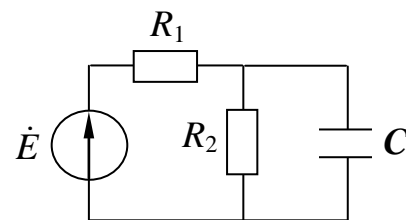


## Тема 2. Расчет линейных цепей при гармоническом воздействии (КМ-3)

### 2.1. Расчет RC-цепи при гармоническом воздействии

Схема цепи, изображенная на рисунке, возбуждается источником гармонической ЭДС, имеющей частоту  $\omega_0$  и комплексную амплитуду  $\dot{E} = 100$  В.



Найдите выражения, описывающие комплексное сопротивление и комплексную проводимость пассивной части цепи, и рассчитайте их численные значения на заданной частоте.

Определите комплексную амплитуду тока  $\dot{I}$  в неразветвленной части цепи и комплексные амплитуды напряжений на резисторах.

Постройте векторную диаграмму напряжений в цепи, отображающую II закон Кирхгофа.

Номинальные значения емкости конденсатора и сопротивлений резисторов, а также частота ЭДС  $\omega_0$  приведены в таблице 2.

Рассчитайте комплексные мощности на всех элементах цепи, в том числе и на источнике ЭДС. Покажите выполнение баланса мощностей.

*Указания.* Для определения комплексного импеданса пассивной части цепи используйте известную зависимость комплексного сопротивления емкостного двухполюсника от частоты, а также формулы для расчета сопротивления двухполюсника, представляющего собой последовательно-параллельное соединение элементарных двухполюсников. Комплексные амплитуды тока  $\dot{I}$  и напряжений на резисторах рассчитываются с использованием закона Ома для комплексных амплитуд. Для определения комплексных мощностей используйте результаты расчета тока и напряжений.

Таблица 2. Индивидуальные задания по теме 2.1 для группы ИЭозс-41-22

№	ФИО	C, пФ	R <sub>1</sub> , кОм	R <sub>2</sub> , кОм	ω <sub>0</sub> , рад/с	№	ФИО	C, пФ	R <sub>1</sub> , кОм	R <sub>2</sub> , кОм	ω <sub>0</sub> , рад/с
1	Абляев И.О.	600	4	5	4·10 <sup>5</sup>	16	Романов А.В.	450	4	9	7·10 <sup>5</sup>
2	Амангулова Р.Р.	800	5	6	3·10 <sup>5</sup>	17	Сиваков А.И.	300	5	4	5·10 <sup>5</sup>
3	Белинский Д.Е.	400	10	8	5·10 <sup>5</sup>	18	Скворцов Н.К.	950	7.5	5	4·10 <sup>5</sup>
4	Вайсман И.Г.	200	7	12	10 <sup>5</sup>	19	Смирнова А.А.	200	3	5	9·10 <sup>5</sup>
5	Вачарадзе Г.М.	700	4	6	3·10 <sup>5</sup>	20	Соколов Н.М.	600	5	8	4·10 <sup>5</sup>
6	Гомон А.В.	500	6	3	6·10 <sup>5</sup>	21	Тулуков Г.А.	800	7	6	2·10 <sup>5</sup>
7	Дрожалин А.Д.	300	2	5	8·10 <sup>5</sup>	22	Червяков А.В.	400	4	3	5·10 <sup>5</sup>
8	Дудин Н.А.	200	7	9	5·10 <sup>5</sup>	23		200	6	5	4·10 <sup>5</sup>
9	Егоров В.С.	600	3	1.7	3·10 <sup>5</sup>	24		700	2	9	3·10 <sup>5</sup>
10	Казначеев Н.А.	550	5	3.5	5·10 <sup>5</sup>	25		500	7	1.7	7·10 <sup>5</sup>
11	Конькова Д.В.	350	4.5	7	7·10 <sup>5</sup>	26		300	3	3.5	5·10 <sup>5</sup>
12	Лихитченко С.А.	750	3	5	3·10 <sup>5</sup>	27		200	5	7	3·10 <sup>5</sup>
13	Миронов С.А.	250	6	8	4·10 <sup>5</sup>	28		600	4.5	5	5·10 <sup>5</sup>
14	Невретдинова Я.Ш.	800	2	3	5·10 <sup>5</sup>	29		600	4	5	4·10 <sup>5</sup>
15	Рожков И.А.	900	2.5	5	2·10 <sup>5</sup>	30		800	5	6	3·10 <sup>5</sup>

## 2.2. Расчет комплексного коэффициента передачи сложных RC- и RL-цепей

Схемы цепей изображены на рисунках ниже, варианты схем и выходных сигналов приведены в таблице 3.1.

Найдите выражение, описывающие комплексный коэффициент передачи  $\dot{K}(\omega)$ . Получите выражения для амплитудно-частотной характеристики цепи  $|\dot{K}(\omega)|$  (модуль  $\dot{K}(\omega)$ ) и фазочастотной характеристики  $\varphi_K(\omega)$  (аргумент  $\dot{K}(\omega)$ ).

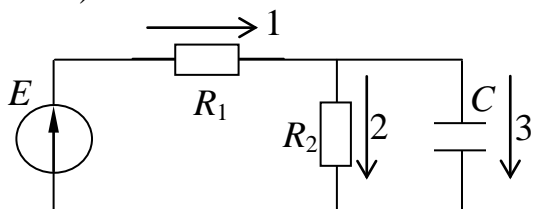
Определите максимальное значение АЧХ  $K_{max}$ .

Постройте полученные зависимости АЧХ и ФЧХ для  $R = R_1 = 1 \text{ кОм}$ ,  $R_2 = 1 \text{ кОм}$ ,  $C = C_1 = 1 \text{ нФ}$ ,  $C_2 = 1 \text{ нФ}$ ,  $L = L_1 = 10 \text{ мкГн}$ ,  $L_2 = 10 \text{ мкГн}$ .

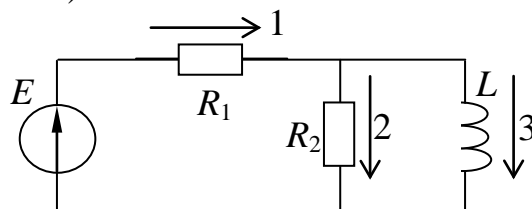
На графиках АЧХ и ФЧХ покажите  $K_{max}$ ,  $\omega_c$  и  $\varphi_K(\omega_c)$ .

Дайте качественное объяснение полученным характеристикам.

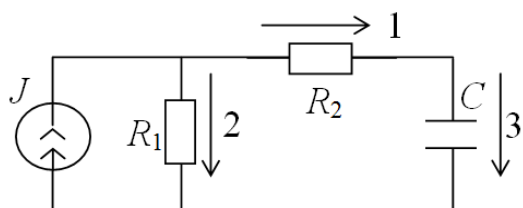
1)



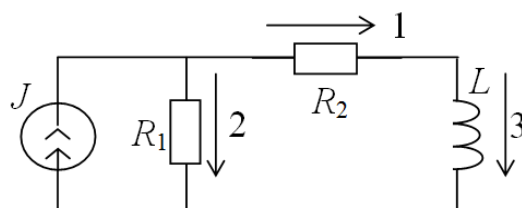
2)



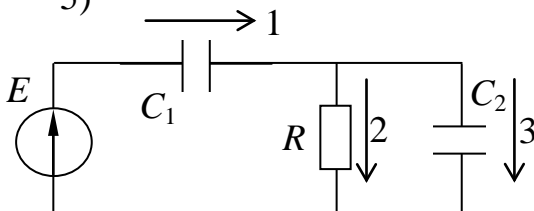
3)



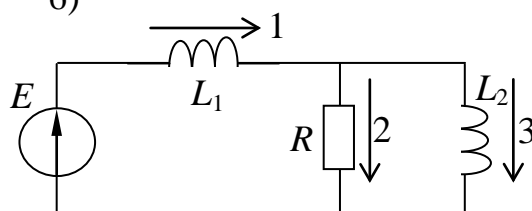
4)



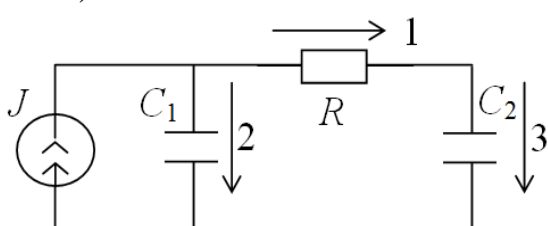
5)



6)



7)



8)

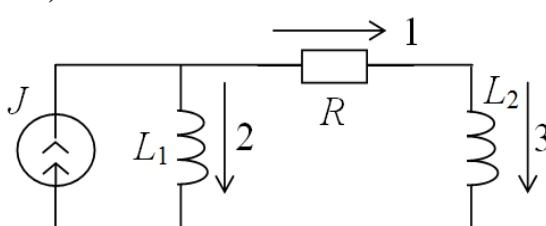


Таблица 3.1. Индивидуальные задания по теме 3.1 для группы ИЭозс-41-22

№	ФИО	№ схемы	№ выхода	Сигнал
1	Абляев Ильдар Олегович	1	1	U
2	Амангулова Руслана Радимировна	2	1	U
3	Белинский Даниил Евгеньевич	3	1	I
4	Вайсман Игорь Геннадьевич	4	1	I
5	Вачарадзе Георгий Михайлович	5	1	U
6	Гомон Анатолий Владимирович	6	1	U
7	Дрожалин Алексей Дмитриевич	7	1	I
8	Дудин Никита Антонович	8	1	I
9	Егоров Владислав Сергеевич	1	2	U
10	Казначеев Никита Алексеевич	2	2	U
11	Конькова Дарья Владимировна	3	2	I
12	Лихитченко Сергей Александрович	4	2	I
13	Мионов Сергей Анатольевич	5	2	U
14	Невретдинова Яна Шамилевна	6	2	U
15	Рожков Иван Алексеевич	7	2	I
16	Романов Артём Вадимович	8	2	I
17	Сиваков Александр Игоревич	1	3	U
18	Скворцов Николай Константинович	2	3	U
19	Смирнова Анастасия Алексеевна	3	3	I
20	Соколов Никита Михайлович	4	3	I
21	Тулуков Георгий Алексеевич	5	3	U
22	Червяков Артём Владимирович	6	3	U
23		7	3	I
24		8	3	I
25		1	1	U
26		2	1	U
27		3	1	I
28		4	1	I
29		5	1	U
30		6	1	U

**Срок сдачи КМ-3: 16 неделя**