

Документ подписан в электронной форме
 Информация о владельце:
 ФИО: Косенко Сергей Михайлович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 30.06.2026 13:02:42
 Уникальный код документа:
 e3a68f3eaa1a62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Ремонт и обслуживание простых контрольно-измерительных приборов, 1, 2 семестры

Код, направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Теплоэнергетика и теплотехника
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Радиоэлектроники и электроэнергетики
Выпускающая кафедра	Радиоэлектроники и электроэнергетики

Типовые задания для контрольной работы 1 семестр

Задание 1. Пайка, монтаж и подключение электронных компонентов и приборов

- 1) Подготовка рабочего места для проведения электромонтажных работ;
- 2) Изучение конструкторской и технологической документации на электронные компоненты и приборы;
- 3) Выбор слесарных и электромонтажных инструментов для проведения электромонтажных работ
- 4) Выполнение следующих видов работ:
 - Монтаж импульсных линий.
 - Распайка печатной платы полупроводниковыми радиоэлементами.
 - Монтаж и подключение первичных преобразователей давления.
 - Монтаж и подключение термопреобразователей сопротивления.
 - Монтаж и подключение термоэлектрических преобразователей.
 - Монтаж вторичных приборов измерения давления.
 - Монтаж вторичных приборов измерения температуры.

Задание 2. Выполнение слесарных работ

- 1) Подготовка рабочего места для проведения слесарных работ;
- 2) Изучение конструкторской и технологической документации на выполнение слесарных работ;
- 3) Выбор инструментов для проведения слесарных работ;
- 4) Выполнение следующих видов работ:
 - Подготовка импульсных труб.
 - Гнутье импульсных трубок.
 - Развальцовка импульсных трубок.
 - Соединение импульсных трубок ниппелями.

Типовые задания для контрольной работы 2 семестр

Задание 1. Расчет разветвленной цепи постоянного тока

Для электрической цепи, соответствующей номеру варианта, выполнить следующее:

1. Написать уравнения по законам Кирхгофа (решать полученную систему не требуется).
2. Выполнить расчет токов во всех ветвях методом контурных токов.
3. Составить и проверить баланс мощностей.
4. Построить потенциальную диаграмму для внешнего контура.
5. Определить ток в одной из ветвей (по своему выбору) по методу эквивалентного

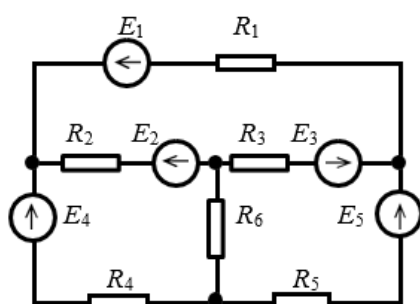
генератора. Определение токов в цепи после размыкания выбранной ветви выполнить методом узловых потенциалов.

Исходные данные приведены в табл. 1, схемы показаны на рис. 1. ЭДС источников даны в Вольтах, сопротивления – в Омах.

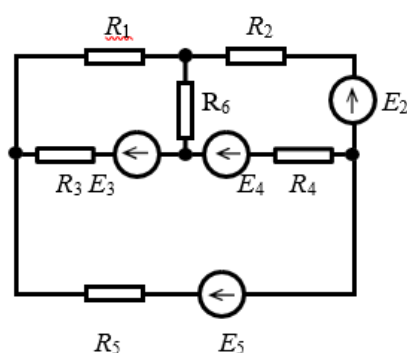
Таблица 1

Исходные данные

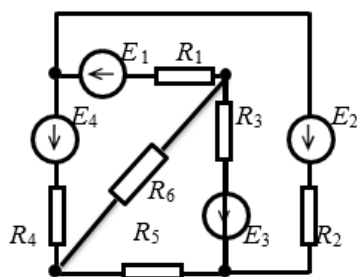
№ строки	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
1	40	20	70	50	60	30	5	8	15	4	6	9
2	20	20	60	60	75	40	80	90	6	12	8	15
3	90	100	30	75	50	120	15	12	6	8	10	14
4	60	50	70	80	100	40	25	10	12	6	20	8



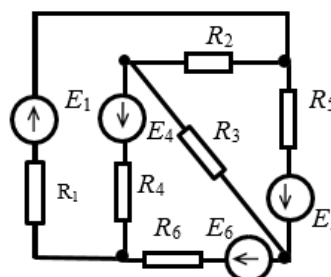
1



2



3



4

Рис. 1. Схемы к задаче 1

Задание 2. Расчет линейной электрической цепи однофазного синусоидального тока символическим методом

Заданы параметры цепи и напряжение на входе цепи $u = U_m \sin(\omega t + \varphi)$.

Требуется:

1. Определить токи и напряжения на всех участках цепи символическим способом.
2. Записать выражения для мгновенных значений всех токов и напряжений.
3. Составить и рассчитать баланс активных и реактивных мощностей.
4. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

Числовые данные приведены в табл. 2, схемы показаны на рис. 2.

Исходные данные

№ строки	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	U_m В	ψ_u рад	f Гц
2	12	70	500	18	30	125	10	50	450	$250\sqrt{2}$	$\pi/6$	50
3	15	25	125	12	80	500	8	10	200	$50\sqrt{2}$	$\pi/4$	50
4	10	60	600	16	15	150	12	75	400	$300\sqrt{2}$	$\pi/3$	50

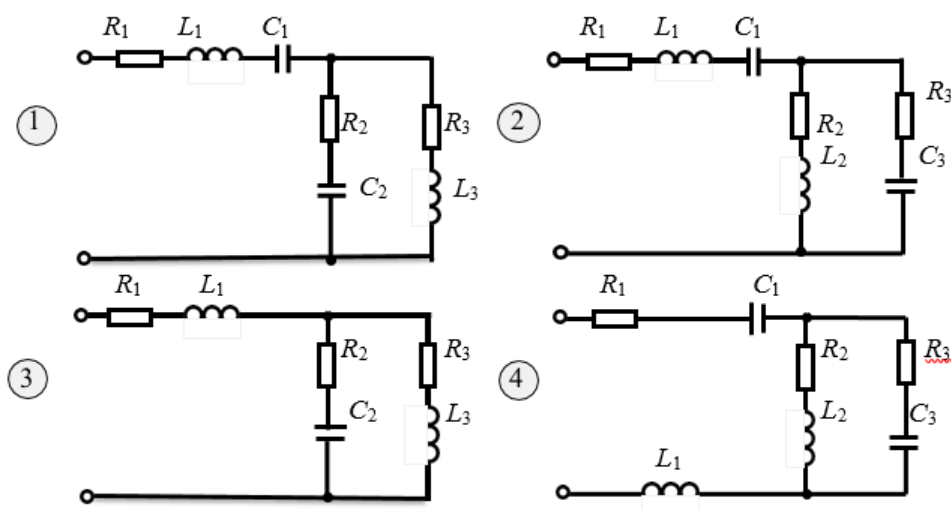


Рис.2. Схемы к задаче 2

Задание 3. Расчет разветвленной электрической цепи с учетом взаимной индукции. Для электрической цепи, соответствующей номеру варианта, выполнить следующее:

1. Составить уравнения по методу законов Кирхгофа и найти токи во всех ветвях.
2. Вычислить напряжения на всех элементах цепи.
3. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений, показав на ней векторы всех напряжений, в том числе и векторы ЭДС взаимной индукции.

Указание. В ходе расчета свести схему к трем ветвям. Числовые данные приведены в табл. 3; схемы – на рис. 3.

Таблица.3

Исходные данные

№ строки	E_1 В	E_2 В	α рад	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	M мГн
1	100	100	$\pi/6$	4	20	200	5	30	250	2	10	400	50	15
2	100	120	$\pi/4$	6	30	200	4	50	300	4	20	300	50	25
2	220	140	$\pi/3$	6	40	300	8	10	200	6	60	200	50	5
4	200	200	$\pi/2$	5	4	40	8	6	80	6	4	36	400	3

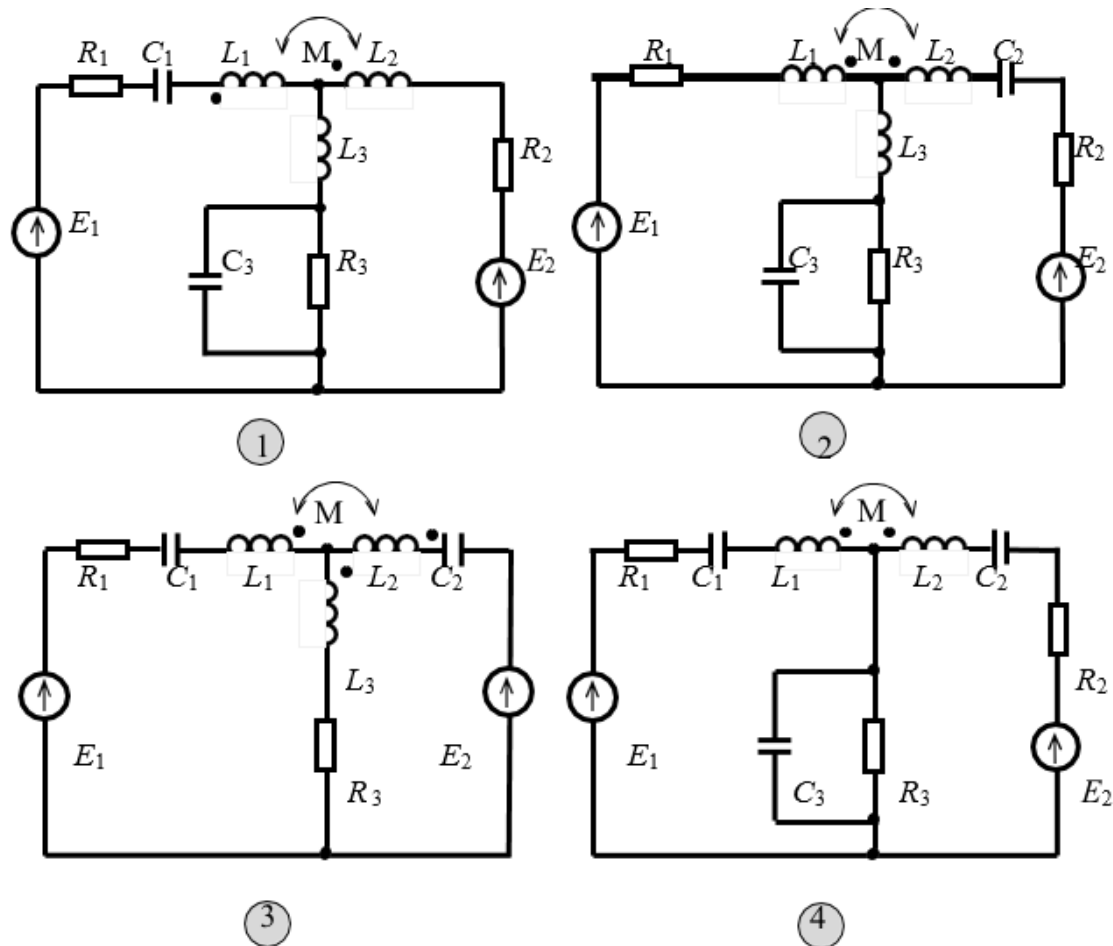


Рис. 3. Схемы к задаче 3

Задание 4. Дан ряд измерений физической величины: четный вариант – электрической мощности; нечетный вариант – электрического напряжения. Обработать полученные значения и определить результат измерения и погрешность.

№ варианта	1	2	3	4	5	6
Число измерений						
1.	62,4	60,6	60,5	60,1	62,8	56,9
2.	52,4	50,6	50,5	50,1	52,8	56,3
3.	72,6	70,2	70,8	75,1	72,6	76,9
4.	32,3	30,8	33,8	38,1	32,5	36,1
5.	61,6	63,2	69,8	65,1	62,9	61,9
6.	50,4	56,6	55,5	50,8	52,9	53,3
7.	92,8	90,9	95,8	95,1	92,6	99,9
8.	32,8	30,1	33,8	38,1	33,5	36,1
9.	82,6	80,2	80,8	85,1	82,6	86,9
10.	61,7	67,2	60,8	69,1	62,6	63,9
11.	40,4	47,6	42,5	44,1	42,8	46,3
12.	93,6	99,2	98,8	91,1	94,6	96,9
13.	57,3	50,8	55,8	58,1	59,5	56,1
14.	82,4	80,6	80,5	80,1	82,8	86,3

15.	97,6	99,2	95,8	91,1	93,6	96,3
16.	72,3	70,8	73,8	78,1	72,5	76,5
17.	55,3	50,8	56,8	58,1	59,5	56,1
18.	32,6	30,2	30,8	35,1	32,6	36,9
19.	95,6	99,2	92,8	91,1	93,6	96,4
20.	52,3	50,8	53,8	58,1	52,5	56,1
21.	23,6	29,2	28,8	21,1	24,6	26,9
22.	42,4	40,6	40,5	40,1	42,8	46,3
23.	32,4	30,6	30,5	30,1	32,8	36,3
24.	65,6	63,2	60,8	65,1	62,6	66,9
25.	72,8	70,1	73,8	78,1	73,5	76,1
26.	83,6	80,2	89,8	85,1	87,6	86,9
27.	92,6	90,2	90,8	95,1	92,6	96,9
28.	26,7	26,8	26,4	26,1	26,5	26,7
29.	56,8	56,8	56,3	56,7	56,5	56,7
30.	88,7	88,3	88,4	88,1	88,2	88,7

1. Для ряда значений из n значений X_i полученной величины найти среднее значение

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

2. Найти отклонения измеренных значений от среднего и их квадраты и заполнить таблицу 1.

$$\Delta x_i = x_i - \bar{x}$$

Таблица 1. Определение отклонений от средней величины

№	Значение величины	Отклонение величины	Квадраты отклонений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
ИТОГО			

3. Определить среднеквадратичную ошибку

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

4. Проверить наличие грубых ошибок. Отклонения величины не должны превышать по модулю $3\sigma = 3 \cdot 1,916 = 5,75$. По таблице 1 проверить, что ни одно отклонение по модулю не превышает значение 5,75, то есть грубых ошибок не обнаружено.
5. Определить среднеквадратичную ошибку среднего арифметического

$$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

6. Приняв доверительную вероятность 0,95 коэффициент Стьюдента 2,571 определить доверительный интервал

$$\Delta x = \sigma_x = t_{0,95}$$

7. Результаты измерений представить в виде $\bar{X} \pm \Delta X$

Задание 5. В результате поверки вольтметра, поверяемый прибор показал значения X_1 и X_2 , а образцовый $X_{обр1}$ и $X_{обр2}$. Определить систематическую погрешность поверяемого вольтметра (а - аддитивную и в - мультипликативную) и составить формулу для определения поправки.

№ варианта Измерения	X_1	X_2	$X_{обр1}$	$X_{обр2}$
1.	140	133,85	193	203,71
2.	150	130,75	203	203,71
3.	146	135,55	193	203,71
4.	160	136,25	183	203,71
5.	170	134,65	183	203,71
6.	180	138,85	213	203,71
7.	190	139,75	213	203,71
8.	110	134,85	113	203,71
9.	120	135,95	153	203,71
10.	130	136,45	143	203,71
11.	140	133,65	153	203,71
12.	150	134,85	173	203,71
13.	160	137,85	183	203,71
14.	170	138,95	213	203,71
15.	180	139,75	213	203,71
16.	190	135,95	213	203,71
17.	110	134,65	123	203,71
18.	120	136,35	143	203,71
19.	130	134,75	173	203,71
20.	140	132,95	163	203,71
21.	150	133,15	183	203,71
22.	160	138,55	183	203,71
23.	170	139,65	213	203,71
24.	180	136,35	213	203,71
25.	190	135,85	213	203,71
26.	110	134,75	143	203,71
27.	120	133,85	183	203,71
28.	170	133,85	173	203,71
29.	160	130,75	263	203,71
30.	176	135,55	143	203,71

1. Определить отклонения показаний поверяемого прибора от истинных

$$\Delta_1 = X_1 - X_{обр1} :$$

$$\Delta_2 = X_2 - X_{обр2}$$

2. Составим и решим систему уравнений

$$\begin{cases} a + X_1 b = \Delta_1 \\ a + X_2 b = \Delta_2 \end{cases}$$

3. Считая, что погрешность прибора определяется линейной функцией, то абсолютную погрешность записать по формуле

$$\Delta = a + bX, \text{ где } X = \frac{X_1 + X_2}{2}$$

4. Поправка для прибора записать по формуле, учитывая, что знак поправки противоположен знаку погрешности.

$$\delta = a + bX$$

Вопросы к дифференцированному зачету

Общие представления о КИПиА

1. Что означает сокращение КИПиА?
2. Для чего нужны контрольно-измерительные приборы?
3. Что такое автоматика в технической системе?
4. Что такое датчик в системе КИПиА?
5. Чем датчик отличается от индикатора?
6. Что такое измерительный прибор?
7. Какие физические величины чаще всего контролируют в системах КИПиА?
8. Почему исправная работа КИПиА важна для безопасности оборудования?

Рабочее место и организация работы

9. Что нужно сделать перед началом практической работы?
10. Почему рабочее место должно быть чистым и свободным от лишних предметов?
11. Что должно находиться на рабочем месте при выполнении электромонтажной работы?
12. Почему нельзя начинать работу без понимания схемы?
13. Для чего нужен чек-лист перед выполнением практического задания?
14. Что нужно сделать после окончания работы?
15. Почему нельзя оставлять учебную схему под напряжением без присмотра?
16. Что должен сделать студент, если он не уверен в правильности своих действий?

Охрана труда и безопасность

17. Какие основные опасности есть при выполнении учебных работ по КИПиА?
18. Что запрещается студенту без разрешения преподавателя?
19. Что нужно сделать при запахе гари, дыме или искрении?
20. Почему нельзя работать неисправным инструментом?
21. Какие средства индивидуальной защиты могут использоваться на практике?
22. Почему при пайке нельзя касаться жала паяльника?
23. Почему нельзя измерять сопротивление в цепи, находящейся под напряжением?
24. Что нужно сделать перед измерением сопротивления?
25. Почему при работе с проводами важно избегать оголенных участков?
26. Что такое безопасное учебное напряжение?

Инструмент, приспособления и простые слесарные операции

27. Для чего используется отвертка при монтаже и ремонте простых устройств?
28. Почему отвертку нужно подбирать по размеру винта?
29. Для чего используются бокорезы?
30. Для чего используется стриппер?
31. Для чего используется кримпер?
32. Для чего используется штангенциркуль?
33. Для чего используется напильник?
34. Для чего снимают заусенцы после сверления или обработки детали?

Провода, клеммы и контактные соединения

35. Что такое провод?
36. Что такое жила провода?
37. Чем одножильный провод отличается от многожильного?
38. Почему нельзя повреждать жилу при зачистке провода?
39. Что такое клеммник?
40. Для чего используют наконечник НШВИ?
41. Что такое оконцевание провода?
42. Почему плохой контакт опасен?

Монтаж и чтение простых схем

43. Что такое электрическая схема?
44. Чем принципиальная схема отличается от монтажной?
45. Что такое клеммная таблица?
46. Почему перед сборкой схемы полезно составить монтажную таблицу?
47. Что такое обрыв цепи?
48. Что такое короткое замыкание?
49. Что такое цепь питания?
50. Что такое цепь управления?

Пайка и лужение

51. Что такое пайка?
52. Что такое лужение?
53. Для чего нужен припой?
54. Для чего нужен флюс?
55. Что нужно сделать с проводом перед пайкой?
56. Как по внешнему виду определить качественную пайку?
57. Что такое холодная пайка?
58. Как проверить паяное соединение после выполнения работы?

Измерительные приборы и простые измерения

59. Какие основные измерительные приборы применяют при учебных работах по КИПиА?
60. Для чего используется мультиметр?
61. В каком режиме мультиметра измеряют постоянное напряжение батареи?
62. В каком режиме мультиметра проверяют провод на обрыв?
63. Что может произойти, если измерять напряжение мультиметром в режиме измерения тока?
64. Для чего нужен вольтметр?
65. Как вольтметр подключают к участку электрической цепи?
66. Для чего нужен амперметр?
67. Как амперметр подключают в электрическую цепь?
68. Для чего нужен омметр?
69. Почему сопротивление измеряют только на обесточенном участке цепи?
70. Для чего нужен ваттметр?
71. Для чего используют осциллограф?
72. Что показывает шкала стрелочного измерительного прибора?
73. Что такое цена деления шкалы прибора?
74. Что такое предел измерения прибора?
75. Почему нельзя измерять величину, превышающую предел измерения прибора?
76. Что такое класс точности измерительного прибора?
77. Чем цифровой измерительный прибор отличается от стрелочного?
78. Что нужно записать в таблицу результатов измерений?

Основы электротехники и электронные элементы

79. Что такое электрическая цепь?
80. Что такое источник питания?

81. Что такое нагрузка в электрической цепи?
82. Что такое напряжение?
83. Что такое ток?
84. Что такое сопротивление?
85. Как связаны напряжение, ток и сопротивление?
86. Что такое последовательное соединение элементов?
87. Что такое параллельное соединение элементов?
88. Для чего нужен резистор в электрической цепи?
89. Для чего нужен диод?
90. Для чего в электронных схемах используют конденсатор?

Электротехнические материалы, ТО и дефектация

91. Какие материалы называют проводниковыми?
92. Какие материалы называют изоляционными?
93. Что такое полупроводниковый материал?
94. Почему медь часто используют для изготовления проводников?
95. Почему изоляция провода должна быть целой и неповрежденной?
96. Что такое удельное сопротивление материала?
97. Почему сопротивление проводника может изменяться при нагреве?
98. Что такое техническое обслуживание прибора?
99. Что такое дефектация?
100. Что нужно указать в акте дефектации?