

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»  
Кыштымский филиал

**РАССМОТРЕНО**

Председатель ПЦК «ТСиМ»

\_\_\_\_\_/М.В.Базурова/  
«05» июня 2023 г

**Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине**

**ОП.03 Электротехника и электроника**

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов  
автомобилей**

*Квалификация – специалист*

Кыштым, 2023

Разработчики:

ГБПОУ «ЮУГК»

преподаватель

Н.А.Екимов

Эксперты:

---

(место работы)

---

(занимаемая должность)

---

(инициалы, фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Комплект КИМ для текущего контроля	6
3. Комплект КИМ для промежуточной аттестации	19

## 1. Общие положения

### Комплект контрольно-измерительных материалов (КИМ) по дисциплине

ОП.03 Электротехника и электроника 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

КИМ для текущего контроля и КИМ для промежуточной аттестации, которые позволяют оценивать сформированность общих и профессиональных компетенций.

**Общие компетенции**, освоение которых подтверждается действиями обучающегося при текущем контроле и на промежуточной аттестации:

Таблица 1

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК.01 ОК.02 ОК.04 ОК.07 ОК.09	-использовать основные законы и принципы теоретической электротехники в профессиональной деятельности; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; - рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; - пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; - подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками; - собирать электрические схемы.	- способы получения, передачи и использования электрической энергии; - электротехническую технологию; - основные законы электротехники; - характеристики и параметры электрических и магнитных полей; - свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; - методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; - принцип действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; - принцип выбора электрических и электронных устройств и приборов, составление электрических и электронных цепей; - правила эксплуатации электрооборудования.

### Перечень учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов

1. Ивановский, Ю. К. Основы теории гидропривода : учебное пособие для спо / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 200 с. — ISBN 978-5-507-45649-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277067> (дата обращения: 13.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки : учебное пособие для спо / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 220 с. — ISBN 978-5-507-45504-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271250> (дата обращения:

13.02.2023). — Режим доступа: для авториз.пользователей.

3. Пашков, Е. В. Следящие приводы промышленного технологического оборудования : учебное пособие для спо / Е. В. Пашков, В. А. Крамарь, А. А. Кабанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-6927-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153681> (дата обращения: 13.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Афанасенков, М. А. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Металлорежущие станки : учебник для вузов / М. А. Афанасенков, Ю. М. Зубарев, Е. В. Моисеева ; Под редакцией Ю. М. Зубарева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-7806-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180776> (дата обращения: 08.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Завистовский, С. Э. Технологическое оборудование машиностроительного производства : учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Минск : РИПО, 2019. — 351 с. — ISBN 978-985-503-849-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132004> (дата обращения: 08.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **2.Комплект КИМ для текущего контроля**

Текущий контроль по дисциплине ОП.12 Электротехника и электроника проводится в форме фронтального устного опроса, индивидуального письменного опроса (опрос по карточкам), выполнения лабораторных и практических работ и текущего тестирования.

### **Вопросы для проведения устного опроса:**

- 1 Основные термины и определения, применяемые в электротехнике. Электрическая цепь, основные законы электрических цепей. Закон электромагнитной индукции.
- 2 Расчет электрической цепи постоянного тока методом эквивалентных преобразований. Построение потенциальной диаграммы.
- 3 Расчет электрической цепи методом непосредственного применения законов Кирхгофа. Баланс мощности электрической цепи. .
- 4 Расчет электрической цепи методом контурных токов. Построение потенциальной диаграммы.
- 5 Расчет электрической цепи методом наложения. Баланс мощности электрической цепи.
- 6 Расчет электрической цепи методом двух узлов. Баланс мощности электрической цепи.
- 7 Линейные цепи переменного тока. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину (начальная фаза, амплитуда, период, частота, мгновенное и действующее значения, сдвиг фаз). Понятие о векторной диаграмме.
- 8 Анализ электрического состояния цепи переменного тока. Цепь с резистивным элементом. Цепь с индуктивным элементом.  
Основные формулы. Временные и векторные диаграммы.
- 9 Анализ электрического состояния цепи переменного тока. Цепь с резистивным элементом. Цепь с конденсатором. Основные формулы. Временные и векторные диаграммы.
- 10 Цепь с последовательным соединением элементов R, L, C. Комплексное

и полное сопротивление цепи. Закон Ома в комплексной форме.

11 Векторная диаграмма. . Резонанс напряжений в цепи переменного тока. Условия возникновения и практическое значение.

12 Расчет цепи переменного тока с использованием комплексных чисел. . Свойства цепей с параллельным соединением элементов.

13 Резонанс токов. Условия возникновения. Векторные диаграммы. . Мощности в цепи переменного тока (активная, реактивная и полная). Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и его экономическое значение.

14 Трехфазные цепи. Соединение приемников электрической энергии звездой и треугольником. Мгновенные и действующие значения ЭДС. Соотношения между линейными и фазными значениями токов и напряжений. Векторная диаграмма.

15 Мощность трехфазной цепи. Расчет трехфазных цепей. Соединение звездой.

16 Мощность трехфазной цепи. Расчет трехфазных цепей. Соединение треугольником.

17 Метод эквивалентного генератора.

18 Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока.

19 Последовательное соединение элементов. Параллельное соединение элементов.

20 Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока. Смешанное соединение элементов.

21 Расчет неразветвленных магнитных цепей. Прямая задача.

22 Расчет неразветвленных магнитных цепей. Обратная задача.

23 Принцип действия трансформатора и его уравнения. Коэффициент трансформации.

24 Режимы работы трансформатора. Потери мощности в трансформаторе. КПД. Внешняя характеристика трансформатора.

25 Основные сведения об автотрансформаторах. Общие сведения об измерительных трансформаторах.

26 Применение трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.

27 Конструкция трансформаторов. Технические (паспортные) данные трансформаторов.

28 Ферромагнитные материалы и их магнитные свойства. Закон полного тока и его применение для расчета магнитного поля.

29 Генераторы постоянного тока. Существующие системы возбуждения.

30 Конструкция и принцип действия ГПТ с независимым возбуждением.

31 Рабочие характеристики синхронных генераторов.

32 Рабочие характеристики генераторов постоянного тока.

33 Конструкция и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле машины.

34 Механическая характеристика асинхронного двигателя. Особенности пуска в ход асинхронных двигателей.

35 Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.

Коэффициент мощности асинхронных двигателей.

36 Конструкция и принцип действия машины постоянного тока, области применения, принцип обратимости машин.

37 Двигатели постоянного тока. Конструкция и принцип действия. Способы пуска двигателя в ход. Способы регулирования частоты вращения.

38 Генераторы постоянного тока. Существующие системы возбуждения. Принцип и условия самовозбуждения генератора постоянного тока параллельного возбуждения.

39 Реакция якоря генератора постоянного тока и ее влияние на внешнюю характеристику.

40 Конструкция и принцип действия синхронных машин с электромагнитным возбуждением. Принцип обратимости.



**ЗАДАНИЕ:** Определите общее напряжение и все токи, протекающие в цепи. Решение задачи проверьте, составив баланс мощностей. Перед решением задачи укажите направления токов на схеме и обозначьте их.

Вариант	Номер рисунка	E	R <sub>i</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>
		В	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом
1	1	120	1	19	60	60	40	6
2	2	96	1,5	30	120	40	90	180
3	3	104	2	20	80	40	150	100
4	4	160	2	36	12	36	18	15,6
5	5	84	2	17,5	30	90	60	16
6	6	276	2	75	150	100	20	60
7	7	60	1,5	54	12	30	6	9
8	8	75	1	18	18	8	8	5
9	1	96	1	36	18	11	24	12
10	2	27	1	40	160	28	120	49

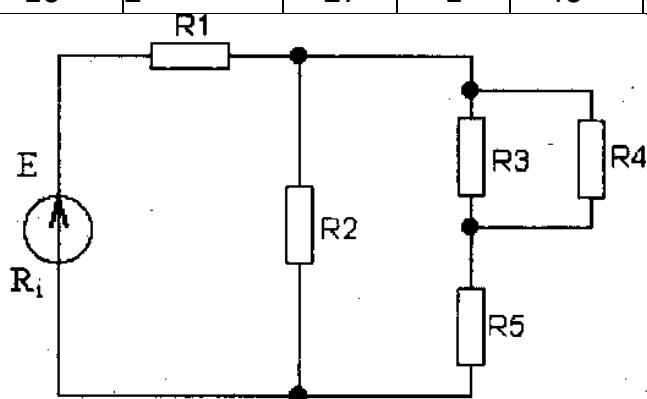


рис 1

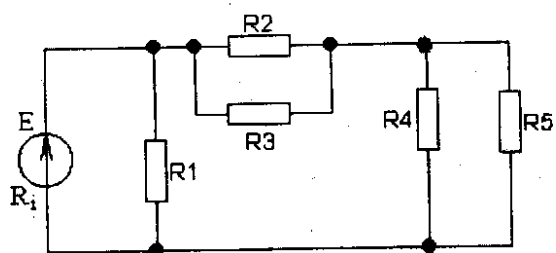


рис. 2

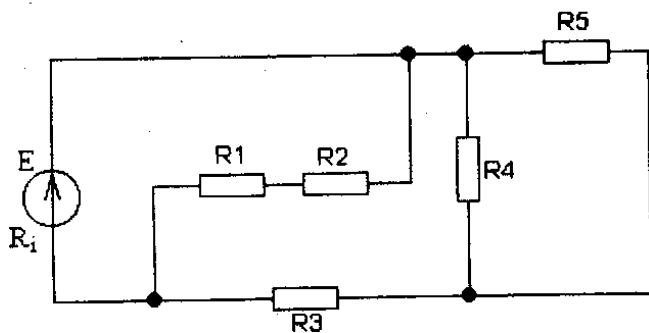


рис 3

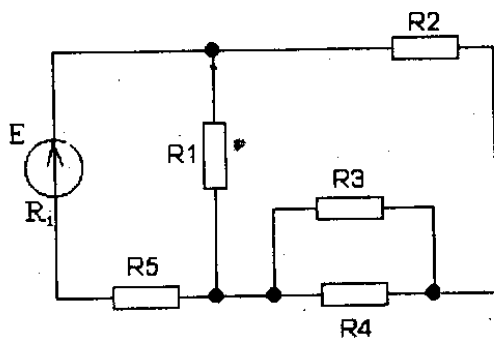


рис. 4

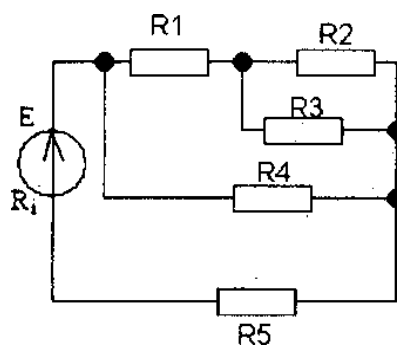


рис.5

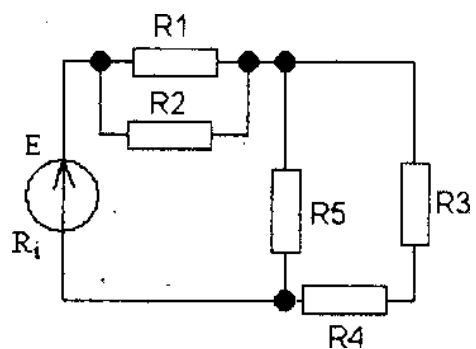


рис 6

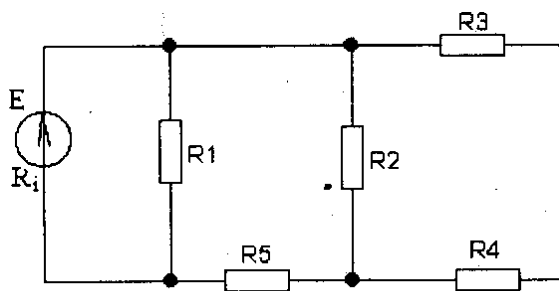


рис 7

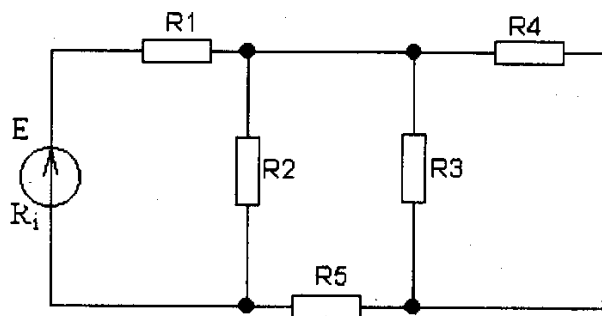
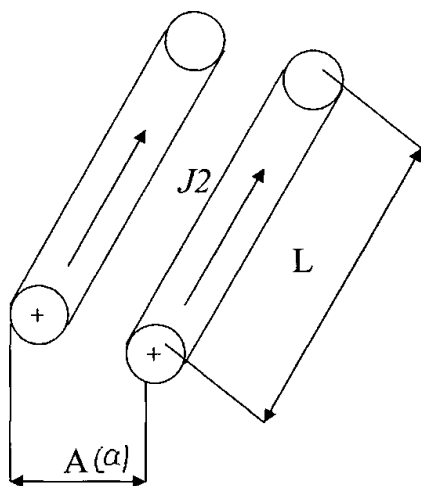


рис 8

**ЗАДАНИЕ:** Определить величины электродинамических сил  $F_1$   $F_2$ - Перечертить рисунок и показать на нём направление действие этих сил,объяснив, как это определяется.



Числовые значения всех величин к данному заданиюприводятся в таблице

Номер варианта	I1 А	I2 А	A м	L м	Номер варианта	I1 А	I2 А	A, м	L, м
01	90	50	0,70	90	09	30	120	0,80	110
02	80	45	0,65	80	10	20	100	0,75	100
03	70	40	0,60	70	11	50	100	0,50	140
04	60	30	0,55	60	12	100	50	0,60	200
05	50	20	0,50	50	13	120	150	0,55	150
06	100	40	1,00	100	14	200	100	0,45	130
07	80	30	0,90	80	15	150	120	0,65	120
08	50	50	0,85	50	16	100	200	0,45	150

**ЗАДАНИЕ:** Дана временная диаграмма тока и напряжения одной частоты.

Определите по ней: мгновенные значения  $u$ ,  $i$  в момент  $t$ , максимальные значения  $U_m$ ,  $I_m$ , начальные фазы  $\psi_u$ ,  $\psi_i$ , сдвиг фаз  $\phi$ , период  $T$ . Вычислите угловую  $\omega$  и циклическую  $f$  частоты. Запишите уравнения для мгновенных значений тока и напряжения

Вариант №	Рисунок №
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10

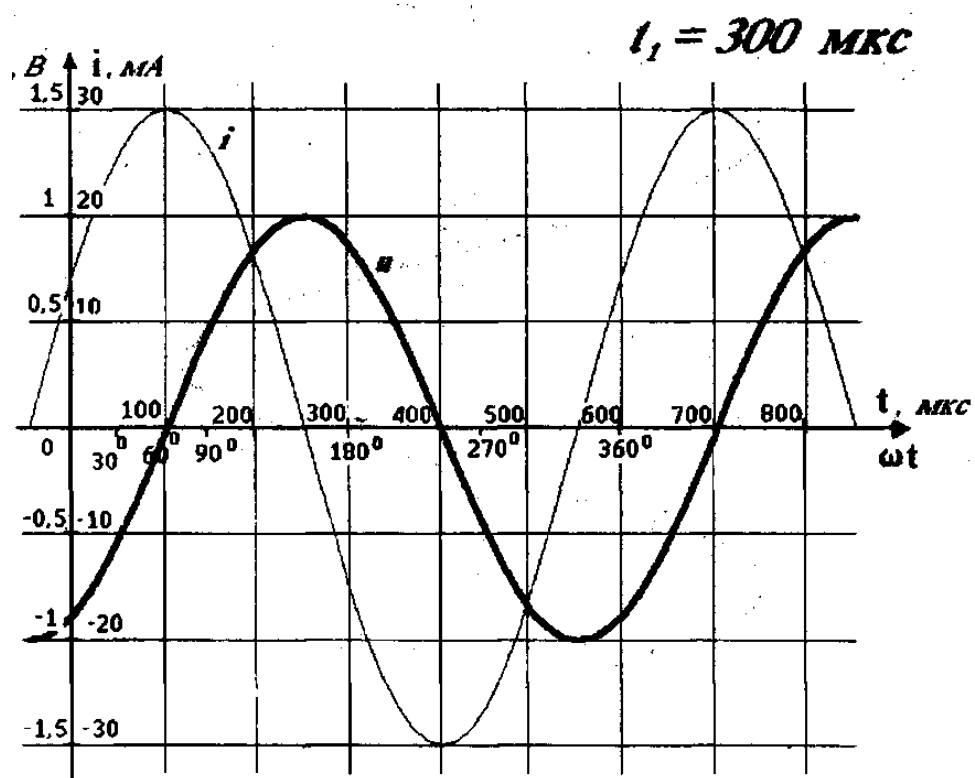


рисунок 1

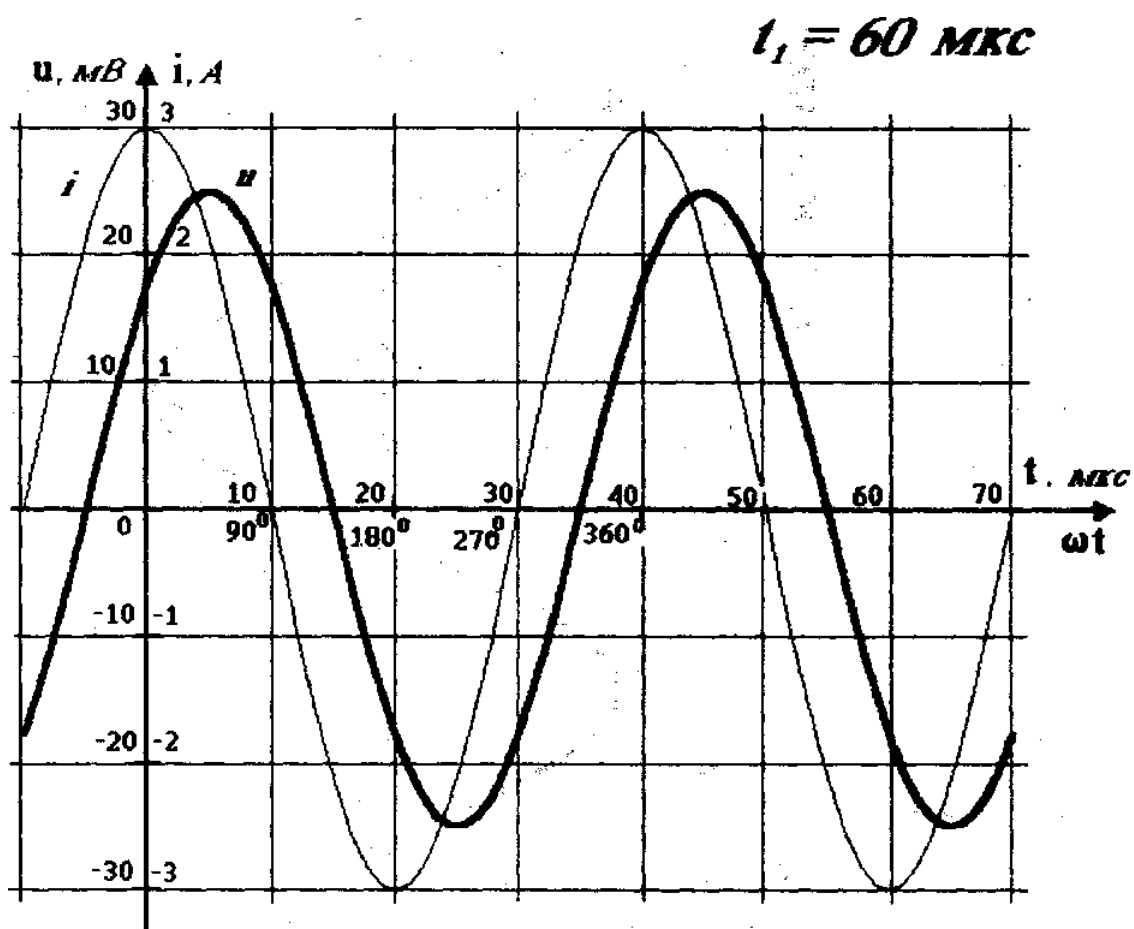


рисунок 2

$$t_1 = 200 \text{ мкс}$$

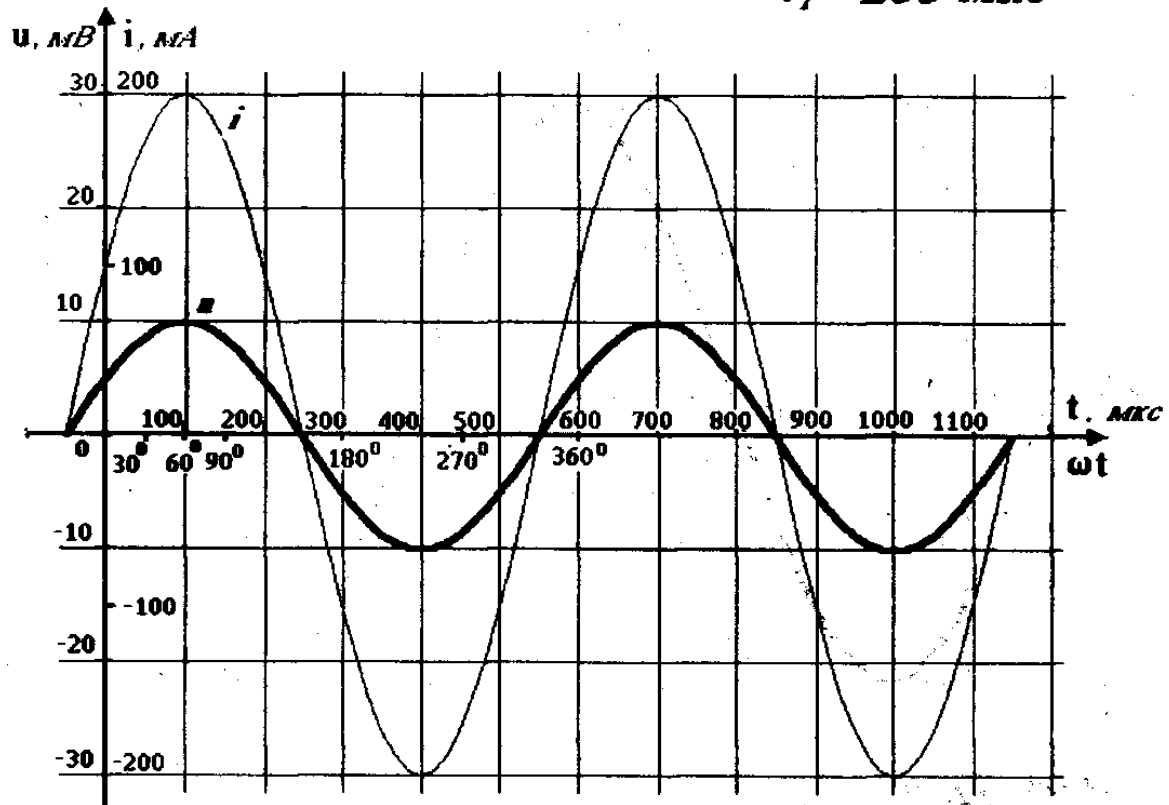


рисунок 3

$$t_1 = 75 \text{ мкс}$$

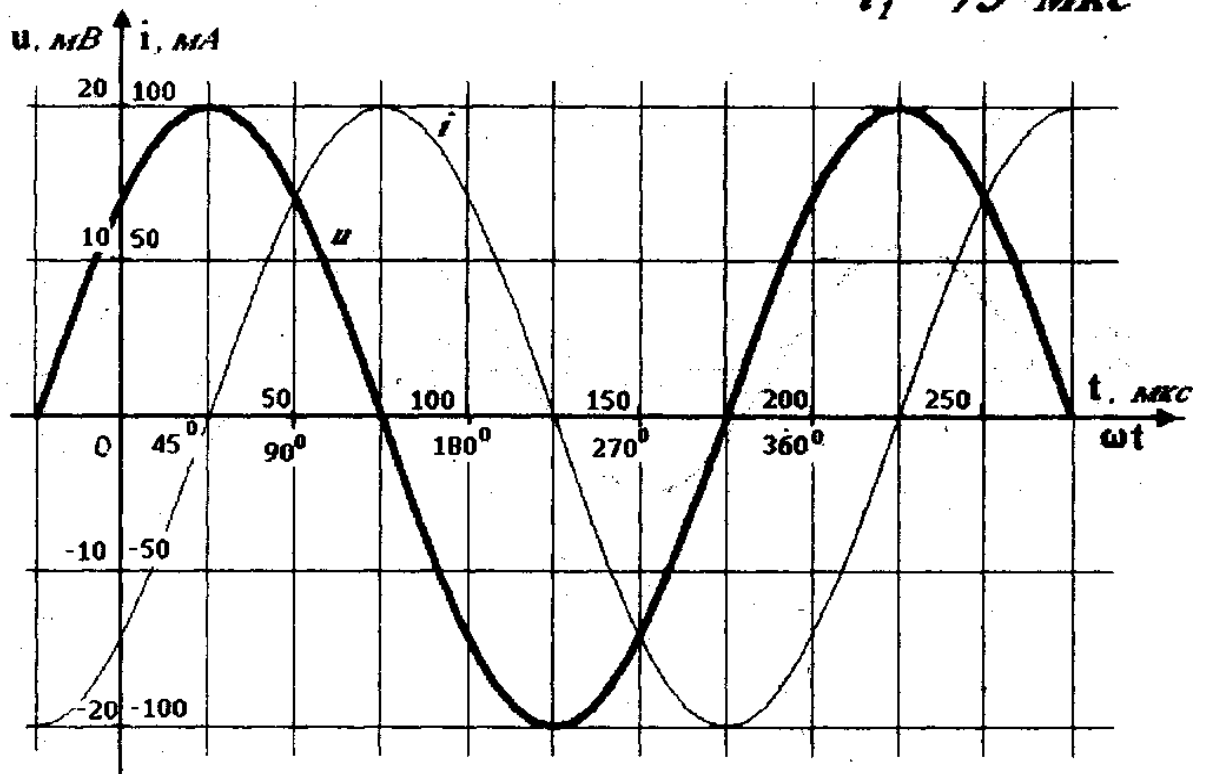


рисунок 6

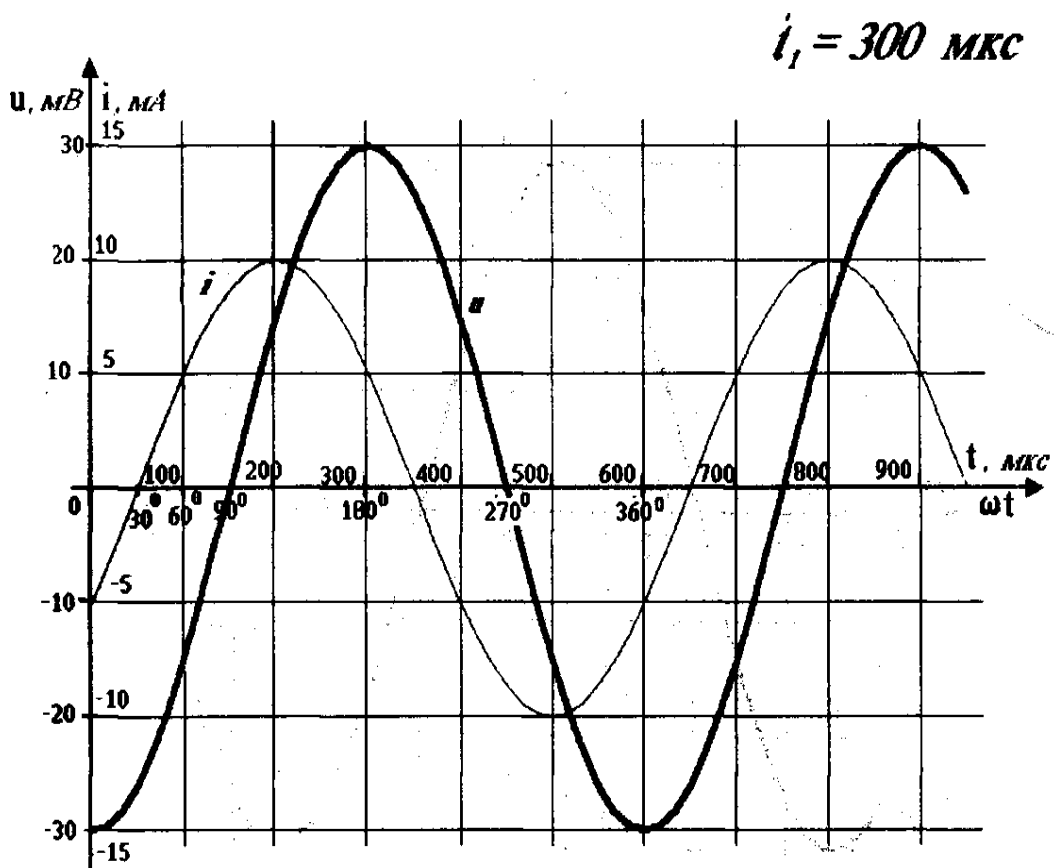


рисунок 5

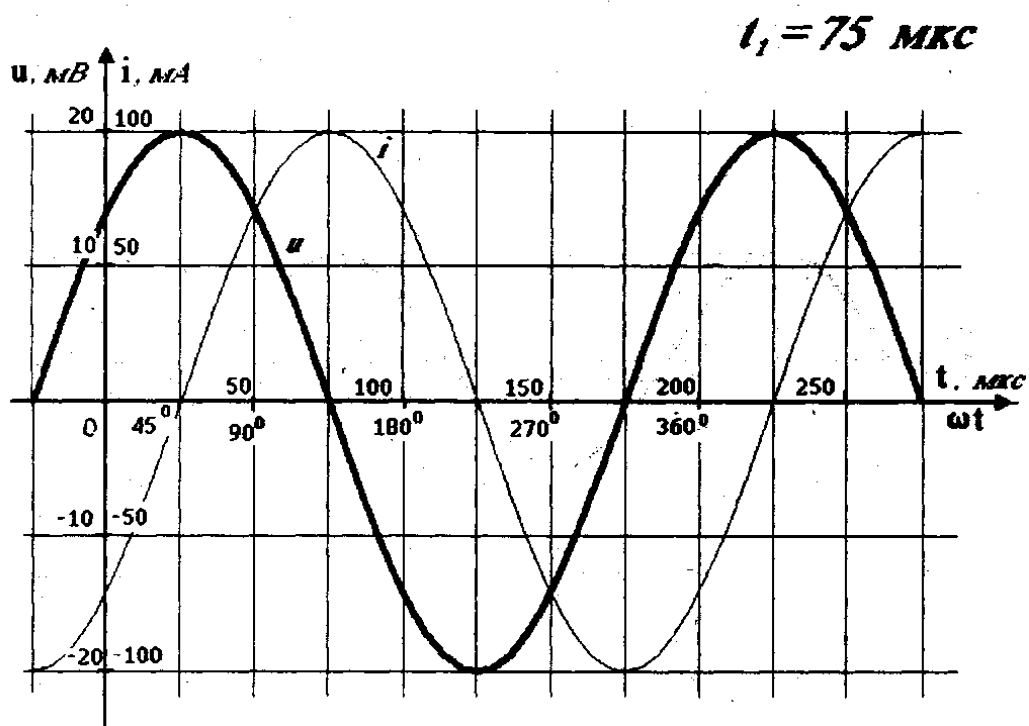


рисунок 6

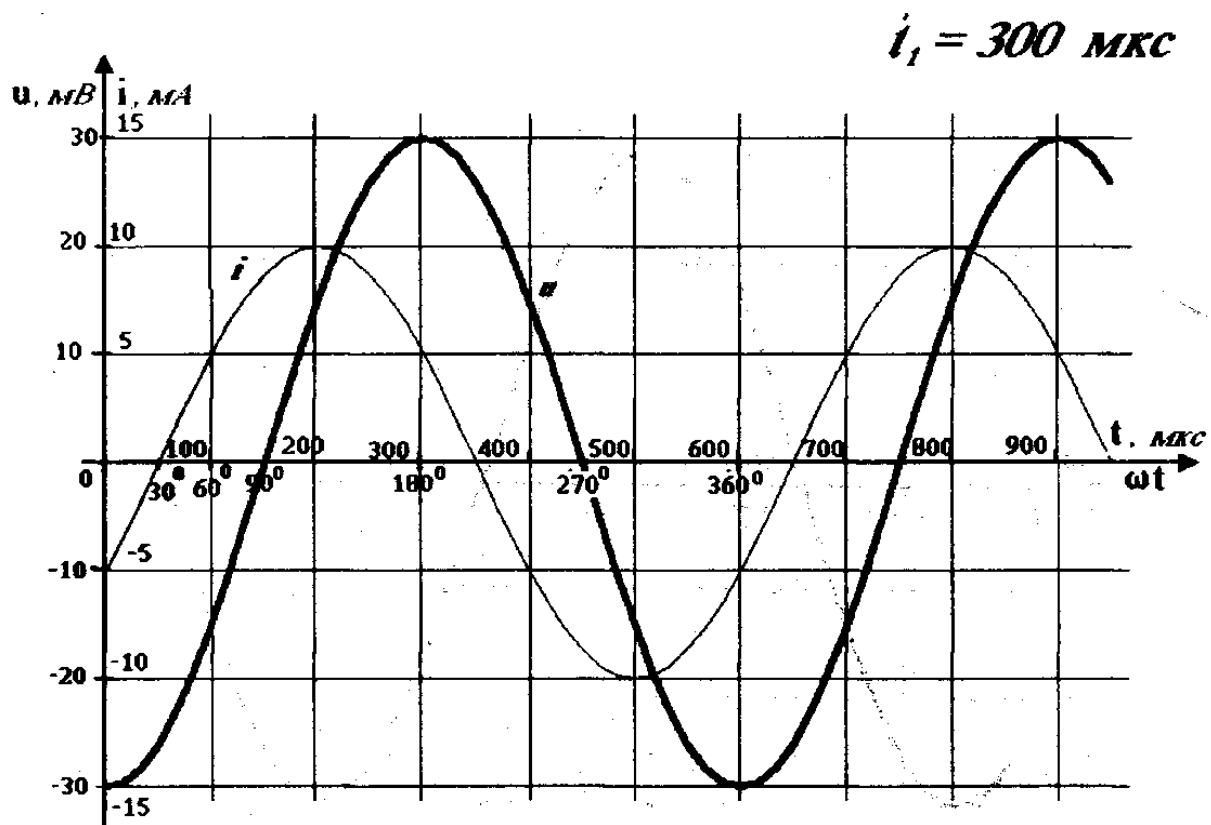


рисунок 7

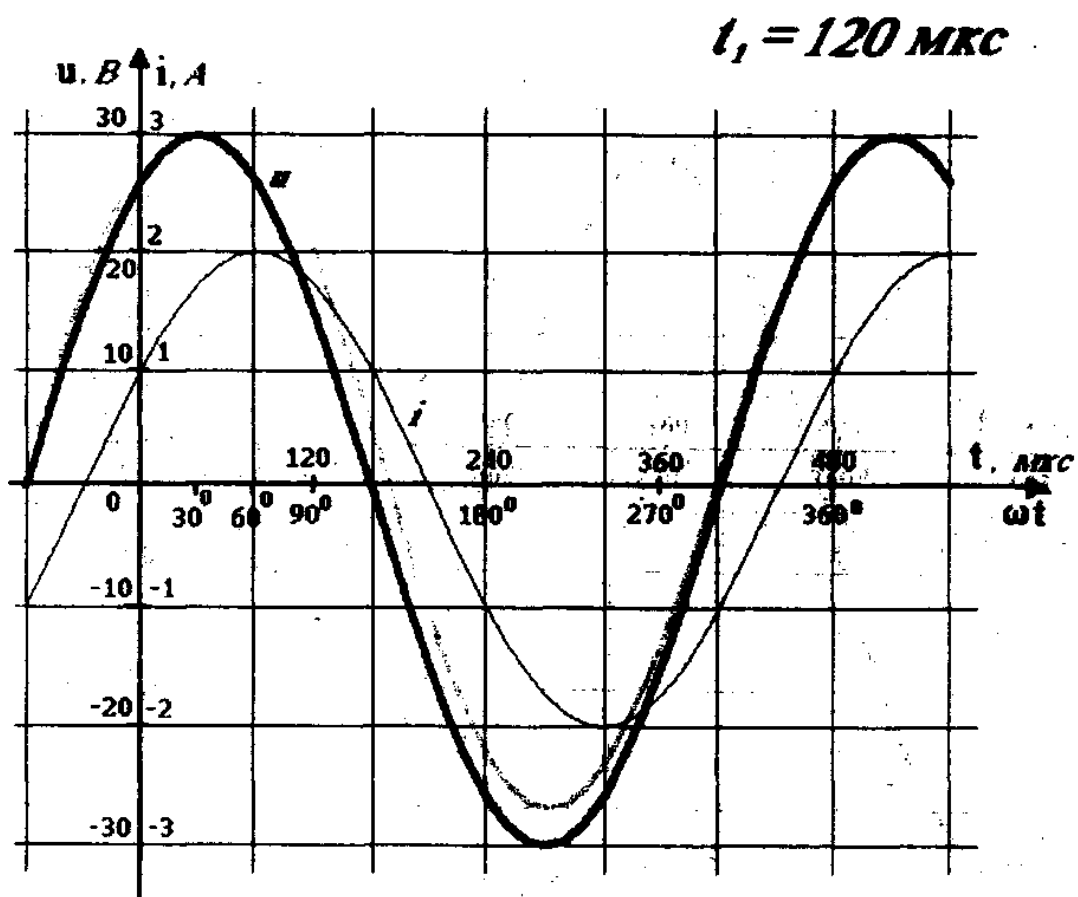


рисунок 6



$u, \text{ мВ} \uparrow i, \text{ мА}$

Рис.55

$t_1 = 0 \text{ мкс}$

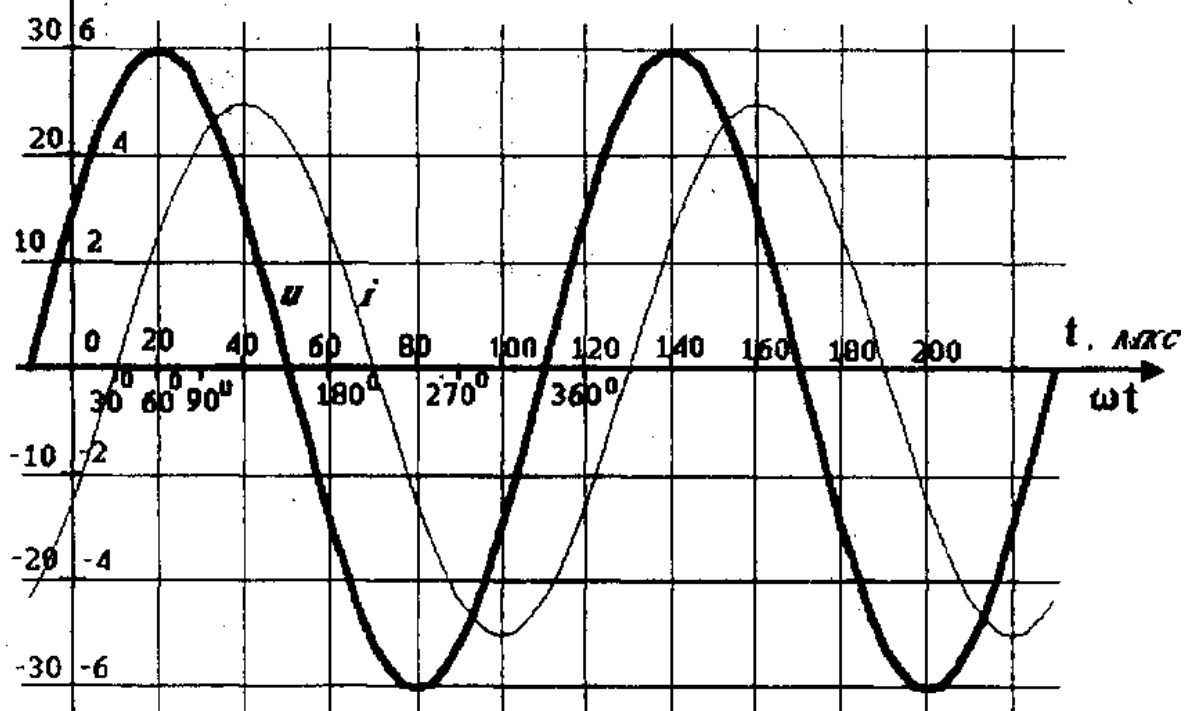


рисунок 9

$u, \text{ В} \uparrow i, \text{ мА}$

$t_1 = 300 \text{ мкс}$

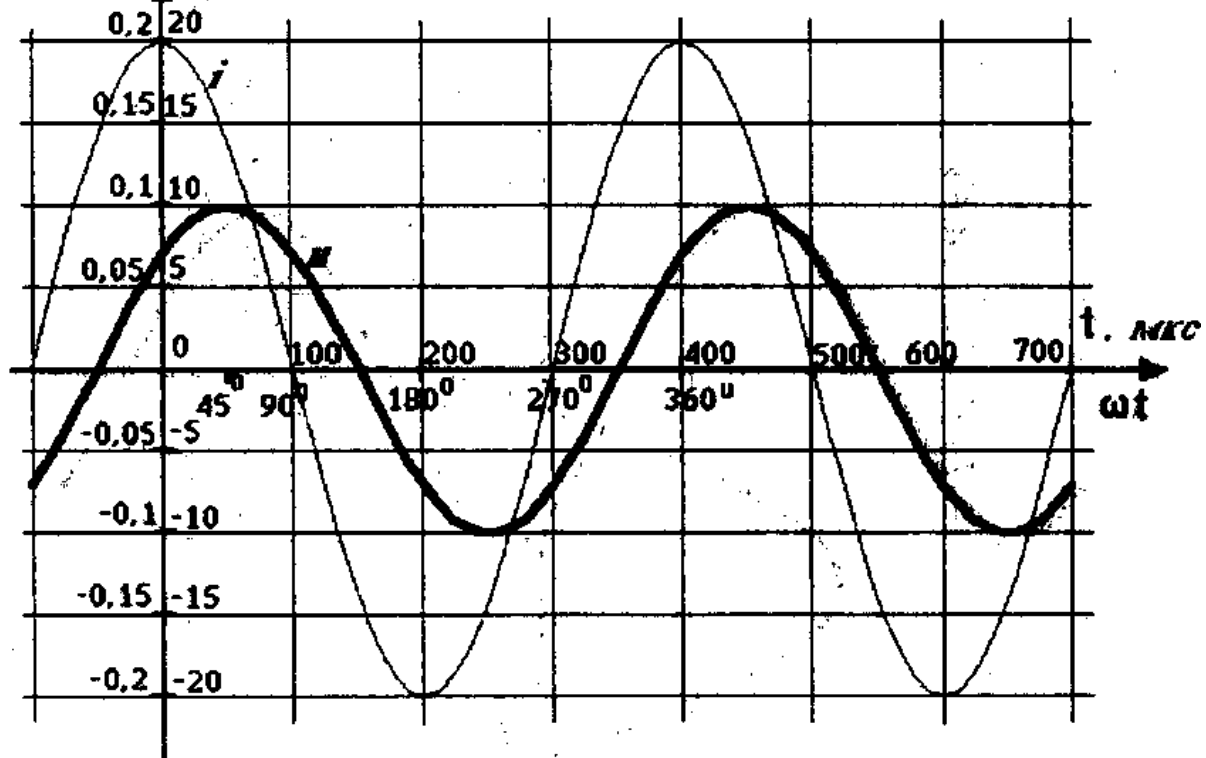


рисунок 10

**ЗАДАНИЕ:** Для неразветвленной цепи переменного тока с активными и индуктивными сопротивлениями определить величины, которые не даны в условиях задачи:

Z-полное сопротивление, Ом

I- ток цепи, А

U- напряжение, приложенное к цепи, В

Y- угол сдвига фаз между током и напряжением. S-

полная мощность, ВА

P- Активная мощность, Вт

Q- реактивная мощность, Вар

Номер варианта	$R_1$	$R_2$	$X_{L1}$	$X_{L2}$	U, I, S, P, Q	Найти
01	24	-	32	-	$U=80\text{ В}$	I, S, P, Q
02	30	34	48	-	$I=2\text{ А}$	S, P, Q, U
03	15	25	20	10	$S=450\text{ ВА}$	U, I, P, Q
04	30	20	9	-	$U=60\text{ В}$	I, S, P, Q
05	40	-	10	20	$Q=120\text{ Вар}$	U, I, S, P
06	3	-	4	-	$I=4\text{ А}$	U, S, P, Q
07	50	30	60	-	$U=200\text{ В}$	I, S, P, Q
08	40	24	30	18	$P=256\text{ Вт}$	U, I, S, Q
09	60	15	16	-	$S=180\text{ ВА}$	U, I, P, Q
10	24	-	20	12	$Q=128\text{ Вар}$	U, I, S, P

**ЗАДАНИЕ:** Однофазный трансформатор включен в сеть с частотой тока 50Гц. Номинальное вторичное напряжение  $U_{2н}$ , коэффициент трансформации  $k$  (табл.). Определить число витков в обмотках  $w_1$  и  $w_2$ , если в стержне магнитопровода трансформатора сечением  $Q_{ст}$  максимальное значение магнитной индукции  $B_{шax}$ . Коэффициент заполнения стержня сталью  $k_c=0.95$ .

Параметр	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_{2н}, \text{В}$	230	400	680	230	230	400	400	680	230	230
$k$	15	10	12	8	10	6	8	12	14	8
$Q_{ст}, \text{м}^2$	0,049	0,08	0,12	0,18	0,065	0,08	0,12	0,076	0,06	0,085
$B_{max}, \text{Тл}$	1,3	1,6	1,8	1,3	1,4	1,5	1,2	1,3	1,5	1,2

### 3 Комплект КИМ для промежуточной аттестации

К сдаче дифференцированного зачета допускаются студенты, имеющие выполненные, оформленные, проверенные и защищенные на положительную оценку практические и лабораторные работы, а также конспект лекций по всем темам.

Уровень учебных достижений	Показатели оценки результата
«Отлично»	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с заданиями, вопросами и другими видами контроля знаний, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.
«Хорошо»	Студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми приемами их выполнения.
«Удовлетворительно»	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.
«Неудовлетворительно»	Студент не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением выполняет практические задания.

### Вопросы к зачету:

1. Электрическая цепь, ее основные и дополнительные элементы.
2. Электрический ток, сила тока.
3. Электрическое сопротивление, резисторы, реостаты, потенциометры
4. Источники Э.Д.С.
5. Электрическая энергия и мощность.
6. Закон Ома для участка и полной цепи.
7. Законы Кирхгофа.
8. Закон Джоуля-Ленца, его практическое применение.
9. Последовательное соединение элементов цепей, его свойства и его практическое применение.
10. Параллельное соединение элементов цепей, его свойства и практическое применение.
11. Смешанное соединение элементов цепей, его свойства и практическое применение.
12. Конденсаторы, их устройство, назначение, маркировка.
13. Катушки индуктивности, их устройство, назначение, маркировка.
14. Закон Ампера.
15. Закон электромагнитной индукции.
16. Явление взаимной индукции.
17. Ферромагнитные материалы, их свойства и применение.
18. Однофазный трансформатор, устройство, принцип действия, назначение.
19. Электрические измерения, методы измерений.
20. Погрешности измерений.
21. Приборы магнитоэлектрической системы, их устройство, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки.

- 22.Измерение токов и напряжений.
- 23.Комбинированные приборы: назначение, определение пределов и цены деления, включение в цепь, определение показаний приборов.
- 24.Цифровые измерительные приборы.
- 25.Осциллографы, их устройство и принцип действия.
- 26.Измерение неэлектрических величин.
- 27.Анализ активной цепи переменного тока.
- 28.Конденсатор в цепи переменного тока.
- 29.Катушка индуктивности в цепи переменного тока.
- 30.Соединение обмоток генератора звездой и треугольником.
- 31.Соединение трехфазной нагрузки звездой.
- 32.Соединение трехфазной нагрузки треугольником.
- 33.Электрические машины. Классификация, назначение.
- 34.Пуск в ход, регулирование частоты вращения и реверс асинхронного электродвигателя.
35. Потери энергии и КПД асинхронного электродвигателя
- 36.Однофазные асинхронные двигатели, их устройство, принцип действия и область применения.
- 37.Принцип действия синхронного генератора.
- 38.Классификация машин постоянного тока.
- 39.Устройство и принцип действия машин постоянного тока.