 частоте, c увеличением частоты усиление спадает сначала со скоростью 20 дБ/дек, после точки со скоростью 40 дБ/дек; ЛФЧХ непостоянна и изменяется от до с перегибом в точке тем медленнее, чем больше постоянная времени.

# Дифференцирующее с запаздыванием (реальное дифференцирующее)

Описывается следующей передаточной функций:

Экспериментально полученные характеристики при вариации параметров K, звена представлены на рисунке 7:

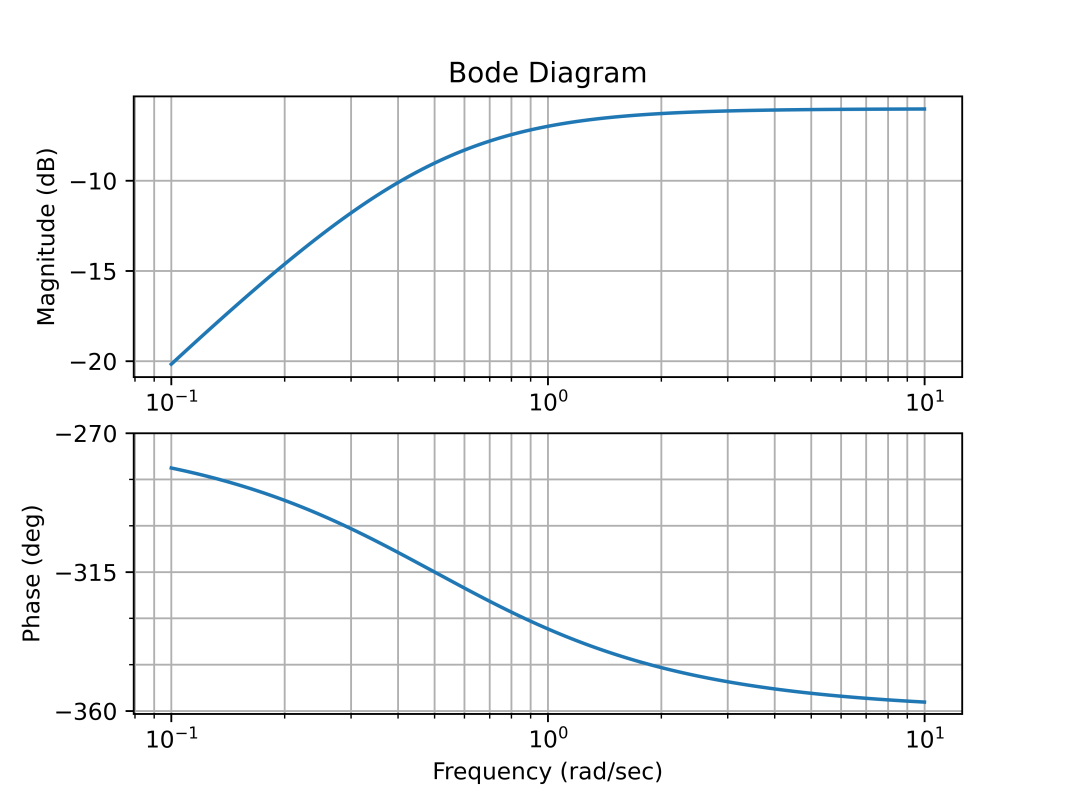


Рисунок 7 – ЛЧХ звена дифференцирующего с запаздыванием

ЛАЧХ представляет нарастающую со скоростью 20 дБ/дек прямую имеющую перегиб в точке , после которого коэффициент усиления остаётся неизменным и имеет значения, до которого возросла прямая до момента . Усиление при составляет , усиление при равно константе.

ЛФЧХ колебательного порядка изменяется от до с перегибом в точке .

Вывод: усиление низких часто хуже, чем высоких частот, при увеличении/уменьшении параметра K наблюдается увеличение/уменьшение усиления на 0 частоте, c увеличением частоты усиление стремится к константе; ЛФЧХ непостоянна и изменяется от до с перегибом в точке .

# Изодромное звено

Описывается следующей передаточной функций:

Экспериментально полученные характеристики при вариации параметров K, звена представлены на рисунке 8:

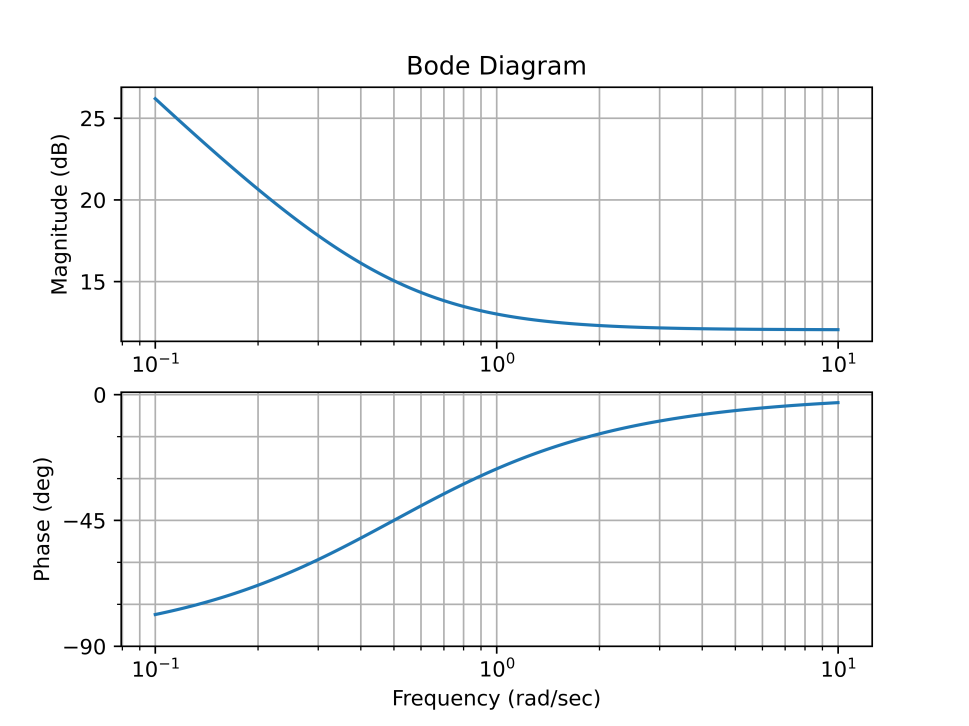


Рисунок 8 – ЛЧХ изодромного звена

ЛАЧХ представляет прямую имеющую перегиб в точке , после которого имеется подъём 20 дБ/дек. При имеет значение 20lgK, при стремится к . Точка пересечения с осью частот (при 20lgK < 0) удаляется при уменьшении K и уменьшении постоянной времени.

ЛФЧХ колебательного порядка изменяется от 0 до с перегибом в точке .

Вывод: усиление низких частот равно константе и полоса данного усиления тем шире, чем меньше постоянная времени, усиление высоких частот при , при увеличении/уменьшении параметра K наблюдается увеличение/уменьшение усиления в промежутке от 0 до ; ЛФЧХ непостоянна и изменяется от 0 до с перегибом в точке .