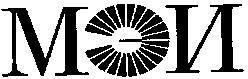
**ФГБОУ ВО**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



Описание: mpei_1

Кафедра релейной защиты и автоматизации энергосистем

**Лабораторная работа№3**

**по дисциплине**

**«Теория автоматического управления и системы автоматического управления»**

***Определение настроечных параметров регулятора методом ручного подбора***

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил: | Архипов А.Г. |
| Вариант | 2 |
| Группа: | Э-13м-21 |
| Проверил: | Дегтярев Д.А.  Алёшин И.Н.,  Сиделев А.А. |

г. Москва 2021

# предварительный отчет

## Цель работы

Работа заключается в экспериментальном определении показателей качества стационарной системы автоматического управления в установившихся и переходных режимах прямыми и косвенными методами.

## Исходные данные



Рисунок 1 – Структурная схема АСР

Элементы АСР, моделируемые звеньями структурной схемы:

1. Генератор

2. Гидравлическая турбина / паровая турбина

3. Усилительно – исполнительный орган

4. Регулятор

Обратную связь принять единичной отрицательной. Передаточные функции и параметры звеньев взять согласно варианту из лабораторной работы №2

Передаточные функции звеньев структурной схемы:

1. Генератор: 

2. Паровая турбина:

б) Для паровой турбины: 

3. Исполнительное устройство: 

Таблица 2 – Параметры звеньев

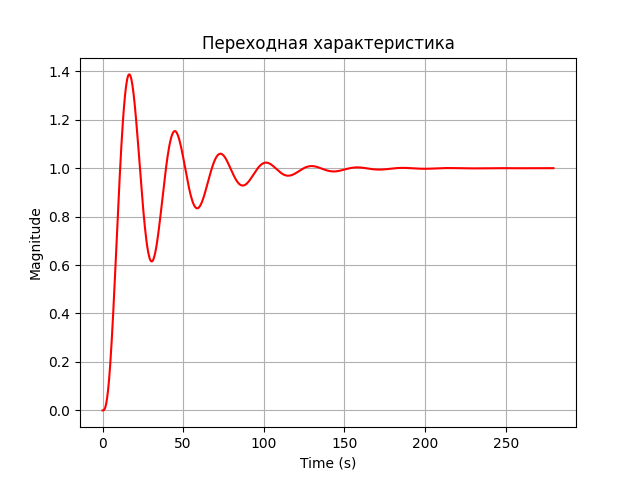
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № Варианта |  | ,c | ,c | Турбина | ,c | ,c |  | ,с |
| 2 | 21 | 8.0 | 5.0 | Паро- | - | 5.0 | 1.0 | – |

Таблица №1. Предельные показатели качества по вариантам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Время регулирования, с | Показатель колебательности | Перерегулирование,% | Тип регулятора |
| 2 | 14 | 1,17 | 22 | ПИД, ПИ |

# Исполнительный отчет

## Оценка качества ПИ-регулятора



Время переходного процесса: tп = 91.42208707695306

Перерегулирование: 38.68130027938865

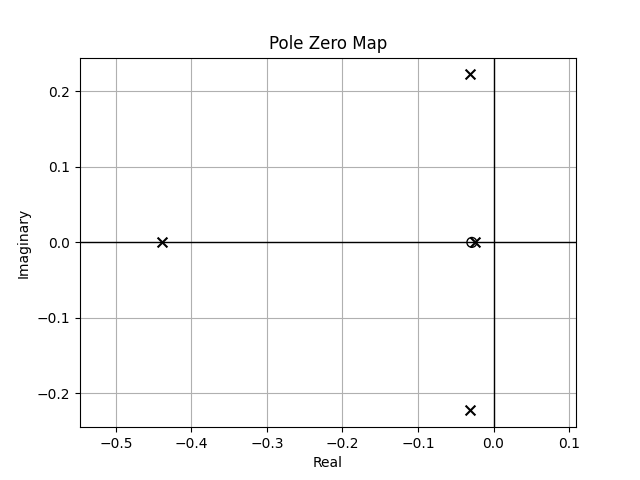
Колебательность: 6

Степень затухания: 0.16872336699603221

Величина первого максимума: 1.3868130027938865

Время достижения первого максимума: 16.70817453475349

Значение интеграла: -8.996336549429742



Время переходного процесса: tп = 121.43980601447785

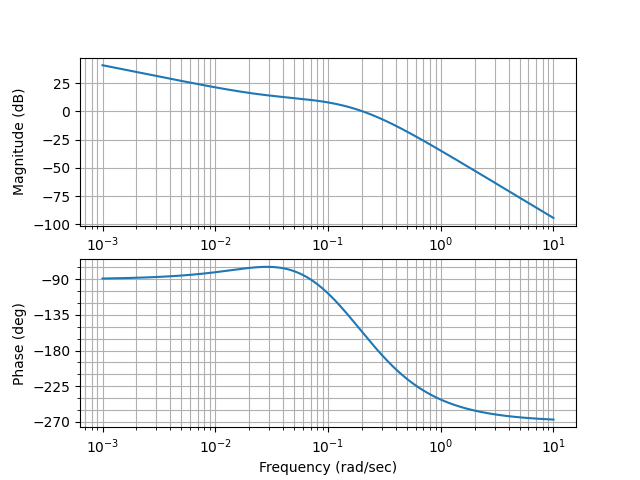
beta = 0.22239290832899797

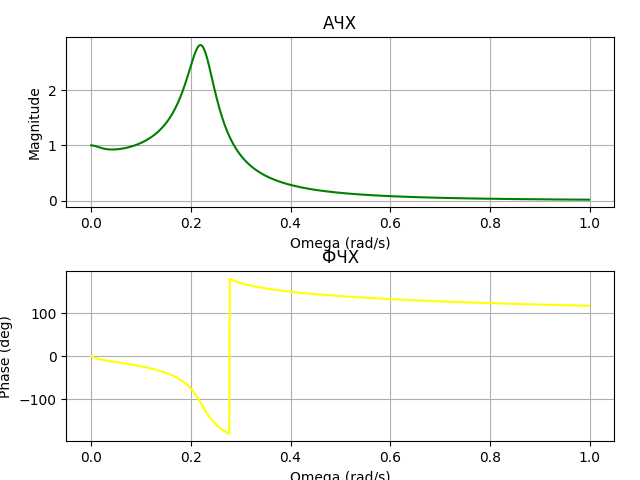
alpha= -0.03105758295374062

Степень колебалельности: 7.1606637470870105

Перерегулирование: 0.6448553489318191

Степень затухания: 0.584161578954022





Запас устойчивости по амплитуде: 0.8576510158434806 ;

Запас устойчивости по фазе: -4.666429916754026 ;

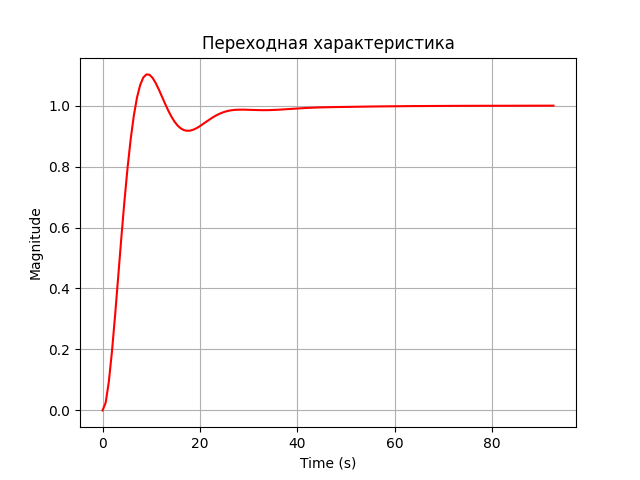
Критическая частота составляет: 0.2771232833397411 ;

Частота среза составляет: 0.28657891574670896 .

Показатель колебательности: 2.813706809244499

Время переходного процесса: 32.88719945154448

## Оценка качества для ПИД-регулятора



Время переходного процесса tп = 21.876226997998955

Перерегулирование: 10.2380475127981

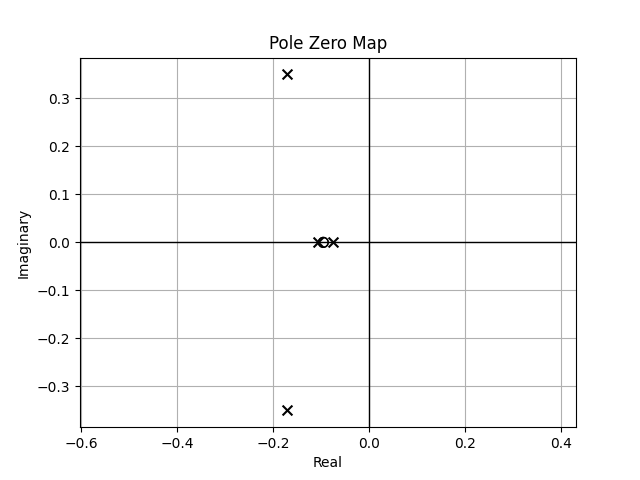
Колебательность: 2

Степень затухания: 0

Величина первого максимума: 1.1023804751279809

Время достижения первого максимума: 9.007858175646628

Значение интеграла: -3.798176116955955



Время переходного процесса tп = 40.23836330863288

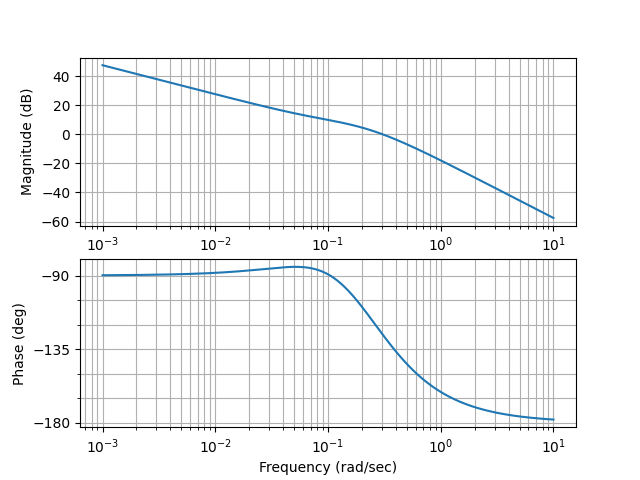
beta = 0.350196843459639

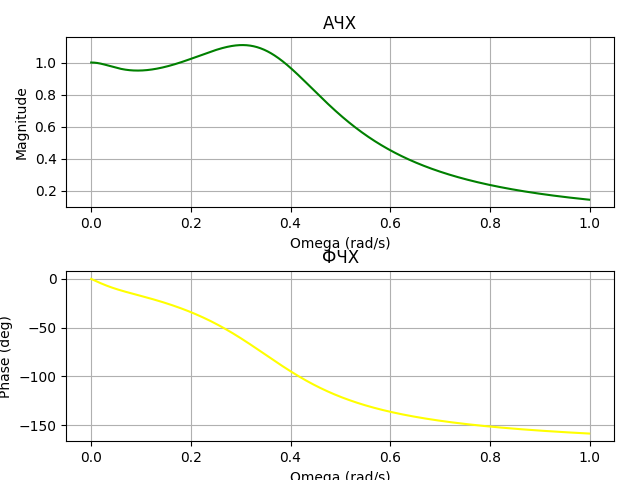
alpha= -0.17175539503219295

Степень колебалельности: 2.0389277634859733

Перерегулирование: 0.21420832502977646

Степень затухания: 0.9541147934879376





Запас устойчиовости по амплитуде: inf ;

Запас устойчивости по фазе: 89.52386135659833 ;

Критическая частота составляет: nan ;

Частота среза составляет: 0.3872095338039112 .

Показатель колебательности: 1.1087216435809468

Время переходного процесса: 24.340252855298314

Вывод: В ходе данной лабораторной работы оценили качество управление прямыми и косвенными методами По переходной характеристике, т.е. прямым методом мы определили

* ошибка управления (регулирования);
* степень затухания;
* время переходного процесса (время регулирования);
* перерегулирование;
* колебательность.

Что касается методов косвенной оценки параметров качества переходных процессов мы применили наиболее распространенные

* корневой;
* интегральный;
* частотный.

По распределению корней на комплексной плоскости замкнутой САУ нам удалось определить

а) Время регулирования (время переходного процесса)

б) Перерегулирование

в) Степень колебательности

г) Степень затухания

По логарифмическим частотным характеристикам нашли

а) Время регулирования (время переходного процесса)

б) Показатель колебательности

в) Запас устойчивости по модулю и по фазе

По интегральному методу оценили качество системы регулирования численным методом, поскольку не удалось применить обратное преобразование Лапласа.

Для задания параметров регуляторов был применен метод Зиглера-Никольса.