Изображение выглядит как Шрифт, логотип, Графика, белый

Автоматически созданное описание**Университет ИТМО**

**Физико-технический мегафакультет Физический факультет**

|  |  |
| --- | --- |
| Группа M3201 | К работе допущен |
| Студенты Ткачук С. A. и Чуб Д. О. | Работа выполнена |
| Преподаватель Громова Н. Р. | Отчет принят |

****

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 3.12

**Определение частотно-амплитудной характеристики для двух**

**индуктивно связанных контуров**

1. **Цель работы**

Изучение установившихся вынужденных колебаний в связанных линейных осциллирующих системах с двумя степенями свободы на примере электрических контуров с индуктивной связью

1. **Задачи, решаемые при выполнении работы**

1. Экспериментально определить нормальные частоты колебаний по резонансным частотам

2. Построить резонансную кривую для одиночного контура и для двух связанных контуров

3. Рассчитать добротность одиночного контура и системы двух индуктивно связанных контуров

4. Определить коэффициент связи и силу связи между контурами

1. **Объект исследования**

Электрические контуры с индуктивной связью

1. **Метод экспериментального исследования**

Лабораторный

1. **Рабочие формулы**

Квадрат парциальной частоты ( – индуктивность катушки, – емкость конденсатора)

(1)

Добротность контура ( – резонансная частота, – полоса пропускаемых частот (между точками с уровнем амплитуды от максимального))

(2)

Зависимость собственных частот от коэффициента связи ( – коэффициент связи, – парциальная частота)

(3)

Коэффициент связи для одиночного контура (, – индуктивности катушек, – коэффициент взаимной индукции)

(4)

Частота первой моды (, – емкость конденсатора)

(5)

Частота второй моды (, – емкость конденсатора)

(6)

Коэффициент связи для системы двух контуров (, )

(7)

1. **Измерительные приборы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Наименование | Тип прибора | Используемый диапазон |
| 1 | Осциллограф цифровой запоминающий GDS-71102B | Электронный | 0 – 100 МГц |

**7. Схема установки**

Изображение выглядит как диаграмма, зарисовка, Технический чертеж, рисунок

Автоматически созданное описание

**Рис. 1:** Рабочая схема

1. **Результаты измерений и их обработки**

**Упражнение 1: Резонансная кривая для одиночного контура**

Рассчитаем парциальные частоты по формуле (1):

Зависимость

**Таблица 1:** АЧХ одиночного контура

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 𝜈, Гц | 𝜔, рад/сек | , В |
| 1 | 1148 | 7215 | 4,02 |
| 2 | 1533 | 9632,12 | 4,67 |
| 3 | 2267 | 14244 | 5,36 |
| 4 | 4262 | 26778,9 | 5,91 |
| 5 | 8823 | 55436,5 | 5,6 |
| 6 | 11594 | 72847,3 | 5,3 |
| 7 | 17869 | 112274 | 4,11 |

Построим резонансную кривую для одиночного контура:

**Рис. 2:** Резонансная кривая для одиночного контура

Рассчитаем добротность контура по полуширине резонансной кривой по формуле (2):

Используя выражение для нормальных частот (3), определим коэффициент связи :

Следовательно коэффициент связи равен .

Через коэффициент связи определим коэффициент взаимной индукции по формуле (4):

**Упражнение 2: Резонансная кривая для индуктивно связанных контуров**

**Таблица 2:** АЧХ индуктивно связанных контуров

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 𝜈, Гц | 𝜔, рад/сек | , В |
| 1 | 1002 | 6295,75168 | 2,66 |
| 2 | 2700 | 16964,6003 | 6,26 |
| 3 | 4287 | 26936,0154 | 7,99 |
| 4 | 4468 | 28073,272 | 8,04 |
| 5 | 4595 | 28871,2365 | 8 |
| 6 | 5334 | 33514,5104 | 7,05 |
| 7 | 6426 | 40375,7488 | 4,41 |
| 8 | 6948 | 43655,5715 | 5,86 |
| 9 | 7549 | 47431,7659 | 7,07 |
| 10 | 8333 | 52357,7832 | 7,58 |
| 11 | 8730 | 54852,2077 | 7,6 |
| 12 | 9079 | 57045,0394 | 7,54 |
| 13 | 9605 | 60349,9949 | 7,38 |
| 14 | 11593 | 72840,9673 | 6,59 |

Построим резонансную кривую для двух контуров:

**Рис. 3:** Резонансная кривая для двух контуров

Рассчитаем добротность контуров по полуширине резонансной кривой по формуле (2):

Рассчитаем добротность контуров по полуширине резонансной кривой по формуле (2):

По формуле (6) определим коэффициент взаимной индукции

Определим коэффициент связи по формуле (7)

Определим отношение и отношение ширин полос пропускания .

1. **Вывод и анализ результатов работы**

В ходе проделанной работы мы изучили установившиеся вынужденные колебания в связанных осциллирующих системах на примере электрических контуров, при помощи полученных данных о резонансных частотах определили собственные нормальные частоты, а также вычислили коэффициент связи между контурами.