

Анализ комплексной огибающей импульсной характеристики и эквивалентной частотной характеристики колебательного контура

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ

1. Нарисуйте эквивалентную схему высокочастотного колебательного контура вблизи резонансной частоты, заменив все резисторы одним эквивалентным сопротивлением:

$$R_{\text{посл. экв.}} = \sum_i r_i + \sum_j \frac{\rho^2}{R_j}, \quad \frac{1}{R_{\text{пар. экв.}}} = \sum_i \frac{1}{R_i} + \sum_j \frac{r_j}{\rho^2},$$

где r_i – резисторы, стоящие последовательно с реактивными элементами цепи; R_j – резисторы, стоящие параллельно с реактивными элементами контура.

2. Рассчитайте элементы L , C , $R_{\text{экв}}$ исходя из заданных параметров колебательного контура.

3. Подберите сопротивления резисторов в исходной цепи для обеспечения необходимой величины эквивалентного сопротивления $R_{\text{экв}}$, найденного ранее.

Для проведения дальнейшего анализа характеристик колебательного контура необходимо округлить рассчитанные значения параметров элементов контура с 10% точностью.

4. Определить частотную характеристику колебательного контура для заданной в варианте задания выходной реакции линейной цепи. Отобразить графики амплитудной и фазовой частотных характеристик линейной цепи в диапазоне частот от $-5f_{\text{рез}}$ до $5f_{\text{рез}}$.

5. Определить и построить импульсную характеристику (ИХ) контура.

6. По известной частотной характеристике колебательного контура найти эквивалентную частотную характеристику (ЭЧХ) относительно частоты f_0 . Построить семейство эквивалентных амплитудных и фазовых частотных характеристик для следующих значений частоты f_0 :

- $\Delta f = f_{\text{рез}} - f_0 = -f_{\text{рез}}/Q$;
- $\Delta f = 0$;
- $\Delta f = f_{\text{рез}}/Q$.

7. Определить комплексную огибающую (КО) импульсной характеристики колебательного контура относительно частоты f_0 . Построить графики действительной $\text{Re}\{\dot{G}(t)\}$ и мнимой $\text{Im}\{\dot{G}(t)\}$ частей КО ИХ контура, модуля $|\dot{G}(t)|$ и аргумента $\arg\{\dot{G}(t)\}$ КО ИХ для трех значений Δf согласно п. 6.

8. Сделать выводы по проделанной работе.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Номер вар.	Схема	Частотная характеристика	Параметры контура		
			Q	f_0 , кГц	C , нФ / L , мГн
1.	1	$K_{UC}(j\omega) = \dot{U}_C / \dot{I}$	6	10	$C = 3 \dots 8$
2.	1	$K_{IC}(j\omega) = \dot{I}_C / \dot{I}$	7	12	$L = 0,5 \dots 0,54$
3.	1	$K_{UL}(j\omega) = \dot{U}_L / \dot{I}$	8	14	$C = 10 \dots 14$
4.	1	$K_{IL}(j\omega) = \dot{I}_L / \dot{I}$	9	16	$L = 0,6 \dots 0,64$
5.	1	$K_{UR1}(j\omega) = \dot{U}_{R1} / \dot{I}$	10	18	$C = 20 \dots 24$
6.	1	$K_{IR2}(j\omega) = \dot{I}_{R2} / \dot{I}$	11	20	$L = 0,7 \dots 0,74$
7.	2	$K_{UL}(j\omega) = \dot{U}_L / \dot{I}$	6	22	$C = 35 \dots 39$
8.	2	$K_{IL}(j\omega) = \dot{I}_L / \dot{I}$	7	24	$L = 0,8 \dots 0,84$
9.	2	$K_{UC}(j\omega) = \dot{U}_C / \dot{I}$	8	26	$C = 50 \dots 54$
10.	2	$K_{IC}(j\omega) = \dot{I}_C / \dot{I}$	9	28	$L = 0,9 \dots 0,94$
11.	2	$K_{UR1}(j\omega) = \dot{U}_{R1} / \dot{I}$	10	30	$C = 70 \dots 74$
12.	2	$K_{IR2}(j\omega) = \dot{I}_{R2} / \dot{I}$	11	10	$L = 0,55 \dots 0,59$
13.	3	$K_{IL}(j\omega) = \dot{I}_L / \dot{E}$	6	12	$C = 85 \dots 89$
14.	3	$K_{UL}(j\omega) = \dot{U}_L / \dot{E}$	7	14	$L = 0,65 \dots 0,69$
15.	3	$K_{IC}(j\omega) = \dot{I}_C / \dot{E}$	8	16	$C = 95 \dots 99$
16.	3	$K_{UC}(j\omega) = \dot{U}_C / \dot{E}$	9	18	$L = 0,75 \dots 0,79$
17.	3	$K_{IR2}(j\omega) = \dot{I}_{R2} / \dot{E}$	10	20	$C = 60 \dots 64$
18.	3	$K_{UR1}(j\omega) = \dot{U}_{R1} / \dot{E}$	11	22	$L = 0,85 \dots 0,89$
19.	4	$K_{IC}(j\omega) = \dot{I}_C / \dot{E}$	6	24	$C = 40 \dots 44$
20.	4	$K_{UC}(j\omega) = \dot{U}_C / \dot{E}$	7	26	$L = 0,95 \dots 0,99$
21.	4	$K_{IL}(j\omega) = \dot{I}_L / \dot{E}$	8	28	$C = 30 \dots 34$
22.	4	$K_{UL}(j\omega) = \dot{U}_L / \dot{E}$	9	30	$L = 1,0 \dots 1,2$
23.	4	$K_{IR2}(j\omega) = \dot{I}_{R2} / \dot{E}$	10	10	$C = 25 \dots 29$
24.	4	$K_{UR1}(j\omega) = \dot{U}_{R1} / \dot{E}$	11	12	$L = 1,3 \dots 1,5$
25.	5	$K_{UR1}(j\omega) = \dot{U}_{R1} / \dot{I}$	6	14	$C = 105 \dots 109$
26.	5	$K_{IR1}(j\omega) = \dot{I}_{R1} / \dot{I}$	7	16	$L = 1,7 \dots 1,9$

Номер вар.	Схема	Частотная характеристика	Параметры контура		
			Q	f_0 , кГц	C , нФ (L , мГн)
27.	5	$K_{UL}(j\omega) = \dot{U}_L / \dot{I}$	8	18	$C = 112 \dots 115$
28.	5	$K_{IL}(j\omega) = \dot{I}_L / \dot{I}$	9	20	$L = 2,0 \dots 2,2$
29.	5	$K_{IC}(j\omega) = \dot{I}_C / \dot{I}$	10	22	$C = 119 \dots 122$
30.	5	$K_{UC}(j\omega) = \dot{U}_C / \dot{I}$	11	10	$L = 2,4 \dots 2,7$
31.	5	$K_{UR2}(j\omega) = \dot{U}_{R2} / \dot{I}$	12	12	$C = 124 \dots 127$
32.	5	$K_{UR3}(j\omega) = \dot{U}_{R3} / \dot{I}$	13	14	$L = 2,8 \dots 3,1$
33.	6	$K_{IR1}(j\omega) = \dot{I}_{R1} / \dot{E}$	6	16	$C = 128 \dots 132$
34.	6	$K_{UR1}(j\omega) = \dot{U}_{R1} / \dot{E}$	7	18	$L = 3,3 \dots 3,6$
35.	6	$K_{IC}(j\omega) = \dot{I}_C / \dot{E}$	8	20	$C = 135 \dots 139$
36.	6	$K_{UC}(j\omega) = \dot{U}_C / \dot{E}$	9	22	$L = 3,8 \dots 4,2$
37.	6	$K_{IL}(j\omega) = \dot{I}_L / \dot{E}$	10	24	$C = 141 \dots 144$
38.	6	$K_{UL}(j\omega) = \dot{U}_L / \dot{E}$	11	26	$L = 4,3 \dots 4,7$
39.	6	$K_{IR2}(j\omega) = \dot{I}_{R2} / \dot{E}$	12	28	$C = 145 \dots 149$
40.	6	$K_{IR3}(j\omega) = \dot{I}_{R3} / \dot{E}$	13	30	$L = 4,8 \dots 5,3$

ТИПЫ СХЕМ

Тип схемы	Схема
1	
2	
3	
4	
5	
6	