Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»
ГПОУ «СЛТ»
«Сыктывкарса вӧр промышленносьт техникум»
уджсикасӧ велӧдан канму учреждение

УТВЕРДЖАЮ:
зам. директора
_____ М.А. Арцер
31.08.2021

Фонд оценочных средств

по профессиональному модулю

ПМ.01 Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций

по основной профессиональной образовательной программе СПО
по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих
по профессии

13.01.10. Электромонтер по ремонту и обслуживанию электроборудования

Разработчики:

Баженов Н.М., Новикова Л.Д. преподаватели

Сыктывкар
2021

1. Общие положения

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по профессиональному модулю **ПМ.01. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций**

Фонд оценочных средств включает контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета.

2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Код ПК, ОК	**Умения**	**Знания**
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7	1. выполнять ремонт осветительных электроустановок, силовых трансформаторов, электродвигателей; 2. выполнять монтаж осветительных электроустановок, трансформаторов, 3. комплексных трансформаторных подстанций; 4. выполнять прокладку кабеля, монтаж воздушных линий, проводов и тросов; 5. выполнять слесарную и механическую обработку в пределах различных классов точности и чистоты; 6. выполнять такие виды работ, как пайка, лужение и другие; 7. читать электрические схемы различной сложности; 8. выполнять расчёты и эскизы, необходимые при сборке изделия; 9. выполнять сборку, монтаж и регулировку электрооборудования промышленных предприятий; 10. ремонтировать электрооборудование промышленных предприятий в соответствии с технологическим процессом; 11. применять безопасные приёмы ремонта.	1.технологические процессы сборки, монтажа, регулировки и ремонта; 2.слесарные, слесарно-сборочные операции, их назначение; 3.приёмы и правила выполнения операций; 4.рабочий (слесарно-сборочный) инструмент и приспособления, их устройство, назначение и приёмы пользования; 5.наименование, маркировку, свойства обрабатываемого материала; 6.требования безопасности выполнения слесарно-сборочных и электромонтажных работ.
Иметь практический опыт: 1. Выполнения слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ; 2. Проведения подготовительных работ для сборки электрооборудования; 3. Сборки по схемам приборов, узлов и механизмов электрооборудования;		

2. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	**Текущий контроль**
МДК 01.01	Э	Тестирование, выполнение лабораторных работ, практических работ
МДК 01.02	Э	Тестирование, выполнение лабораторных работ, практических работ
УП.01	_, ДЗ	Выполнение учебно-производственных работ
ПП.01	ДЗ	Оценка выполнения работы на производственной практике
ПМ.01	Экзамен (квалификационный)	Выполнение учебно-производственных работ

Примечание:

_, Э – экзамен

ДЗ – дифференцированный зачет

_, - в семестре нет промежуточной аттестации

3. Комплекты КОС

Контрольно-оценочное средство
по МДК 01.01 Устройство погрузочных механизмов и самоходных погрузчиков.

Форма контроля: текущий

Типы контрольных заданий: практическая работа

Проверяемые результаты обучения: ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 ОК 1-ОК 7
У1-У11: З1-З5

Критерий оценки:

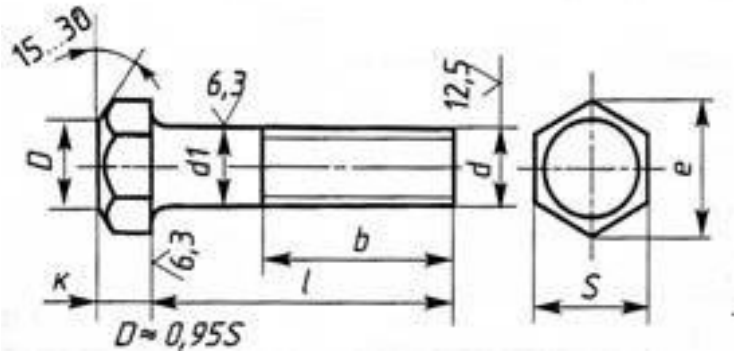
Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	1. дан полный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4.ответ самостоятельный.
«Хорошо» - 4	1. дан правильный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4. допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, или некоторая неполнота ответа, шероховатость в изложении материала.
«Удовлетворительно» - 3	1. материал в основном изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки; 2. ответ неполный, построен несвязно, с помощью наводящих вопросов преподавателя.
«Неудовлетворительно» - 2	ответ обнаруживает незнание или непонимание большей и наиболее существенной части учебного материала

Практическая работа №1

по теме «Составление инструкционной карты изготовления соединения «болт-гайка» М20×1,25-6Н»

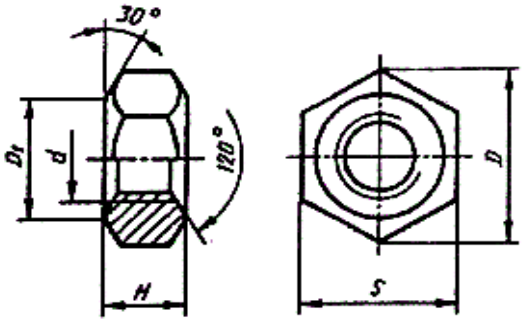
Задание:

I. Начертите эскиз болта и гайки М20×1,25-6Н.
II. Составьте инструкционно-технологическую карту изготовления болта и гайки М20×1,25-6Н.



D	K	d	d1	b	ℓ	S	e
25	13	М20×1,25	20	50	100	36	40

Изготовление болта			
№ операции	Содержание выполнения операции	Эскиз	Инструменты, оборудование и приспособления



D1	d	H	S	D
25	М20×1,25	13	36	40

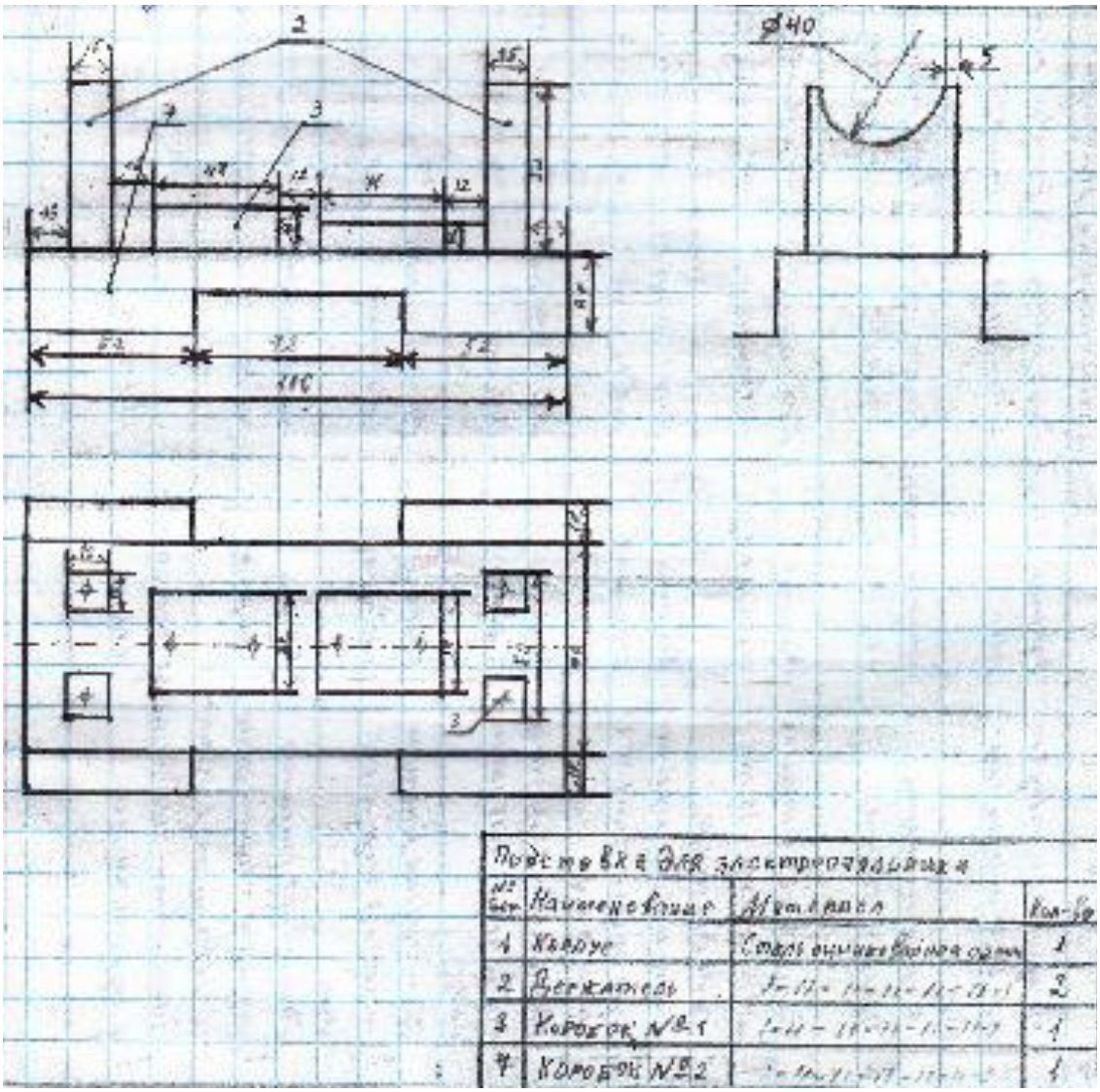
Изготовление гайки			
№ операции	Содержание выполнения операции	Эскиз	Инструменты и приспособления

Практическая работа №2
по теме «Начертить сборочный чертеж подставки под электрический паяльник. Составить инструкционную карту»

Задание 1:

I. Используя макет подставки под паяльник произвести измерение действительных размеров конструкции.

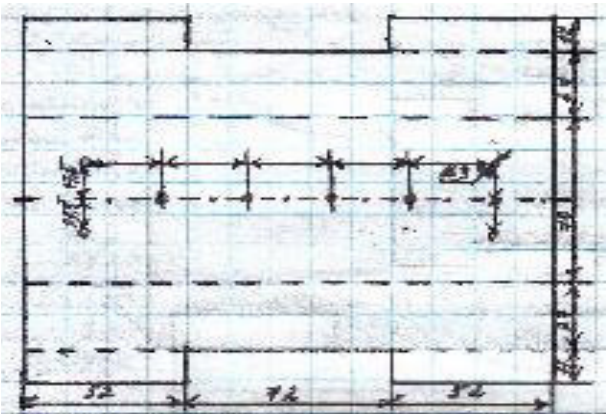
II. Начертите сборочный эскиз подставки под электрический паяльник.



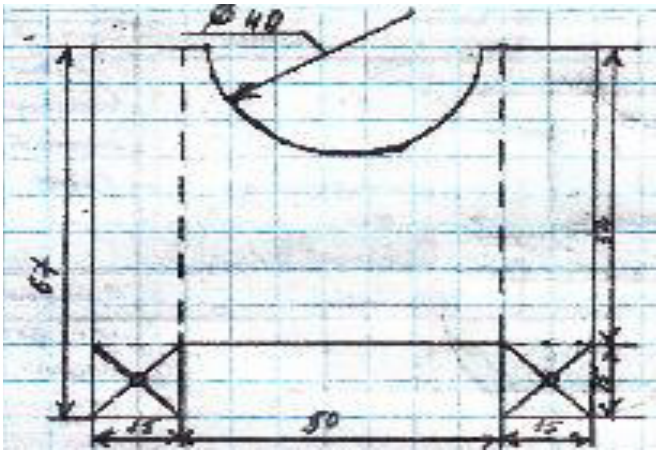
Задание 2:

I. Используя макет подставки под паяльник произвести измерение действительных размеров конструкции.

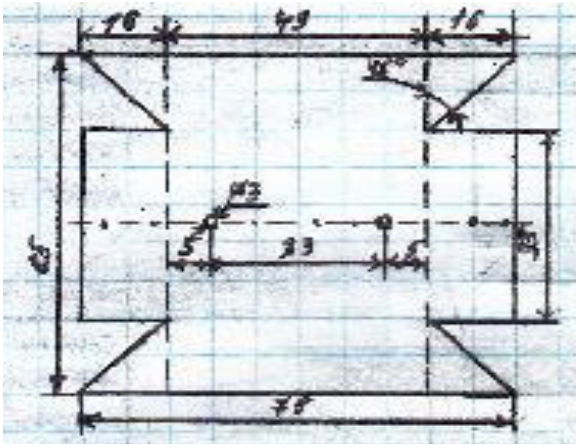
II. Составьте инструкционно-технологическую карту изготовления всех составных частей конструкции.



Изготовление основания			
№ операции	Содержание выполнения операции	Эскиз	Инструменты и приспособления



Изготовление стойки			
№ операции	Содержание выполнения операции	Эскиз	Инструменты и приспособления



Изготовление коробочки			
№ операции	Содержание выполнения операции	Эскиз	Инструменты и приспособления

Завершающий этап:

Произвести сборку всех деталей конструкции согласно деталировочному эскизу.

Практическая работа №3

по теме «Определение отклонений формы и взаимного расположения поверхностей»

Задание:

I. Внимательно прочитайте материал в учебнике Зайцев С.А. "Допуски, посадки и технические измерения" гл.4 п. 4.4 с. 98.

II. Ответьте на вопросы:

1. Почему в процессе изготовления деталей возникают отклонения их поверхностей?
2. Влияют ли отклонения поверхностей на характер соединения деталей в механизмах и работу машины?
3. Перечислите виды отклонений поверхностей деталей.
4. Какая форма поверхностей называется номинальной?
5. Как называется поверхность, полученная при обработке деталей?
6. Что означает понятие «отклонение формы»?
7. Как называется наибольшее допускаемое отклонение формы?
8. Что является прилегающим цилиндром?
9. В каких пределах должны находиться отклонения формы детали, если на чертеже требования к форме поверхностей отдельно не указаны?
10. В каком случае форму поверхности элемента детали следует выполнить точнее. Чем его размер?
11. Укажите, какие требования к цилиндрическим поверхностям являются комплексными, а какие частными.
12. Перечислите названия частных видов отклонений от прямолинейности плоских поверхностей.
13. Укажите число степеней точности прямолинейности и плоскостности, установленное ГОСТом.

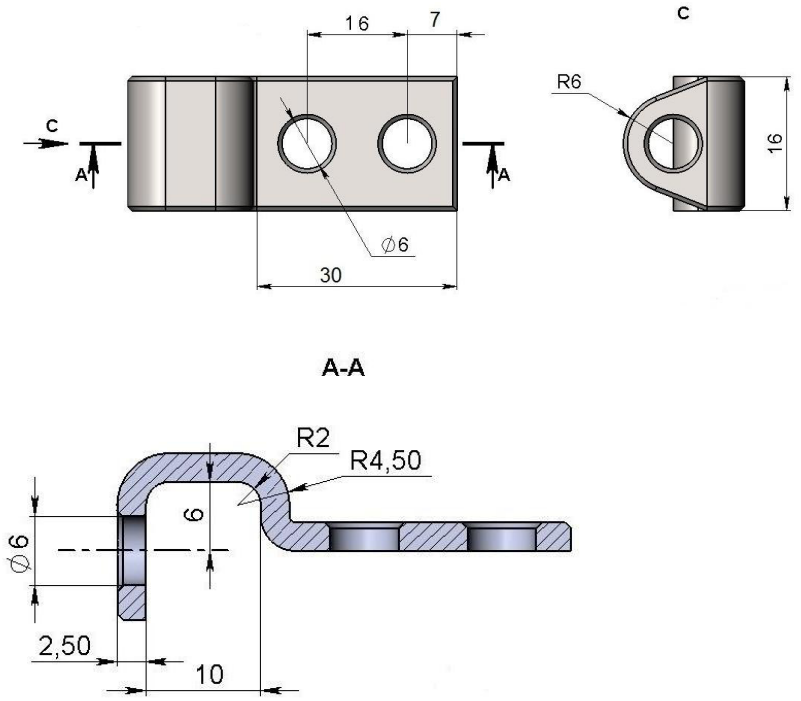
Практическая работа №4

по теме «Измерение размеров деталей измерительными и поверочными линейками и кронциркулями»

Задание:

I. Произведите измерение размеров предложенных деталей типа «Петля мебельная».

II. Начертите эскиз и нанесите размеры.



Практическая работа №5

по теме «Измерение размеров деталей вращения измерительными микрометрическими и штангенинструментами»

Задание:

I. Начертите эскиз детали типа «валик ступенчатый».
II. Заполните карту контроля размеров детали.

КАРТА КОНТРОЛЯ РАЗМЕРОВ ДЕТАЛИ

№ п/п	Наименование, эскиз детали	Действительный размер детали (мм)							
1.	Валик ступенчатый	Ø 1	Ø 2	Ø 3	Ø 4	Ø 5			
		9,8	14	17,8	23,6	27,9			
		11	12	13	14	15	1*		
		19,7	20,8	20,4	20	20	100,9		

Практическая работа №6

по теме «Выбор сталей для изготовления режущего инструмента по свойствам материалов»

Задание:

I. Внимательно изучите предоставленный материал.

II. Ответьте на вопросы:

1. Требования к режущему материалу и возможность их реализации в одном материале.
2. Группы режущих материалов и целесообразные области их применения.
3. Что способствует теплостойкости быстрорежущих сталей7
4. Влияние присадок вольфрама, ванадия и кобальта на свойства быстрорежущих сталей.
5. Возможность использования сталей высокой производительности, если культура термической обработки и заточки инструмента низкая.
6. Достоинства высоколегированных безуглеродистых (дисперсионнотвердеющих) сплавов.
7. Группы металлокерамических твердых сплавов. Рекомендации по их применению.
8. Химический состав стали Р12Ф2М3К8 и фракционный состав сплава Т5К6.
9. Привлекательные свойства минералокерамики.
10. Сверхтвердые режущие материалы и области их применения.
11. Способы улучшения эксплуатационных свойств быстрорежущих сталей, металлокерамических твердых сплавов и минералокерамики.
12. Назовите режущие материалы наиболее высокой твердости и теплостойкости.
13. Материалы для корпусов инструментов.
14. Абразивные материалы и рекомендации по их применению.
15. Что следует учитывать при выборе режущего материала для инструмента конкретного назначения?

Практическая работа №7

по теме «Составление инструкционной карты выполнения операции по лужению медных пластин»

Задание:

I. Составьте инструкционную карту выполнения лужения медной пластины.

№ операции	Содержание выполнения операции	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы

Практическая работа №8

по теме «Выполнение пайки контактов для присоединения проводов к заземляющим шинам»

Задание:

I. Составьте инструкционную карту выполнения лужения медной пластины.

Ключи к практическому заданию:

№ операции	Содержание выполнения операции	Оборудование, приспособления, инструмент	Материалы

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вӧр промышленносьт техникум»
уджсикасӧ велӧдан канму учреждение

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.
Председатель МК_____ О.В. Исакова

УТВЕРДЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2021 г.

Контрольно-оценочное средство
по МДК 01.01 Основы слесарно-сборочных и электромонтажных работ

Форма контроля: промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Тип контрольного задания билеты

Критерий оценки:

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	1. дан полный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4.ответ самостоятельный.
«Хорошо» - 4	1. дан правильный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4. допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, или некоторая неполнота ответа, шероховатость в изложении материала.
«Удовлетворительно» - 3	1. материал в основном изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки; 2. ответ неполный, построен несвязно, с помощью наводящих вопросов преподавателя.
«Неудовлетворительно» - 2	ответ обнаруживает незнание или непонимание большей и наиболее существенной части учебного материала

Преподаватель Н.М. Баженов

Сыктывкар
2021

Вопросы к экзамену
по МДК.01.01 Основы слесарно-сборочных и электромонтажных работ

1. Рубка листовой стали по уровню тисков: организация рабочего места, используемый инструмент и требования к нему, правила выполнения.
2. Возможные виды брака и меры его предупреждения при разрезании металла.
3. Схемы включения люминесцентных ламп.
4. Алгоритм прокладки проводов в жилом помещении.
5. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки.
6. Организация рабочего места слесаря.
7. Техника безопасности при выполнении рубки металла.
8. Схемы включения ламп накаливания.
9. Пайка: назначение, способы, используемый инструмент.
10. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
11. Общие сведения о безопасности труда при выполнении слесарных работ.
12. Инструмент, используемый, при разрезании металла, предъявляемые к нему требования.
13. Монтаж электропроводок. Особенности монтажа тросовых электропроводок.
14. Пайка радиодеталей на плату: способы, используемый инструмент.
15. Что такое наряд.
16. Перечислите контрольно-измерительный инструмент, используемый для измерения и контроля размеров деталей и заготовок.
17. Техника безопасности при выполнении операции опиливания заготовок.
18. Монтаж осветительных шинопроводов.
19. Способы соединения проводов: назначение, виды скруток, алгоритм выполнения скруток.
20. Техника безопасности при эксплуатации переносных электроинструментов.
21. Рубка металла: сущность и назначение, способы выполнения, используемый инструмент и приспособления.
22. Возможные виды брака и меры его предупреждения при опиливании заготовок.
23. Способы прокладки кабелей на эстакадах.
24. Виды осветительных электроустановок: назначение, устройство.
25. Первая медицинская помощь при электрическом шоке.
26. Последовательность выполнения плоскостной разметки поверхностей, используемый инструмент, правила техники безопасности.
27. Гибка металла: сущность и назначение, способы выполнения, применяемый инструмент, приспособления и оборудование.
28. Способы прокладки кабелей на эстакадах.
29. Виды припоев: назначение, характеристики.
30. Факторы, воздействующие на человека при ударе электрическим током.
31. Разметка поверхностей: сущность и назначение, способы выполнения, используемый инструмент и приспособления.
32. Перечислите требования, предъявляемые, к напильникам.
33. Монтаж заземляющих устройств. Общие требования к заземлению.
34. Способы оконцевания проводов и кабелей.
35. Что такое «шаговое» напряжение.
36. Изготовление пружин: виды пружин, их назначение, область применения, способы изготовления пружин.

37. Техника безопасности при гибке металла вручную.
38. Зануление: назначение, способы, используемые материалы.
39. Розетки. Назначение, виды, устройство.
40. Оперативное обслуживание электроустановок.
41. Резка металла: сущность и назначение, способы выполнения, используемый инструмент и приспособления.
42. Возможные виды брака и меры его предупреждения при сверлении отверстий.
43. Электрические счётчики: назначение, виды, подключение, ремонт.
44. Способы определения «Фазы» на проводке.
45. Основные и дополнительные средства защиты в электроустановках до 1000В.
46. Назовите виды специального и универсального измерительного инструмента, область применения.
47. Техника безопасности при резке металла при помощи ручной ножовки, требования предъявляемые к инструменту.
48. Монтаж и ремонт светильников.
49. Флюсы: назначение, виды.
50. Требования к электромонтажному инструменту.
51. Перечислите инструмент, приспособления и оборудование, применяемые, при сверлении отверстий, требования к нему.
52. Возможные виды брака и меры его предупреждения при гибке металла.
53. Монтаж кабелей в траншеях.
54. Особенности монтажа электропроводок в стальных трубах.
55. Работа с электроинструментом в опасных помещениях.
56. Зенкерование отверстий: сущность и назначение, используемый инструмент и требования к нему, способы выполнения, правила техники безопасности.
57. Возможные виды брака и меры его предупреждения при нарезании наружной и внутренней резьбы.
58. Монтаж наружного контура заземления.
59. Выключатели: назначение, виды, устройство, способы установки.
60. Искусственное дыхание.
61. Порядок отсчёта показаний штангенциркулей ШЦ-1 и ШЦ-2 (с ценой деления 0,05мм).
62. Правила техники безопасности при нарезании резьбы механизированным способом.
63. Светильники: назначение, виды, устройство, ремонт и наладка.
64. Порядок определения исправности люстры, алгоритм подключения к электрической сети.
65. Работа с применением механизмов и грузоподъёмных машин.
66. Соединение деталей клёпкой: назначение, виды заклёпочных швов, способы соединения, используемый инструмент и приспособления.
67. Технологический процесс сверления глухих отверстий, используемый инструмент, приспособления и оборудование.
68. Ремонт кабельных линий.
69. Материалы и инструмент, используемые при выполнении пайки многожильных проводов.
70. Средства предупреждения об опасности поражения электрическим током.
71. Основные сведения о резьбах: образование винтовой линии, типы резьб, обозначения на чертежах, выбор сверла под резьбу.
72. Объясните, как производится измерение и отсчёт показаний микрометром МК-2.
73. Схема включения магнитных пускателе. Прямой пуск.
74. Монтаж электропроводок в кабель-каналах.

75. Факторы влияющие на исход поражения человека электрическим током.
76. Паяние и лужение металлов: сущность и назначение, используемый инструмент, припои и флюсы.
77. Техника безопасности при сверлении отверстий на вертикальном сверлильном станке модели А616.
78. Расшифруйте марки проводов: ППВ и АПРТО.
79. Устройство лампы накаливания.
80. Пожарная безопасность в электроустановках. Средства и способы пожаротушения.
81. Правка металла: сущность и назначение, способы выполнения, используемый инструмент и приспособления.
82. Подготовка сверлильного станка к работе. Основные элементы спирального сверла.
83. Виды ремонта электрических машин.
84. Назначение и устройство магнитных пускателей.
85. Работы в электроустановках, связанные с подъёмом на высоту.
86. Опиливание металла: сущность и назначение, способы выполнения, используемый инструмент.
87. Правила техники безопасности при выполнении плоскостной разметки поверхностей.
88. На какие основные группы можно разделить провода?
89. Люминесце́нтная лампа: назначение, устройство, установка.
90. Порядок выдачи и оформление наряда.
91. Сборка неподвижных разъёмных соединений: способы соединения, используемый инструмент, контроль качества.
92. Перечислите способы контроля отверстий и используемый измерительный инструмент.
93. Назовите причины повреждения изоляции кабеля.
94. Алгоритм операции монтажа люминесцентного светильника на потолке.
95. Электрические метки.
96. Перечислите возможные виды брака при рубке листового металла и меры его предупреждения.
97. Назовите единицы измерения линейных и угловых размеров.
98. Перечислите виды ламп накаливания.
99. Составьте алгоритм операции монтажа и подключение магнитных пускателей.
100. Какой ток опаснее для человека и почему?
101. Сборка подвижных соединений: способы соединения, используемый инструмент, способы контроля.
102. Перечислите инструмент, применяемый, при нарезании внутренней резьбы и требования к нему.
103. Виды ручного электромонтажного инструмента, требования к нему.
104. По описанию кабеля напишите его марку. «Силовой кабель с алюминиевыми жилами с изоляцией и оболочкой из полихлорвинила, голый».
105. Организационные мероприятия по охране труда на предприятии.
106. Нарезание резьбы: сущность и назначение, классификация резьбы, используемый инструмент.
107. Опиливание параллельных поверхностей: приёмы выполнения работ, используемый инструмент и приспособления, правила техники безопасности.
108. Текущий ремонт пакетных выключателей.
109. Виды электропроводки и основные требования по монтажу и ремонту.
110. Непрямой массаж сердца.
111. Гибка стальных прутков: организация рабочего места, порядок выполнения работы, используемый инструмент и приспособления.

112. Возможные виды брака и меры его предупреждения при разметке поверхностей.
113. Открытая поводка кабеля: назначение, способы монтажа, порядок монтажа, используемый инструмент.
114. Подключение одноклавишного выключателя.
115. Пожарная безопасность.
116. Перечислите инструмент, применяемый, при разметке поверхностей и назовите требования, предъявляемые к ним.
117. Назначение и устройство штангенциркуля ШЦ-1.
118. Алгоритм подключения люстры на двухклавишный выключатель.
119. Инструмент, используемый для пайки: назначение, устройство, требования к нему.
120. Способы защиты оборудования в грозовой период.
121. Развёртывание отверстий: используемый инструмент и приспособления, требования, предъявляемые к ним, основные элементы зенкера, порядок выполнения работы, правила техники безопасности.
122. Классификация резьбовых поверхностей. Обозначение резьбы на чертежах.
123. Произведите измерение размеров детали. Результаты измерений отметьте на эскизе детали.
124. Установочная аппаратура: назначение, виды, монтаж.
125. Скрытая поводка кабеля.
126. Организационные мероприятия при устройстве на работу.

Образец экзаменационного билета

<table>
<tr><td colspan="3">Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Рассмотрено на заседании МК «Профессионального цикла»
Протокол № 1 от 31.08.2021 г.
Председатель МК _____
О.В. Исакова</td><td>Экзаменационный билет № 1</td><td rowspan="3">Утверждаю:
Заместитель директора
_____
М.А. Арцер
«31» августа 2021 г.</td></tr>
<tr><td>по учебной дисциплине
МДК.01.01 Основы слесарно-сборочных и электромонтажных работ</td></tr>
<tr><td>Группа № 16 Семестр - II</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Рубка листовой стали по уровню тисков: организация рабочего места, используемый инструмент и требования к нему, правила выполнения.
2. Возможные виды брака и меры его предупреждения при разрезании металла.
3. Схемы включения люминесцентных ламп.
4. Алгоритм прокладки проводов в жилом помещении.
5. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки.

Преподаватель _____</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="3">Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»</td></tr>
<tr><td>Рассмотрено на</td><td>Экзаменационный билет № 2</td><td>Утверждаю:</td></tr>
</table>

заседании МК «Профессионального цикла» Протокол № 1 от 31.08.2021 г. Председатель МК _____ О.В. Исакова	по учебной дисциплине **МДК.01.01 Основы слесарно-сборочных и электромонтажных работ** Группа № 16 Семестр - II	Заместитель директора _____ М.А. Арцер «31» августа 2021 г.

1. Организация рабочего места слесаря.
2. Техника безопасности при выполнении рубки металла.
3. Схемы включения ламп накаливания.
4. Пайка: назначение, способы, используемый инструмент.
5. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.

Преподаватель _____

Контрольно - оценочное средство
по МДК.01.02 Организация работ по сборке, монтажу и ремонту электрооборудования промышленных предприятий

Форма контроля: текущий

Типы контрольных заданий: практическая работа

Проверяемые результаты обучения: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 ОК 01 - ОК 11
У6-У10, З3-З6

Критерий оценки:

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	1. дан полный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4.ответ самостоятельный.
«Хорошо» - 4	1. дан правильный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4. допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, или некоторая неполнота ответа, шероховатость в изложении материала.
«Удовлетворительно» - 3	1. материал в основном изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки; 2. ответ неполный, построен несвязно, с помощью наводящих вопросов преподавателя.
«Неудовлетворительно» - 2	ответ обнаруживает незнание или непонимание большей и наиболее существенной части учебного материала

Практическая работа №1

по теме **«Чтение электрических схем»**

Вариант №1

1. Расшифровать QF, UF, FU, КТ, КМ.
2. Начертить эл. схему включения одной лампы с выключателем и штепсельной розеткой.
3. Условное обозначение предохранителя.

Вариант №2

1. Расшифровать AA, АК, PA, КСС, PW.
2. Начертить эл. схему включения двух ламп со своими выключателями.
3. Начертить условное обозначение резистора.

Вариант №3

1. Расшифровать QF, QW, QK, QS, VF.
2. Начертить эл. схему включения лампы с люстровым переключателем.
3. Начертить условное обозначение заземления.

Вариант №4

1. Расшифровать YA, XS, SK, LR, UG.
2. Начертить эл. схему включения лампы с управлением из двух мест.
3. Начертить условное обозначение электрической лампочки.

Вариант №5

1. Расшифровать BL, BS, LG, SA, SQ.
2. Начертить эл. схему включения одной лампы с выключателем и штепсельной розеткой.
3. Начертить условное обозначение зануления.

Вариант №6

1. Расшифровать EL, BM, BL, КН, КК.
2. Начертить эл. схему включения лампы с управлением из двух мест.
3. Начертить условное обозначение выключателя.

Вариант №7

1. Расшифровать S K, XP, TL, TV, PW.
2. Начертить эл. схему включения лампы с люстровым переключателем.
3. Начертить условное обозначение пускатель люминесцентной лампы.

Вариант №8

1. Расшифровать LL, LR, LM, SBC, UF.
2. Начертить эл. схему включения одной лампы с выключателем и штепсельной розеткой.
3. Начертить условное обозначение газоразрядной люминесцентной лампы.

Вариант №9

1. Расшифровать KK, EK, PA, SB, FV.
2. Начертить эл. схему включения двух ламп со своими выключателями.
3. Начертить условное обозначение прожектора.

Вариант №10

1. Расшифровать SK, SA, SF, FV, FU.
2. Начертить эл. схему включения лампы с люстровым переключателем.
3. Начертить условное обозначение электродвигателя.

Вариант №11

1.Расшифровать SDT, SL, SQ, LM, KL.
2. Начертить эл. схему включения лампы с управлением из двух мест.
3. Начертить условное обозначение конденсатора.

Вариант №12

1.Расшифровать PA, HLR, HLW, EK, FU.
2.Начертить эл. схему включения лампы с люстровым переключателем.
3. Начертить условное обозначение предохранителя.

Вариант №13

1.Расшифровать RR, SA, KM, KV, BL.
2.Начертить эл. схему включения двух ламп со своими выключателями.
3. Начертить условное обозначение штепсельную розетку.

Вариант №14

1.Расшифровать EL, EK, PI, PA, QF.
2.Начертить эл. схему включения одной лампы с выключателем и штепсельной розеткой.
3. Начертить условное обозначение газоразрядной люминесцентной лампы.

Вариант №15

1.Расшифровать RR, KA, KT, KM, KK.
2.Начертить эл. схему включения двух ламп со своими выключателями.
3. Начертить условное обозначение электродвигателя.

Практическая работа №2
по теме **«Чтение электрических схем»**

Вариант №1

1. Назначение структурной схемы.
2. Окружность. Построить условные обозначения.
3. Условные обозначения АД с к.з. ротором.
4. Что означает: FV; LR; BF; BL; BM.

Вариант №2

1. Назначение функциональной схемы.
2. Часть окружности. Построить условные обозначения.
3. Условные обозначения: рода тока и напряжения.
4. Что означает: KH; KL; PI; RR; PR.

Вариант №3.

1. Назначение принципиальной схемы.
2. Точка и прямая линия. Построить условные обозначения.
3. Условные обозначения всех типов и видов трансформаторов.
4. Что означает: FU; LL; SA; YA; HLR.

Вариант №4.

1. Назначение схемы соединения.
2. Прямоугольник. Построить условные обозначения.
3. Условные обозначения Эл. измерительных приборов.
4. Что означает: EK; PK; BL; KT; SA.

Вариант №5.

1. Назначение общих схем.
2. Геометрический образ. Построить условные обозначения.
3. Условные обозначения всех типов резисторов.
4. Что означает: VT; TA; PV; EL; PI.

Вариант №6.

1. Назначение схем подключения.
2. Зачерченная и не зачерченная стрелка. Построить условные обозначения.
3. Условные обозначения полупроводниковых приборов.
4. Что означает: FV; KH; KT; SF; SK.

Вариант №7.

1. Назначение схем расположения.
2. Треугольник. Построить условные обозначения.
3. Условные обозначения источников света и акустических приборов.
4. Что означает: BA; KK; PK SL; FV

Вариант №8

1. Основные правила выполнения и чтения принципиальных схем.
2. Прямоугольник. Построить условные обозначения.

3. Условные обозначения коммутационных устройств и контактных соединений.
4. Что означает: BS; EL; PV; SBC; UG.

Вариант №9.

1. Назначение структурной схемы.
2. Геометрический образ. Построить условные обозначения.
3. Назначение принципиальных схем.
4. Что означает: QF; TL; VD; HLR; VT.

Вариант №10.

1. Виды и типы эл. схем.
2. Окружность. Построить условные обозначения.
3. Условные обозначения: потенциометра, светодиода, фоторезистора.
4. Что означает: HLW; BM; EK; RS.

Вариант №11.

1. Обозначения цепей.
2. Проставить номинальную мощность рассеивания резисторов.
3. Что такое однолинейные схемы.
5. Что означает: BA; BL; SBT; FU; VT.

Вариант №12

1. Виды схем.
2. Часть окружности. Построить условные обозначения.
3. Условные обозначения Эл. измерительных приборов.
4. Что означает: VT; YA; PW; BK; VD.

Вариант №13

1. Схемы расположения.
2. Условные обозначения источников света и акустических приборов.
3. Условные обозначения: комбинированный прибор.
4. Что означает: KT; BM; KM; TL; XS.

Вариант №14

1. Схемы соединений.
2. Условные обозначения полупроводниковых приборов.
3. Схемы подключения.
4. Что означает; TA; KK; PK; KL; LR.

Вариант №15

1. Что подразумевает из себя пневматическая схема.
2. Условные обозначения коммутационных устройств и контактных соединений.
3. Виды схем.
4. Что означает: KH; BL; FV; HLR; RR.

Контрольно-оценочное средство
по МДК. 01.02. Организация работ по сборке, монтажу и ремонту электрооборудования промышленных предприятий

Форма контроля: текущий

Тип контрольного задания: практическая работа

Проверяемые результаты обучения:

У6-У10, З3-З6

Критерии оценки

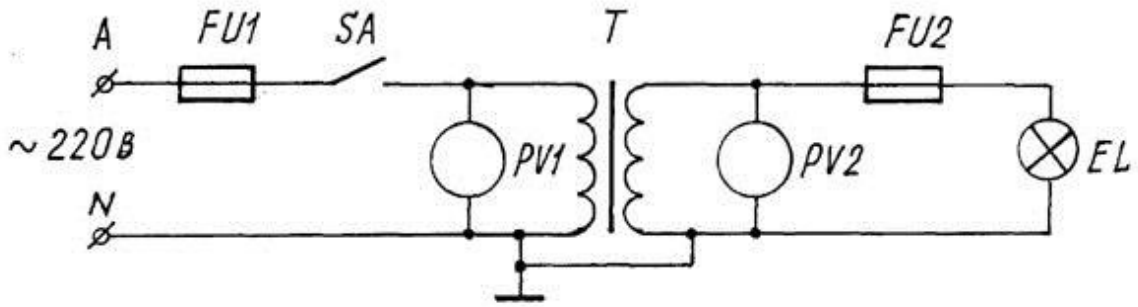
Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	Эскиз выполнен в соответствии с ЕСКД. Работа выполнена в полном соответствии с технической и технологической документацией. Допускаются несущественные ошибки, исправленные студентом самостоятельно.
«Хорошо» - 4	Эскиз выполнен в соответствии с ЕСКД. Работа выполнена в полном соответствии с технической и технологической документацией. Допускаются несущественные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.
«Удовлетворительно» - 3	Эскиз выполнен, но содержит существенные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. Функциональное назначение элементов студент не понимает. Работа выполнена в основном в соответствии с требованиями технической и технологической документации.
«Неудовлетворительно» - 2	Эскиз не выполнен. Работа не выполнена.

Практическая работа №1
по теме: **Расчёт и эскизы электрических сетей и электрического освещения. Построение условно-графических изображений. Выполнение принципиальных электрических схем. Чтение электрических схем различной сложности**

Задание №1

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Последовательное включение трех ламп накаливания”

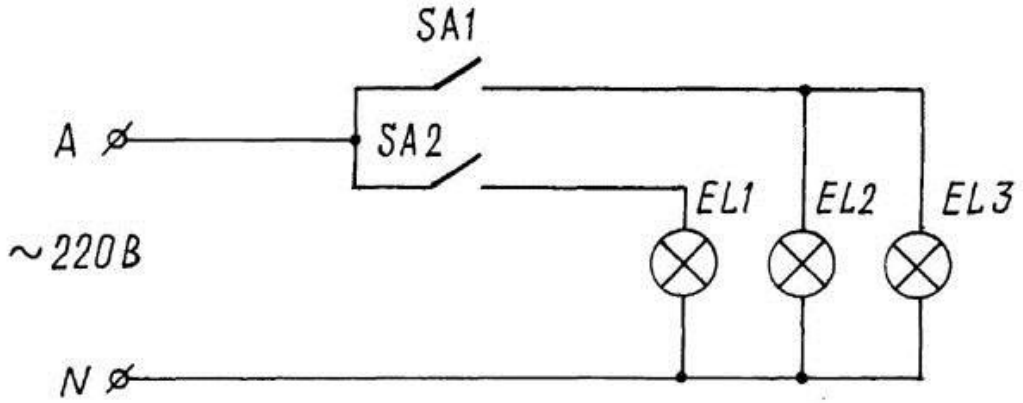
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Местное освещение. Схема электрическая принципиальная”.



Задание №2

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Включение вольтметра в однофазную сеть”.

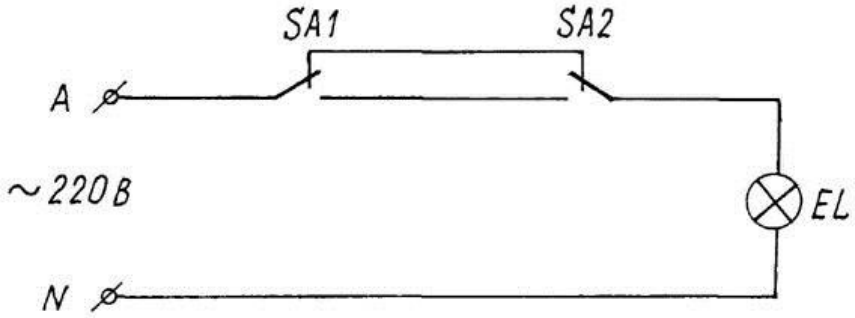
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение трехлампового светильника”.



Задание №3

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Параллельное включение трех ламп накаливания”.

2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Управление освещением с двух мест”.



Задание № 4

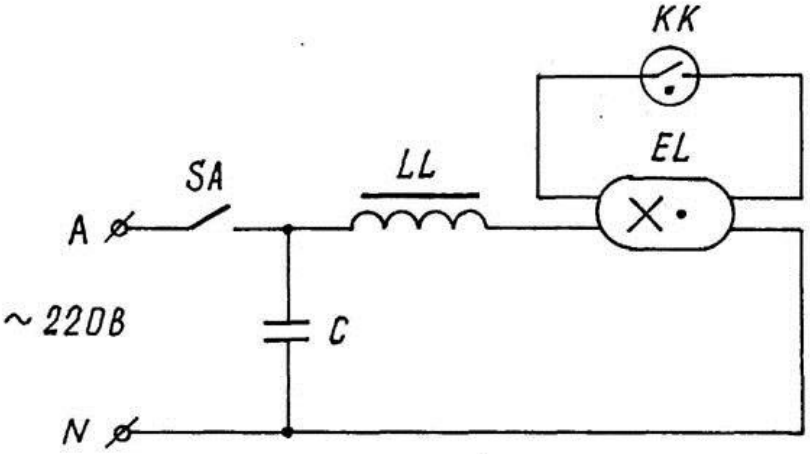
1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Включение трехламповой люстры с двухполюсным выключателем”.

2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой, указанной в задании №2-4 “Подключение лампы дневного света (ДРЛ)”.

Задание № 5

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Смешанное включение трёх нагрузок”.

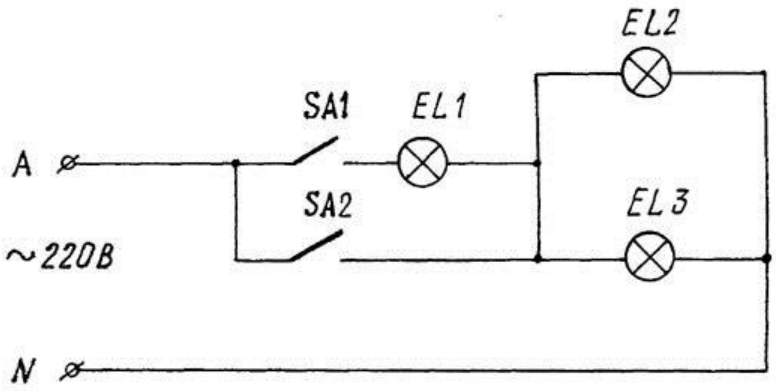
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение люминесцентной лампы”.



Задание № 6

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Включение амперметра в однофазную сеть”.

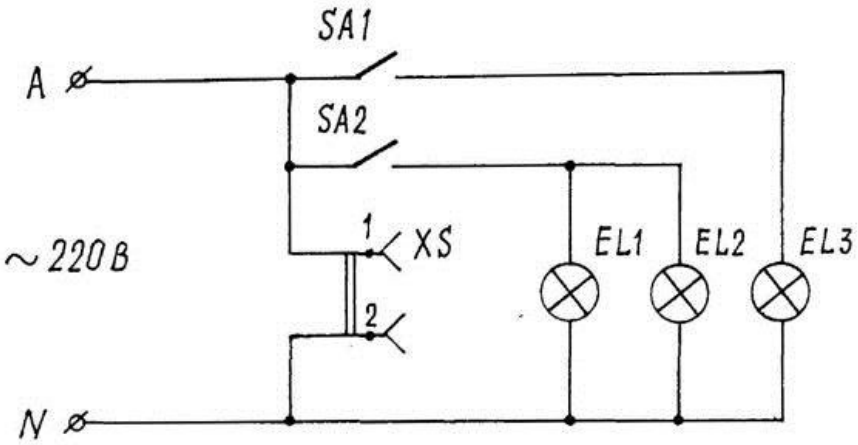
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение ламп накаливания”.



Задание № 7

1. Выполнить эскиз по памяти “Электрической схемы ветви”.

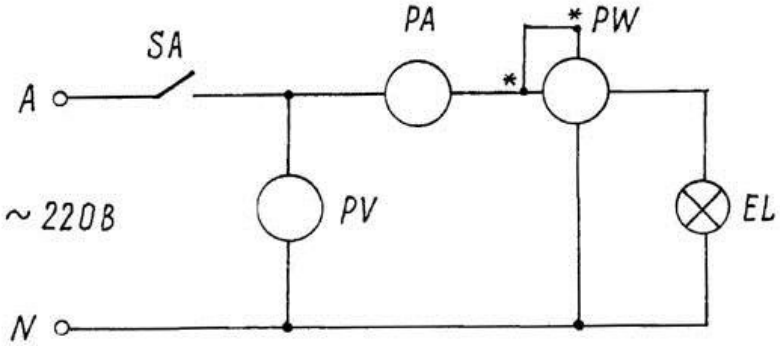
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение ламп накаливания”.



Задание № 8

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Параллельное соединение трех конденсаторов”.

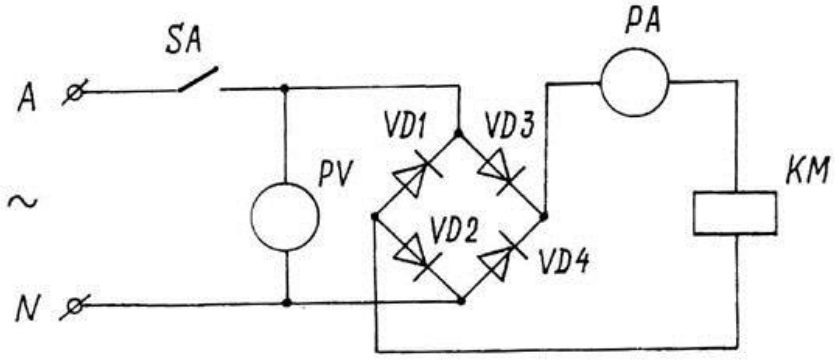
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение лампы накаливания с измерительными приборами”.



Задание №9

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Параллельное соединение трех конденсаторов”.

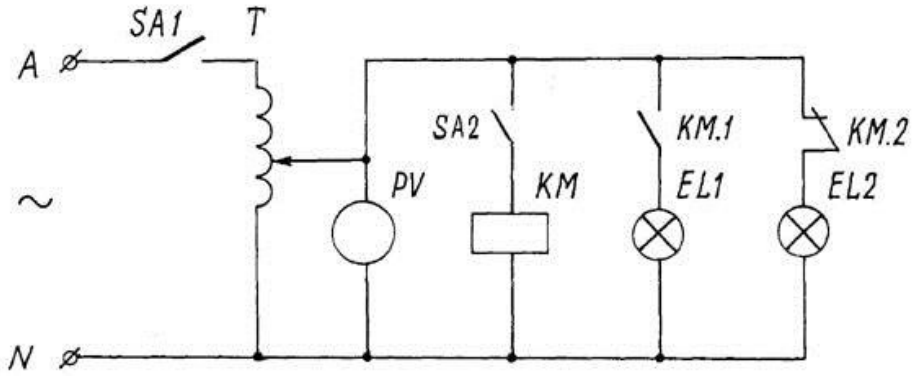
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение нагрузки постоянного тока к сети переменного тока”.



Задание № 10

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Соединение трех электрических батарей для увеличения напряжения”.

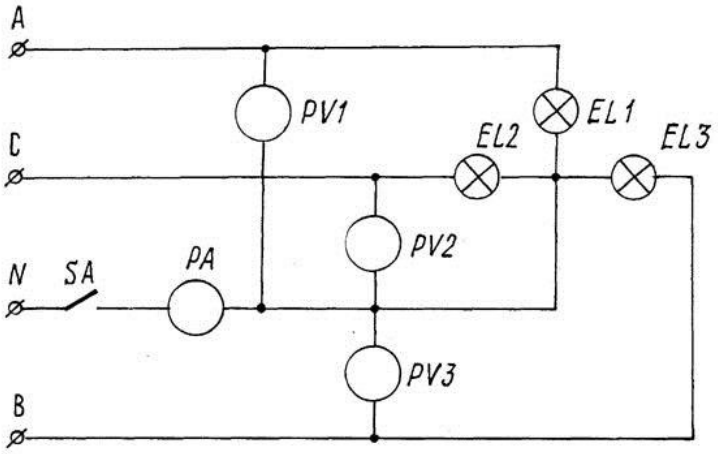
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение электромагнитного реле”.



Задание № 11

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Соединение трех электрических батарей для увеличения силы тока”.

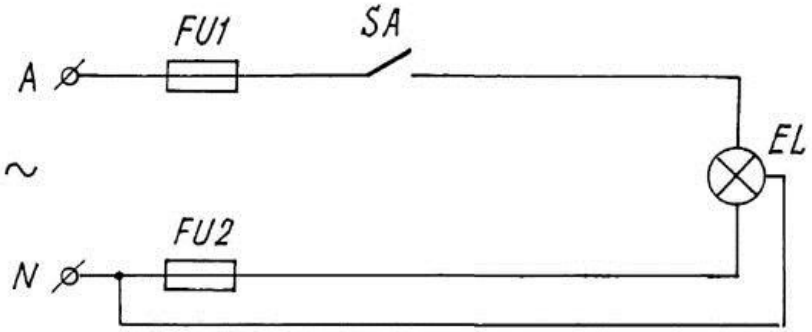
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Трехфазная нагрузка”.



Задание № 12

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Включение однофазного трансформатора”.

2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой, указанной в задании №2-14 “Подключение светильника защищённого исполнения”.

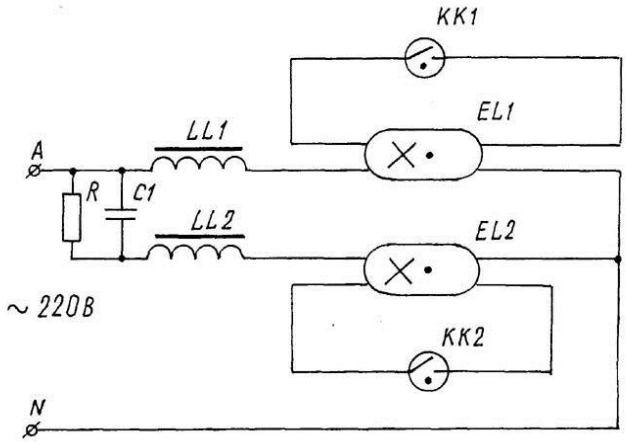


Практическая работа №2
по теме: **Расчёт и эскизы электрических сетей и электрического освещения. Построение условно-графических изображений. Выполнение принципиальных электрических схем. Чтение электрических схем различной сложности**

Задание № 1

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Прямой пуск асинхронного электродвигателя”.

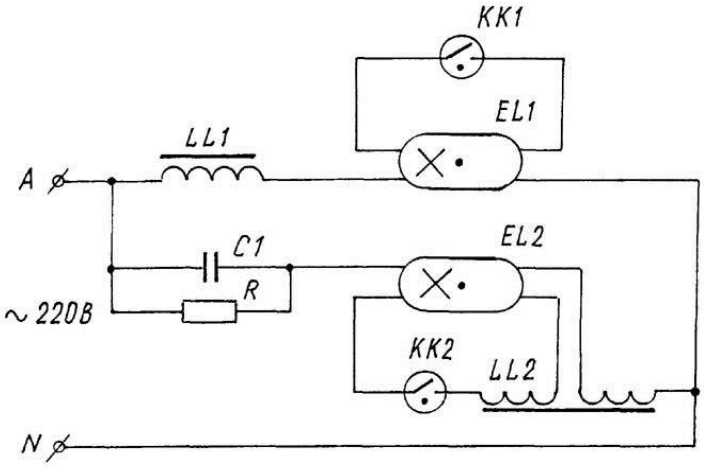
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение двух люминесцентных ламп”.



Задание № 2

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Реверсивный пуск асинхронного электродвигателя”.

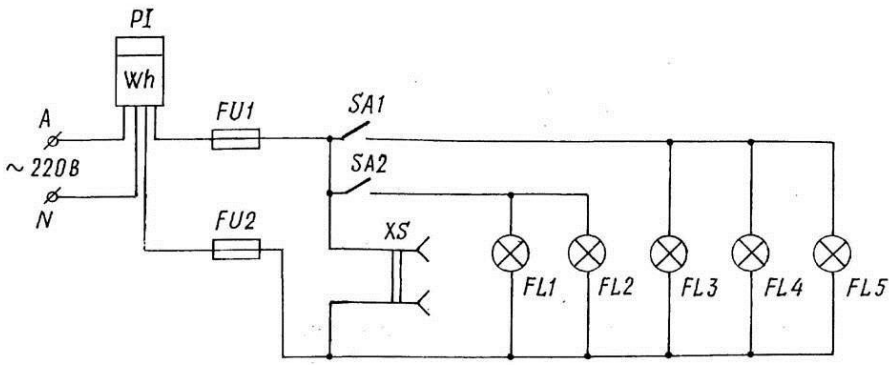
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение двух люминесцентных ламп”.



Задание № 3

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Включение люминесцентной лампы (стартерный пуск)”.

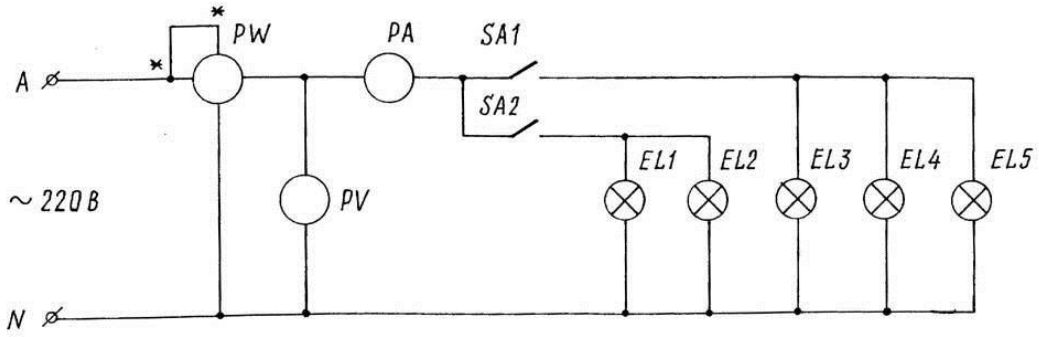
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение 5-ти лампового светильника, розетки, счетчика электрической энергии”.



Задание № 4

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Машина постоянного тока с последовательным возбуждением”.

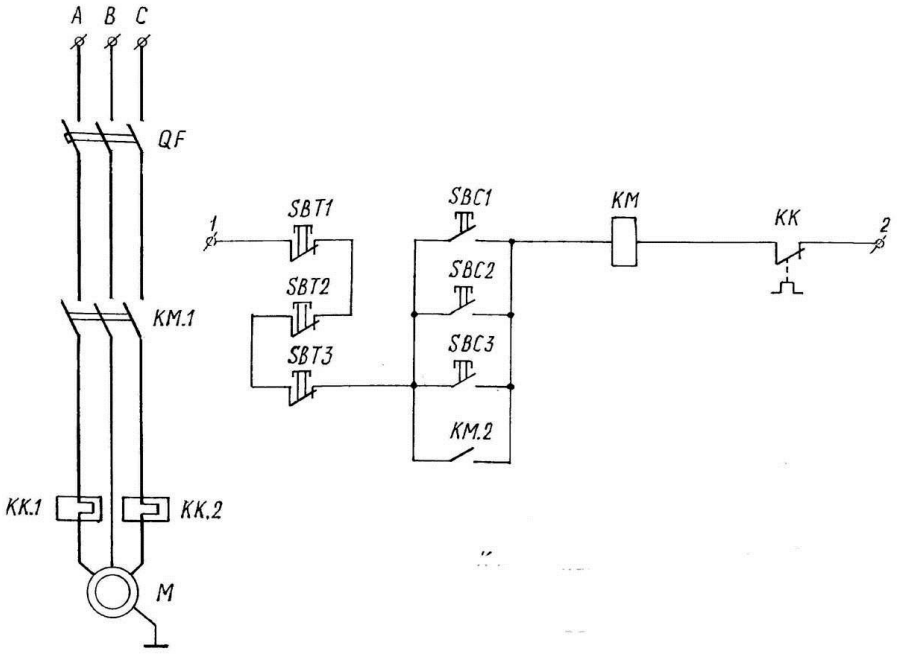
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение 5-ти лампового светильника, ваттметра, вольтметра, амперметра”.



Задание № 5

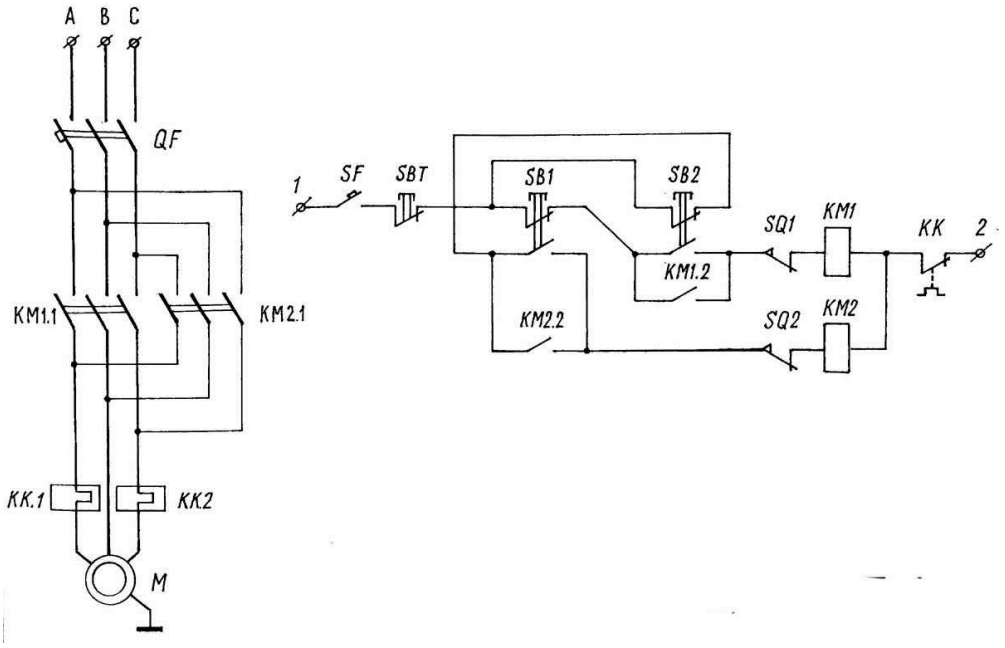
1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Включение 5-ти лампового светильника с двухполюсным выключателем”.

2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение асинхронного двигателя. Пуск с трех мест”.



Задание № 6

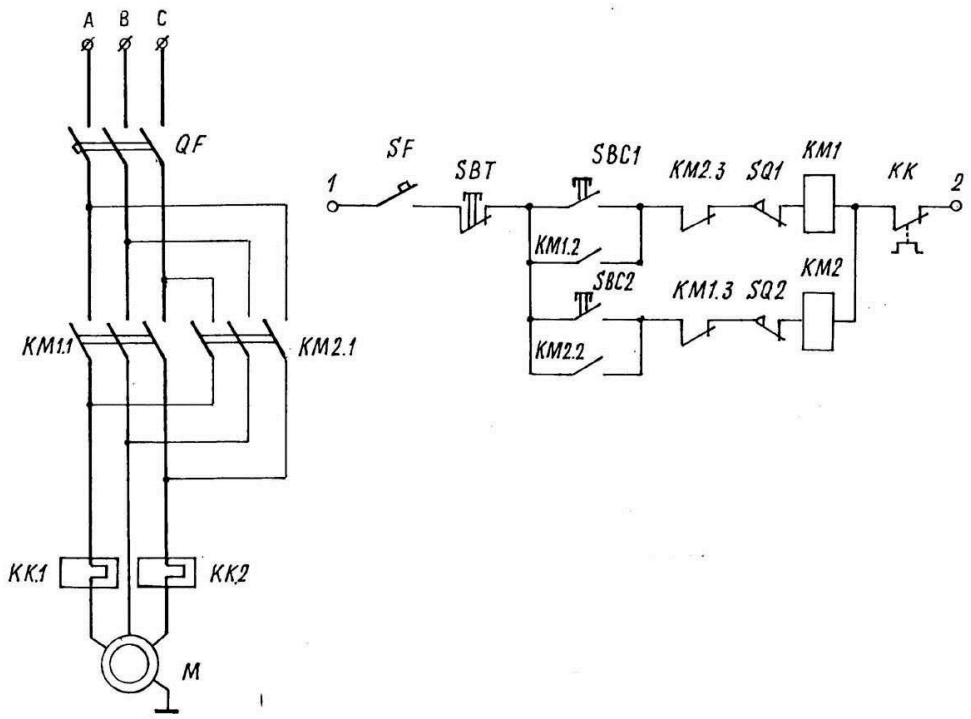
1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Асинхронный двигатель с фазным ротором”.
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение асинхронного двигателя с реверсом, с блокировкой на кнопках, с ограничением хода”.



Задание № 7

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Машина постоянного тока с параллельным возбуждением”.

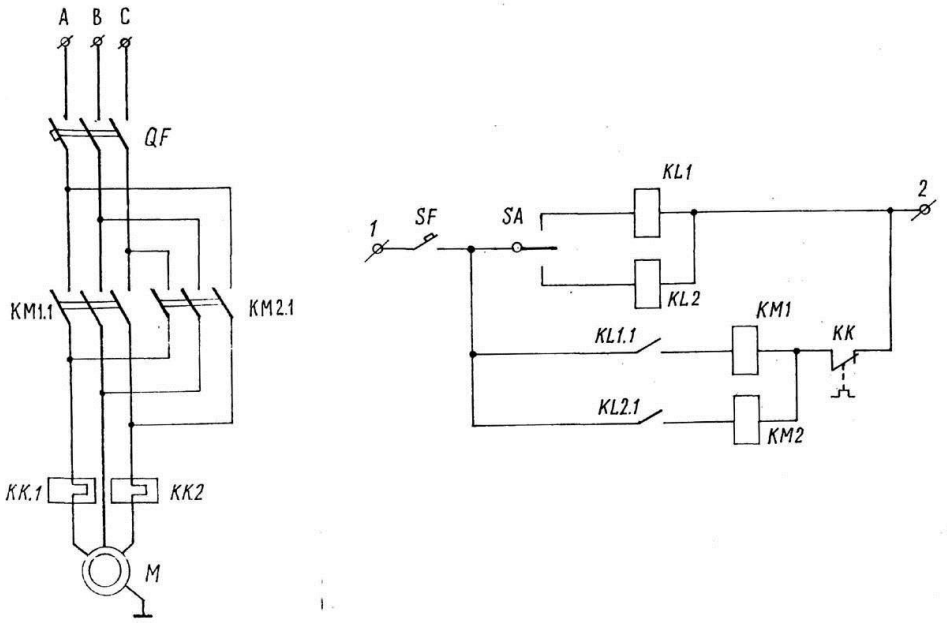
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение асинхронного двигателя с реверсом, с блокировкой на блок-контактах с ограничением хода”.



Задание № 8

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Машина постоянного тока со смешанным возбуждением”.

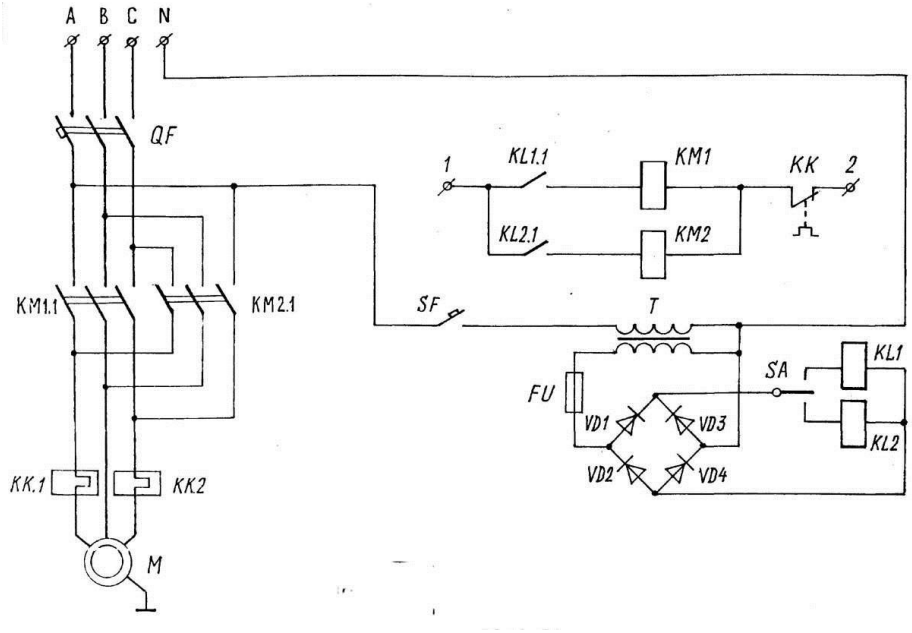
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение асинхронного двигателя через промежуточное реле”.



Задание № 9

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Трёхфазный трансформатор, соединённый по схеме ⅄/⅄”.

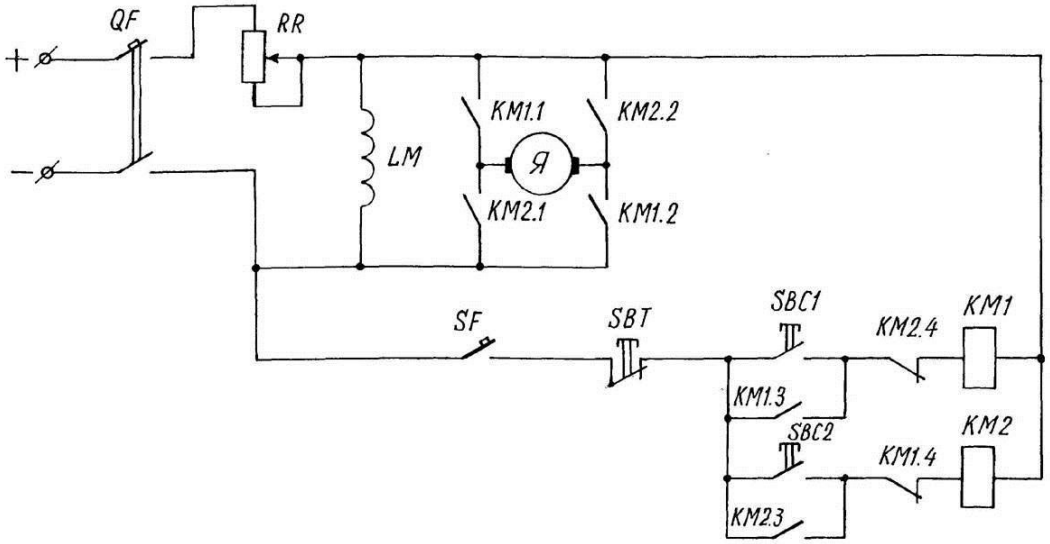
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение асинхронного двигателя с управлением через реле постоянного тока”.



Задание № 10

1. Выполнить эскиз электрической схемы по Включение вольтметра в трёхфазную сеть”.

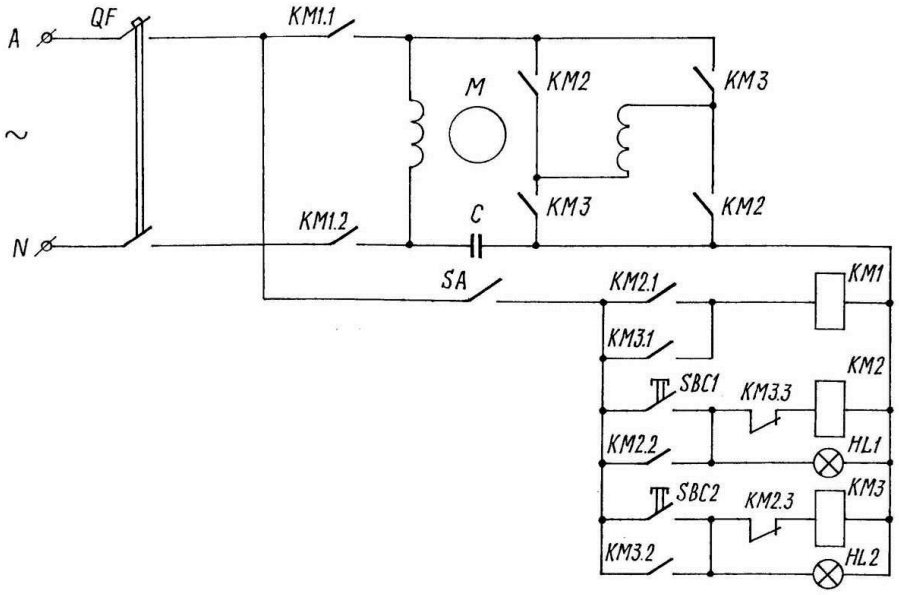
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение двигателя постоянного тока с реверсом”.



Задание № 11

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Двухполупериодного выпрямителя однофазной сети”.

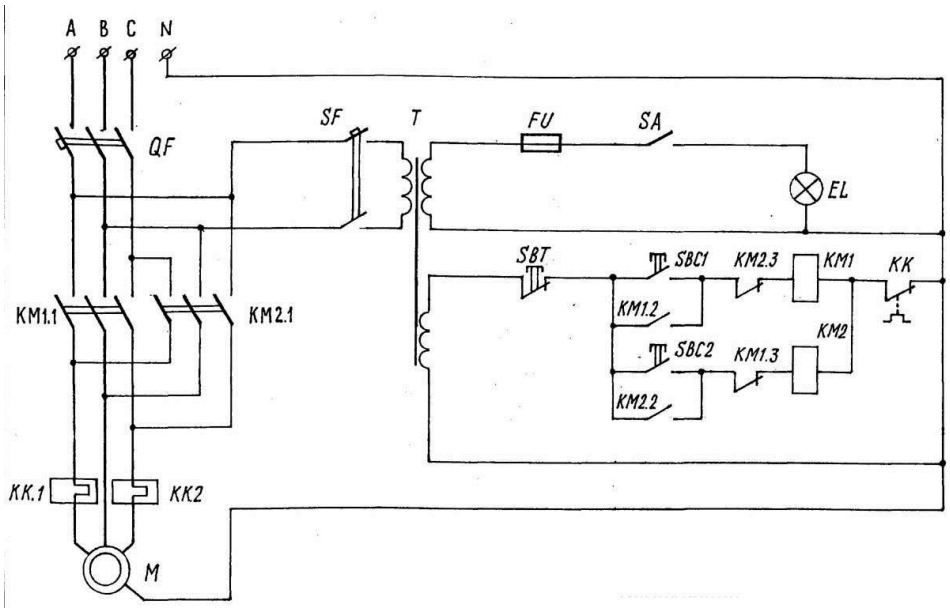
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение однофазного двигателя с сигнализацией направления вращения”.



Задание № 12

1. Выполнить эскиз электрической схемы по памяти “Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором с соединением обмоток в “треугольник”.

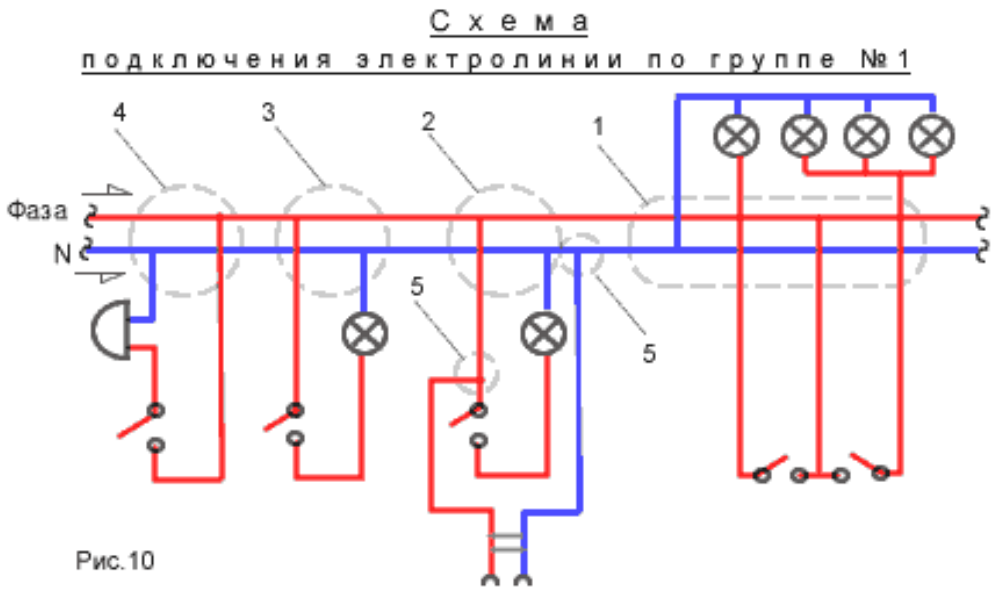
2. Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой “Подключение асинхронного двигателя с местным освещением”.



Практическая работа №3

по теме: **ТО и ремонт осветительных установок**

1.Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой - «Схема подключения групп осветительных приборов».



1- цепь подключения 4-ламповой люстры; 2- цепь подключения потолочного светильника с 1 лампой; 3- то же потолочного светильника; 4- цепь подключения звонка; 5- цепь подключения штепсельной розетки.

2. Контрольные вопросы**:**

1. Почему лампы накаливания подключают параллельно а не последовательно?

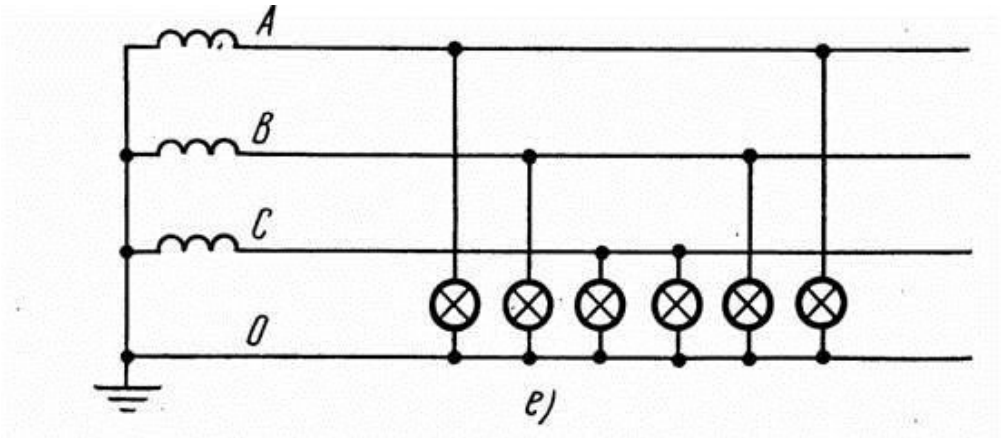
2.Что будет с напряжением, если подключить в схему лампы последовательно?

3. Почему выключатель ставят в разрез фазного провода?

4.Что будет с током если увеличить нагрузку?

Практическая работа №4

1.Выполнить монтаж и произвести запуск электрооборудования в соответствии с электрической схемой - «Схема включения люминесцентных ламп»



2.Контрольные вопросы**:**

1.Что такое перекос фаз?

2.На какое напряжение подключены люминесцентные лампы?

3.Какими цветами обозначают фазы?

4. Назначение дросселя в люминесцентной лампе?

Практическая работа №5

При контроле состояния КЛ используются следующие методы:

измерение сопротивления изоляции;

испытание изоляции повышенным выпрямленным напряжением;

определение целостности жил и фазировка КЛ;

определение сопротивления жил;

измерение сопротивления заземления концевых заделок;

измерение токораспределения по одножильным кабелям;

коррозионные обследования КЛ.

Измерение сопротивления изоляции КЛ производится мегаомметром на напряжение 2500 В.

Испытания повышенным выпрямленным напряжением в эксплуатации производятся путем приложения испытательного напряжения в течение 5 мин. В процессе испытаний контролируются значения испытательного напряжения, тока утечки изоляции и коэффициента асимметрии. Под коэффициентом асимметрии понимают отношение

$$K_a = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{min}},$$

где I_{max} - максимальное значение тока утечки в фазах кабеля; I_{min} - минимальное значение тока утечки в фазах кабеля;

Большая асимметрия (8-10 и более) является признаком дефекта (обычно плохая разделка муфт).

Испытания кабелей ведутся с соблюдением всех требований электробезопасности. У концов кабеля и в местах разрытии выставляются дежурные, не допускающие никого к кабелю до тех пор, пока все испытания не будут закончены полностью. После испытаний каждая жила кабеля на несколько минут заземляется при помощи штанги для полного стекания зарядов в землю.

После испытаний проводят повторное измерение сопротивления изоляции КЛ с помощью мегаомметра 2500 В, чтобы убедиться в ее исправности.

Периодичность испытаний и уровни испытательных напряжений регламентированы РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования», п. 29.2.2, причем уровень испытательного напряжения составляет

$$U_{исп} = 6U_{ном}.$$

Допускается распоряжением технического руководителя устанавливать другие значения периодичности испытаний и испытательных напряжений.

После окончания монтажа или отсоединения жил кабелей в процессе эксплуатации производится определение целости жил. Для КЛ 6-10 кВ с этой целью используется мегаомметр.

Перед включением кабеля в работу проводится прозвонка с помощью телефонных трубок или мегаомметра. Если на одном из концов кабеля прозваниваемая жила присоединяется к фазе А и земле, то и на другом конце она должна присоединяться к фазе А и земле. Благодаря прозвонке определяются одноименные выводы кабеля.

Целостность жил КЛ проверяют посредством мегаомметра. У КЛ напряжением 35 кВ и выше измеряют активные сопротивления жил с помощью моста постоянного тока.

Если кабель должен работать параллельно с другим, то необходимо выполнить его фазировку, т. е. определить выводы, соответствующие фазам питающего напряжения. С этой целью с одного конца на кабель подают рабочее напряжение, а на другом конце производят измерения напряжений.

Фазировка при напряжении 0,4 кВ производится с помощью вольтметра с пределом $2U_ф$, где $U_ф$ - фазное напряжение.

На рис. 1 приведена схема измерений при фазировке силового кабеля 0,4 кВ КЛ2, подключаемого на параллельную работу с другим кабелем (КЛ1).

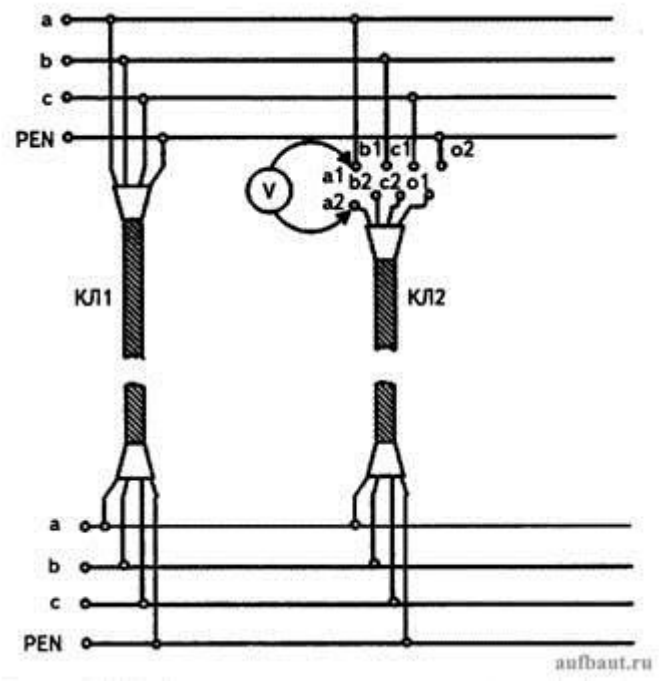


Рисунок 1. Фазировка силового кабеля 0,4 кВ

В первую очередь целесообразно проверить правильность маркировки нулевой жилы, что делается следующим образом: напряжения между этой жилой и остальными должны быть примерно одинаковы и близки к 220 В, а между любыми другими жилами близки к 380 В. После определения нулевой жилы ее можно подключить с помощью временной перемычки к нулевой шине PEN или к земле.

Затем определяются синфазные выводы a_1 и a_2 , b_1 и b_2, c_1 и c_2, напряжения между которыми близки к нулю. Выявленные таким образом выводы a_2, b_2, c_2 маркируются. На этом фазировка кабеля заканчивается.

Фазировка КЛ напряжением 6 или 10 кВ производится с помощью указателя напряжения в комплекте с добавочным сопротивлением (рис. 2), рассчитанного на двойное линейное напряжение. В первую очередь находят выводы, напряжение между которыми минимально, и соединяют их с помощью разъединителя или временной перемычки. Затем находят одноименные выводы кабеля и ошиновки - по отсутствию свечения лампы указателя напряжения.

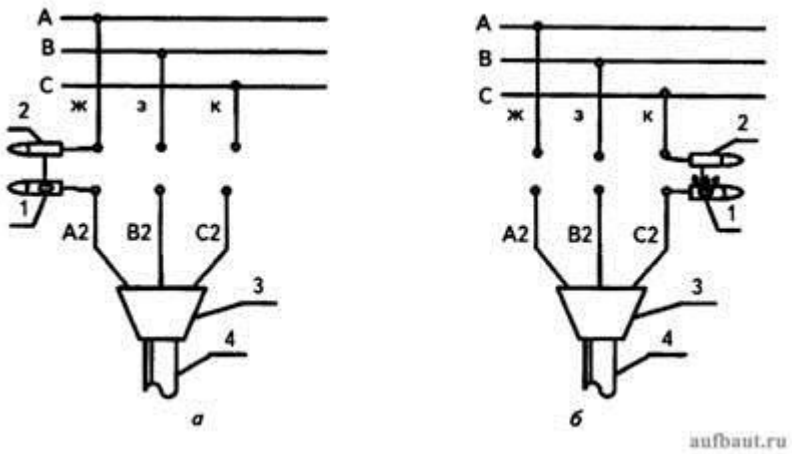


Рисунок 2. Фазировка КЛ под напряжением: *1 - указатель напряжения; 2 - трубка сопротивления; 3 - концевая заделка; 4 - кабель; а - правильная маркировка выводов; б - неправильная маркировка выводов*

В том случае, если кабель соединяет два трансформатора, фазировка кабеля совмещается с фазировкой трансформаторов.

На КЛ всех напряжений измеряют сопротивления заземления концевых заделок.

Обследования КЛ по определению опасности коррозии производят с целью выявления участков, находящихся в зоне с повышенной коррозионной активностью грунтов, вод и др.

Критериями опасности коррозии КЛ являются:
коррозионная агрессивность среды по отношению к металлическим оболочкам КЛ;
опасное действие постоянного и переменного блуждающих токов;

наличие поляризационных потенциалов сверх допустимых пределов. Защитный потенциал для стали должен находиться в пределах (-0,85) - (-1,15) В. При этом КЛ считают защищенной от коррозии.

Для создания защитного потенциала, в частности, используется катодная защита. Если КЛ не имеет электрической защиты, то коррозийные процессы могут привести к повреждениям брони и оболочек кабелей и, как следствие, к повреждению изоляции КЛ.

При коррозионных обследованиях измеряют:
потенциалы оболочек кабелей по отношению к земле;
разность потенциалов между оболочкой КЛ и рельсами трамвая, железной дороги и др.;

ток, его направление и плотность в броне (оболочке) КЛ в местах, где производилось измерение потенциалов.

Комплект контрольно-оценочных средств по

МДК. 01.02. Организация работ по сборке, монтажу и ремонту электрооборудования промышленных предприятий

Форма контроля: текущий

Тип контрольного задания: лабораторная работа

Проверяемые результаты обучения:

У1-У10, З1-З6

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	Студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки. Чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.
«Хорошо» - 4	Студентом выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
«Удовлетворительно» - 3	Ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной её части позволяет получить правильный результат и вывод; или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.
«Неудовлетворительно» - 2	Ставится, если работа выполнена не полностью или объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Лабораторная работа №1

по теме: **Изучение проводимости полупроводников**

Цель: научиться работать с электрическими схемами, и измерять электрические характеристики проводниковых материалов

Задачи:

- научиться собирать схемы с полупроводниками
- знать при каких обстоятельствах проводимость у полупроводников есть, а при каких нет.

Инструменты и приспособления: мультиметр – 2 шт, элемент питания (желательно в контейнере до 5 В), колодка контактная, полупроводник, лапочка

Теоретическая часть

В отличие от проводников полупроводники имеют не только электронную, но и «дырочную» проводимости, которые в сильной степени зависят от температуры, освещенности, сжатия, электрического поля и других факторов.

Рис. 1 Кристаллическая решетка полупроводника парноэлектронная (ковалентная)

При отсутствии примесей и температуре, освещенности и т.д. близкой к абсолютному нулю, все валентные электроны атомов в кристалле п/п взаимно связаны и свободных электронов нет, так что п/п не обладает проводимостью. При повышении температуры или при облучении увеличивается энергия электронов, что приводит к частичному нарушению ковалентных связей и появлению свободных электронов, возникает электрический ток.

Электропроводность, обусловленная перемещением свободных электронов, называется электронной проводимостью полупроводника,

или n - проводимостью.

Проводимость, возникающая в результате перемещения дырок, называется дырочной проводимостью, или p-n проводимостью.

В тонком пограничном слое полупроводника n-типа возникает положительный заряд, а в пограничном слое полупроводника p-типа - отрицательный заряд. Между этими слоями возникает разность потенциалов (потенциальный барьер) и образуется электрическое поле напряженностью Еп, которая препятствует диффузии электронов и дырок из одного полупроводника в другой.

Таким образом, на границе двух полупроводников возникает тонкий слой, обедненный носителями зарядов (электронов и дырок) и обладающий большим со-противлением. Этот слой называется запирающим p-n-переходом.

Вследствие теплового движения в электрическое поле p-n-перехода попадают неосновные носители зарядов (электроны из p-области и дырки из n-области).

Движение неосновных носителей зарядов под действием сил поля p-n-перехода направлено встречно диффузионному току основных носителей и называется дрейфовым или тепловым током, зависящим в сильной степени от температуры.

Лабораторно- практическая часть. Порядок выполнения ЛПР

Упражнение 1

- Начертить в тетради таблицу 2

№	Название	Тип	Материал	Iобр[mA]	Iобр[mA]	Iпр[mA]	ΔU (падение напряжения)	Диод

- Заносим в таблицу данные известные нам
- Поставим переключатель на измерение тока в миллиамперах.
- Соберём электрическую цепь по схеме на рис. 3
- Подключим диод в направлении (анод к (+) источнику, у диодов односторонняя проводимость), в цепь подключим лампу, чтобы избежать перегрузку диода, т.к. будет большой ток

Рис.3

При изменении полярности источника питания (рис. 3) внешнее электрическое поле Ев окажется направленным встречно полю p-n-перехода En и под действием этого поля электроны

и дырки начнут двигаться навстречу друг другу и число основных носителей заряда в переходном слое возрастет, уменьшая потенциальный барьер и сопротивление переходного слоя.
- записываем полученные данные в таблицу 2 Iпр=…мА
- Измеряем падение напряжения ΔU, записываем данные в таблицу 2
Упражнение 2
- Подключим диод в направлении (анод к (-) источнику), в обратном направлении

Рис. 4
- Соединив положительный зажим источника питания с металлическим электродом полупроводника n-типа, а отрицательный зажим с электродом полупроводника p-типа, получим внешнее электрическое поле Eв, направленное согласно с полем p-n-перехода En, усиливающее его (рис.4). Такое поле еще больше будет препятствовать прохождению основных носителей зарядов через запирающий слой и через диод пройдет малый обратный ток Iобр, обусловленный неосновными носителями заряда.
- записываем полученные данные в таблицу 2 Iобр=…мА
- Измеряем падение напряжения ΔU, записываем данные в таблицу 2
Упражнение 3
- Нарисовать вольтамперная характеристика германиевого диода, его условное обозначение и сделать вывод.
Вольтамперная характеристика германиевого диода
Рис. 5

Для большей наглядности прямая ветвь (правая часть графика) и обратная ветвь (левая часть графика) характеристики изображены в различных масштабах.
Вывод:
Характеристика показывает, что при небольшом прямом напряжении Uпр=…В на зажимах диода в его цепи проходит относительно большой ток, а при значительных обратных напряжениях Uобр и Iобр ничтожно мал. Обратный ток диода в значительной мере зависит от температуры, увеличиваясь с ее повышением.
Правила безопасной работы при сборке электросхемы:
Внимательно рассмотреть электрическую схему
Собрав схему показать преподавателю
Внимательно работать с мультиметром
1.4 Порядок выполнения ЛПР
прочитать теоретические сведения
прочитать правила безопасной работы при сборке схемы
выполнить упражнения 1-3
1.7 Список литературы
Учебный диск Михаила Ванюшина
Л.В. Журавлева Электроматериаловедение

Лабораторная работа №2

по теме: **Измерение зависимости сопротивления металлов от температуры**

Цель работы: Ознакомление с краткой теорией температурной зависимости сопротивления металлов и экспериментальное определение температурного коэффициента сопротивления.

1. Краткая теория

Согласно классической кинетической теории металлов электрический ток в металлическом проводнике представляет собой направленное перемещение свободных электронов под действием внешнего электрического поля. При движении электроны могут соударяться друг с другом и с положительными ионами решетки металла. Эти соударения обуславливают наличие в металле электрического сопротивления. Поскольку хаотическое движение свободных

электронов и колебательное движение положительных ионов в узлах кристаллической решетки зависят от температуры, то и электрическое сопротивление металла также зависит от температуры, С повышением температуры сопротивление металла возрастает, так как увеличивается число соударений электронов с положительными ионами в узлах решетки.
Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры приближенно может быть выражена формулой:

$$R_T = R_O(1 + \alpha T) \quad (1.1)$$

где R_T - сопротивление проводника при температуре Т ; R_O-сопротивление при 0°С; α-температурный коэффициент сопротивления материала проводника.
Температурный коэффициент сопротивления является константой для данного материала и характеризует относительное приращение сопротивления при увеличении температуры на один градус:

$$\alpha = \frac{1}{R}\frac{dR}{dt} \quad (1.2)$$

Температурный коэффициент сопротивления для данного вещества, вообще говоря, различен при разных температурах. Однако, для многих металлов, в не очень широком интервале температуры (несколько десятков градусов), α можно считать приблизительно постоянным и равным среднему значению внутри рассматриваемого температурного интервала:

$$\alpha = \frac{R_T - R_O}{R_O T} \quad (1.3)$$

Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры имеет важное значение для экспериментальной физики и техники. Большинство точных измерений температуры в настоящее время производится с помощью так называемых термометров сопротивления. Они представляют собой проволочные сопротивления, температурная зависимость которых тщательно проградуирована в специальных термостатах. Эти термометры точнее, удобнее в использовании и диапазон их сравнительно шире, чем у ртутных и других жидкостных термометров. Платиновый термометр сопротивления, например, применяется в интервале от -263 до + 1000°С. Точность таких термометров составляет несколько сотых долей градуса.

2. Методика эксперимента

Схема измерительного стенда представлена на рис. 2.1
Оборудование:
I - электроплитка, 220 В, 600 Вт;
2 - водный термостат;
3 - испытуемый проволочный образец;
4 - омметр (цифровой измерительный прибор или мост постоянного тока Р577);
5 - термометр ртутный:
Сопротивление проводника измеряется омметром, температура ртутным термометром.

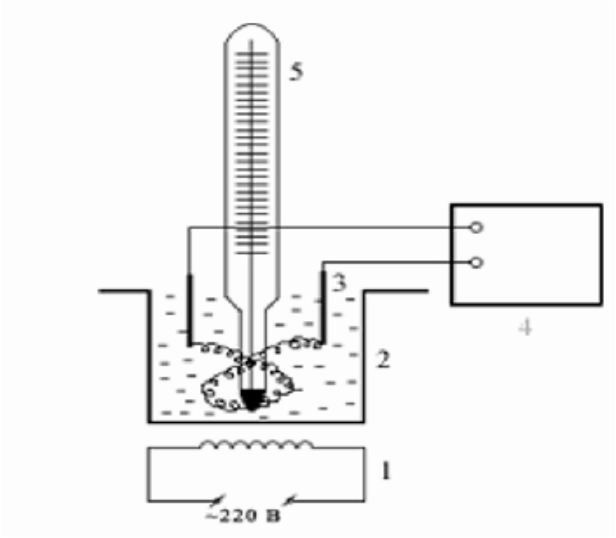


Рис. 2.1. Схема измерительного стенда

Порядок выполнения работы

1. Собрать схему по рис. 21.

а) вода в термостате должна покрывать образец и ртутный баллон термометра, но не должна быть налита до краев;

б) познакомиться с правилами пользования мостом Р577 или цифровым прибором в режиме измерения сопротивления;

2. Пригласить преподавателя для проверки схемы.

3. Записать названия приборов и их характеристики.

4. Включить измерительный прибор в сеть 220 В и прогреть его в течение некоторого времени. Включение и выключение измерительного прибора осуществляется по инструкции.

5. Измерить начальную температуру воды в термостате и сопротивление проводника. Данные занести в табл. 2.1 (нагрев).

6. Провести измерения сопротивления проводника при различных температурах с интервалом примерно в 10°С:

а) включить электроплитку в сеть 220 В и внимательно следите за показаниями термометра;

б) как только показания термометра станут на 2-3 градуса ниже желаемой температуры, выключить плитку и измерить сопротивление проводника, затем считать показания термометра и записать в таблицу значения температуры и сопротивления;

в) снова включить плитку и продолжить измерения при других температурах таким же образом;

г) после измерения при температуре кипения воды выключить плитку, снять термостат на подставку к произвести измерения также примерно через 10°С при охлаждении воды, данные записать в табл. *2.1* (охлаждение).

7. По результатам эксперимента построить график зависимости R(T) (образец графика показан на рис. 2.2). При этом нужно учесть, что:

Таблица .2.1

№ изм.	Нагрев		Охлаждение	
	Т, □ С	R_T, Ом	Т, □ С	R_T, Ом

а) кривая (прямая) должна полностью занимать площадь графика;

б) координатная сетка должна быть близка к квадрату;

в) масштаб должен быть равномерным, оси координат - обозначены;

г) экспериментальные точки должны быть размером не менее 1-2 мм^2 и иметь форму геометрических фигур (▲,●, ■ и т.д.);

д) кривая (прямая) должна быть плавной и усредненной относительно экспериментальных точек;

е) точки, полученные при нагревании и охлаждении, должны быть обозначены разными фигурами (рис. 2.2).

8. Произвести растет температурного коэффициента сопротивления образца α по формуле (1.3), где R_T - сопротивление при температуре Т и R_0 - сопротивление при 0°С, полученное путем экстраполяции прямой на нулевую температуру, либо обработать эксперимент методом наименьших квадратов на ЭВМ (по выбору преподавателя).

9. Оценить погрешность измерения α.

10. Записать результаты и сделать выводы.

11. Показать результаты преподавателю и получить разрешение на разборку схемы.

Рис. 2.2. Температурная зависимость сопротивления металла

3. Контрольные вопросы

3.1. Каков механизм электропроводности металлов?

3.2. Как и почему изменяется сопротивление металлов при изменении их температуры?

3.3. Каков физический смысл температурного коэффициента сопротивления металла? От чего он зависит?

3.4. Как измеряется коэффициент α?

4. Литература

4.1. Физический практикум / под редакцией Г.С.Кембровского. Минск: Издательство "Университетское", 1986

4.2. Физический практикум ч. 3:Электричество. Днепропетровск, 1970.

4.3. Калашников С.Г. Электричество. М.: Наука, 1970.

4.4. Джанколи Д. Физика. Т.2. М.: Мир, 1989.

Лабораторная работа №3

по теме: **Снятие вольт-амперной характеристики полупроводникового диода**

Цель работы. Изучение свойств полупроводникового диода и снятие его вольт-амперной характеристики.

Краткие теоретические сведения о работе и описание установки

Некоторые химические элементы и соединения называются полупроводниками. Типичными представителями полупроводников являются элементы германий и кремний. Качественное различие между металлами и полупроводниками проявляется в характере зависимости удельной проводимости от температуры. С понижением температуры проводимость металлов возрастает, а у полупроводников она убывает, приближаясь к нулю при приближении температуры к абсолютному нулю. При высоких температурах проводимость полупроводников приближается к проводимости металлов.

Такая зависимость проводимости от температуры объясняется тем, концентрация носителей тока (электронов проводимости) в металлах практически не зависит от температуры, а в полупроводниках носители тока сами возникают в результате теплового движения.

Полупроводниковое устройство, содержащее один p□ n-переход, называется полупроводниковым диодом. На корпусе диода Электропроводность полупроводников зависит от наличия примесей других элементов. Ничтожные количества примесей весьма сильно увеличивают электропроводность полупроводников.

Примеси, поставляющие электроны в зону проводимости, называются донорами. Примером донорной примеси могут служить атомы мышьяка, вводимые в кристаллическую решетку кремния. Полупроводники с донорной примесью называются полупроводниками n-типа.

Примеси другого типа, называемые акцепторными, вызывают появление дырок, то есть вакантных мест, возникающих в результате разрывов валентных связей. Оказывается, что в электрических и магнитных полях дырки движутся так же, как двигались бы положительно

заряженные частицы с зарядом, равным по величине заряду электрона, и некоторой определенной массой (вообще не равной массе электрона). Таким образом образуется дырочная проводимость, то есть проводимость *p*-типа, а полупроводники с такой проводимостью называются полупроводниками *p*-типа.

Граница соприкосновения двух полупроводников, один из которых имеет электрону, а другой дырочную проводимость, называется электронно-дырочным переходом (*p*□ *n*-переходом). Для получения хороших *p*□ *n*-переходов в пластинку чистого полупроводника вводят донорную и акцепторную примеси, создавая таким путем две области (*n* и *p*) различной проводимости.

Сопротивление *p*□ *n*-перехода зависит от направления проходящего через него тока. Если ток идет в направлении от *p*- к *n*-полупроводнику, то сопротивление перехода сравнительно мало; это направление называют пропускным или прямым. При пропускании тока в направлении от *n*- к *p*-полупроводнику (обратное направление) сопротивление перехода возрастает в несколько тысяч раз по сравнению с его сопротивлением в пропускном направлении. Это значит, что *p*□ *n*-переход обладает односторонней проводимостью.

стрелкой указывают его пропускное направление.

Теоретическое объяснение указанных свойств полупроводников и полупроводниковых диодов можно найти в рекомендованных для изучения курсах общей физики.

В данной работе экспериментально определяется зависимость силы тока, протекающего через полупроводниковый диод, от приложенного к диоду напряжения. Эта зависимость называется вольт-амперной зависимость.

Снятие вольт-амперной характеристики полупроводникового диода производится при помощи макета, внешний вид которого показан на рис. 1.

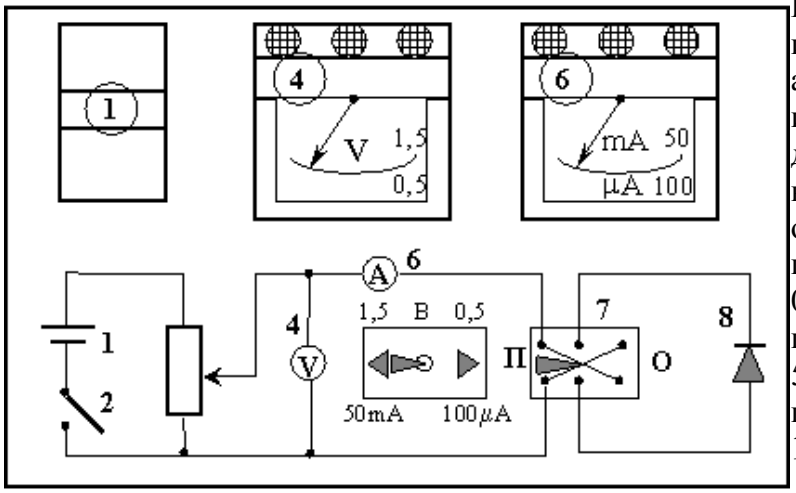


Рис. 1

В верхней части макета расположены источник тока 1, вольтметр 4, амперметр 6. Вольтметр и амперметр имеют по две шкалы, то есть имеют по два диапазона измерений. Вольтметр: верхняя шкала □ диапазон измерений от 0 до 1,5 вольта; нижняя шкала □диапазон измерений от 0 до 0,5 вольта. Амперметр: верхняя шкала □ диапазон измерений от 0 до 50 миллиампер (*mA*); нижняя шкала □ диапазон измерений от 0 до 100 микроампер (□ *A*).

В дальнейшем верхние шкалы измерительных приборов будем называть первыми диапазонами, а нижние шкалы □ вторыми диапазонами. Переключение диапазонов осуществляется переключателем (или тумблером) 5. При перемещении тумблера влево включаются первые диапазоны вольтметра и амперметра, при перемещении тумблера вправо включаются вторые диапазоны. Цепь замыкается тумблером 2. Напряжение в цепи регулируется поворотом ручки потенциометра 3. При вращении ручки 3 по часовой стрелке напряжение увеличивается, при вращении против часовой стрелки □ уменьшается. Напряжение на исследуемом диоде 8измеряется вольтметром 4, а ток, текущий через диод, □ амперметром 6. Тумблером 7 можно осуществить либо прямое, либо обратное включение диода. При положении "П" ток через диод идет в прямом направлении, при положении "О" □ в обратном.

Порядок выполнения работы

Упражнение 1. Снятие вольт-амперной характеристики полупроводникового диода при прямом включении.

1. Установить ручку потенциометра 3 в крайнее левое положение.

2. Переключите вольтметр и амперметр на первый диапазон измерений (левое положение тумблера 5).

3. Переключите тумблер 7 в положение "П".

4. Тумблером 2 замкните цепь.

5. Осторожно вращая ручку потенциометра 3 по часовой стрелке, увеличивайте напряжение в цепи и через каждый 0,1 В записывайте в таблицу 1 показания амперметра и вольтметра. Напряжение увеличивайте до тех пор, пока показание амперметра не достигнет величины 40 или 50*m*А. При этом необходимо снять примерно 8 показаний измерительных приборов.

6. Окончив измерения, установите ручку потенциометра 3 в крайнее левое положение и тумблером 2 разомкните цепь.

Таблица 1

U, В						
I, *m*А						

Упражнение 2. Снятие вольт-амперной характеристики полупроводникового диода при его обратном включении.

1. Переключите вольтметр и амперметр на второй диапазон измерений (правое положение тумблера 5).

2. Переключите тумблер 7 в положение "О".

3. Тумблером 2 замкните цепь.

4. Осторожно вращая ручку потенциометра 3 по часовой стрелке, увеличивайте напряжение в цепи. Через каждый 0,02 В записывайте в таблицу 2 показания амперметра и вольтметра. После достижения напряжением величины 0,1 В показания измерительных приборов снимать при значениях напряжения 0,2 В; 0,3 В; 0,4 В; 0,5 В.

5. Окончив измерения, установите ручку потенциометра 3 в крайнее левое положение и тумблером 2 разомкните цепь.

Таблица 2

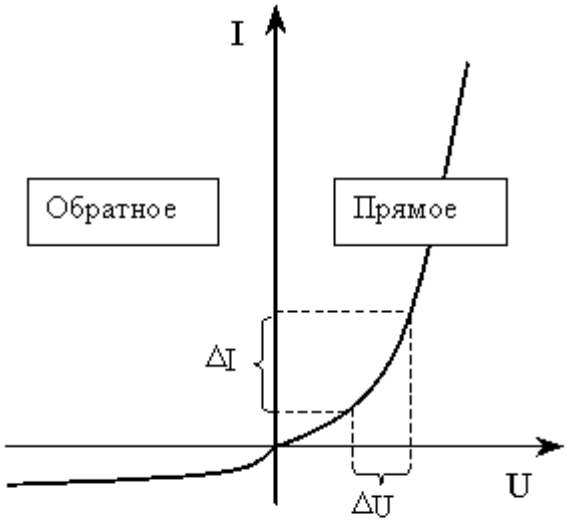


Рис. 2

U, В						
I, □ А						

По полученным данным строят график, то есть вольт-амперную характеристику диода, откладывая по горизонтальной оси вправо от начала координат прямое напряжение, а влево □ обратное; по вертикальной оси откладывают вверх от начала координат прямой ток, а вниз □ обратный.

Получается график, изображенный на рис. 2 (без соблюдения масштаба).

Пользуясь графиком (рис. 2), определяют сопротивление диода в пропускном направлении по формуле

$$r = \frac{\Delta U}{\Delta I}.$$

Для определения величины r используют тот участок графика, где он мало отличается от прямой линии.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие вещества относят к классу полупроводников?
2. В чём состоит сходство проводимости полупроводников и металлов?
3. Каковы отличия проводимости полупроводников и металлов?
4. Расскажите о *собственной проводимости* полупроводников.
5. Что означает термин “*дырка*” в теории проводимости полупроводников? Опишите механизм (process) перемещения “дырок” в полупроводнике.
6. Расскажите о *примесной проводимости* полупроводников.
7. Какие частицы являются *основными носителями заряда* в полупроводниках *n*-типа? Как создают полупроводники *n*-типа?
8. Какие частицы являются *основными носителями заряда* полупроводниках *p*-типа? Как создают полупроводники *p*-типа?
9. Чем объясняется большая температурная зависимость проводимости при- месных полупроводников? Что такое *термистер*?
10. Что такое *p – n переход*? Опишите процесс формирования *p – n* перехода и причину его стабильности в отсутствии внешних воздействий.
11. Что такое *запирающий слой* и в чём состоит особенность электрического сопротивления этого слоя?
12. Какое подключение диода к источнику тока называют *прямым*, а какое – *обратным*?
13. Чем объясняется наличие тока (небольшой величины) через полупроводниковый диод при его обратном подключении к источнику тока?
14. Каково основное свойство и назначение полупроводникового диода?
15. Что называют *внутренним сопротивлением* полупроводникового диода и как изменяется величина этого сопротивления при смене полярности приложенного к диоду внешнего электрического напряжения?

Лабораторная работа №4

по теме: **Источники света. Область применения и схемы включения**

Цель работы: Изучение основных источников света, их устройства и ознакомление со схемами их
включения.

1.1 Общие теоретические положения

Современные источники света отличаются большим разнообразием, однако их можно объединить в две группы. К одной относятся тепловые – лампы накаливания, к другой – газоразрядные лампы (люминесцентные, ртутные и другие).

Лампы накаливания имеют общее или специальное назначение.

Лампы накаливания общего назначения (поз. 1 – 7 на лабораторном стенде), выпускаются в соответствии с международной классификацией на номинальные напряжения: 130, 220, 225, 235 и 240В с интервалом напряжения и питания: 125 – 135, 215 – 225, 220 – 230, 230 – 240 и 235 – 245В. (Лампы с повышенным номинальным напряжением используются в сетях, где возможно повышенное напряжение, и имеют пониженные характеристики). Диапазон мощности ламп общего назначения составляет 15 – 1500Вт. В маркировке ламп буква «В» означает вакуумные лампы, «Г» - галогенные, «К» - лампы с криптоновым наполнением, «Б» - биспиральные лампы. Световая отдача ламп основной серии лежит в пределах 7 – 19 лм/Вт. Номинальный срок службы – 1000 часов. По цветности излучения ламп значительно желтее естественного дневного света при них не обеспечивается правильная цветопередача.

Элементарная простота схемы включения делает лампы накаливания наиболее надёжными источниками света. Лампы практически некритичны к изменениям условий внешней среды, включая температуру, но очень чувствительны к отклонениям подводимого напряжения.

К лампам накаливания специального назначения относятся автомобильные, железнодорожные, судовые, самолётные, коммутаторные, светофорные, маяковые, кинопроекционные, адаптированные по своим параметрам (напряжению и световому потоку) к условиям использования.

Разновидностью обычных ламп накаливания являются галогенные лампы (поз. 8 – 13 на лабораторном стенде), в которых происходящий галоидный цикл обеспечивает возврат на нить накала испарившегося с него вольфрама. В осветительных установках применяются трубчатые лампы типа КГ (кварцевые галогенные) мощностью от 0,1кВт до 20кВт. Лампы имеют форму трубки из кварцевого стекла с цоколями или вводными проводниками по концам. Лампы исключительно компактны. Например, лампы мощностью 2кВт имеют диаметр 10,5мм и длину 335мм. Световая отдача ламп – 22лм/Вт, срок службы – 2500 – 3000 часов. Свет галогенных ламп значительно белее, чем свет обычных ламп накаливания, и в отношении цветопередачи признаётся пригодной даже для освещения экспонатов в музеях.

В основном кварцевые галогенные лампы применяются в облучательных установках для инфракрасной сушки, полимеризации, стимулирования химических и биологических процессов, а также в прожекторах для наружного освещения больших территорий.

Газоразрядные источники света представляют собой большую группу ламп, в которых видимое излучение (свет) создаётся электрическими разрядами в газах или парах металлов, причём это излучение в большинстве случаев имеет разный цвет. Наибольшее распространение получили трубчатые люминесцентные лампы низкого давления (ЛД – дневного света, ЛДЦ - дневного света улучшенной цветности, ЛХВ – холодного белого света, ЛБ - белого света, ЛТБ – тёплого белого света); дуговые ртутные (ДРЛ), шаровые ртутные прожекторные с короткой дугой (ДРШ), натриевые низкого и высокого давления (ДНаТ), дуговые ртутные высокого давления с исправленной цветовой характеристикой (ДРИ) и другие.

По сравнению с лампами накаливания они имеют ряд преимуществ:

- в 4-5 раз больше светоотдача;
- в 10-15 раз больше срок службы;
- спектр излучения люминесцентных источников света больше приближается к привычному нам солнечному свету.

Рассмотрим подробнее устройство и схемы включения газоразрядных источников света

Люминесцентные лампы низкого давления представляют собой герметически закрытую стеклянную трубку, внутренняя поверхность которой покрыта тонким равномерным слоем люминофора. Внутри трубки (на её концах) в стеклянных ножках впаяны

электроды с вольфрамовой биспиральной нитью, покрытой оксидами щёлочноземельных металлов, способствующих интенсивному излучению электронов.

Электроды присоединены к контактным штырям цоколя лампы. Из трубки выкачен воздух и в неё введено небольшое количество аргона и дозированная капля ртути. С торцов колба запаяна.

Во время работы лампы ртуть испаряется и в её парах создаётся интенсивное ультрафиолетовое излучение, которое преобразуется в световой поток. Электрический разряд в парах ртути в сочетании с люминофором позволяет получить излучение практически любой цветности.

Самой простой является схема включения лампы низкого давления со стартёром и Дросселем, обеспечивающий устойчивый режим горения.

Двухламповая стартерная схема включения трубчатых люминесцентных ламп применяется для уменьшения возможности появления вредного стробоскопического эффекта, улучшение компенсации индуктивного сопротивления дросселя L1 и L2 и ослабление помех радиоприёму. В цепь дросселя L1 последовательно включены конденсатор C1 и разрядный резистор R1, в результате чего токи в лампах HL1 и HL2 смещены по фазе относительно друг друга. Следовательно, световые потоки обеих ламп смещаются во времени, а их суммарный поток практически постоянен.

В настоящее время более 80 % всех выпускаемых ламп включаются в электрическую сеть по стартерным схемам зажигания.

Дуговая ртутная лампа высокого давления (дрл). Для общего освещения закрытых помещений и наружного освещения применяют лампы ДРЛ. В отличие от люминесцентных ламп низкого давления световой поток и зажигаемость ламп высокого давления в меньшей степени зависит от температуры окружающей среды. Стабилизация их параметров наступает через 10-15 минут после включения.

Лампы ДРЛ с исправленной цветностью состоят из кварцевой трубки горелки размещённой в колбе,внутренняя поверхность которой покрыта люминофором, и последовательно включённых резисторов. Слой люминофора может преобразовать интенсивное ультрафиолетовое излучение трубки в свет, пригодный для нужд освещения. В кварцевую трубку впаяны два основных вольфрамовых электрода, покрытых активированным слоем и подсоединённых к центральной части цоколя и два дополнительных (поджигающих). Кроме того, в трубке находится капелька ртути (40 – 65 мг). После откачки воздуха колба заполняется чистым газом (аргоном) под давлением 2,5 - 4,5 кПа.

Такая конструкция позволяет зажигать 4 электродную лампу от питающей сети 220 В без поджигающего устройства. Выпускаются лампы ДРЛ мощностью от 50 до 2000 Вт, их световая отдача несколько ниже, чем у трубчатых люминесцентных ламп низкого давления (от 40 до 55 лм/Вт), при том же сроке службы. Применяются наиболее распространённые схемы последовательного включения лампы HL1 и дросселя L1

Дуговые ртутные металлогалогенные лампы.

Для освещения промышленных и общественных зданий используются дуговые ртутные металлогалогенные лампы, которые являются разновидностью ламп ДРЛ. Они имеют более высокую световую отдачу, что достигается добавлением в ртутный разряд иодида металла. В зависимости от типа металла лампа начинает излучать свет, характерный для него, что позволяет во многих случаях отказаться от люминофора. Введение, например, йодида галлия даёт зеленоватый свет (светоотдача повышается до 70 лм/Вт), натрия– желтоватый цвет, а индия – голубоватый оттенок. Для промышленного внутреннего и наружного освещения в основном применяются лампы мощностью от 125 до 700 Вт, световой поток которых достигает 4500 лм и срок службы 15000 часов.

Ртутные–кварцевые шаровые лампы сверхвысокогодавления (дрш) являются мощными концентрированными источниками излучения в видимой и ультрафиолетовой частях спектра. Лампы предназначены для использования в прожекторах, оптических приборах и для лабораторных исследований. Лампа состоит из кварцевой колбы с

толстыми стенками, в которой установлены два основных вольфрамовых электрода на расстоянии 4 – 7 мм друг от друга. В специальном отростке помещается третий поджигающий электрод. В разрядной трубке, благодаря повышенному давлению паров ртути, поддерживается мощный разряд, увеличивающий яркость лампы и повышающий её светоотдачу. При этом цветность светового потока приближается к дневному свету. Высокая температура внутри колбы требует не только воздушного, но и водяного охлаждения. Лампа ДРШ с поджигающим электродом включается в схему последовательно с балластным сопротивлением. Импульс высокого напряжения для поджигания создаётся с помощью специального поджигающего устройства ПУ.

Ртутно-кварцевые лампы высокого давления (прк, дрт) являются мощными источниками ультрафиолетового излучения и применяются в медицине в физиотерапевтических целях, в биологии и технике (фотохимические процессы, люминесцентный анализ и т.д.). Лампы ДРТ представляют собой кварцевую трубку диаметром 20 – 33 мм с двумя оксидными электродами. На концах трубки имеются металлические колпачки и выводы для присоединения к питающей линии. Трубка наполняется аргоном с дозированным количеством ртути. Для снижения напряжения зажигания на поверхности трубки укреплена металлическая полоса соединённая с разъединительным конденсатором С!.

Дуговая ртутная трубчатая лампа HL1 включается в схему с балансным сопротивлением R1. Параллельно лампе включается конденсатор С2 и конденсатор С3 с кнопкой Кн1. При включении кнопки появляется резонансный контур, в который входит дроссель L1 и конденсатор С3. На этом конденсаторе возникает повышенное напряжение, приводящее к её зажиганию. Время разгорания лампы 10 – 15 минут. Для подавлениярадиопомех служит конденсатор С4.

Натриевые газоразрядные лампы высокого давления (ДНаТ), позволяют получать наряду с жёлтым и другие цвета видимого спектра, что в смешении даёт приятный золотисто-белый цвет. Газоразрядную трубку изготовляют из поликристаллического оксида алюминия, устойчивого к воздействию паров натрия. Трубка заполнена натрием и аргоном для облегчения зажигания, а также ртутью для повышения световой отдачи лампы и получения необходимого падения напряжения на ней. Вводы в трубку выполнены из молибдена.

Номинальная мощность ламп ДНаТ при том же световом потоке ниже, чем, например, у ламп ДРЛ, ДРИ, что прежде всего связано с более высоким коэффициентом светоотдачи (до 170 лм/Вт).

Применяются лампы ДНаТ для уличного освещения и освещения подземных переходов, где не требуется высокое качество цветопередачи.

1.2. Описание лабораторной установки

Лабораторная установка включает следующее оборудование:

1. Демонстрационный стенд источников света;
2. Лабораторный стенд включения источников света.

1.3. Порядок выполнения работы

Ознакомиться с типами ламп, представленными на лабораторном стенде, их устройством и назначением. Записать параметры всех ламп, представленных на стенде в таблицу 1.1.

Лабораторная работа №5
по теме: **Исследование магнитного пускателя**

Цель работы: ознакомление с конструкцией и принципом работы основных узлов магнитного пускателя, исследование характеристик электромагнитного пускателя, изучение и получение навыков в сборке схем управления нереверсивных коммутационных аппаратов.

Приборы и оборудование

Вольтметр Э533, $U_Н = 75 \div 300$ В.
Амперметр Э513, $I_Н = 0{,}25 \div 1$ А.
Магнитный пускатель серии ПМЕ 211
– номинальное напряжение $U_Н = 380$ В,
– номинальное напряжение катушки $U_Н = 220$ В,
– номинальный ток $I_Н = 25$ А.
Ламповый индикатор.

Теоретические сведения

Магнитным пускателем (МП) называется трехполюсный контактор, предназначенный для коммутационных операций в цепях реверсивных и нереверсивных потребителей и защиты их от перегрузок при рабочих напряжениях до 500 В и рабочих токах до 150 А. Управление работой главных контактов МП осуществляется электромагнитной катушкой КМ, контакты которой КМ1, КМ2, КМ3, и блокировочные контакты КМ управляются ее электромагнитом. Двухкнопочная станция состоит из кнопки «ПУСК», имеющей нормально разомкнутые, замыкающиеся при нажатии кнопки контакты, и кнопки СТОП, имеющей нормально замкнутые, размыкающиеся при нажатии кнопки контакты.
Схема управления нереверсивным двигателем с помощью двухкнопочной станции приведена на рис. 4.1. В силовую цепь двигателя последовательно в каждую фазу включены силовые контакты пускателя (КМ1, КМ2, КМ3), подающие напряжение в обмотки двигателя.

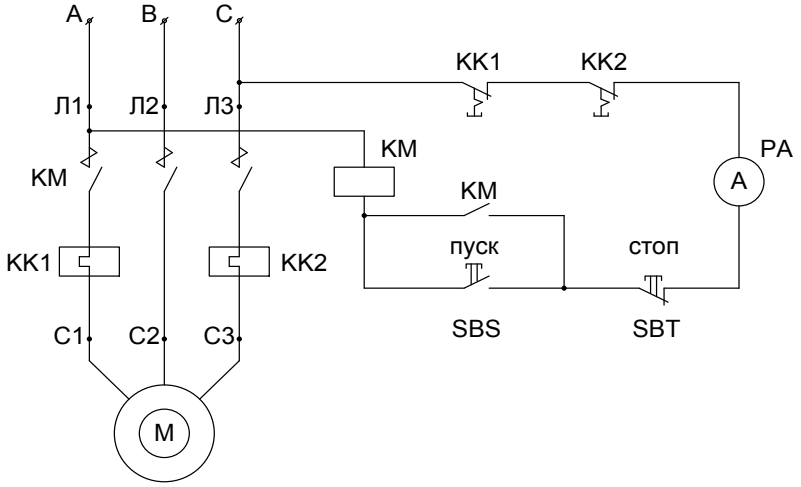


Рис. 4.1. Схема управления нереверсивного асинхронного двигателя

В цепь управления, подключенную на линейное напряжение питающей сети, последовательно включены: обмотка контактора электромагнита КМ, кнопки SBS «ПУСК», SBT «СТОП». При нажатии кнопки «ПУСК» образуется цепь управления: фаза А–обмотка КМ–контакты кнопки SBS «ПУСК»–контакты кнопки SBT «СТОП»–фаза С. Главные контакты КМ1, КМ2, КМ3 замыкаются, и в обмотки двигателя подается трехфазное напряжение, чтобы при отпускании кнопки «ПУСК» (ее контакты возвращаются в разомкнутое состояние) двигатель не остановился, параллельно ей подключены блокировочные контакты КМ. Остановка двигателя осуществляется нажатием кнопки «СТОП», размыкающие контакты которой разрывают цепь управления. Для защиты двигателя от перегрузки в цепь двух фаз включены тепловые реле КК1, КК2, нагревательные элементы которых разрывают цепь катушки КМ1.
Реверсирование двигателя выполняется с помощью двух контакторов (КМ1 и КМ2) и трехкнопочной станции управления (рис. 4.2).

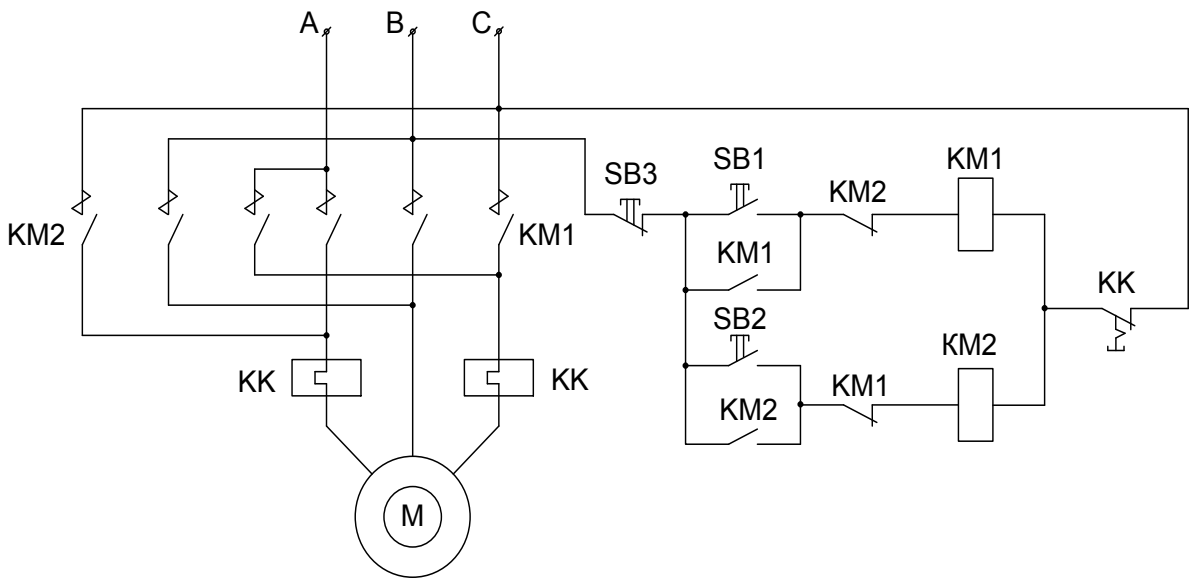


Рис. 4.2. Схема управления АД с реверсивным магнитным пускателем

При срабатывании контактора КМ1 (силовых контактов КМ1.1, КМ1.2, КМ1.3) к обмоткам двигателя подается напряжение сети с прямым порядком чередования фаз (АВС). Если срабатывает контактор КМ2 (контакты КМ2.1, КМ2.2, КМ2.3) порядок чередования фаз меняется (СВА) и двигатель изменяет направление вращения.

При одновременном срабатывании обоих контактов КМ1 и КМ2 возникает короткое замыкание фаз А–С. Для предотвращения этого режима применяется электрическая блокировка цепи управления нормально замкнутыми контактами КМ1, КМ2 и SB1, SB2.

Пуск двигателя «Вперед» осуществляется нажатием кнопки SB1 «Вперед». При этом образуется цепь: фаза В–замкнутые контакты кнопки SB3 «СТОП»–замыкающие контакты кнопки SB1 «Вперед»–замкнутые контакты КМ2–обмотка электромагнита контактора КМ1–контакты термореле КК1, КК2–фаза А. Замыкаются силовые контакты КМ1.1, КМ1.2, КМ1.3. Двигатель получает прямой порядок чередования фаз.

Пуск двигателя «Назад» осуществляется нажатием кнопки SB2. При этом образуется цепь: фаза В–замкнутые контакты кнопки «СТОП»–замыкающие контакты SB2–замкнутые контакты КМ1–обмотка электромагнита контактора КМ2–контакты термореле КК1, КК2–фаза А.

В результате срабатывания катушки электромагнита КМ2 замыкаются силовые контакты КМ2.1, КМ2.2, КМ2.3, и в обмотку двигателя подается обратный порядок чередования фаз трехфазной системы. Двигатель начинает вращаться в обратном направлении. Одновременное нажатие кнопок SBS1 «Вперед» и SBS2 «Назад» приведет к исчезновению тока в цепях катушек обоих электромагнитов, и не один контактор не срабатывает. Защита силовой цепи двигателя от перегрузок осуществляется термореле КК1 и КК2. Короткие замыкания в цепях схемы отключаются предохранителями.

Порядок выполнения работы

1. Изучить устройство магнитного пускателя.
2. Собрать электрическую схему для исследования магнитного пускателя рис. 4.3 *а*, *б*.

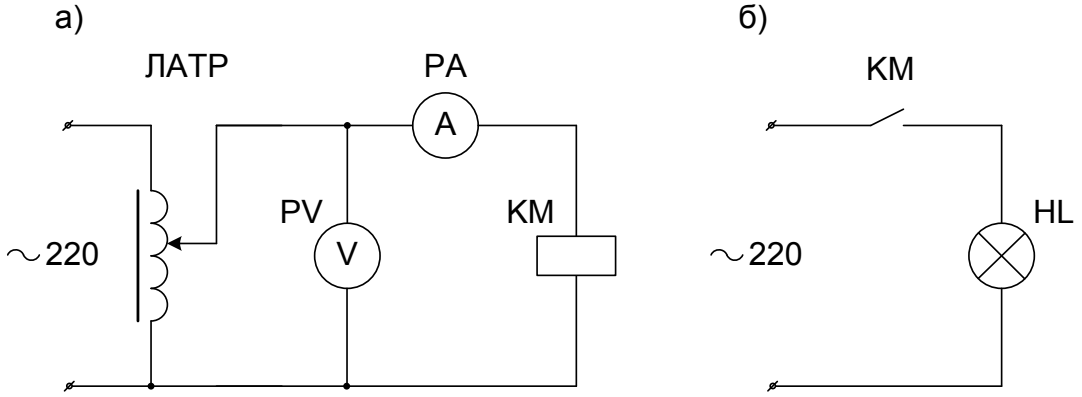


Рис. 4.3. Схема исследования магнитного пускателя: *а* – включение катушки пускателя; *б* – включение индикатора

3. Установить движок ЛАТР в нулевое положение и включить напряжение.

4. Плавным увеличением напряжения зафиксировать ток и напряжение срабатывания $U_{срб.}$ и $I_{срб}$ притяжения якоря МП (лампа индикатора загорается). Данные записать в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Результаты исследования

Номер опыта	1	2	3
Напряжение срабатывания $U_{срб.}$, В			
Ток срабатывания при невтянутом якоре $I_{срб}$, А			
Ток при втянутом якоре $I_{вкл.}$, А			
Напряжение возврата $U_{воз.}$, В			
Ток возврата $I_{воз}$, А			

5. Увеличить напряжение до номинального значения катушки магнитного пускателя и зафиксировать ток включения $I_{вкл.}$ (табл. 4.1).

6. Плавно уменьшить напряжение и определить величину напряжения возврата $U_{воз}$ отпадания якоря. Зафиксировать значение тока $I_{воз}$ и напряжения в этот момент (табл. 4.1).

7. Опыт повторить несколько раз с перерывом в ***5-6 мин*** во избежание перегрева катушки магнитного пускателя. Данные записать в табл. 4.1.

8. Вычислить параметры катушки магнитного пускателя.

Коэффициент возврата $К_в = U_{воз}/U_{срб.}$ Кратность пускового тока $К_п = I_{срб}/I_{вкл}$.

Номинальная полная мощность катушки $S_Н = I_{ВКЛ.} \cdot U_Н$.

Пусковая полная мощность катушки $S_{пуск} = I_{сраб} \cdot U_Н$.

9. Собрать схему управления АД с нереверсивным МП по рис. 4.1.

10. Выполнить пуск и остановку АД, определив ток, потребляемый обмоткой контактора.

Содержание отчета

Цель работы, схема испытания электромагнитного пускателя, результаты экспериментальных исследований, реверсивную и нереверсивную схемы управления работой двигателя, объяснение принципа работы блокировки от одновременного срабатывания двух контакторов МП, выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Устройство и принцип работы магнитного пускателя.
2. Как осуществляется защита потребителей от перегрузки и токов КЗ?
3. Объясните принцип работы реверсивной схемы управления МП.
4. Способы гашения дуги в магнитных пускателях.
5. Выбор магнитных пускателей.
6. Назначение короткозамкнутых витков на сердечнике магнитного пускателя.
7. Какое исполнение имеют магнитные пускатели серии МПЕ и как расшифровываются?
8. Какова номинальная шкала токов магнитных пускателей серии ПМЛ?
9. Какие элементы содержит магнитный пускатель?
10. В чем разница между магнитным пускателем и контактором?
11. Как расшифровываются типы магнитных пускателей ПМЛ-1100 и ПМЛ-2501?

Лабораторная работа №6

по теме: **Исследование автоматических воздушных выключателей**

Цель лабораторной работы: исследование время - токовых характеристик автоматических выключателей (автоматов).

Для этого в ходе выполнения лабораторной работы проводятся измерения времени срабатывания автоматов при различных токах в области перегрузки и токов короткого замыкания.

В лабораторной работе исследуются автоматы серии ВА 47 типа С10 и С6 (производства фирмы ИЭК) и серии S231 (производства фирмы ABB) с тепловыми и электромагнитными расцепителями с кривыми отключения типа С.

Описание лабораторной установки.

Схема лабораторной установки представлена на рис. 1.1.

Установка содержит низковольтный сильноточный источник переменного тока, обеспечивающий токи до 100А. Источник содержит автотрансформатор, трансформаторы Тр1 и Тр2 амперметр А1 и выключатель S0 для включения источника. Выключатели SA4 и SA5 предназначены для установки тока отключения автоматических выключателей и представляют собой однотипные с исследуемыми автоматы, у которых заблокированы расцепители.

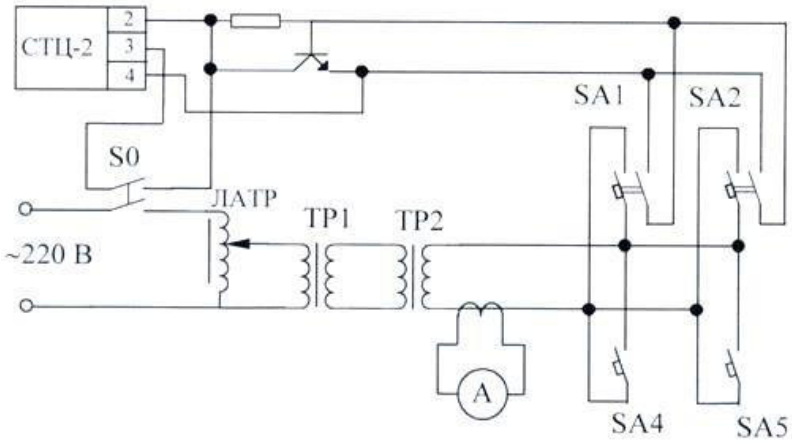


Рис. 1.1.

Исследуемые двухполюсные автоматы SA1 – SA3 подключаются в силовую цепь одним полюсом, второй полюс выключателя служит для управления электронным секундомером СТЦ-2.

Тумблер S0 служит для включения силовой цепи (в режимах установки тока и измерения) и запуска электронного секундомера СТЦ-2. Остановка секундомера осуществляется при размыкании контактов исследуемого автомата.

Порядок проведения измерений при испытании автомата SA1:

- Включить напряжение питания стенда, питание секундомера;
- Включить ключ S4 и замкнуть S0;
- С помощью автотрансформатора установить значение тока I1;
- Выключить ключ S4 и разомкнуть S0;
- Включить автомат SA1 выставить на секундомере 0,0000 (кнопка УНЗ):
- Замкнуть S0, по возможности уточнить значение тока I1;
- Зафиксировать значение времени отключения $t_{отк}$.
- Через 3 – 4 мин. повторить измерение для другого значения I1.

Повторить измерения для SA2 и SA3. Результаты занести в табл. 5.1.

Таблица 5.1.

№	SA1				SA2				SA3			
	I1 (A)	**I1(уточн) (A)**	**$I1/I_H$**	**$t_{отк}$ (c)**	**I1 (A)**	**I1(уточн) (A)**	**$I1/I_H$**	**$t_{отк}$ (c)**	**I1 (A)**	**I1(уточн) (A)**	**$I1/I_H$**	**$t_{отк}$ (c)**

Лабораторная работа №7

по теме: **Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения**

Цель работы: изучить способы пуска, регулирования частоты вращения и реверсирования двигателя параллельного возбуждения. Снять рабочие и механические характеристики двигателя.

Оборудование и приборы:

– источник постоянного тока на 220 В;
– двигатель параллельного возбуждения;
– тахометр 2000 об/мин;
– электромагнитный тормоз с моментом нагрузки до 1,5 кГм;
– автотрансформатор цепи питания электромагнитного тормоза;
– реостат пусковой на 10 А, 12 Ом;
– реостат в цепи возбуждения двигателя на 0,5 А, 600 Ом;
– вольтметр магнитоэлектрический с пределом измерения 250 В;
– амперметр магнитоэлектрический с пределом измерения 2 А;
– амперметр магнитоэлектрический с пределом измерения 15 А.

3.1. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с устройством двигателя, принципом работы электромагнитного тормоза и записать паспортные данные двигателя.
2. Собрать схему исследования двигателя (рис. 3.1) и представить для проверки преподавателю.

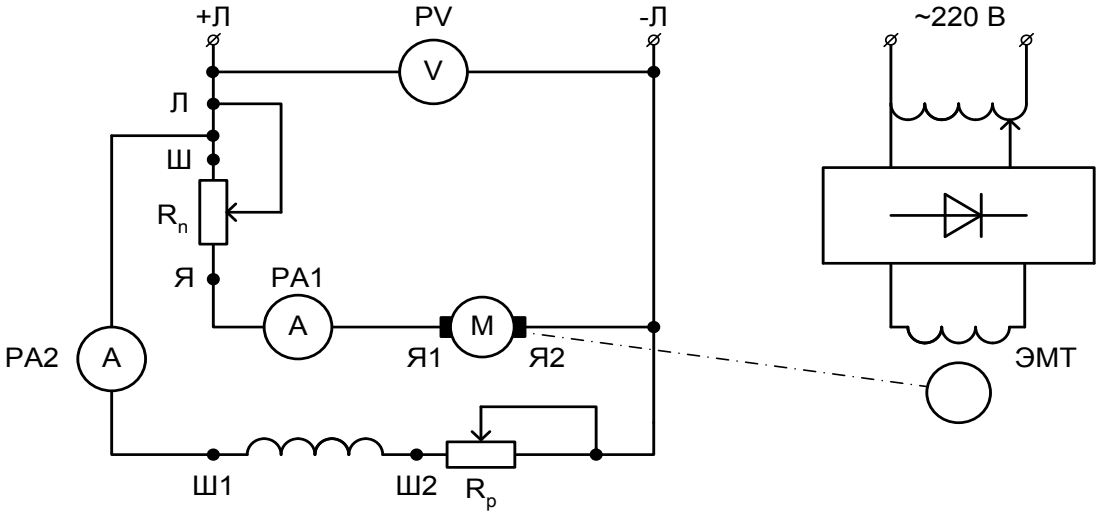


Рис. 3.1. Схема исследования двигателя

3. Установить максимальное значение сопротивления пускового реостата $R_п$, а регулировочного $R_р = 0$.

4. Включить напряжение и плавно уменьшить сопротивление пускового реостат до нуля. Снять рабочие характеристики двигателя с параллельным возбуждением, увеличивая нагрузку электромагнитным тормозом (ЭМТ), начиная с холостого хода. Показания приборов для 5–6 значений нагрузки записать в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Результаты исследований

Номер опыта	Измерено					Вычислено			
	U, В	I, А	$I_В$, А	F, кГ	n, об/мин	P_1, Вт	P_2, Вт	M, кГм	η, %
1 2 3 4 5 6									

5. Измерить частоту вращения двигателя, регулируя ток возбуждения реостатом $R_Р$ при отключенной нагрузке. Данные для 5–6 значений записать в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Зависимость частоты вращения двигателя от тока возбуждения при U = const

Номер опыта	1	2	3	4	5	6
$I_В$, А						
n, об/мин						

6. Выключить двигатель и переключить концы обмотки якоря, изменив направление тока. Включить двигатель и убедиться, что направление вращения изменилось на противоположное.

7. На основании измерений табл. 3.1 вычислить полезную мощность, потребляемую мощность и коэффициент полезного действия двигателя по формулам:

$$P_2 = 1{,}028 M \cdot n, \quad M = FL; \quad P_1 = U(I + I_В); \quad \eta = \frac{P_2}{P_1} 100\,\%,$$

где P_2 – полезная мощность, Вт; P_1 – потребляемая мощность, Вт; η – коэффициент полезного действия; L = 0,29 м – длина плеча тормоза.

8. По результатам табл. 3.1 построить рабочие характеристики двигателя n, I, M, η = f(P_2) в одной координатной сетке, а также механическую характеристику n = f(M).

9. По данным табл. 3.2 построить зависимость частоты вращения двигателя от тока возбуждения n = f($I_в$).

10. Сформулировать выводы по работе.

Тесты по данной работе представлены на сайте ***www. dvgups.ru***

3.2. Контрольные вопросы

1. Почему и как изменяется частота вращения двигателя при изменении сопротивления в цепи якоря?
2. Для чего применяют добавочные полюса в двигателях постоянного тока?
3. Чем определяется перегрузочная способность двигателя?
4. Каково отличие пускового реостата от регулировочного?
5. Почему возникает большой пусковой ток в двигателе, зачем и какие меры принимают для его ограничения?
6. Почему изменяется частота вращения двигателя при изменении питающего напряжения?

Лабораторная работа №8

по теме: **Исследование работы контактора постоянного тока**

Цель работы: изучение конструкции, назначения и принципа работы контактора, исследование характеристик электромагнитного контактора.

Приборы и оборудование

Контактор постоянного тока сер. КП602.

– номинальное напряжение $U_Н$ = 220 В;

– номинальное напряжение катушки $U_Н$ = 110 В;

– номинальный ток $I_Н$ = 20 А.

Вольтметр Э515, $U_Н$ = 150,300 В.

Амперметр АСТ, $I_Н$ = 1,2 А.

Электросекундомер типа ПВ-53.

Ламповый индикатор HL.

Теоретические сведения

Особенности конструкции контактора и принцип его действия рассмотрим на примере контактора постоянного тока КПВ-600 (рис. 5.1). Неподвижный контакт *1* механически и электрически соединен со скобой *2* – дугогасительным рогом (направляющей для дуги). К скобе *2* присоединен один конец дугогасительной катушки *3*, второй конец которой с выводом *4* закреплен в электроизоляционном основании *5* и является одним из двух токоподводов контактора. Основание *5* жестко укреплено на стальной скобе *6*, являющейся основной несущей деталью для электромагнитного привода и подвижной контактной системы. Подвижный контакт *7* может поворачиваться относительно опорной точки *8*. Вывод *9*, являющийся вторым токоподводом, соединен с подвижным контактом *7* гибкой связью *10*, с подвижным контактом *7* электрически связан другой дугогасительный рог*11*. Контактное нажатие создается пружиной *12*, а возвратная пружина *13* предназначена для размыкания контактов и возврата привода в исходное положение. При размыкании контактов на них появляется электрическая дуга *14*, которая попадает в магнитное поле между пластинами *15* магнитопровода системы магнитного дутья, создаваемого катушкой *3* и охватывающего камеру с обеих сторон. Под воздействием этого поля дуга перемещается в камеру, ее опорные точки переходят на дугогасительные рога, дуга растягивается, охлаждается и гаснет. В данном контактно-дугогасительном устройстве применена система последовательного магнитного дутья. Электромагнитный привод контактора включает в себя обмотку *20* с магнитопроводом и якорь *17*. Последний может поворачиваться на призме *19*, прижимаемый к скобе *18* пружиной *16*. При подаче напряжения на катушку *20* якорь *17*, преодолевая противодействие возвратной пружины *13*, начинает притягиваться к магнитопроводу. При определенном зазоре между якорем и магнитопроводом происходит соприкосновение контактов *7* и *4*. Дальнейшее сближение якоря и магнитопровода влечет за собой поворот контакта *7* относительно опорной точки *8* (в направлении по часовой стрелке) и сжатие контактной пружины *12*. Этим обеспечивается создание так называемого провала контактов – расстояния, на которое переместился бы подвижный контакт (при уже полностью замкнутых контактах и включенном электромагните), если убрать неподвижный. Наличие провала контактов обеспечивает контактору заданную коммутационную износостойкость.

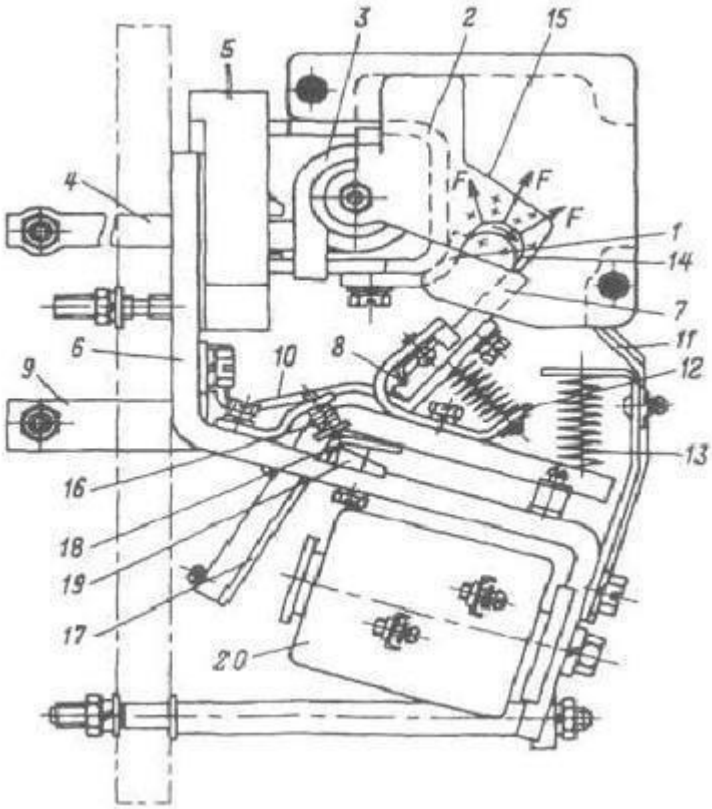


Рис. 5.1. Контактор постоянного тока серии КПВ

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с конструкцией и принципом действия контактора постоянного тока. Зарисовать эскиз контактора.
2. Собрать электрические схемы для исследования контактора (рис. 5.2 *а*, *б*).

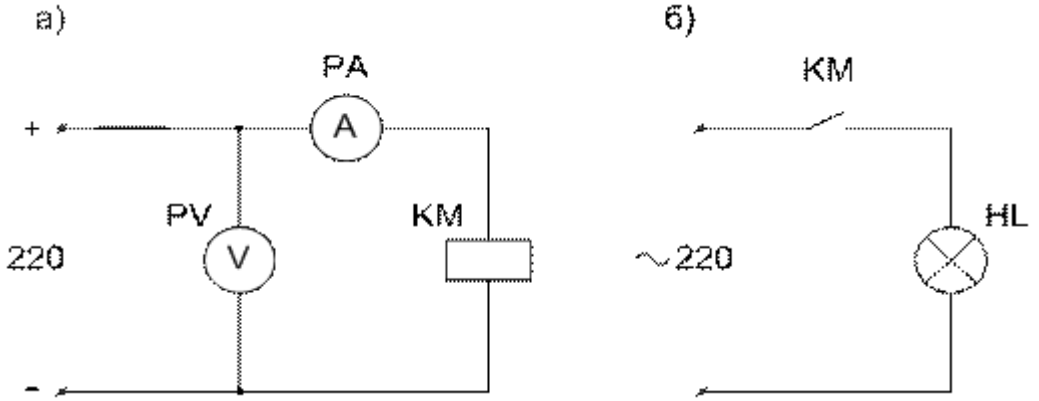


Рис. 5.2. Схема исследования характеристик контактора постоянного тока:
а – включение катушки контактора; *б* – включение индикатора

3. Подключить катушку КМ к источнику постоянного напряжения и определить напряжение $U_{срб}$ и ток $I_{срб}$ срабатывания, повышая напряжение до момента притяжения якоря к электромагниту. Данные занести в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Исследование параметров контактора

Тип аппарата	Напряжение, В		Коэффициент возврата, $K_в$	Ток в обмотке, А			$t_{вкл.}$, с
	$U_{срб}$	$U_{воз}$		$I_{срб}$	$I_р$	$I_{пуск}$	

4. Определить напряжение отпускания $U_{воз.}$ путём снижения напряжения до момента «отпадания» якоря от электромагнита.

5. Установить номинальное напряжение на катушке 110 В и зафиксировать значение рабочего тока $I_р$ катушки электромагнита.
6. Определить значение пускового тока $I_{пуск}$ при $U_н$ = 110 В, заклинив предварительно якорь, кратковременно на 5–7 с подать напряжение.
7. Определить время включения $t_{вкл}$ и отключения $t_{откл}$ контактора, собрав схемы (рис. 5.3 *а*, *б*).

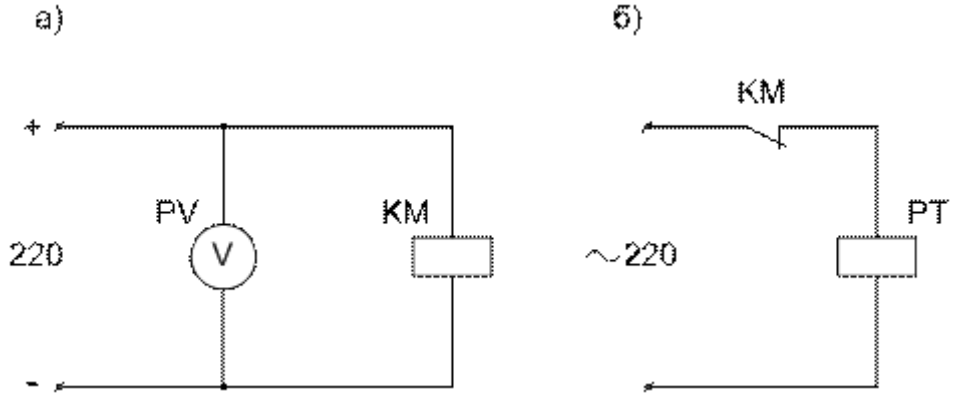


Рис. 5.3. Схема определения времени включения контактора: *а* – включения катушки; *б* – включение секундомера

Содержание отчета

Цель работы, паспортные данные КТП, эскиз кинематических связей подвижных элементов контактора КМ, электрические схемы исследования контактора постоянного тока, результаты экспериментальных исследований, выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Назначение контакторов постоянного и переменного тока.
2. Основные технические данные контакторов.
3. Перечислить основные элементы контакторов и их назначение.
4. Условия выбора контакторов.
5. Как осуществляется дугогашение в контакторах постоянного и переменного тока?

Контрольно-оценочное средство
по МДК. 01.02. Организация работ по сборке, монтажу и ремонту электрооборудования промышленных предприятий

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	18-20 баллов
«Хорошо» - 4	15-17 баллов
«Удовлетворительно» - 3	12-14 баллов
«Неудовлетворительно» - 2	0-11 баллов

Тест по теме: **Классификация воздушных линий электропередач**

1.Устройство, предназначенное для передачи или распределения электрической энергии по проводам:

А) Изолятор
Б) Траверсы
В) Воздушная линия электропередачи
Г) Опора

2. Воздушная линия электропередач мощностью от 330 – 750 кВ называется:

А) линия сверхвысокого класса напряжения
Б) линия переменного тока
В) линия сверхдальнего напряжения
Г) линия ультравысокого класса напряжения

3. Отрезок, на которые разбита трасса ВЛ:

А) Центровой знак
Б) Пролёт
В) Угол поворота линии
Г) Пикеты

4. Конструкция, заделанная в грунт или опирающаяся на него и передающая ему нагрузку от опоры, изоляторов, проводов (тросов) и от внешних воздействий:

А) Производственный пикетаж
Б) Шлейф
В) Фундамент опоры
Г) Пролёт

5. Отрезок провода, соединяющий на анкерной опоре натянутые провода соседних анкерных пролётов:

А) Фундамент опоры
Б) Шлейф
В) Пролёт
Г) Производственный пикетаж

6. Вертикальное расстояние между низшей точкой провода в пролёте и прямой, соединяющей точки его крепления на опорах:

А) Центровой знак
Б) Пролёт
В) Угол поворота линии
Г) Стрела провеса

7. Положение оси ВЛ на земной поверхности:

А) Трасса
Б) Пролёт
В) Угол поворота линии
Г) Стрела провеса

8. Магистральные ВЛ имеют напряжение:

А) 500 кВ и выше
Б) 35, 110, 330 кВ
В) 20 кВ и ниже
Г) 220 и 330 кВ

9. ВЛ высокого класса напряжений имеет мощность:

А) 1–35 кВ
Б) 110–220 кВ
В) 330–750 кВ
Г) выше 750 кВ

10. ВЛ ультравысокого класса напряжений имеет мощность:

А) 1–35 кВ
Б) 110–220 кВ
В) 330–750 кВ
Г) выше 750 кВ

Тест по теме: **Опоры ВЛ**

1. *Какого вида опор ВЛ не существует*:

А) железобетонные
Б) стальные и
В) деревянные
Г) цементные

2. *Какого назначения опоры ВЛ не существует:*

А) анкерные
Б) линейные
В) угловые
Г) концевые

3. *Основным элементом железобетонной опоры является:*

А) трос
Б) стойка
В) танкетка
Г) трансформатор

4. К преимуществам стальных опор относятся:

А) Высокая электропроводимость
Б) Большая масса, позволяющая придать её механическую прочность
В) Возможность создания конструкций на весьма большие механические нагрузки, большое число проводов и большие высоты;

5. Из каких пород дерева можно изготавливать элементы опор ВЛ 35 кВ:

А) Берёза, ольха
Б) Пихта, орешник
В) Ель, пихта
Г) Рябина, осина

6. Что увеличивает срок службы деревянной опоры:

А) пропитка антисептиком
Б) покраска ствола дерева известью
В) покраска ствола дерева специальной эмалью

7. На ВЛ 0,4 кВ применяются следующие типы деревянных опор:

А) Многогранные металлические опоры
Б) Промежуточные повышенные опоры (ППН)
В) Анкерно-угловые опоры

8. Что применяется от коррозии стальных опор:

А) пропитка опоры специальным маслом
Б) покраска опоры известью
В) оцинкование элементов опоры

9. По способу изготовления стойки железобетонных опор бывают:

А) центрифугированные и вибрированные
Б) центрифигурированные и гидроизоляционные
В) вибрированные и цилиндрические

10) Что является основным недостатком болтовых опор:

А)большая денежная затратность на изготовление частей болтовых опор
Б) увеличение в 1,5–2 раза трудозатрат на сборку опор на трассе линии
В) низкая электропроводимость болтовых опор

Тест по теме: **Осмотры опор ВЛ**

1. Периодические осмотры ВЛ производятся:

А) рано утром, для точного обнаружения неисправности опоры ВЛ

Б) днём, для подетальной и тщательной проверки состояния всех элементов ВЛ и её трассы

В) вечером, для исключения вмешательства в осмотр посторонних лиц

2. Верховые осмотры с выборочной проверкой состояния проводов, тросов в зажимах и дистанционных распорках производятся:

А) с выемкой проводов (тросов) из зажимов
Б) с полным отключением опоры ВЛ
В) с извлечением изоляторов опоры ВЛ для обнаружения степени их загрязнённости

3. графики периодических осмотров ВЛ утверждаются:

А) главным инженером ПЭС
Б) начальником электроподстанции
В) инженерно-техническими работниками

4. Внеочередные осмотры ВЛ производятся:

А) в соответствие с утверждённым графиком осмотра ВЛ
Б) для предупреждения возможных неисправностей опор ВЛ
В) для выявления неисправностей на ВЛ, которые возникли после стихийных явлений или в условиях, которые привели к повреждениям ВЛ

5. Внеочередные ночные осмотры производятся для:

А) для исключения вмешательства в осмотр посторонних лиц
Б) для контроля исправности заградительных огней, установленных на переходных опорах
В) для подетальной и тщательной проверки состояния всех элементов ВЛ и её трассы

6. При обнаружении на переходных опорах отсутствия свечения заградительных огней необходимо:

А) произвести внеочередной ремонт: исправление электропроводки, замена неисправных светильников
Б) произвести отключение опоры
В) произвести полную замену опоры ВЛ

7. Лица, производящие осмотры, и обнаружившие неисправность обязаны:

А) произвести осмотр самостоятельно, без помощи сопутствующих организаций
Б) устранить неисправность под надзором начальника электроподстанции
В) немедленно доложить руководству или дежурному диспетчеру ПЭС (РЭС) о неисправностях, могущих привести к повреждению ВЛ

8. Внеочередные осмотры ВЛ также производятся:

А) для исключения вмешательства в осмотр посторонних лиц
Б) после автоматического отключения ВЛ действием релейной защиты
В) для подетальной и тщательной проверки состояния всех элементов ВЛ и её трассы

9. Верховые осмотры ВЛ проводятся для:

А) временного отключения опоры ВЛ
Б) выявления неисправностей крепления подвесок, проводов, грозозащитных тросов, верхней части опор
Б) для плановой замены изоляторов опор ВЛ

10. Наличие на изоляторах разрядов желтого или белого цвета, временами охватывающих всю гирлянду изолирующей подвески, является признаком:

А) обрыва провода ВЛ
Б) повреждения соединений проводов и тросов
В) приближающегося перекрытия и требует принятия срочных мер по очистке или замене изоляции

Тест по теме: **Особенности монтажа ВЛ до 1000 в**

1. *При сооружении ВЛ напряжением до 1000 В используют:*

А) железобетонные опоры
Б) ответвительные опоры
В) перекрёстные опоры

2. *Расстояние между проводами на ответвительной опоре составляет:*
А) по вертикали 40 — 60 см, по горизонтали 20 — 40 см
Б) по вертикали 20 — 40 см, по горизонтали 40 — 60 см
В) по вертикали 40 — 60 см, по горизонтали 50 — 1м

3. Нулевой провод располагают:

А) параллельно фазовым проводам
Б) ниже фазовых проводов
В) выше фазовых проводов

4. *Как располагаются провода ВЛ и провода радиотрансляционной сети относительно друг друга:*

А) провода ВЛ располагают ниже проводов радиотрансляционной сети
Б) провода ВЛ и провода радиотрансляционной сети параллельны друг другу
В) провода ВЛ располагают выше проводов радиотрансляционной сети

5. Как вводят провода в здание через кирпичные и железобетонные стены:

А) проводят все провода вместе через одно общее отверстие
Б) проводят все провода вместе через одно общее отверстие, но каждый провод заключают в отдельную изоляционную трубку.
В) проводят каждый провод в отдельное отверстие.

6. Как вводят провода в здание через деревянные стены:

А) проводят все провода вместе через одно общее отверстие
Б) проводят все провода вместе через одно общее отверстие, но каждый провод заключают в отдельную изоляционную трубку.
В) проводят каждый провод в отдельное отверстие.

7. Какое расстояние необходимо соблюдать между проводами ВЛ и кронами деревьев:

А) 50 см
Б) 1м
В) 1,5м

8. Что устанавливают на концах изоляционных трубок снаружи зданий:

А) устанавливают фарфоровые воронки
Б) изоляционные втулки
В) распределительные коробки

9. Что устанавливают на концах изоляционных трубок внутри зданий:

А) устанавливают фарфоровые воронки
Б) изоляционные втулки
В) распределительные коробки

10. На каком расстояние на опоре ВЛ располагаются между собой силовые линии и линии наружного напряжения:

А) 50см
Б) 1м
В) 1,5 м

Тест по теме: **Сборка составных опор**

1. *Для сооружения воздушных линий напряжением до 1000 В применяются:*

А) стальные опоры
Б) только деревянные опоры
В)деревянные и железобетонные опоры

2. Диаметр сосновых бревен для основных элементов опор воздушных линий до 1000 В должен быть не менее:

А) 14 см
Б) 10 см
В) 20 см

3. Диаметр сосновых бревен для вспомогательных деталей опор воздушных линий до 1000 В должен быть не менее:

А) 14 см
Б) 12 см
В) 20 см

4. Увеличение срока службы деревянных опор в 3 - 4 раза достигается путём:

А) покраски брёвен специальной эмалью
Б) пропитки антисептиками
В) побелки ствола дерева

5. Составными называются опоры состоящие из:

А) деревянной опоры и стального корпуса
Б) стальной балки и железобетонного пасынка
В) деревянной опоры и железобетонного пасынка

6. Для бандажей, применяющихся для соединения частей составной опоры друг с другом, используют:

А) оцинкованную проволоку
Б) резиновый жгут
В) канат

7. При установку на опору изоляторов, в случаи их загрязнения их:

А) нужно очистить металлическими скребками
Б) нужно очистить скребками

В) нужно очистить ветошью и тряпкой смоченной в воде

8. Соединение стойки опоры с одной или двумя приставками осуществляется

А) скобами
Б) сваркой
В) бандажами или хомутами

9) Сколько витков должен иметь бандаж при диаметре проволоки 6 мм:

А) 5 витков
Б) 8 витков
В) 12 витков

10) Сколько витков должен иметь бандаж при диаметре проволоки 5 мм:

А) 8 витков
Б) 10 витков
В) 12 витков

Тест по теме: **Состав ВЛ ч.2**

1. Заземлённый протяжённый молниеотвод, натянутый вдоль воздушной линии электропередачи над проводами:

А) грозозащитный трос
Б) громоотвод
В) грозозащитный жёлоб

2. Грозозащитные тросы обычно не применяются на ВЛ:

А) мощностью 220 кВ
Б) мощностью 1000 кВ
В) мощностью до 20 кВ

3. ВЛ мощность 110 кВ на металлических и железобетонных опорах:

А) защищают тросом только на подходах к подстанции
Б) защищают тросом на всём протяжении
В) не защищают тросом вообще

4. ВЛ 110 – 220 кВ на деревянных опорах и ВЛ 35 кВ (независимо от материала опор):

А) защищают тросом только на подходах к подстанции Б) защищают тросом на всём протяжении
В) не защищают тросом вообще

5. Группа конструкций, основным предназначением которых является крепление проводов при проведении различного рода высоковольтных линий электропередач:
А) грозозащитный трос
Б) траверсы для ЛЭП
В) электроды

6. Электрический аппарат, предназначенный для ограничения перенапряжений в электротехнических установках и электрических сетях:

А) грозозащитный трос
Б) траверсы для ЛЭП
В) разрядник

7. Разрядник состоит:

А) из одного электрода и дугогасительного устройства
Б) из двух электродов и дугогасительного устройства
В) из двух электродов

8. Искровой промежуток-это:

А) пространство между электродами
Б) ограничитель перенапряжений в электротехнических сетях
В) заземлённый протяжённый молниеотвод

9. Задача дугогасительного устройства заключается:

А) в заземлении участка электрической сети
Б) в снятии перенапряжения с защищаемого участка цепи
В) устранение замыкания в наиболее короткие сроки до срабатывания устройств защиты

10. Узел высоковольтного выключателя, предназначенный для гашения электрической дуги, которая возникает на контактах выключателя при размыкании цепи:

А)дугогасительное устройство
Б) электрод
В) разрядник

Тест по теме: **Техника безопасности при монтаже ВЛ**

1. К верхолазным работам по монтажу воздушных линий допускаются лица с:
А) 18 лет
Б) с 21 года
В) с 25 лет

2. К верхолазным работам по монтажу воздушных линий допускаются лица до:
А) 45 лет

Б) до 55 лет
В) до 60 лет

3. К верхолазным работам по монтажу воздушных линий допускаются лица с тарифным разрядом:
А) не ниже третьего
Б) не ниже шестого
В) не ниже восьмого

4. К верхолазным работам по монтажу воздушных линий допускаются учащиеся профессионально-технических училищ в возрасте:
А) 16 лет и старше
Б) 17 лет и старше
В) 21 года и старше

5. *К верхолазным работам по монтажу воздушных линий допускаются учащиеся профессионально-технических училищ при условии:*

А) постоянного наблюдения за ними мастера производственного обучения учебного заведения
Б) постоянного наблюдения за ними инженера участка ЛЭП
В) отсутствия задолженностей и отрицательных оценок по предмету «Электротехника»

6. Бригады, выезжающие на работы на ВЛ, должны прекратить работы при:

А) ветре 10 м/с

Б) ветре 12 м/с

В) ветре 14 м/с

7. *При работе на опоре работающий должен:*

А) одеть специальный электрозащитный костюм
Б) одеть диэлектрические перчатки
В) прикрепиться к ней предохранительным поясом

8. *Во избежание отклонения и падения опоры в сторону делается регулировка ее положения:*
А) оттяжками
Б) тросами
В) кронштейнами

9. Какой способ подъема опоры рабочими запрещается:

А) ручной
Б)комбинированный
В) механический

10. Подъем на деревянную опору или спуск с нее разрешается только с помощью:

А) специального каната
Б) системы тросов
В) монтерских когтей

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	**13-14 баллов**
«Хорошо» - 4	**11-12 баллов**
«Удовлетворительно» - 3	**8-10 баллов**
«Неудовлетворительно» - 2	**0-7 баллов**

Тест по теме: **ТО кабельных линий**

1. **Осмотры трассы кабелей напряжением до 10 кВ, проложенных в земле производят:(1 балл)**
   А. Не реже одного раза в 12 мес.
   Б. Не реже одного раза в 6 мес.

В. Не реже одного раза в 3 мес.
Г. Не реже одного раза в 1 мес.

2. **Осмотры концевых муфт на линиях напряжением выше 1000 В производят:(1 балл)**
   А. Не реже одного раза в 12 мес.
   Б. Не реже одного раза в 6 мес.
   В. Не реже одного раза в 3 мес.
   Г. Не реже одного раза в 1 мес.
3. **Осмотры кабельных муфт, расположенных в трансформаторных помещениях, распределительных пунктах и на подстанциях производят:(1 балл)**
   А. вместе с другим оборудованием
   Б. Не реже одного раза в 12 мес.
   В. Не реже одного раза в 6 мес.
   Г. Не реже одного раза в 3 мес.
4. **Осмотры кабельных колодцев производят:(1 балл)**
   А. 1 раз в год
   Б. 2 раза в год
   В. 3 раза в год
   Г. 4 раза в год
5. **Внеочередные обходы производят: (2 балла)**
   А. В период снегопада
   Б. В период паводков
   В. После ливней
   Г. В период зноя
6. **Кабельные линии напряжением 3-10 кВ подвергаются профилактическим испытаниям повышенным напряжением постоянного тока:(1 балл)**
   А. 1 раз в год
   Б. 2 раза в год
   В. 3 раза в год
   Г. 4 раза в год
7. **Внеочередные испытания кабельных линий, проложенных в земле производят: (1 балл)**
   А. При повреждении изоляции
   Б. После ремонтных работ на линиях
   В. При обрыве кабеля
   Г. После раскопок вблизи трасс
8. **Периодичность испытаний кабельных линий, проложенных в земле составляет: (1 балл)**
   А. Не реже одного раза в полгода.
   Б. Не реже одного раза в год
   В. Не реже одного раза в 2 года
   Г. Не реже одного раза в 3 года
9. **Температура воздуха внутри туннелей, шахт и каналов в летнее время: (1 балл)**
   А. Не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 15˚С
   Б. Не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 10˚С
   В. Не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 5˚С
   Г. Не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 0˚С
10. **Выберите правильные варианты ответов.(7 баллов)**

1.Причины повреждения	А. трещины или сквозные отверстия в свинцовой

изоляции кабеля	оболочке, нескольких бумажных лентах, заусенцы на проволоках токоведущих жил в результате заводских дефектов;
	Б. надломы изоляции жил при разводке, плохая пропайка соединительных зажимов, неполная заливка муфт мастикой, непропаянные шейки муфт в результате дефектов монтажа;
	В. крутые изгибы на углах, изломы, вмятины, перекрутка кабеля в результате дефектов прокладки;
	Г. пробои и вмятины от неаккуратной раскопки на кабельных трассах;
	Д. коррозия свинцовой оболочки, вызванная действием блуждающих токов или химическом составом грунта;
	Е. перегрев или старение изоляции.
	Ж. Короткое замыкание, перегрев жил, смещение и осадка грунта

11. В кабельных линиях низкого напряжения выявление вида повреждения осуществляют с помощью: (1 балл)

А. амперметра

Б. Вольтметра

В. ваттметра

Г. мегаомметра

12. Установите соответствие. В практике широко применяются следующие методы определения повреждений в силовых кабелях: (6 баллов)

1. Абсолютные 2. относительные	А. индукционный Б. колебательного разряда В. импульсный Г. емкостный. Д. акустический Е. петлевой

13. Измерение сопротивления изоляции производят мегаомметром на напряжение: (1 балл)

А. 2500 В до и после испытания кабеля повышенным напряжением выпрямленного тока.

Б. 2000 В до и после испытания кабеля повышенным напряжением выпрямленного тока.

В. 1500 В до и после испытания кабеля повышенным напряжением выпрямленного тока.

Г. 1000 В до и после испытания кабеля повышенным напряжением выпрямленного тока.

14. Сопротивление изоляции силовых кабелей напряжением до 1000 В должно быть:(1 балл)

А. не ниже 1 МОм

Б. не ниже 1 кОм

В. не ниже 0,5 МОм

Г. не ниже 0,5 кОм

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вöр промышленносьт техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.
Председатель МК_____ О.В. Исакова

УТВЕРДЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2021 г.

Контрольно-оценочное средство
по МДК 02.01 Организация работ по сборке, монтажу и ремонту электрооборудования промышленных предприятий

Форма контроля: промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Тип контрольного задания: билеты

Проверяемые результаты обучения: У1-У10, З1-З6

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	1. дан полный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4.ответ самостоятельный.
«Хорошо» - 4	1. дан правильный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4. допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, или некоторая неполнота ответа, шероховатость в изложении материала.
«Удовлетворительно» - 3	1. материал в основном изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки; 2. ответ неполный, построен несвязно, с помощью наводящих вопросов преподавателя.
«Неудовлетворительно» - 2	ответ обнаруживает незнание или непонимание большей и наиболее существенной части учебного материала

преподаватель Л.Д. Новикова

Сыктывкар
2021

Вопросы к экзамену
по МДК 02.01 Организация работ по сборке, монтажу и ремонту электрооборудования промышленных предприятий

1. Ремонт обмоток силового трансформатора.
2. Схемы включения ламп накаливания.
3. Требования к персоналу, обслуживающими электроустановки.
4. Ремонт бака силового трансформатора.
5. Схемы включения люминесцентных ламп.
6. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Проверка наличия напряжения.
7. Технология ремонта предохранителей.
8. Ремонт воздушных линий электропередачи напряжением до 1000В.
9. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Что такое наряд.
10. Основные неисправности электродвигателей и пути их устранения.
11. Монтаж осветительных шинопроводов.
12. Техника безопасности при эксплуатации переносных электроинструментов. Требования к персоналу при эксплуатации.
13. Монтаж электропроводок. Особенности монтажа тросовых электропроводок.
14. Ремонт измерительных трансформаторов тока и напряжения.
15. Техника безопасности при работе с переносными электроизмерительными приборами.
16. Монтаж распределительных шинопроводов.
17. Способы прокладки кабелей на эстакадах.
18. Оперативное обслуживание электроустановок.
19. Монтаж заземляющих устройств. Общие требования к заземлению. Зануление.
20. Ремонт кабельной линии.
21. Порядок наложения и снятия переносного заземления и техника безопасности при этом.
22. Рубильники: назначение, устройство, характеристики, монтаж и ремонт.
23. Устройство и ремонт токособирательной систкмы у машин постоянного тока.
24. Техника безопасности при работе на высоте.
25. Схемы заземления электрооборудования.
26. Троллейные шинопроводы: технология монтажа и ремонта.
27. Основные и дополнительные средства защиты в электроустановках до 1000В. Сроки испытания.
28. Электрические счётчики: назначение, виды, устройств, характеристики, ремонт.
29. Ремонт автоматических выключателей серии АП-50.
30. Основные и дополнительные защитные средства в электроустановках свыше 1000В
31. Основные неисправности силового трансформатора и способы устранения.
32. Осветительные щитки: назначение, устройство, характеристики, ремонт.
33. Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.
34. Монтаж и ремонт светильников.
35. Типовая технология ремонта электрических машин.
36. Заземление токоведущих частей в электроустановках подстанций и распределительных установках.
37. Монтаж кабелей в траншеях.
38. Магнитные пускатели: ремонт контактной и магнитной системы.
39. Порядок выдачи и оформление наряда.

40. Электрическая аппаратура ручного управления. Назначение, устройство, особенности ремонта контроллеров.
41. Особенности монтажа электропроводок в стальных трубах.
42. Заземление воздушных линий электропередачи.
43. Монтаж наружного контура заземления.
44. Технология сборки, контроля и испытания электрических машин после ремонта.
45. Работы в электроустановках, связанные с подъёмом на высоту.
46. Монтаж комплексных трансформаторных подстанций.
47. Выбор предохранителей.
48. Работы по наряду.
49. Светильники: назначение, виды, устройство, ремонт и наладка.
50. Контакторы: назначение, устройство, характеристики, монтаж и ремонт.
51. Работа с применением механизмов и грузоподъёмных машин.
52. Межремонтное обслуживание электрических машин.
53. Ремонт кабельных линий.
54. Средства предупреждения об опасности поражения электрическим током.
55. Устройство и ремонт механической части электрических машин.
56. Магистральные шинопроводы: технология монтажа и ремонта.
57. Работа с электроизмерительными клещами и измерительными штангами.
58. Тепловое реле: устройство, назначение и ремонт.
59. Классификация опор воздушных линий электропередачи.
60. Обслуживание КРУ.
61. Виды ремонта электрических машин.
62. Схема включения магнитных пускателе. Прямой пуск.
63. Обслуживание электрических двигателей.
64. Подготовка электрических машин к ремонту. Дефектация, разборка.
65. Монтаж электропроводок в кабель-каналах.
66. Факторы влияющие на исход поражения человека электрическим током.
67. Виды ремонта электрических машин.
68. Масляный выключатель: ремонт полюса масляного выключателя.
69. Учёт, порядок хранения и контроль за состоянием средств защиты.
70. Реостаты: назначение, устройств, монтаж и ремонт.
71. Монтаж заземлений воздушных линий.
72. Пожарная безопасность в электроустановках. Средства и способы пожаротушения.
73. Технология сборки, контроля и испытаний электрических машин после ремонта.
74. Особенности монтажа и ремонта трансформаторных подстанций.
75. Техника безопасности при работе с мегомметром.

Образец экзаменационного билета

<table>
<tr><td colspan="3">Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Рассмотрено на заседании МК «Профессионального цикла»
Протокол № 1 от 31.08.2021 г.
Председатель МК</td><td>Экзаменационный билет № 1</td><td rowspan="2">Утверждаю:
Заместитель директора
_____
М.А. Арцер
«31» августа 2021 г.</td></tr>
<tr><td>по учебной дисциплине
МДК 02.01 Организация работ по сборке, монтажу и ремонту электрооборудования промышленных предприятий</td></tr>
</table>

_____ О.В. Исакова	Группа № 26 Семестр - IV	

1. Ремонт обмоток силового трансформатора.
2. Схемы включения ламп накаливания.
3. Требования к персоналу, обслуживающими электроустановки.

Преподаватель _____

5. Оценка по учебной и производственной практике

5.1. Общие положения

Целью оценки по учебной и (или) производственной практике является оценка:

1) профессиональных и общих компетенций;

2) практического опыта и умений.

5.2. Учебная практика

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется в процессе учебных занятий, самостоятельного выполнения обучающимися заданий, выполнения практических работ.

В результате освоения учебной практики в рамках освоения профессионального модуля, обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета. Результатом, которого является оценка. Промежуточная аттестация заносится в зачетную ведомость по учебной практике. Формой дифференцированного зачета является выполнение комплексного задания, состоящего из теоретической и практической частей.

5.2.1. Виды работ по учебной практике и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК	ПО, У
Охрана труда и техника безопасности в слесарной мастерской		ОК.1	
Слесарно - сборочный инструмент	ПК.1	ОК.1, ОК.2	ПО.1, У.4
Плоскостная разметка по шаблону. Рубка листового металла	ПК.1	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО.1, У.4, У.10
Гибка, резка и правка металла ручным и механизированным способами	ПК.1	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО.1, У.1, У.4
Опиливание плоскостей	ПК.1	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО.1, У.4, У.10
Обработка отверстий	ПК.1	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО.1, У.4, У.10
Обработка резьбовых поверхностей.	ПК.1	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО.1 У.4
Сборка неразъёмных соединений деталей	ПК.1	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО.1, У.4, У.10
Сборка разъемных соединений деталей	ПК.1	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО.1, У.4, У.10
Основы электробезопасности	ПК.2, ПК.3	ОК.1, ОК.4, ОК.5	ПО.2, ПО.3, У.1, У.10
Разделка кабеля	ПК.1	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО.1 У.4
Соединение медных и алюминиевых проводов.	ПК.1	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО.1 У.4
Присоединение жил проводов и кабелей к контактным зажимам	ПК.1, ПК.2	ОК.2, ОК.3, ОК.6	ПО.1, ПО.2, У.3, У.10

Лужение и пайка	ПК.2	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО.1, ПО.2, У.5, У.10
Монтаж осветительного оборудования	ПК.2, ПК.3	ОК.2, ОК.3, ОК.6	ПО.2, У.2, У.3, У.10
Сборка схем электроосветительных установок	ПК.2	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.6	ПО.1, ПО.2, У.1, У.2, У.3, У.5, У.10
Монтаж светильников и электроосветительных установок	ПК.2, ПК.3	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.6	ПО.1, ПО.2, У.1, У.2, У.3, У.6, У.10
Техническое обслуживание и ремонт электроосветительных установок	ПК.2, ПК.3	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.6	ПО.1, ПО.2, У.1, У.3, У.5, У.6, У.10
Монтаж и ремонт пускорегулирующих аппаратов	ПК.3, ПК.4	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6	ПО.2, ПО.3, У.3, У.5, У.6, У.8, У.10
Монтаж и ремонт электрических машин	ПК.3, ПК.4	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.6	ПО.2, ПО.3, У.1, У.3, У.6, У.8, У.9, У.10
Монтаж и ремонт трансформаторов	ПК.2, ПК.3	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6	ПО.2, ПО.3, У.1, У.2, У.3, У.5, У.6, У.8, У.9, У.10
Монтаж и ремонт распределительных устройств	ПК.2, ПК.4	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6	ПО.2, ПО.3, У.3, У.6, У.8, У.9, У.10

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вӧр промышленносьт техникум»
уджсикасӧ велӧдан канму учреждение

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.
Председатель МК_____ О.В. Исакова

УТВЕРДЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2021г.

Контрольно-оценочное средство
по УП.01 Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций

Форма контроля: промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Тип контрольного задания: тест

Критерии оценки:

Вариант №1

Тест состоит из 5 заданий. Ответами к заданиям является цифра или буква. За каждый верный выполненный ответ каждого задания обучающийся получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.

Максимальная сумма баллов, которую может получить студент, правильно выполнивший все задания экзаменационной работы - 31 балла.

Шкала пересчёта первичного балла (= 31) за выполнение работы в отметку по 5-балльной шкале.

Отметка по 5-балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-20	21-23	24-26	27-31

Практическое задание

Оцениваемые критерии	**Оценка**
1. Организация рабочего места	5
2. Соблюдение технологии выполнения работы	5
3. Умение пользоваться контрольно-измерительным инструментом	5
4. Качество выполнения работы	5
5. Соблюдение правил техники безопасности	5
ИТОГО	15

Оценка производится по пятибалльной шкале:
- 3 балла выполнено в полном объёме (90-100%) без значительных ошибок;
- 2 балла выполнено частично (60-70%) допущены незначительные ошибки;
- 1 балл выполнено частично (50-40%) допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выполнено частично (менее 40 %) допущены значительные ошибки

Максимальное количество баллов 15.

Задание 1.

Коды проверяемых результатов освоения:	ПК.1, ПК.2, ПК.3
	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7
	ПО.1, ПО.2 З.2, З.4, З.6
	У.1, У.2, У.6, У.10

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: электромонтажный инструмент, провода марки ПВВ, мультиметр, люминесцентные светильники

Время выполнения задания: 2 часа

Тест – 20 мин.

Практическое задание – 1час 40 мин.

Текст тестового задания:

Вопрос 1. **3 балла**

Составьте алгоритм операции монтажа люминесцентного светильника на потолке, выбрав ответы из предложенных вариантов.

Варианты ответов:

А. ревизия светильников
Б. разметка мест крепления
В. сдача в эксплуатацию
Г. установка арматуры
Д. подключение проводов питающей сети
Е. подвеска светильников
Ж. установка крепления светильников
З. установка крепёжных деталей

Вопрос 2. **8 баллов**

Расшифруйте марки проводов: ППВ и АПРТО.

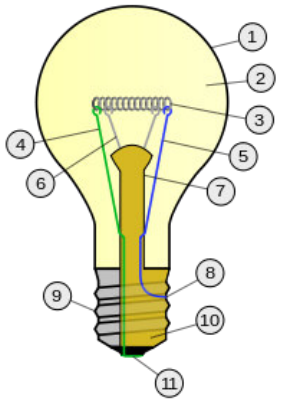
Вопрос № 3. **3 балла**

Ответьте на вопрос.

Назначение магнитных пускателей.

Вопрос 4. **11 баллов**

Установите соответствие всех составляющих лампы накаливания, обозначенных на схеме цифрами, и их элементами, обозначенными буквами.

Схема лампы накаливания	Элементы лампы накаливания
	А - тело накала; Б - электрод (токовые вводы); В - колба; Г - ножка лампы; Д - электроды (токовые вводы); Е - внешнее звено токоввода, предохранитель; Ж - изолятор цоколя (стекло); З - контакт донышка цоколя; И - корпус цоколя; К - полость колбы (вакуумированная или наполненная газом); Л - крючки-держатели тела накала.

Вопрос № 5. **6 баллов**

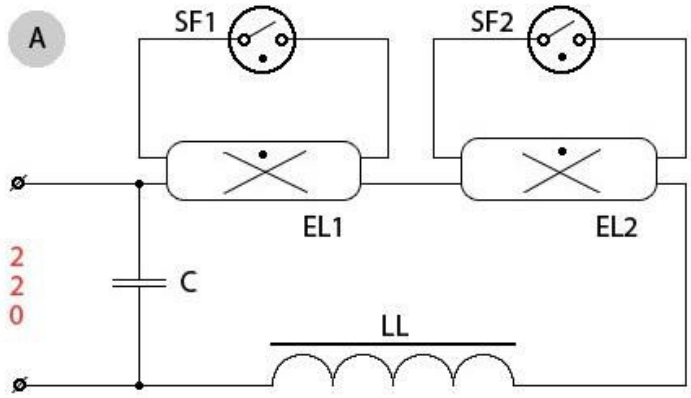
Установите соответствие при выполнении работ по ревизии между возможными повреждениями обмотки трансформатора и возможными причинами их возникновения.

№ п/п	Повреждение	Буквенное обозначение	Возможные причины
1	Межвитковое замыкание	А	Старение изоляции, увлажнение масла и понижение его уровня; внутренние и внешние перенапряжения; деформация обмоток вследствие динамических нагрузок при коротких замыканиях
2	Замыкание на корпус (пробой); междуфазное замыкание	Б	Обгорание отводов обмотки в результате низкого качества соединения или электродинамических нагрузок при коротких замыканиях; плохое контактное соединение
3	Обрыв цепи	В	Естественное старение и износ изоляции; систематические перегрузки трансформатора; динамические усилия при сквозных коротких замыканиях

Текст практического задания: «Подключение двух люминесцентных ламп»

1. Внимательно прочитайте электрическую схему.
2. Подключите две люминесцентные лампы согласно схеме.
3. При подключении ламп схемой А следует помнить, что мощность дросселя LL должна быть вдвое больше мощности каждой из ламп!

   А – мощность люминесцентных ламп 20 (18) ВТ



Вариант №2

Тест состоит из 5 заданий. Ответами к заданиям является цифра или буква. За каждый верный выполненный ответ каждого задания обучающийся получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.

Максимальная сумма баллов, которую может получить студент, правильно выполнивший все задания экзаменационной работы - 21 балла.

Шкала пересчёта первичного балла (= 21) за выполнение работы в отметку по 5-балльной шкале.

Отметка по 5-балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-10	11-13	14-16	17-21

Практическое задание

Оцениваемые критерии	**Оценка**
1. Организация рабочего места	5
2. Соблюдение технологии выполнения работы	5
3. Умение пользоваться контрольно-измерительным инструментом	5
4. Качество выполнения работы	5
5. Соблюдение правил техники безопасности	5
ИТОГО	15

Оценка производится по пятибалльной шкале:
- 3 балла выполнено в полном объёме (90-100%) без значительных ошибок;
- 2 балла выполнено частично (60-70%) допущены незначительные ошибки;
- 1 балл выполнено частично (50-40%) допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выполнено частично (менее 40 %) допущены значительные ошибки

Максимальное количество баллов 15.

Задание 2.

Коды проверяемых результатов освоения:

ПК.2, ПК.3
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7
ПО.1, ПО.3 З.1.3, З.3, З.6
У.2, У.6, У.8, У.10

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: электромонтажный инструмент, провода марки ПВВ, мультиметры, электромонтажная кабина, асинхронный двигатель

Время выполнения задания:

Тест – 20 мин.

Практическое задание – 1 час 40 мин.

Текст тестового задания:

Вопрос 1. **4 балла**

Вставьте пропущенные слова в предложение, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.

«Проводом называют одну или (1) голых или (2) медных и (3) жил, служащих для передачи (4)».

Варианты ответов:

А. изолированных;
Б. электрической энергии;
В. несколько;
Г. покрытых оболочкой;
Д. алюминиевых;
Е. никелевых;
Ж. две;
З. выходного сигнала.

Ключи к тесту: 1 – В; 2 – А; 3 – Д; 4 – Б.

Вопрос 2. **3 балла**

Перечислите системы резьб, выбрав ответ из предложенных вариантов.

Варианты ответов:

А. дюймовая;
Б. метрическая;
В. левая;
Г. правая;
Д. трубная;
Е. внутренняя.

Ключи к тесту: А, Б, Д.

Вопрос 3. **4 балла**

Перечислите виды ламп накаливания, выбрав ответы из предложенных вариантов.

Варианты ответов:

А. вакуумные;
Б. латуниевые;
В. аргоновые;
Г. галогенные;
Д. ультрафиолетовые;
Е. криптоновые.

Ключи к тесту: А, В, Г, Е.

Вопрос 4. **6 баллов**

Перечислите варианты исполнения магнитных пускателей.

Ключи к тесту:

исполнение магнитных пускателей может быть открытым и защищенным (в корпусе); реверсивным и нереверсивным; со встроенной тепловой защитой электродвигателя от перегрузки и без нее.

Вопрос 5. **3 балла**

Назовите тип устройства, изображённого на рисунке.

Ключи к тесту:

Тепловые токовые однополюсные реле серии ТРП с номинальными токами тепловых элементов от 1 до 600 А предназначены главным образом для защиты от недопустимых перегрузок трехфазных асинхронных электродвигателей, работающих от сети с номинальным напряжением до 500 В при частоте 50 и 60 Гц.

Текст практического задания: «Монтаж схемы управления асинхронного двигателя, пуск с 3-х мест»

1. Внимательно прочитайте электрическую схему подключения асинхронного двигателя.
2. Произведите монтаж схемы управления асинхронного двигателя согласно схеме.

Вариант №3

Тест состоит из 5 заданий. Ответами к заданиям является цифра или буква. За каждый верный выполненный ответ каждого задания обучающийся получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.

Максимальная сумма баллов, которую может получить студент, правильно выполнивший все задания экзаменационной работы - 21 балла.

Шкала пересчёта первичного балла (= 21) за выполнение работы в отметку по 5-балльной шкале.

Отметка по 5-балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-6	7-10	11-13	14-18

Практическое задание

Оцениваемые критерии	**Оценка**
1. Организация рабочего места	5
2. Соблюдение технологии выполнения работы	5
3. Умение пользоваться контрольно-измерительным инструментом	5
4. Качество выполнения работы	5
5. Соблюдение правил техники безопасности	5
ИТОГО	15

Оценка производится по пятибалльной шкале:
- 3 балла выполнено в полном объёме (90-100%) без значительных ошибок;
- 2 балла выполнено частично (60-70%) допущены незначительные ошибки;
- 1 балл выполнено частично (50-40%) допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выполнено частично (менее 40 %) допущены значительные ошибки

Максимальное количество баллов 15.

Задание 3.

Коды проверяемых результатов освоения:

ПК.2, ПК.3, ПК.4
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7
ПО.2, ПО.3 З.1, З.3, З.6 У.6, У.8, У.10

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: электромонтажный инструмент, провода марки ПВВ, мультиметры, электромонтажный стол, магнитные пускатели

Время выполнения задания:

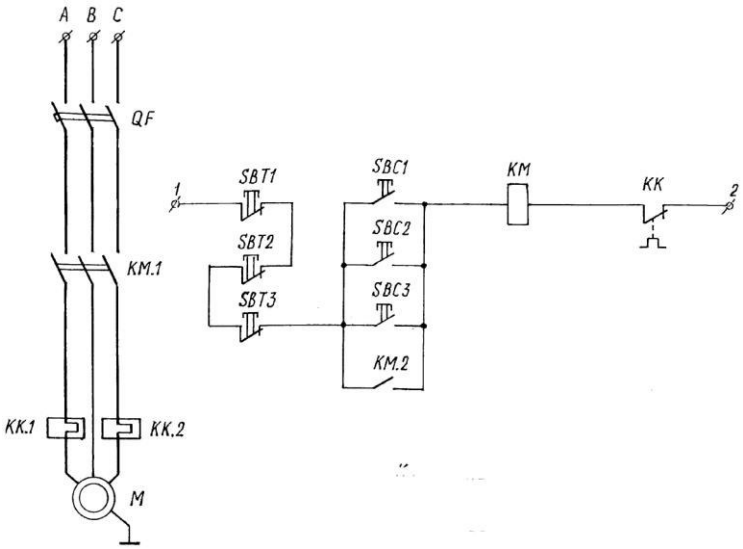
Тест – 20 мин.

Практическое задание – 1 час 40 мин.

Текст тестового задания:

Вопрос 1. **8 баллов**

Составьте алгоритм операции монтажа и подключение магнитных пускателей



Варианты ответов:

А. проверка работы магнитного пускателя согласно схемы

Б. подготовить установочные провода к монтажу

В. закрепить на место установки пускателя крепежную рейку

Г. закрепить на место установки кнопочную станцию

Д. выполнить монтаж заземления корпуса магнитного пускателя

Е. сборка схемы

Ж. закрепить магнитный пускатель на крепежной рейке

З. выполнить прокладку проводов в гофрах

Вопрос 2. **1 балл**

Продолжите предложение, выбрав ответ из предложенных вариантов.

«Для придания проводу большей гибкости, каждая изолированная жила может быть выполнена из ….».

Варианты ответов:

А. из магнитомягкого материала;

Б. из поливинилхлорида;

В. из нескольких тонких проволок;

Г. провода небольшого сечения.

Вопрос 3. **3 балла**

Продолжите предложение.

«Лампа накаливания - источник света, …».

Вопрос 4. **3 балла**

Назовите устройство, изображённое на рисунке, и его назначение.

Вопрос 5. **3 балла**

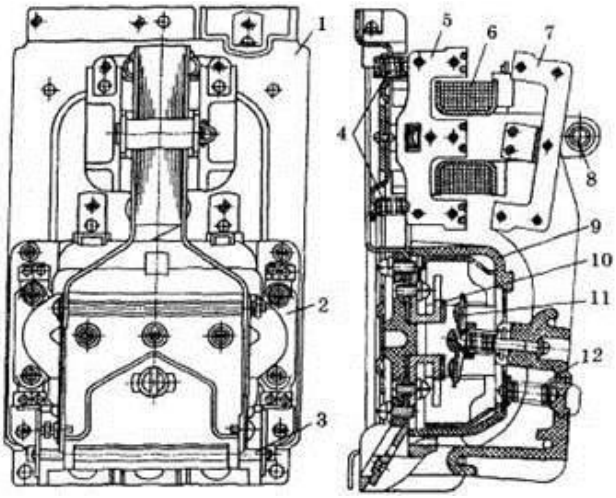
Назовите устройство, изображённое на рисунке, и его назначение.

Текст практического задания: «Ремонт магнитного пускателя с заменой короткозамкнутого витка»

1.Внимательно прочитайте схему устройства магнитного пускателя.

2.Произведите ремонтные работы по замене короткозамкнутого витка магнитного пускателя.

1 – основание; 2 – блок-контакты (вспомогательные контакты); 3 – ось якоря; 4 – амортизирующие пружины; 5 – сердечник;
6 – катушка; 7 – якорь; 8 – упор; 9 – изоляционная камера;
10 – неподвижный контакт; 11 – подвижный контакт;
12 – пружина возврата якоря.



Вариант №4

Тест состоит из 5 заданий. Ответами к заданиям является цифра или буква. За каждый верный выполненный ответ каждого задания обучающийся получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.

Максимальная сумма баллов, которую может получить студент, правильно выполнивший все задания экзаменационной работы - 20 баллов.

Шкала пересчёта первичного балла (= 20) за выполнение работы в отметку по 5-балльной шкале.

Отметка по 5-балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-9	10-13	14-16	17-20

Практическое задание

Оцениваемые критерии	Оценка
1. Организация рабочего места	5
2. Соблюдение технологии выполнения работы	5
3. Умение пользоваться контрольно-измерительным инструментом	5
4. Качество выполнения работы	5
5. Соблюдение правил техники безопасности	5
ИТОГО	15

Оценка производится по пятибалльной шкале:
- 3 балла выполнено в полном объёме (90-100%) без значительных ошибок;
- 2 балла выполнено частично (60-70%) допущены незначительные ошибки;
- 1 балл выполнено частично (50-40%) допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выполнено частично (менее 40 %) допущены значительные ошибки

Максимальное количество баллов 15.

Задание 4.

Коды проверяемых результатов освоения:

ПК.1, ПК.2, ПК.3
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7
ПО.1, ПО.2, ПО.3 З.1, З.3, З.6
У.1, У.6, У.9, У.10

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: электромонтажный инструмент, провода марки ПВВ, мультиметры, электромонтажный стол, тепловые реле серии ТРН

Время выполнения задания:

Тест – 20 мин.

Практическое задание – 1 час 40 мин.

Текст тестового задания:

Вопрос 1. **4 балла**

Из предложенных вариантов выберите правильные ответы к поставленному вопросу:

«На какие основные группы можно разделить провода?»

Варианты ответов:

А. провода, имеющие защиту от механических повреждений;

Б. голые провода;

В. защищённые изолированные провода;

Г. провода в хлопчатобумажной оболочке;

Д. провода, имеющие покрытия, защищающие их от вредного воздействия;

Е. изолированные провода.

Вопрос 2. **3 балла**

Установите соответствие типового набора ручного инструмента с видами ручного инструмента относящимися к ним.

№ п/п	Типовой набор ручного инструмента	Код	Вид ручного инструмента
1	Режущий инструмент	А	Отвёртки, гаечные ключи, бородок,

			плоскогубцы, ручные тиски
2	Вспомогательный инструмент	Б	Зубила, крейцмейсели, набор напильников, ножовки, спиральные свёрла, цилиндрические и конические развёртки, круглые плашки, метчики, абразивный инструмент (бруски и пасты)
3	Слесарно-сборочный инструмент	В	Слесарный и рихтовальный молотки, керн, чертилка, разметочный циркуль, плашкодержатель, вороток

Вопрос 3. **4 балла**

Из предложенных вариантов выберите правильные ответы к поставленному вопросу: «На какие основные группы можно разделить провода?»

Варианты ответов:
А. провода, имеющие защиту от механических повреждений;
Б. голые провода;
В. защищённые изолированные провода;
Г. провода в хлопчатобумажной оболочке;
Д. провода, имеющие покрытия, защищающие их от вредного воздействия;
Е. изолированные провода.

Вопрос 4. **6 баллов**
Установите соответствие между видами ламп накаливания, и их буквенным обозначением.

Буквенное обозначение ламп	Виды ламп накаливания
В	1. диффузная (с матовым отражательным слоем внутри колбы)
Г	2. вакуумная
Б	3. местного освещения
БК	4. газонаполненная
ДБ	5. биспиральная
МО	6. биспиральная криптоновая (имеет повышенную светоотдачу и меньшие размеры по сравнению с лампами В, Б и Г, но стоит дороже)

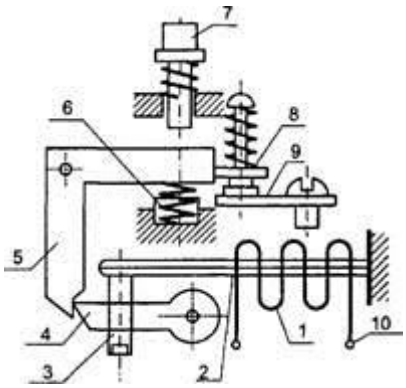
Вопрос 5. **3 балла**
Вставьте в предложение пропущенные слова из предложенных вариантов:

«Люминесце́нтная лампа — газоразрядный источник (1), в котором электрический разряд в парах ртути создаёт (2), которое преобразовывается в видимый свет с помощью (3) — смеси фосфора с другими элементами.

Варианты ответов:
А. люминофора; Б. света; В. ультрафиолетовое излучение.

Текст практического задания: «Ремонт теплового реле серии ТРН – 10 с заменой нагревательного элемента»

1. Внимательно прочитайте чертёж.
2. Произведите ремонтные работы по замене нагревательного элемента теплового реле.



1 — нагреватель;
2 — биметаллическая пластинка;
3 — регулировочный винт;
4 — защелка;
5 — рычаг;
6 — пружина;
7 — кнопка возврата;
8 — подвижный контакт;
9 — неподвижный контакт;
10 — вывод нагревателя

Вариант №5

Тест состоит из 5 заданий. Ответами к заданиям является цифра или буква. За каждый верный выполненный ответ каждого задания обучающийся получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.

Максимальная сумма баллов, которую может получить студент, правильно выполнивший все задания экзаменационной работы - 9 баллов.

Шкала пересчёта первичного балла (= 9) за выполнение работы в отметку по 5-балльной шкале.

Отметка по 5-балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-3	4-5	6-7	8-9

Практическое задание

Оцениваемые критерии	**Оценка**
1. Организация рабочего места	5
2. Соблюдение технологии выполнения работы	5
3. Умение пользоваться контрольно-измерительным инструментом	5
4. Качество выполнения работы	5
5. Соблюдение правил техники безопасности	5
ИТОГО	15

Оценка производится по пятибалльной шкале:
- 3 балла выполнено в полном объёме (90-100%) без значительных ошибок;
- 2 балла выполнено частично (60-70%) допущены незначительные ошибки;
- 1 балл выполнено частично (50-40%) допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выполнено частично (менее 40 %) допущены значительные ошибки

Максимальное количество баллов 15.

Задание 5.

Коды проверяемых результатов освоения:

ПК., ПК., ПК.
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7
ПО., ПО. З., З., З. У., У., У.10

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: электромонтажный инструмент, провода марки ПВВ, мультиметры, электромонтажный стол,

Время выполнения задания:

Тест – 20 мин.

Практическое задание – 1 час 40 мин.

Текст тестового задания:

Вопрос 1. **1 балл**

Вставьте слова в предложение, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.

«Слесарные тиски представляют собой ……. приспособления для удерживания обрабатываемой детали в нужном положении».

Варианты ответов:

А. поворотные; Б. винтовые; В. зажимные; Г. ручные.

Вопрос 2. **2 балла**

Продолжите предложение, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.

«Электрические машины предназначены для преобразования …. энергии в …. и наоборот».

Варианты ответов:

А. электрическую; В. механической;

Б. электромагнитную; Г. плазменную.

Вопрос 3. **2 балла**

По описанию кабеля напишите его марку.

«Силовой кабель с алюминиевыми жилами с изоляцией и оболочкой из полихлорвинила, голый».

Вопрос 4. **3 балла**

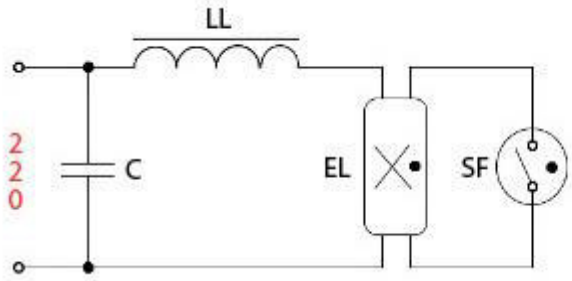
*Перечислите наиболее распространенные типы тепловых реле***.**

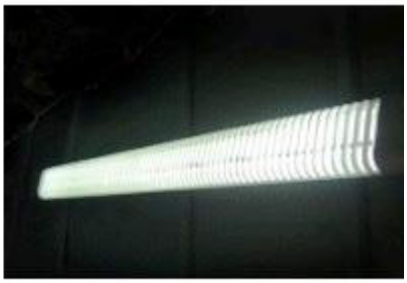
Вопрос 5. **1 балл**

Назовите устройство и его назначение.

Текст практического задания: «Монтаж светильника с люминесцентной лампой на стене»

1. Внимательно прочитайте электрическую схему стартерного подключения люминесцентной лампы.
2. Произведите монтаж люминесцентного светильник.





C - конденсатор компенсационный
LL – дроссель
EL - лампа люминесцентная
SF - стартер

5.3. Производственная практика

Оценка по производственной практике выставляется на основании аттестационного листа с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика и отчета по практике.

Отчет по производственной практике проводится по завершению освоения рабочей учебной программы по производственной практике в форме представления отчета обучающимися техникума и его защиты. Защита отчета может проводиться как в виде презентаций, так и в форме устного выступления.

В качестве приложения к отчету по практике обучающийся оформляет графические, аудио-, фото-, видео-, материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике

5.3.1. Виды работ по производственной практике и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	**ОК**	**ПО, У**
Инструктаж по охране труда на предприятии. Ознакомление со спецификой работы и структурой предприятия АО «Монди СЛПК	ПК1-ПК5	ОК1-ОК11	ПО1-ПО3, У1-У6
Ознакомление с видами слесарно-сборочных работ, выполняемыми на ООО «РМЗ» и видами электромонтажных работ выполняемых при ремонте электродвигателей на участках электроремонтного цеха.	ПК1-ПК5	ОК1-ОК11	ПО1-ПО3, У1-У6
Ознакомление со способами выработки и распределения электроэнергии на АО «Монди СЛПК» ТЭЦ и с оборудованием для передачи электроэнергии на потребителей.	ПК1	ОК1-ОК11	ПО1-ПО3, У1-У6
Ознакомление с работой и видами обслуживания трансформаторов.	ПК3	ОК1-ОК11	ПО1-ПО3, У1-У6
Ознакомление с обслуживанием распределительных устройств	ПК4	ОК1-ОК11	ПО1-ПО3, У1-У6
Ознакомление с обслуживанием пускорегулирующей аппаратуры.	ПК4	ОК1-ОК11	ПО1-ПО3, У1-У6

6. Контрольно-оценочные материалы для экзамена по модулю

6.1. Экзамен по модулю предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля

ПМ.01 Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования,

Экзамен проводится по завершению изучения программы профессионального модуля.

Экзамен представляет собой:

- комплексное задание, состоящее из теоретической и практической части.

Экзамен может проводиться на базовом предприятии, в мастерских и лабораториях техникума.

Итогом проверки освоения программы профессионального модуля является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности «освоен, / не освоен с оценкой».

При выставлении оценки учитывается роль оцениваемых показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю оценки результата освоения профессиональных компетенций принимается решение «основной вид деятельности не освоен с оценкой».

Результаты освоения	**Основные показатели оценки результата**	**Форма экзамена**
ПК 1.1. Выполнять слесарную обработку, пригонку и пайку деталей и узлов различной сложности в процессе сборки.	- измерение и контроль размеров контрольно-измерительным инструментом и приспособлениями; - нанесение плоскостной и пространственной разметки; - рубка металла с применением необходимого инструмента и приспособлений; - гибка полосовой и листовой стали, круглых прутков с применением необходимого инструмента и приспособлений; - резка металла с применением необходимого инструмента и приспособлений; - опиливание металла с применением необходимого инструмента и приспособлений; - сверление, зенкование и развёртывание отверстий, заточка режущего инструмента, настройка оборудования; - нарезание резьбы вручную, с применением необходимого режущего инструмента и приспособлений.	Выполнение практического задания
ПК 1.2. Изготовлять приспособления для сборки и ремонта.	- сборка узлов при помощи резьбовых соединений; - сборка шпоночных и шлицевых соединений; - сборка неразъёмных соединений; - сборка механизмов вращательного	

	движения.	
ПК 1.3. Выполнять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке его в процессе ремонта.	-прокладка установочных проводов и кабелей с использованием пневмо и электроинструмента. -замена, сращивание и пайка проводов. -чтение и составление простейших схем осветительных электроустановок. - монтаж распределительных коробок, клеммников, распределительных щитков и осветительной арматуры. - зарядка и установка различных видов светильников. - монтаж различных видов электропроводок. - ремонт осветительных электроустановок.	
ПК. 1.4. Составлять дефектные ведомости на ремонт электрооборудования.	- составлять ведомости после ТО	
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к профессиям, связанным со слесарно-сборочными и электромонтажными работами.	Экспертное наблюдение и оценка самостоятельности на практических занятиях при выполнении работ
ОК 2. Организовать собственную деятельность, исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	- заполнение технологической карты на учебной практике	
ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	- использование различных источников, включая электронные источники информации	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий при выполнении проектных работ	
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,	- участие в проектной деятельности по профессии	

клиентами.		
ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).		

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вӧр промышленносьт техникум»
уджсикасӧ велӧдан канму учреждение

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от 31.08.2021 г.
Председатель МК_____ Исакова В.В.

Комплект контрольно-оценочных средств по

ПМ.01 **ПМ 01. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций**

Форма контроля: промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: Экзамен по модулю

Тип контрольного задания: выполнение практического задания

Проверяемые результаты обучения: ПК.1, ПК.2, ПК.3, ПК.4
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6

Составитель:

Баженов Н.М. преподаватель

Сыктывкар
2021

I. ПАСПОРТ

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения

ПМ.01 Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций

примерной основной образовательной программы (далее - ПООП) СПО по программе подготовки квалифицированных рабочих (служащих)

13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Задание 1.

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК.1, ПК.2, ПК.3, ПК.4

ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: электромонтажными кабинами, инструментом электрика, провода марки АПВ, лампы накаливания, электроизмерительный прибор мультиметр D820

Время выполнения задания – 120 минут.

Текст теоретического задания:

Задание №1 (1балл)
Написать формулу, по которой можно рассчитать сечение проводов.

Задание №2 (2балла)
Подставить недостающие слова.
Закон Ома описывает взаимную зависимость между ___**1**____ и ___**2**___
на участке цепи.

Задание №3 (5балов)
Определить соответствие правой и левой части таблицы.

Марки проводов.	**Способы прокладки.**
1. АПРТО	**а)** Тросовая прокладка.
2. ПРД	**б)** Открыто по поверхности стен и потолков.
3. АППВ	**в)** Скрытая проводка под штукатуркой.
4. АППВС	**г)** Открыто на роликах.
5. АТР	**д)** В несгораемых трубах.

Задание №4 (7баллов)

Определить последовательность электромонтажных работ при прокладке электропроводки.

1.Определить степень возгораемости стен.

2.Продумать вид освещения.

3.Составить принципиальную схему.

4.Определить вид электропроводки.

5.Определить потребляемую мощность.

6.Определить количество и размещение электроустановочных устройств.

7.Определить сечение проводов и кабелей.

Задание №5 (2балла)

Решить типовую задачу.

На участке цепи с R=5Ом вольтметр показывает U=10В. Найти показания амперметра.

Задание №6 (1балл)

К жилому дому проведено напряжение 380В по четырёхпроводной системе. Какие нужно провести провода, чтобы обеспечить напряжение 220В.

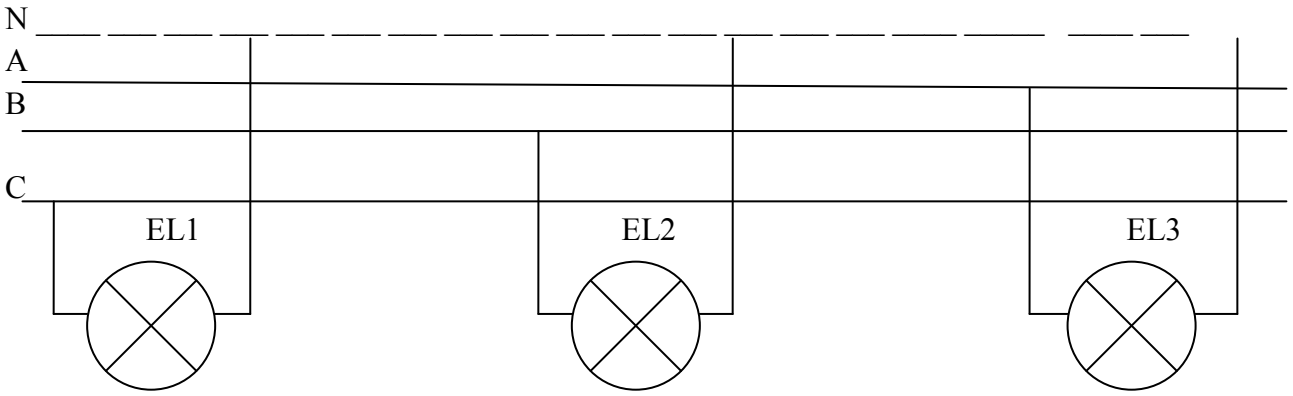
Задание №7 (3балла)

Определить соответствие левой и правой части таблицы.

Неисправности ЛЛНД	**Причина.**
1.Лампа не зажигается. Концы лампы светятся.	**А)** Замыкание на корпус.
2.Лампа мигает, но не зажигается, имеется свечение на одном конце.	**Б)** Неисправный стартёр.
3.Лампа зажигается, но через несколько часов работы появляется почернение концов.	**В)** Замыкание в цепи или в патроне; Замыкание выводов электродов; ошибка в схеме

Задание №8 (1балл)

Определить напряжение на электрических лампах накаливания, включённых в сеть трёхфазного переменного тока, если линейное напряжение сети 220В.



Задание №9 (3балла)

Определить соответствие правой и левой частей таблицы.

Характеристика тока	**Величина тока.**
1.Фибрилляционный ток.	**А.** 10-15мА
2.Ощутимый ток.	**Б.** 0,6-1.5мА

3.Неотпускающий ток.	**B.** 90-100мА.

Задание №10 (1балл)
Выберите правильный ответ.
При однофазном прикосновении к сети человек оказывается под напряжением прикосновения.
А. Фазным.
Б. Линейным.

Задание №11 (1балл)
Определить мощность электрической лампочки если U=220в; I=0,33А.

Задание №12 (1балл)
Выбрать правильный ответ:
Допускается ли аварийное и рабочее освещения прокладывать в одной трубе?
A. допускается во всех случаях
B. допускается, только при совместной прокладке на расстоянии до двух метров.
C. допускается при прокладке в металлической трубе.
D. не допускается.

Задание №13 (1балл)
Выбрать правильный ответ:
При последовательном соединении приёмников одинаковые для всех будет являться:
A. сила тока. **B.** Сопротивление.
C. Напряжение. **D.** Не чего.

Задание №14 (4балла)
Выбрать правильный ответ:
Установить соответствие правой и левой части таблицы.

1. Сила тока	**A.** Ватт
2. Напряжение	**B.** Ом
3. Сопротивление	**C.** Ампер
4. Мощность	**D.** Вольт

Задание №15 (1балл)
Выбрать правильный ответ:
Преднамеренное электрическое соединение части электроустановки с заземляющим устройством.
A. Зануление **B.** Заземление
C. Фазное соединение **D.** Защитное отключение

Задание №16 (1балл)
Выберите правильные ответы:
К дополнительным средствам защиты до 1000В относятся:
1. Перчатки диэлектрические
2. Указатель напряжения
3. Боты диэлектрические

4. Коврик диэлектрический
5. Инструмент с изолирующими рукоятками
6. Изолирующая подставка

Задание №17 (1балл)
Выберите правильный ответ:
Укажите величину сопротивления заземляющего устройства в сетях 380/220В.
1. 0,5 мОм.
2. 4 Ом.

Задание №18 (1балл)
Выберите правильный ответ:
При монтаже проводок жилы проводов, кабелей должны быть различимы по цветам. Укажите цвета следующих жил.
1.Защитного нуля.
2.Рабочего нуля.
3.Фазного провода.

Текст практического задания:

«Сборка электрической схемы трёх ламп накаливания с люстровым переключателем и одной лампы накаливания с двух мест».

I. Внимательно прочитайте задание.
II. Соберите электрическую схему включения трёх ламп накаливания с люстровым переключателем и одной лампы накаливания с двух мест

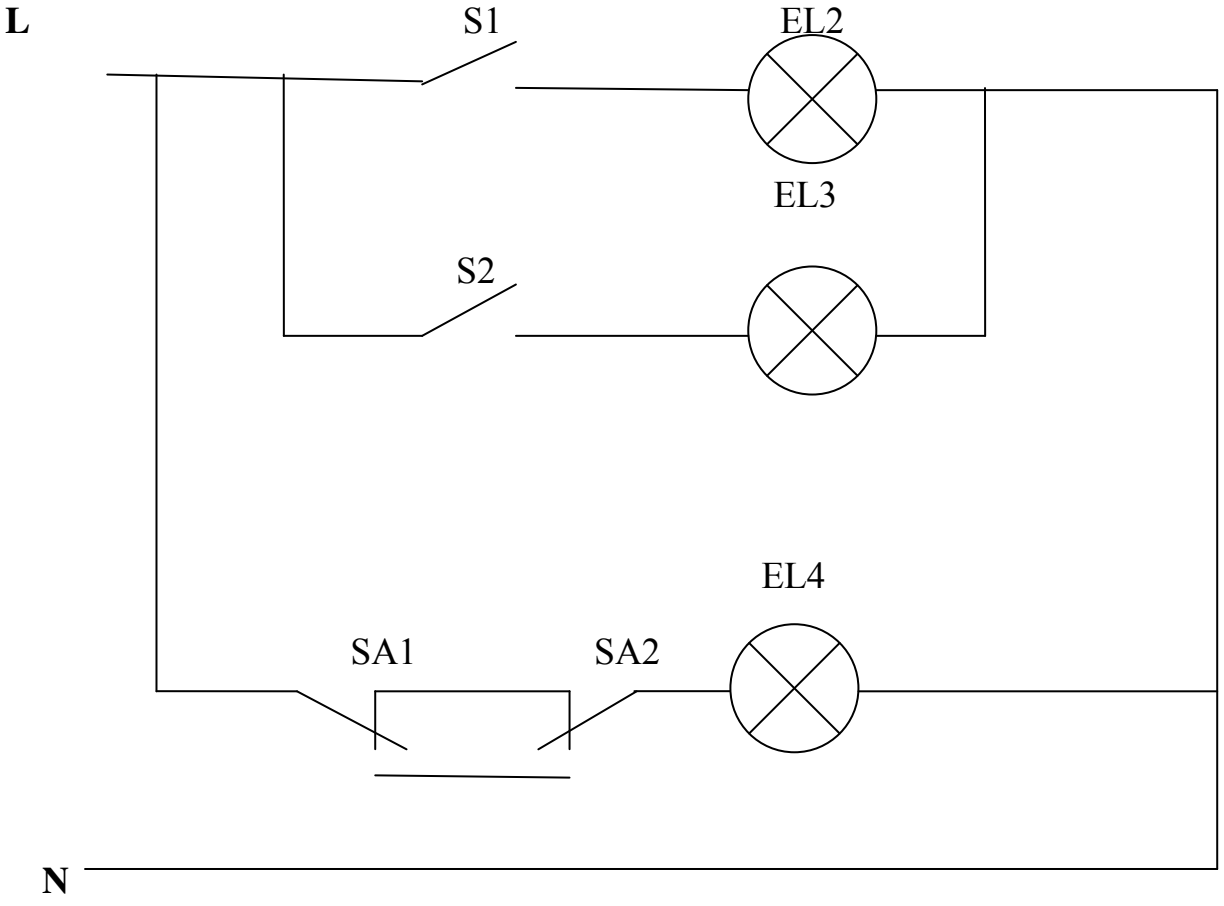


Схема включения трёх ламп накаливания EL1, EL2 двухклавишным выключателем

S1и S2 и лампы накаливания EL3 с двух мест пакетными переключателями SA1 и SA2 согласно данной электрической схемы.

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

IIIа. УСЛОВИЯ

Количество вариантов задания для экзаменующегося – 1

Время выполнения задания – 120 минут.

Оборудование, приспособления и материалы: электромонтажными кабинами, инструментом электрика, провода марки АПВ, лампы накаливания, электроизмерительный прибор мультиметр D820

Литература для экзаменующегося: Инструкция по технике безопасности при выполнении электромонтажных работ.

Учебники:

1. Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника: учебник для нач. проф. образования. – Москва: издательский центр «Академия», 2011. 183с.
2. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование Покровский Б.С.: учебник для нач. проф. образования. – Москва: издательский центр «Мастерство», 2001. 198с.

IIIб. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

1) Ход выполнения задания 1

Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата	Оценка (да/нет)
ОК.01	1. Активное и систематическое участие в профессионально значимых мероприятиях (конференциях, проектах) 2. Демонстрация интереса к будущей профессии процессе теоретического обучения 3. Демонстрация интереса к будущей профессии в процессе учебной и производственной практики	
ОК.02	1. Активное использование в учебной деятельности и входе учебной и производственной практики информационных и коммуникационных ресурсов 2. Освоение программ, необходимых для профессиональной деятельности 3. Взаимодействие с преподавателями и мастерами в ходе обучения на принципах толерантного отношения	
ОК.03	1. Выполнение самоанализа и коррекции собственной деятельности на основании достигнутых результатов 2. Грамотная корректировка и своевременное устранение допущенных ошибок в своей работе	

	3. Грамотное решение ситуационных задач с применением профессиональных знаний и умений	
ОК.04	1. Выбор метода и способа решения профессиональных задач с соблюдением техники безопасности и согласно заданной ситуации 2. Использование информации, подобранной, из разных источников в соответствии с заданной ситуацией 3. Умение пользоваться основной и дополнительной литературой	
ОК.05	1. Активное использование в учебной деятельности и входе учебной и производственной практики информационных и коммуникационных ресурсов 2. Использование электронных и интернет-ресурсов 3. Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
ОК.06	1. Активное участие в жизни коллектива 2. Демонстрация собственной деятельности в роли руководителя команды в соответствии с заданными условиями 3. Соблюдение этических норм общения при взаимодействии со студентами, преподавателями, мастерами производственного обучения, наставниками и руководителями практики	
ОК.07	1. Определение инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности	

2) Подготовленный продукт/осуществленный процесс

Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата	Оценка (да/нет)
ПК 1.1	1. Выполнение слесарной и механической обработки в пределах различных классов точности и чистоты 2. Применение безопасных приёмов выполнения операций 3. Использование необходимого инструмента и приспособлений для выполнения пригоночных операций 4. Выполнение пригоночных операций (шабрение и притирка)	
ПК 1.2	1. Навивка пружин из проволоки в холодном и горячем состоянии 2. Чтение сборочных чертежей 3. Применение безопасных приёмов выполнения операций	
ПК 1.3	1. Использование слесарного инструмента и приспособлений 2. Обнаружение и устранение дефектов при выполнении слесарных работ 3. Применение безопасных приёмов выполнения	

	операций 4. Использование способов, материалов, инструмента и приспособлений для сборки неподвижных неразъёмных соединений 5. Использование способов, оборудования, приспособлений, инструмента для сборки типовых подвижных соединений, применяемых в контрольно-измерительных приборах и системах автоматике 6. Сверление, зенкерование и зенкование отверстий 7. Нарезание наружной и внутренней резьбы	
ПК 1.4	1. Применение безопасных приёмов выполнения операций термообработки деталей 2. Проведение контроля качества термообработки деталей	

7. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых при проведении экзамена по модулю по ПМ.01 Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций

Основные источники:

1. Ю.Д.Сибикин Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промыщленных предприятий: В 2 кн. Кн. 1: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. - 10-е изд., стер.- М: Издательский центр «Академия», 2016.-208 с.
2. Ю.Д.Сибикин Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промыщленных предприятий: В 2 кн. Кн. 2: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. - 10-е изд., стер.- М: Издательский центр «Академия», 2016.-256 с.
3. Пухаренко Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет тестирование базовых знаний: учебное пособие. – 2-е изд., стер. - СПб: Лань, 2017. – 308 с.
4. Данилин А.А. Измерения в радиоэлектронике: Учебное пособие. – СПб: Лань, 2017. – 408 с.
5. Белоусов О.А. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи: учебное пособие. – СПб: Лань, 2017. – 176 с.

Дополнительные источники:

1. В.М. Прошин: Лабораторно - практические работы по электротехнике: учебное пособие для начального профессионального образования- М.: Издательский центр «Академия», 2004.-192с.
2. М.М. Кацман. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу: учебное пособие для студенческих учреждений среднего профессионального образования-5-е издание –М.: Издательский центр «Академия», 2008.-256с.
3. В.И.Полещук. Задачник по электротехнике и электронике: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования-4-е издание - М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 224с.
4. В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов. Технология электромонтажных работ: Учебное пособие для начального профессионального образования - М.: Издательский центр «Академия», 2004.- 592с.
5. Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: учебник для начального профессионального образования: Учебное пособие для среднего профессионального образования – М.: Издательский центр «Академия», 2003.- 432с.

6. Е.Ф. Макаров. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей: учебник для начального профессионального образования – М.: ИРПО: Издательский центр «Академия», 2003.- 448с.
7. Е.М. Соколова. Электрическое и электромеханическое оборудование. Общепромышленные механизмы и бытовая техника: учебное пособие для студенческих учреждений среднего профессионального образования-5-е издание –М.: Мастерство, 2001.-224с.
8. Р.А. Кисаримов. Справочник электрика. – М.: ИП РадиоСофт, 2000. – 320с.

Интернет-ресурсы:

1. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность: учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепахин. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 161 с. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1226476 – Режим доступа: 01.01.2021-01.01.2022
2. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 208 с. — Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1078990. – Режим доступа: 01.01.2021-01.01.20202
3. Москаленко, В. В. Системы автоматизированного управления электропривода: учебник / В.В. Москаленко. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 208 с. — Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1157271 – Режим доступа: по подписке
4. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность: учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепахин. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 161 с. — Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1226476 – Режим доступа: 01.01.2021-01.01.20202
5. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1157117 – Режим доступа: 01.01.2021-01.01.20202
6. Хорольский, В. Я. Управление электрохозяйство : учебное пособие / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 256 с. — Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/974799. – Режим доступа: 01.01.2021-01.01.2022
7. Молдабаева, М.Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики: учеб. пособие / М. Н. Молдабаева. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 332 с. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1048719. – Режим доступа: по подписке
8. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : учебное пособие / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 580 с. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1168598 – Режим доступа: по подписке
9. Рульнов, А. А. Автоматическое регулирование : учебник / А. А. Рульнов, И. И. Горюнов, К. Ю. Евстафьев. - 2-е изд., стер. – М.: ИНФРА-М, 2021. - 219 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1225674. – Режим доступа: по подписке

Оборудование:

Мастерская электромонтажная
классная доска;
проектор;
экран;
автоматизированное рабочее место преподавателя
вертикально – сверлильные станки модели 2118А;

заточной станок модели 332А;
комплект учебно-методической документации;
автоматизированное рабочее место преподавателя;
штангенциркуль
паяльник электрический
комплект электромонтажного инструмента

Лаборатория технического обслуживания электрооборудования
Мультимедийный проектор
Компьютер
Распашная магнитная доска
Сетевой фильтр
Экспозиционный экран

Лаборатория контрольно-измерительных приборов
Мультимедийный проектор
Компьютер
Распашная магнитная доска
Сетевой фильтр
Экспозиционный экран
Мультимедийный проектор
Компьютер
Распашная магнитная доска
Сетевой фильтр
Экспозиционный экран
Столы лабораторные
Лабораторный стенд «Пневмоавтоматика»
Лабораторный стенд «Методы измерения давления»
Лабораторный стенд «Методы измерения температуры»
Магнитный расходомер
Комплект электромонтажного инструмента
Паяльники 220В
Штангенциркуль ШЦ – 1
Микрометр МК – 2

Кабинет электротехники
Мультимедийный проектор
Компьютер
Распашная магнитная доска
Сетевой фильтр
Экспозиционный экран

Лаборатория электротехники и электроники

Лабораторный стенд «Электрические аппараты»
Лабораторный стенд «Автоматизированное управление электроприводом»

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которая проходит концентрированно на третьем курсе, на предприятии.