

Министерство образования Российской Федерации

Тульский государственный университет

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к расчетно-графической работе №2
по теме “Элементы электрических цепей при синусоидаль-
ных токах и напряжениях”

Заказ работ 8 920 753 60 60 uk.com/ru 81

Тула 2001

Задание 1 (рис.1, табл.1, 2)

1. Найти действующие значения токов и напряжений ветвей без применения комплексного метода.
2. Определить действующие и мгновенные (в виде функции времени) значения токов и напряжений ветвей с помощью комплексного метода. Расчет выполнить по законам Кирхгофа с применением ЭВМ.
3. Построить в масштабе топографическую диаграмму напряжений, совмещенную с векторной диаграммой токов.

Содержание графической части:

1. Расчетная схема с обозначениями сопротивлений, токов, напряжений.
2. Топографическая диаграмма напряжений, совмещенная с векторной диаграммой токов.
3. Графики функций $u_{ав}(t)$ и $i_i(t)$ (на одном чертеже).

Задача 2 (рис.2, табл.3, 4)

1. Записать входное сопротивление и входную проводимость, выразив их через обозначенные на рис.2 элементы и чистоту.
2. Определить резонансные чистоты (результаты округлить до целых чисел) $\omega_{рн}, \omega_{рм}$.
3. Рассчитать и построить частотную характеристику. Характеристику построить по точкам

$\omega_1 = 0; \omega_2 = 0,5\omega_{p1}; \omega_3 = \omega_{p1}; \omega_4 = 0,5(\omega_{p1} + \omega_{p2}); \omega_5 = \omega_{p2}; \omega_6 = 2\omega_{p2}; \omega_7 = 4\omega_{p2}$,
 где ω_{p1} - меньшая из резонансных частот;
 ω_{p2} - большая из резонансных частот.

Содержание графической части:

1. Расчетная схема с обозначением элементов.
2. Частотная характеристика.

Задача 3 (рис.3, табл.5, 6).

1. Необходимо записать для расчета токов уравнения используя:

- а) законы Кирхгофа;
- б) метод контурных токов;
- в) метод узловых потенциалов.

В уравнение должны входить обозначенные на рис.3 элементы цепи, соответствующие номеру варианта.

2. Расчитать все токи по уравнениям п.1б с применением ЭВМ.

Содержание графической части:

Схема цепи, поясняющие уравнением, записанные с помощью законов Кирхгофа. Методом контурных токов и метода узловых потенциалов (3 схемы).

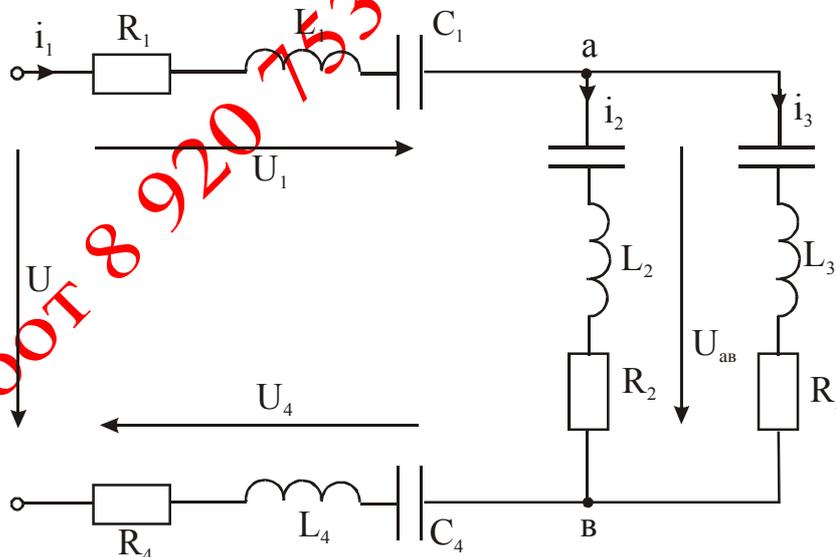


Рис. 1. Схема электрической цепи

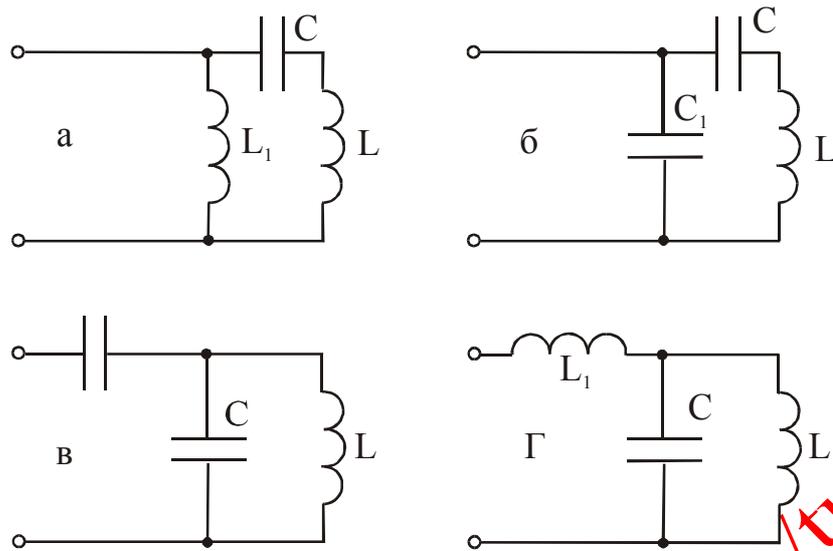


Рис. 2. Схема электрических цепей к задаче 2

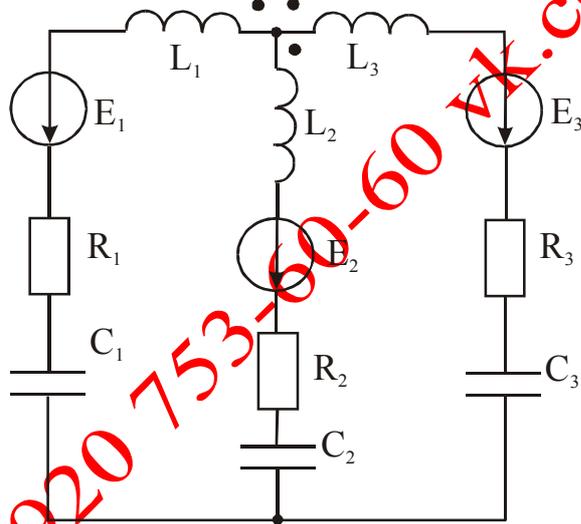


Рис. 3. Схема электрических цепей к задаче 3

Заказ работ 8 920 753-60-60 vk.com/tulgu_81

Таблица 1

Вариант	Напряжение или ток участка	Сопротивления, Ом; $\omega=314 \text{ c}^{-1}$										
		R_1	X_{L1}	R_2	X_{L2}	X_{C2}	R_3	X_{L3}	X_{C3}	R_4	X_{L4}	X_{C4}
1	$u=10\sin(\omega t-30^\circ)$	1	1	1	1	2	1	1	-	1	2	2
2	$i_1=5\sin(\omega t+30^\circ)$	2	2	1,42	3	1,05	2	-	2	1,97	0,17	-
3	$u_{AB}=10\sin(\omega t-45^\circ)$	3	3	3,7	6,68	-	4	2	2	2,85	1,03	-
4	$i_4=10\sin(\omega t+45^\circ)$	4	1	0,9	3,87	-	4	2	5	3,46	2	-
5	$i_3=5\sin(\omega t-60^\circ)$	5	2	1,79	4,61	-	8	4	10	3,83	3,21	-
6	$i_2=10\sin(\omega t+60^\circ)$	1	3	1,55	2,9	-	1	2	1	0,64	0,77	-
7	$u=5\sin(\omega t+120^\circ)$	2	1	-	2,47	1	2	3	5	1,0	1,53	-
8	$i_1=10\sin(\omega t+90^\circ)$	3	2	0,4	2,3	-	3	2	10	1,02	2,8	-
9	$u_{AB}=5\cos(\omega t+30^\circ)$	4	3	0,21	2,89	-	2	-	10	0,69	3,94	-
10	$i_4=5\sin(\omega t-120^\circ)$	5	1	-	20	10	-	10	-	-	5	-
11	$i_3=10\cos(\omega t-90^\circ)$	1	2	1	1	2	1	1	-	1	1	1
12	$i_2=-10\cos(\omega t+90^\circ)$	2	3	1,42	3	1,05	2	-	2	1,97	0,17	-
13	$i_1=-10\sin(\omega t-90^\circ)$	3	1	3,7	6,68	-	4	5	5	2,82	1,0	-
14	$i_2=5\cos(\omega t+60^\circ)$	4	2	0,9	5,0	1,13	4	-	3	3,46	2,0	-
15	$i_3=10\cos(\omega t+150^\circ)$	5	3	1,79	4,51	-	8	4	10	3,83	3,21	-
16	$i_4=40\cos(\omega t-45^\circ)$	1	1	0,1	-	0,8	1	2	1	0,64	-	0,77
17	$u_{AB}=25\sin(\omega t-120^\circ)$	2	1	-	1,53	3	2	2	-	1,0	-	1,53
18	$u=20\sin(\omega t+120^\circ)$	3	1	0,4	1,7	4	3	8	-	1,02	-	2,8
19	$i_1=-10\cos(\omega t+60^\circ)$	4	2	0,21	1,11	4	2	10	-	0,69	-	3,94
20	$i_2=-5\cos(\omega t-60^\circ)$	5	3	-	10	20	-	-	10	-	-	5
21	$i_3=50\sin(\omega t+30^\circ)$	1	1	1	1	2	1	1	-	1	3	3
22	$i_4=40\sin(\omega t-30^\circ)$	2	2	2,84	3	1,08	2	-	2	1,97	-	0,17
23	$u_{AB}=20\cos(\omega t+150^\circ)$	3	3	3,69	-	6,69	4	1	1	2,82	-	1,03
24	$u=10\cos(\omega t+150^\circ)$	4	1	17,47	8,4	10	4	-	3	3,46	-	2,0
25		5	2	1,79	5,39	10	8	6	-	3,83	-	3,21

	$i_1 = -5\cos(\omega t - 150^\circ)$											
26	$i_1 = 50\sin(\omega t + 30^\circ)$	1	3	0,1	-	0,8	1	4	3	0,64	-	0,77
27	$i_4 = 40\sin(\omega t - 30^\circ)$	2	1	-	1,53	3	2	2	-	1,0	-	1,53
28	$u_{AB} = 20\cos(\omega t + 150^\circ)$	3	2	0,4	2,7	5	3	8	-	1,02	-	2,8
29	$i_3 = 10\cos(\omega t - 150^\circ)$	4	3	0,21	2,11	5	2	10	-	0,69	-	3,94
30	$u = 5\cos(\omega t - 60^\circ)$	5	1	-	10	20	-	-	10	-	-	5

Таблица 2

Группа									
$X_{cl}, \text{ Ом}$	4	2	5	1	3	6	8	10	

Заказ работ 8 920 753-60-60 vk.com/tulgu191

Таблица 3.

Вариант	Рис.2	L ₁ , мГц	L, мГц	C ₁ , мкФ	C, мкФ
1	а	30,0	10,0	-	100,0
2	б	-	25,0	10,0	10,0
3	в	-	10,0	30,90	11,111
4	г	50,0	6,25	-	10,0
5	а	10,0	8,0	-	5,0
6	г	20,0	27,778	-	1,0
7	а	4,0	1,0	-	20,408
8	б	-	15,625	0,5	1,0
9	в	-	1,0	25,0	12,346
10	г	5,0	10,0	-	1,0
11	а	5,0	5,0	-	200,0
12	г	25,0	50,0	-	5,0
13	а	10,0	5,0	-	22,222
14	б	-	12,5	50,0	5,0
15	в	-	4,0	25,0	10,0
16	г	25,0	13,889	-	2,0
17	а	2,0	2,0	-	10,204
18	г	1,0	1,5625	-	10,0
19	а	25,0	10,0	-	1,2346
20	б	-	5,0	4,0	2,0
21	в	-	100,0	25,0	10,0
22	г	10,0	10,0	-	25,0
23	а	10,0	11,111	-	10,0
24	г	25,0	10,0	-	6,25
25	а	20,0	5,0	-	8,0
26	б	-	1,0	25,0	27,778
27	в	-	20,408	4,0	1,0
28	г	5,0	1,0	-	15,625
29	а	25,0	12,346	-	1,0
30	г	1,0	1,0	-	1,0

Таблица 4.

Группа								
Л	Табл.3	Уменьшить в 4 раза	Табл.3	Уменьшить в 2 раза	Увеличить в 4 раза	Табл.3	Увеличить в 2 раза	Увеличить в 2 раза
С	Табл.3	Табл.3	Уменьшить в 4 раза	Уменьшить в 2 раза	Табл.3	Увеличить в 4 раза	Увеличить в 2 раза	Увеличить в 2 раза

Таблица 5

Вариант	$E_{m1},$ В	$\psi_1,$ I^0	$E_{m2},$ В	ψ_2, I^0	$E_{m3},$ В	ψ_3, I^0	$R_1,$ Ом	$L_1,$ мГн	$C_1,$ мкФ	$R_2,$ Ом	$L_2,$ мГн	$C_2,$ мкФ	$R_3,$ Ом	$L_3,$ мГн	$C_3,$ мкФ	f, Гц
1	39	20	85	0	-	-	50	-	20	-	64	-	27	100	-	500
2	71	0	-	-	85	-30	-	160	-	-	-	25	25	68	2	600
3	113	0	-	-	55	-35	270	-	-	-	48	51	100	50	-	55
4	-	-	141	90	182	-50	-	50	36	65	-	-	82	55	-	70
5	141	75	169	90	-	-	-	-	12,5	65	40	-	-	50	68	200
6	113	-5	141	90	-	-	20	-	-	20	80	-	-	52	35	90
7	71	20	-	-	85	-10	-	100	-	-	48	40	25	-	15	100
8	-	-	85	45	169	90	-	200	200	25	-	-	30	80	-	50
9	-	-	141	0	56	-60	50	55	-	-	84	15	-	-	30	90
10	141	10	-	-	282	-40	100	80	-	-	-	15	-	55	20	150
11	141	0	-	-	141	90	-	160	8	400	250	-	-	-	12	130
12	-	-	141	0	169	0	100	-	-	-	180	12	50	250	-	50
13	169	0	169	90	-	-	-60	-	10	100	68	-	-	160	-	50
14	169	90	-	-	169	0	75	100	-	-	50	8	100	-	-	100
15	169	90	169	0	-	-	-	-	4	50	60	-	100	40	-	160
16	141	90	169	0	-	-	20	60	-	100	-	-	-	40	2	120
17	282	0	141	90	-	-	100	55	-	-	70	8	30	-	-	300
18	57	0	-	-	71	-45	30	-	10	-	48	-	-	45	15	400
19	141	60	169	0	-	-	-	140	-	30	-	20	82	68	-	500
20	-	-	141	0	282	-90	-	56	-	100	76	25	52	-	-	60
21	-	-	85	20	141	0	50	-	40	-	50	-	33	102	-	120
22	71	90	-	-	169	180	-	80	-	60	-	-	20	50	50	55
23	-	-	113	0	169	90	-	160	10	-	180	8	400	-	-	50
24	71	90	141	0	-	-	30	75	-	24	-	25	-	80	-	100
25	169	90	141	75	-	-	36	-	12	-	64	-	-	105	10	90
26	-	-	113	-15	169	0	-	55	15	160	-	-	-	200	4	150
27	141	0	-	-	141	90	20	-	25	-	84	-	30	60	-	300

28	85	-45	-	-	141	60	-	100	20	-	80	25	75	-	-	50
29	-	-	141	90	141	30	100	40	-	-	48	-	76	-	25	400
30	57	0	-	-	23	-40	-	-	8	75	60	4	-	70	-	500

Заказ работ 8 920 753-60-60 vk.com/tulgu

Таблица 6

Группа								
М, мГц	40	30	25	15	20	50	10	35

Примечания:

1. Номер варианта выбирает в соответствии с порядковым номером студента в журнале группы и указывается на титульном листе.
2. Работа выполняется на листах бумаги формата А4 с применением чертёжных принадлежностей. Чертежи помещаются на отдельном листе (листах).
3. Расчётно-графическая работа защищается студентом лично.
4. По каждой задаче отчет начинается с формулировки условия и данных варианта. Затем помещается расчет с необходимыми пояснениями в виде формул и текста.
5. В конце работы должны стоять дата выполнения и личная подпись студента.

Библиографический список

1. Основы теории цепей. Г.В.Зевеке, Н.А.Ионкин, А.В.Нетушил, С.В.Страхов. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 527 с. (гл.3-6).
2. Атабеков Г.Н. Теоретические основы электротехники. ч.1. – М.: Энергия, 1978. – 592 с. (2-7...2-9, 3-7, 3-8, 5-4, 7-1...7-3, 7-9, 8-3).
3. Нейман Л.Р., Димирняк К.С. Теоретические основы электротехники, т.1. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 536 с. (5-1...5-8, 5-11, 5-12, 5-17, 5-18, 5-21, 6-6).

Разработали: А.Д. Богородицкий, канд. тех. наук, доцент;
В.С. Илюшин, канд. техн. наук, доцент

Рассмотрено на заседании кафедры
Протокол № 14 от “24” декабря 1994г.
Заведующий кафедрой ЭиЭМ
_____ Б.В.Сухинин

Нормоконтролер,
ответственный по стандартизации
на кафедре
_____ В.М.Глазов
“ ” _____ 1994г.

Заказ работ 8920 73-60-01

Заказ ____ Тираж ____
Отпечатано в ТулГУ

Заказ работ 8 920 753-60-60 vk.com/tulgu_gi