

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет энергетический

Кафедра технических систем и робототехники

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**для студентов заочной формы обучения<sup>1</sup>**  
*(с полным сроком обучения)*

по дисциплине «Электротехника и электроника»  
наименование дисциплины (модуля)

для направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) – 5 зачетных единицы.

Форма текущего контроля в семестре – контрольная работа.

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) – нет.

Форма промежуточного контроля в семестре – экзамен

---

Изучаемые темы.

Раздел 1. Цепи постоянного тока.

Раздел 2. Цепи переменного тока.

Раздел 3. Трёхфазные цепи.

Раздел 4. Основы электроники.

## Семестр 5

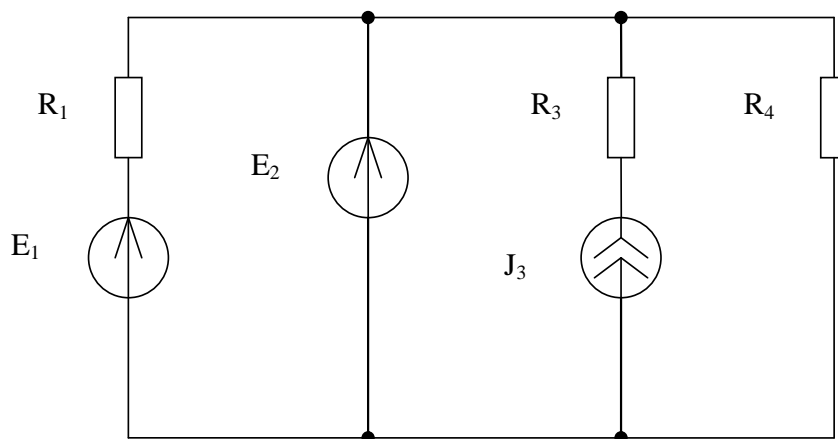
### Контрольная работа № 1

Контрольная работа выполняется в виде расчетно-графического задания.

Номер варианта выбирается по трём последним цифрам зачётной книжки. Например : номер зачётки 324027 , тогда номер варианта 027 . Контрольная работа выполняется в тетради 12 - 18 листов. Указывается Ф.И.О., группа и № варианта.

#### Задача № 1

В цепи, схема которой приведена на рисунке, определить мощности источников электрической энергии.



1-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$E_1 ; (В)$	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
$R_1 ; (Ом)$	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5

2-я цифра номера варианта

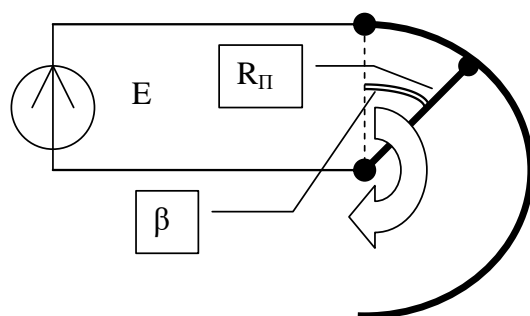
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$E_2 ; (В)$	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
$R_4 ; (Ом)$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

3-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$J_3 ; (А)$	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25
$R_3 ; (Ом)$	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24

### Задача № 2

Сопротивление полукольца в схеме равно  $R$  (Ом) , вращающаяся перемычка обладает сопротивлением  $R_{\Pi}$  (Ом). Перемычка вращается со скоростью  $N$  (об/сек). Схема подключена к идеальному источнику ЭДС. Построить график тока в цепи.



1-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$R ; (Ом)$	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35
$E ; (В)$	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140

2-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$R_{\Pi} ; (Ом)$	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22

3-я цифра номера варианта

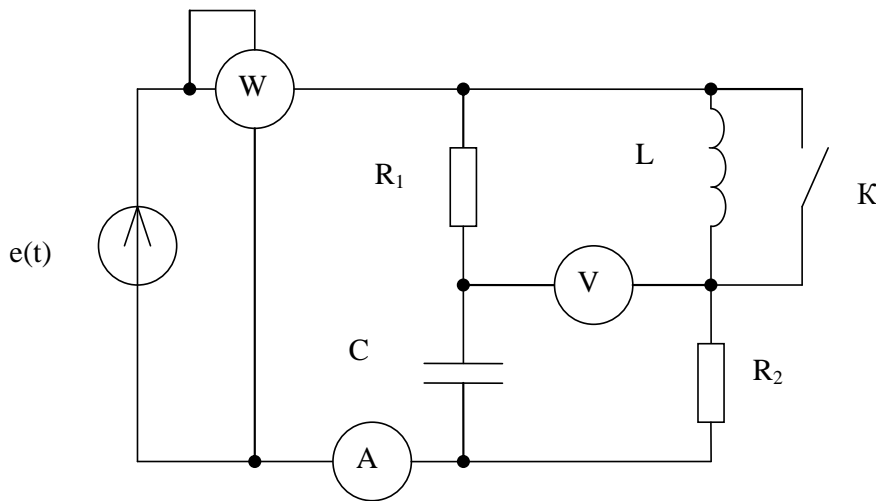
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\beta ; (^\circ)$	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
$N ; (об/сек)$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

### Задача № 3

Цепь питается от идеального источника ЭДС

$$e(t) = E_m \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi) ; (В)$$

Определить показания приборов в схеме при замкнутом и разомкнутом ключе К.



1-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$E_m ; (В)$	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
$R_1 ; (Ом)$	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5

2-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\omega ; (сек)^{-1}$	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525
$R_2 ; (Ом)$	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
$L ; (мГн)$	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50

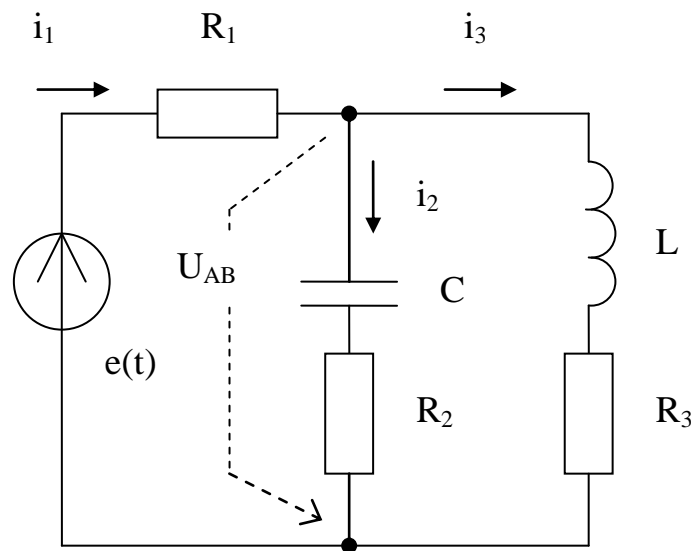
3-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$C ; (мкФ)$	50	70	90	110	130	150	170	190	210	230
$\varphi ; (^\circ)$	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25

#### Задача № 4

Определить токи в схеме с несинусоидальной ЭДС и построить графики ЭДС и токов.

$$e(t) = E_0 + E_{km} \cdot \sin(k \cdot \omega \cdot t + \varphi_k) + E_{dm} \cdot \sin(d \cdot \omega \cdot t + \varphi_d) ; (В)$$



1-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$E_0$ ; (В)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$E_{km}$ ; (В)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
$L$ ; (мГн)	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
$f$ ; (Гц)	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
$R_1$ ; (Ом)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

2-я цифра номера варианта

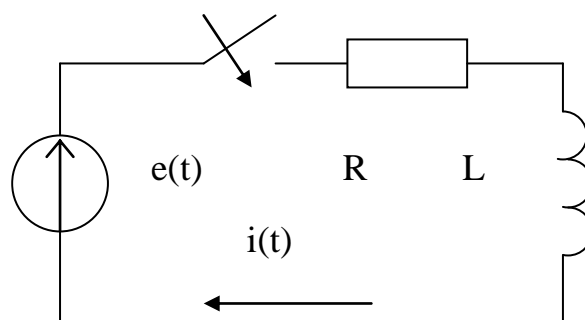
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$E_{dm}$ ; (В)	25	27,5	30	32,5	35	37,5	40	42,5	45	47,5
$k$	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1
$\varphi_k$ ; (°)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
$C$ ; (мкФ)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
$R_2$ ; (Ом)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

3-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$d$	2	4	6	2	4	6	2	4	6	2
$\varphi_d$ ; (°)	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
$R_3$ ; (Ом)	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30

### Задача № 5

Последовательная  $R - L$  цепь подключается к источнику синусоидального напряжения. Определить закон изменения  $i(t)$  и  $u_L(t)$  в переходном режиме.



$$e(t) = E_m \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi) \quad ; \quad (B)$$

1-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R ; (Ом)	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22
E <sub>m</sub> ; (В)	250	240	230	220	210	200	190	180	170	160

2-я цифра номера варианта

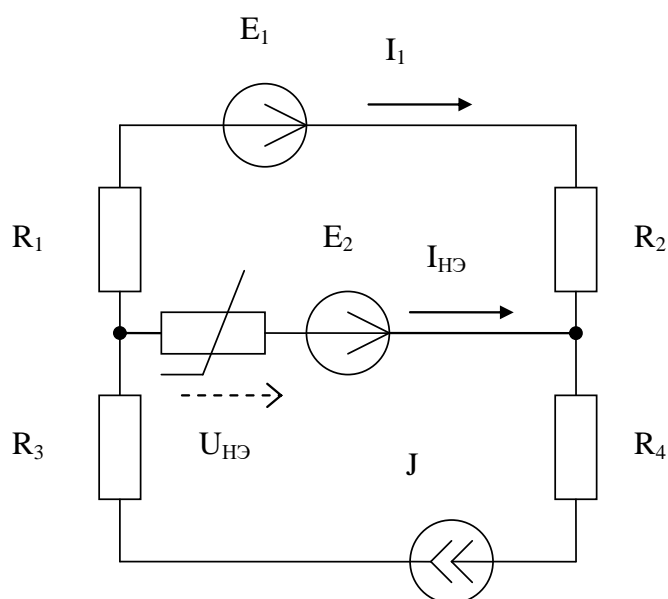
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ω ; (рад/сек)	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525

3-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L ; (мГн)	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
φ ; (°)	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35

### Задача № 6

Известны параметры цепи. ВАХ нелинейного элемента симметрична и задана. Определить все токи в схеме и напряжение на нелинейном сопротивлении. Чему при этом равно дифференциальное сопротивление R<sub>диф</sub> нелинейного элемента ? Какая мощность вырабатывается при этом источником тока J ?



1-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R1 ; (Ом)	2	2,5	3	0,8	4	1,8	5	5,5	6	6,5
R3 ; (Ом)	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2	3,4	3,6
E1 ; (В)	8	12	16	26	10	28	32	36	40	44

2-я цифра номера варианта

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R2 ; (Ом)	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2	3,4	3,6	3	4
R4 ; (Ом)	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	2	2,3	2,6	2,9	3,2
E2 ; (В)	16	7	8	9	10	11	12	8	8,5	7
J ; (А)	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65

3-я цифра номера варианта (ВАХ нелинейного элемента)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		<b>И<sub>нэ</sub> ; (А)</b>									
<b>И<sub>нэ</sub> ; (В)</b>	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>4</b>	0,1	0,2	0,15	0,35	0,22	0,8	0,08	0,1	1	0,1
	<b>8</b>	0,24	0,5	0,4	1,5	0,5	1,23	0,2	0,25	1,5	0,3
	<b>13</b>	0,7	1,2	1,1	2,2	1,3	1,4	0,75	0,8	1,85	0,9
	<b>15</b>	1,4	2,2	1,8	2,3	2	1,45	1,45	1,5	2	2

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену (зачёту).

1. Эл. цепи постоянного тока. Основные понятия и определения (схема, ветвь, контур, узел).
2. Основные параметры, характеризующие цепи постоянного тока (электрический ток, ЭДС, падение напряжения, разность потенциалов).
3. Электрическое сопротивление. Проводимость. Закон Ома. Уравнение электрического состояния простейшей цепи.
4. Энергия и мощность электрической цепи постоянного тока. Баланс мощности.
5. Источники электрической энергии. Режимы работы источников электрической энергии.
6. Расчет электрических цепей постоянного тока с использованием законов Кирхгофа.
7. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Правило разветвления тока.
8. Соединение сопротивлений по схемам «звезда» и «треугольник». Преобразование «треугольника» в «звезду» и «звезды» в «треугольник».
9. Метод контурных токов для расчета электрических цепей.

10. Метод наложения для расчета электрических цепей.
11. Метод эквивалентного генератора для расчета электрических цепей.
12. Метод узловых напряжений для расчета электрических цепей.
13. Метод двух узлов для расчета электрических цепей.
14. Получение переменного тока. Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины.
15. Представление синусоидальных функций при помощи векторных и линейных диаграмм.
16. Комплексное представление векторов.
17. Явления самоиндукции и взаимной индукции в цепях переменного тока.
18. Последовательное соединение катушек индуктивности в цепях переменного тока.
19. Параллельное включение катушек индуктивности в цепях переменного тока.
20. Расчеты электрических цепей с сопротивлениями и проводимостями в комплексной форме.
21. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор, включенные последовательно в цепи переменного тока. Резонанс напряжений.
22. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора в цепи переменного тока. Резонанс токов.
23. Определение мощности цепи переменного тока ( $P$ ,  $Q$ ,  $S$ ). Коэффициент мощности.
24. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации.
25. Переходные процессы при подключении катушки индуктивности к источнику ЭДС.
26. Переходные процессы при отключении катушки индуктивности от источника ЭДС.
27. Анализ переходных процессов в цепи с последовательным соединением резистора и конденсатора.



28. Подключение катушки индуктивности к источнику синусоидального напряжения.
29. Трехфазная система. Соединение обмоток нагрузки по схеме «звезда».
30. Трехфазная система. Соединение обмоток нагрузки по схеме «треугольник».
31. Определение мощностей ( $P$ ,  $Q$ ,  $S$ ), коэффициента мощности при соединении потребителей электроэнергии по схеме «звезда» и по схеме «треугольник».
32. Биполярный транзистор и схемы его включения.

Ведущий преподаватель  
Заведующий кафедрой

Дейс Д.А.  
Лапшакова Л.А.