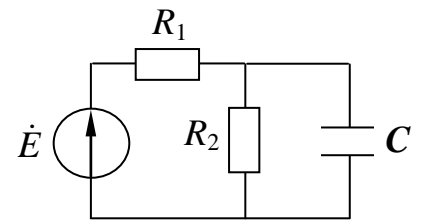


Тема 2. Расчет линейных цепей при гармоническом воздействии

2.1. Расчет RC-цепи при гармоническом воздействии

Схема цепи, изображенная на рисунке, возбуждается источником гармонической ЭДС, имеющей частоту ω_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 ω_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. Импедансы пассивные задания по теме 2.1

№	ФИО	C, пФ	R ₁ , кОм	R ₂ , кОм	ω_0 , рад/с
16		450	4	9	$7 \cdot 10^5$
17		300	5	4	$5 \cdot 10^5$
18		950	7.5	5	$4 \cdot 10^5$
19		200	3	5	$9 \cdot 10^5$
20		600	5	8	$4 \cdot 10^5$
21		800	7	6	$2 \cdot 10^5$
22		400	4	3	$5 \cdot 10^5$
23		200	6	5	$4 \cdot 10^5$
24		700	2	9	$3 \cdot 10^5$
25		500	7	1.7	$7 \cdot 10^5$
26		300	3	3.5	$5 \cdot 10^5$
27		200	5	7	$3 \cdot 10^5$
28		600	4.5	5	$5 \cdot 10^5$
29		600	4	5	$4 \cdot 10^5$
30		800	5	6	$3 \cdot 10^5$

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 $\dot{K}(\omega)$).

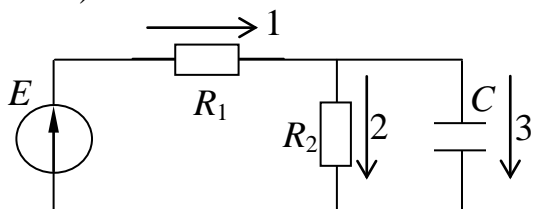
Определите максимальное значение АЧХ K_{max} .

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

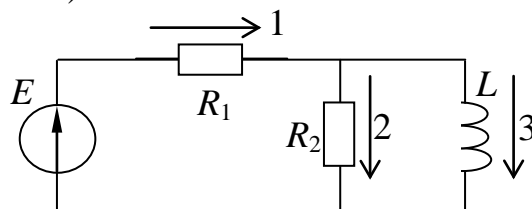
На графиках АЧХ и ФЧХ покажите K_{max} , ω_c и $\varphi_K(\omega_c)$.

Дайте качественное объяснение полученным характеристикам.

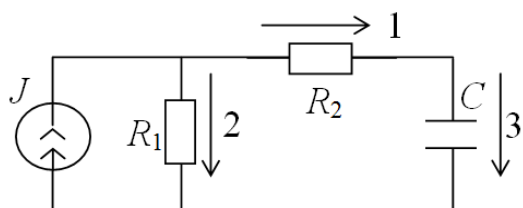
1)



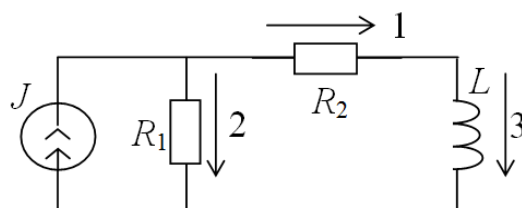
2)



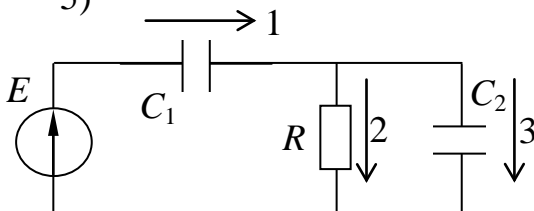
3)



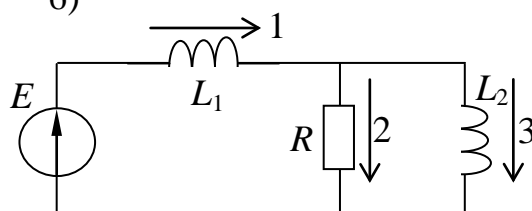
4)



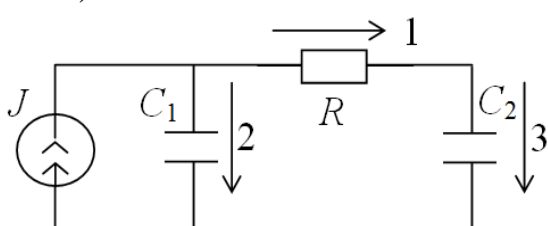
5)



6)



7)



8)

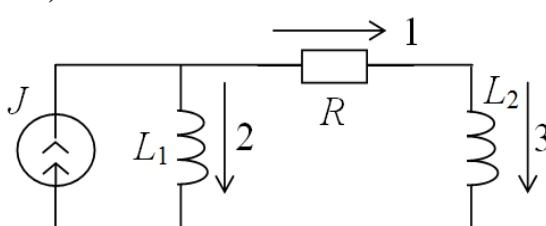


Таблица 3.1. Индивидуальные задания по теме 3.1 для группы

№	ФИО	№ схемы	№ выхода	Сигнал
1		1	1	U
2		2	1	U
3		3	1	I
4		4	1	I
5		5	1	U
6		6	1	U
7		7	1	I
8		8	1	I
9		1	2	U
10		2	2	U
11		3	2	I
12		4	2	I
13		5	2	U
14		6	2	U
15		7	2	I
16		8	2	I
17		1	3	U
18		2	3	U
19		3	3	I
20		4	3	I
21		5	3	U
22		6	3	U
23		7	3	I
24		8	3	I
25		1	1	U
26	Ольга	2	1	U
27		3	1	I
28		4	1	I
29		5	1	U
30		6	1	U