Министерство цифрового развития, связи и  
массовых коммуникаций Российской Федерации

Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций и Информатики

**Межрегиональный центр переподготовки специалистов**

**Лабораторная работа № 3**

По дисциплине: «Теория электрических цепей»

Тема: «Исследование пассивных амплитудных корректоров»

**Выполнил**: студент Гигилев В.П.

**Группа**: МБТ-11

**Вариант:** 6

**Проверил**: Черных Ю.С.

Новосибирск, 2021 г

1. **Цель работы:** исследование частотной характеристики ослабления и структуры пассивного амплитудного корректора.
2. **Подготовка к выполнению работы**

При подготовке к работе изучить теорию амплитудных и фазовых корректоров, методы расчета параметров элементов и частотных характеристик (см. раздел «Теория», глава 18).

1. **Теоретическое исследование**
   1. **Задание 1**

Известна требуемая характеристика ослабления амплитудного корректора Ак(f). Постройте зависимость ослабления цепи, если известно, что Аmax ц.= 13+N×0,2 дБ, где N – номер варианта

Вариант: N = 6

А0=13+6×0,2=14,2 дБ

Таблица 1 – Ослабление корректора

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f, кГц | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| Ак, дБ | 0,6 | 2,5 | 5,2 | 7,2 | 8,4 | 9,2 | 9,6 | 10,2 | 10,4 |

Вначале определяют частотную характеристику амплитудного корректора Aк(w). Для этого необходимо задать характеристику ослабления A0 каскадного соединения цепи и корректора. Эта характеристика должна быть постоянной, не зависящей от частоты, причем ее величину принимают несколько большей, чем максимальное ослабление цепи:



Далее зная Ак и А0 рассчитаем значение Ац



Расчет зависимости ослабления цепи произведен табличным способом, результаты сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Расчет требуемой функции ослабления амплитудного корректора

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f, кГц | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| А0, дБ | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 |
| Ак, дБ | 0,6 | 2,5 | 5,2 | 7,2 | 8,4 | 9,2 | 9,6 | 10,2 | 10,4 |
| Ац, дБ | 14,6 | 12,7 | 10 | 8 | 6,8 | 6 | 5,6 | 5 | 4,8 |

Рисунок 1 - График Ац(f)

Требуемая функция корректора позволяет скомпенсировать ослабления вызванные элементами искажающей цепи.

**Задание 2**

Определить максимально возможное ослабление корректора Акmax Качественно построить график ослабления искажающей цепи.



Рассчитать значения *R2, C2, L2*, если *R* = 200+ N×10 Ом, где N –номер варианта.

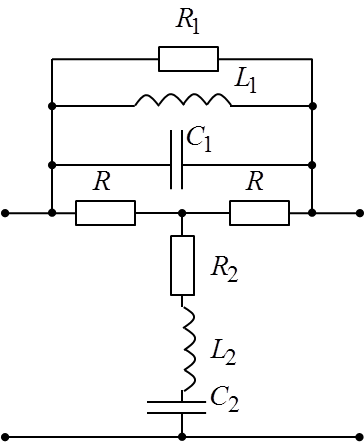


Рисунок 2 – Схема амплитудного корректора второго порядка

R= 200+ 6×10=260 Ом



Значения L2, C2, R2 – определим из условия обратности двухполюсников:









Максимально возможное ослабление корректора Ак max определяется по формуле:



Входное сопротивление Zвх корректора на каждой частоте определяется по формуле:



А собственное ослабление корректора Ак по формуле:



Построим график зависимости Ак от частоты при различных значениях *f*:



где







, где f – различные значения частоты, Гц.



Данные расчета в таблице 3.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f, кГц | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 | 25,0 | 30,0 | 35,0 | 40,0 |
| w | 62,8 | 31400 | 62800 | 94200 | 125600 | 157000 | 188400 | 219800 | 251200 |
| АК, дБ | 0,00 | 2,85 | 6,61 | 1,70 | 0,79 | 0,46 | 0,31 | 0,22 | 0,16 |
| АЦ, дБ | 13,71 | 10,86 | 7,10 | 12,00 | 12,92 | 13,25 | 13,40 | 13,49 | 13,54 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f, кГц | 45,0 | 50,0 | 55,0 | 60,0 | 65,0 | 70,0 | 75,0 |
| w | 282600 | 314000 | 345400 | 376800 | 408200 | 439600 | 471000 |
| АК, дБ | 0,13 | 0,10 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,04 |
| АЦ, дБ | 13,58 | 13,61 | 13,62 | 13,64 | 13,65 | 13,66 | 13,66 |

Построим графики зависимости Ак от частоты:

Рисунок 3 - График ослабления корректора

Рисунок 4 - График ослабления искажающей цепи

**Задание 3**

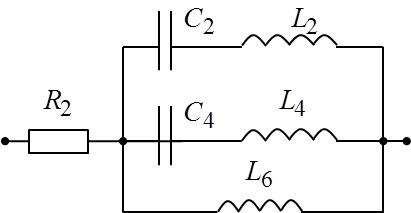


Рисунок 4 – Схема поперечного плеча корректора

Построить схему амплитудного корректора и ожидаемую характеристику ослабления корректора, если

*R2* = 40 Ом, *L2* = 2 мГн, *L4*= 4 мГн, *С2* = 50 нФ, *С4* = 100 нФ, *L6* = 6 мГн.

Рассчитать значения параметров элементов в продольном плече корректора, если R= 200+ N×10 Ом, где N –номер варианта.

R= 200+ 6×10=260 Ом



Рисунок 5 - Схема амплитудного корректора

Входное сопротивление Zвх корректора на каждой частоте определяется по формуле:

,

а собственное ослабление корректора Ак по формуле:











Так как в схеме 5 элементов искажения то и на кривой ослабления будет 2 всплеска на резонансной частоте. Поэтому в плече корректора необходимо предусмотреть два контура LC включенных последовательно.

Характеристика ослабления представлена на рисунке 6.

Таблица 4 – Расчет ослабления корректора

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *f*, кГц | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| Zвх,кОм | 259,93 | 1518,58 | 264,64 | 285,20 | 312,54 | 342,54 | 373,12 | 403,37 | 432,43 | 459,81 | 485,17 |
| АК, дБ | 1,25 | 5,66 | 1,37 | 2,07 | 2,85 | 3,63 | 4,34 | 4,98 | 5,54 | 6,03 | 6,43 |

Рисунок 6 - Характеристика ослабления корректора

**Вывод:**

При выполнении лабораторной работы были исследованы частотные характеристики ослабления пассивного однозвенного амплитудного корректора второго порядка.

Сигнал искаженный при прохождении в цепи, на выходе корректора полностью восстанавливает свою форму и параметры, таким образом применение корректора повышает помехоустойчивость цепи в целом.