ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №1

по курсу **Теория автоматического управления.**

**Нелинейные системы.**

|  |  |
| --- | --- |
| Рис.1-а | Рис.1-б |

**Характеристики нелинейного звена**

| № | Название | График |
| --- | --- | --- |
| 1 | С линейным участком и насыщением |  |
| 2 | Релейная с зоной нечувствительности |  |
| 3 | С зоной нечувствительности и линейным участком |  |
| 4 | Релейная с гистерезисной петлёй |  |

Линейная часть системы:



**Исходные данные**

| № варианта | № нелинейности | *k* | *b* | *c* | *kл* | *T1* | *T2* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | - | 12 | 15 | 0,3 | 0,3 |
| 2 | 2 | - | 0,4 | 5 | 8 | 0,2 | 0,2 |
| 3 | 3 | 1 | 0,7 | - | 120 | 0,1 | 0,1 |
| 4 | 4 | - | 1 | 5 | 10 | 0,05 | 0,05 |
| 5 | 1 | 1 | - | 18 | 60 | 0,25 | 0,04 |
| 6 | 2 | - | 0,6 | 12 | 5 | 0,05 | 0,4 |
| 7 | 3 | 1 | 0,9 | - | 100 | 0,4 | 0,04 |
| 8 | 4 | - | 1,5 | 12 | 7 | 0,1 | 0,05 |
| 9 | 1 | 1 | - | 24 | 90 | 0,3 | 0,03 |
| 10 | 2 | - | 0,8 | 24 | 3 | 0,25 | 0,25 |
| 11 | 3 | 1 | 1,1 | - | 50 | 0,3 | 0,3 |
| 12 | 4 | - | 2 | 18 | 8 | 0,2 | 0,2 |
| 13 | 1 | 1 | - | 36 | 30 | 0,1 | 0,1 |
| 14 | 2 | - | 1 | 40 | 4 | 0,05 | 0,05 |
| 15 | 3 | 1 | 1,3 | - | 80 | 0,25 | 0,04 |
| 16 | 4 | - | 2,5 | 36 | 15 | 0,05 | 0,4 |
| 17 | 1 | 1 | - | 110 | 70 | 0,4 | 0,04 |
| 18 | 2 | - | 1,2 | 110 | 16 | 0,1 | 0,05 |
| 19 | 3 | 1 | 1,5 | - | 110 | 0,3 | 0,03 |
| 20 | 4 | - | 2 | 40 | 5 | 0,25 | 0,25 |
| 21 | 1 | 1 | - | 12 | 90 | 0,4 | 0,02 |
| 22 | 2 | - | 0,2 | 5 | 3 | 0,6 | 0,6 |
| 23 | 3 | 1 | 0,6 | - | 40 | 0,3 | 0,3 |
| 24 | 4 | - | 1,2 | 5 | 40 | 0,01 | 0,2 |
| 25 | 1 | 1 | - | 18 | 200 | 0,2 | 0,04 |
| 26 | 2 | - | 0,8 | 12 | 25 | 0,06 | 0,1 |
| 27 | 3 | 1 | 0,7 | - | 25 | 0,5 | 0,08 |
| 28 | 4 | - | 1,4 | 12 | 50 | 0,2 | 0,01 |
| 29 | 1 | 1 | - | 24 | 180 | 0,4 | 0,05 |
| 30 | 2 | - | 0,5 | 24 | 6 | 0,5 | 0,5 |
| 31 | 3 | 1 | 1,3 | - | 70 | 0,6 | 0,02 |
| 32 | 4 | - | 1,8 | 18 | 20 | 0,25 | 0,02 |

**СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ**

Для системы автоматического управления, структурная схема которой представлена на рисунках 1-а и 1-б, выполнить следующее:

1. Вычислить коэффициенты гармонической линеаризации и для заданной нелинейности.



1. Определить приближенные значения параметров предельного цикла и исследовать его устойчивость алгебраическим способом (используя критерий Михайлова).
2. Определить приближенные значения параметров предельного цикла и исследовать его устойчивость, используя логарифмические амплитудные и фазовые частотные характеристики (частотным способом, по критерию Найквиста).
3. С помощью ЭВМ определить точные значения параметров автоколебаний.
4. *\*Бонусное задание* ‒ найти пример нелинейного объекта управления (реального физического объекта), который приближённо описывается заданной нелинейной характеристикой.

**Материалы, представляемые к защите**

Отчет по заданию должен содержать:

1. Все выкладки, сопровождающие выполнение задания.
2. Графические построения на миллиметровой бумаге.
3. Программу для ЭВМ (смоделированную систему), графики и точные значения параметров автоколебаний.