**Лабораторная работа № 6 ДО**

Частотные характеристики пассивных электрических цепей второго порядка

*Подготовка к работе*

1. **Частотные характеристики *RLC* цепей.**
   1. Вывести выражение для комплексной передаточной функции *RLC* цепи – рис.6.1.

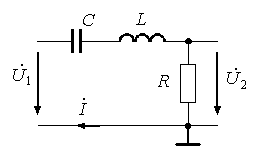


Рис.6.1. – Схема фильтра второго порядка.

Параметры цепи:

*R* = (1000 + 20N) Ом, *L* = (20 + M + 0.5N) мГн, *C* = (4 + 0.2M + 0.1N) нФ,

N – номер студента по журналу, M – номер группы.

* 1. Рассчитать АЧХ и ФЧХ фильтра для двух значений *R*: найденного в п.1.1 (*R*1) и имеющего значение в 10 раз больше (*R*2 = 10 *R*1). Результаты расчета занести в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *f* | 0.3*f*0 | 0.5*f*0 | 0.8*f*0 | *f*0 | 1.2*f*0 | 1.5*f*0 | 1.8*f*0 | 2.0*f*0 | 2.5*f*0 | 3.0*f*0 |
| *R*1*=* \_\_\_\_кОм | *H*(*f*) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ψ**(*f*) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *R*2*=* \_\_\_\_\_ кОм | *H*(*f*) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ψ**(*f*) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Определить резонансную линейную частоту и добротность контура. Построить на миллиметровой бумаге формата А4 АЧХ и ФЧХ схемы 6.1 (частотные характеристики при разных величинах *R* совместить на одном графике; частоту откладывать в Герцах, **фазу –** **в градусах**). Отметить на полученных характеристиках резонансную частоту фильтра. Частоту откладывать по оси абсцисс в линейном масштабе.

* 1. Вывести выражение для комплексной передаточной функции схемы рис. 6.2 в зависимости от варианта. Рассчитать АЧХ схемы. Результаты расчета занести в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *f* | 0.3*f*0 | 0.5*f*0 | 0.8*f*0 | *f*0 | 1.2*f*0 | 1.5*f*0 | 1.8*f*0 | 2.0*f*0 | 2.5*f*0 | 3.0*f*0 |
| *H*(*f*) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

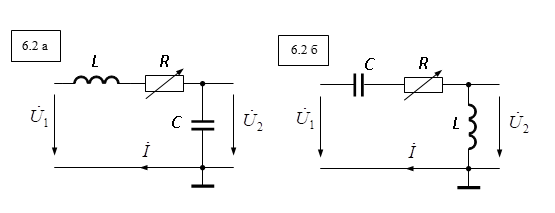


Рис.6.2. Схемы фильтров второго порядка. Схема 6.2 а для нечетных номеров N, схема 6.2 б – для четных номеров N.

Построить на миллиметровой бумаге формата А5 АЧХ схемы, отметить резонансную частоту фильтра и частоту, соответствующую максимуму АЧХ.

* 1. Ознакомиться с методическими указаниями по применению среды *DLab* 8.0 (*ORCAD*) к анализу частотных характеристик цепей.

*Рабочее задание.*

1. **Экспериментальное определение частотных характеристик цепей второго порядка.**
   1. Рассчитать АЧХ и ФЧХ для схемы рис 6.1.

Собрать виртуальную схему рис. 6.1 и провести расчет АЧХ и ФЧХ фильтра при значении *R* = *R*1, сохранить результаты в электронном виде. Амплитуду источника напряжения установить 1 В. По полученным характеристикам с помощью курсора и маркера курсора определить резонансную и граничные частоты фильтра. Определить по экспериментальным данным добротность контура. Результаты занести в таблицы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *резонанс* | *Нижняя частота* | *Верхняя частота* |
| φ | 0о | 45о | – 45о |
| *f*,кГц |  |  |  |
| *H*(*f*) |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Добротность | Теоретический расчет | Эксперимент |
| Q |  |  |

* 1. Рассчитать АЧХ и ФЧХ для схемы рис 6.2 в зависимости от варианта для двух значений сопротивления *R* = *R*1 и *R* = *R*2.

Собрать виртуальную схему рис. 6.2 и провести расчет АЧХ и ФЧХ фильтра для значения *R* = *R*1, сохранить результаты в электронном виде. Амплитуду источника напряжения установить 1 В. По полученным характеристикам с помощью курсора и маркера курсора определить для фильтра резонансную, граничные частоты и частоту, соответствующую максимуму АЧХ. Результаты занести в таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *резонанс* | *максимум* | *Нижняя частота* | *Верхняя частота* |
| φ | ± 90о |  | ± 45о | ± 135о |
| *f*,кГц |  |  |  |  |
| *H*(*f*) |  |  |  |  |

Собрать виртуальную схему рис. 6.2 и провести расчет АЧХ и ФЧХ фильтра для значения *R* = *R*2, сохранить результаты в электронном виде. Амплитуду источника напряжения установить 1 В. По полученным характеристикам с помощью курсора и маркера курсора определить резонансную и граничную частоты фильтра.