

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.06.01 Выполнение работ по профессии рабочего «Слесарь-механик электромеханических приборов и систем»

программы подготовки специалистов среднего звена
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Форма обучения: очная

Рабочая программа МДК.06.01 Выполнение работ по профессии рабочего «Слесарь-механик электромеханических приборов и систем», ПМ.05 Автоматизация систем управления с использованием цифровых технологий разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утверждённого приказом Минпросвещения России от 27 октября 2023 г. №797 (далее – ФГОС, ФГОС СПО).

Разработчики: Д.В. Кирик, преподаватель КСД ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от « 18 » 05 .2026 г.

Председатель ЦМК _____ *О.В. Дубровина*
подпись

Согласована:

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Рабочая программа МДК.06.01 Выполнение работ по профессии рабочего «Слесарь-механик электромеханических приборов и систем» является частью профессионального цикла основной образовательной программы (далее ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице:

Код ПК ¹	Код результата обучения ¹	Наименование результата обучения ¹
ПК 6.1 6.3 ОК2, ОК9	ПК 6.1.	Осуществлять сборку, механическую регулировку узлов и механизмов простой и средней сложности
	ПО1	Чтения и интерпретирования технических чертежей и схем приборов и механизмов.
	ПО2	Применения методов и технологий сборки механических устройств, включая использование ручного инструмента, станков и специализированного оборудования.
	ПО3	Монтажа и демонтажа различных механизмов и приборов, включая использование основного слесарного инструмента и оборудования.
	ПО4	Выбора и настройки механических передач с корректировкой параметров для достижения требуемых характеристик работы.
	У1	Выполнения сборки, механического регулирования и настройки приборов и механизмов по установленным техническим условиям с точностью до 11
	У2	Проведения элементарных расчетов передаточных чисел для различных типов зацеплений.
	У3	Правильного подбора и настройки механических передач в приборах и механизмах.
	З1	Понимания устройства и принципов действия несложных часовых, электромеханических, электромагнитных приборов, усилителей, гироскопических устройств и механизмов для судов различных типов.
	З.2	Знания методов сборки, механического регулирования и настройки таких устройств по установленным техническим условиям с точностью до 11 качества (4 класса).
	З.3	Владения элементарными основами расчета передаточных чисел зацеплений.
	ПК 6.2	Осуществлять сборку опытных образцов простых приборов и механизмов по кинематическим схемам или эскизам
	ПО1	проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования

ПО2	программирования на специализированных языках, таких как Ladder Logic, FBD (Functional Block Diagram) и других языках, специфичных для PLR
ПО3	проведения тестирования, диагностирования и устранения неисправностей в системах, основанных на PLR.
У1	Чтения электрических и простых электронных схем,
У2	Обнаружения неисправностей в электроцепях, выявления дефектов и
У3	Эксплуатации электроприводов и систем управления ими,
У4	Эксплуатации электрических преобразователей, генераторов и их систем
У5	Понимания принципов работы автоматизированных систем,
У6	Знания основ теории релейной логики и логических схем,
З1	Знания характеристик и системы управления оборудованием сборочных
З2	Понимания основных принципов взаимозаменяемости электрических
ПК 6.3	Выполнять пайку и сварку узлов и механизмов простой сложности
	осуществления оценки производственно-технических показателей работы
ПО1	электрооборудования.
ПО2	Использования измерительных приборов и технологий измерений.
ПО3	монтажа, настройки и тестирования оборудования
ПО4	работы с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) и системами управления
ПО5	написания отчетов и представления результатов работы.
У1	читать электрические и простые электронные схемы,
	обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать
У2	меры по предотвращению повреждений,
У3	эксплуатировать электроприводы и системы управления ими,
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
	Использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ПО1	профессиональной деятельности
У1	определять задачи для поиска информации
У2	определять необходимые источники информации
У3	планировать процесс поиска
У4	структурировать получаемую информацию
У5	выделять наиболее значимое в перечне информации
У6	оценивать практическую значимость результатов поиска
У7	оформлять результаты поиска, применять средства информационных
У8	использовать современное программное обеспечение
У9	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
	номенклатуру информационных источников, применяемых в
З1	профессиональной деятельности
З2	приемы структурирования информации

33	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации
34	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
ОК09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПО1	Пользования профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
31	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
32	основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
33	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
34	особенности произношения
35	правила чтения текстов профессиональной направленности
36	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные
У1	участвовать в диалогах на знакомые общие
У2	и профессиональные темы
У3	строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
У4	кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	190
В том числе	
- теоретическое обучение	58
- практические занятия	98
- курсовая работа	-
- самостоятельная работа	34
- консультации	-
- промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	5

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала,	Объем часов
МДК.06.01 Выполнение работ по профессии рабочего «Слесарь-механик электромеханических приборов и систем»		
Раздел 1 Выполнение работ по профессии рабочего "Слесарь-механик электромеханических приборов и систем"		156/98
Тема 1 Подготовка и выполнение работы по слесарной обработке деталей	Содержание	20/30
	Рабочее место слесаря. Требование к спецодежде слесаря-механика Причины травматизма, оказание первой медицинской помощи технологическая дисциплина, Точность и качество поверхностей деталей машин. Шероховатость, посадка основные сведения. Определения допуска деталей и расположения на поверхности. Определение шероховатости на поверхности деталей, посадка деталей. Конструкционные материалы, маркировка и свойства Инструментальные материалы, маркировка и свойства. Приспособления для слесарных работ и их устройство тиски, сверлильный патрон. Слесарные инструменты, осевые инструменты для обработки отверстий, для нарезания резьбы Контрольно-измерительный инструмент слесаря. Устройство и работа заточного станка. Устройство и работа настольно- сверлильного станка. Классификация операций слесарной обработки, способы выполнения.	20
	В том числе практических и лабораторных занятий	30

	Затачивание керн, зубила, чертилки, ножей. Выполнение плоскостной разметки, правка изделий. Выполнение гибки, резки, рубки металла. Выполнение опилования, сверление деталей. Выполнение зенкерования и развертывания отверстий, нарезание внутренней и наружной резьбы. Классификация соединения деталей, операции слесарной обработки. Соединение деталей клепкой Соединение деталей пайкой, способы пайки. Соединение деталей сваркой, способы сварки. Резьбовое соединение деталей. Техническая документация на выполнение слесарной обработки при ремонтных работах, контроль качества выполняемых работ.	30
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературе.	10
Тема 2 Подготовка и выполнение работ по ремонту, сборке, регулировке электромеханических приборов и систем	Содержание	14/20
	Международная система единиц СИ. Воспроизведение и передача размеров величин. Виды и средства измерений. Погрешность и точность результата измерений. Метод и обработка результатов измерений. Методы и средства измерений контроля кинематических, динамических величин. Методы и средства измерений механических свойств материала. Средства и единицы измерений электромеханических приборов	14
	В том числе практических и лабораторных занятий	20

	Измерение постоянного и переменного напряжения, электродвижущей силы. Измерение постоянного и переменного тока. Измерение сопротивлений, ёмкостей. Измерение индуктивностей, мощности. Методика измерения магнитных величин. Измерение давления, методы и средства измерений и контроля давлений. Чтение принципиальных гидравлических, кинематических и электрических схем Методы измерения электрической энергии. Включение счетчика электрической энергии в однофазную и 3-х фазную цепь Методы измерения параметров электрических цепей постоянного и переменного тока мультиметрами и универсальными приборами Измерение сопротивления изоляции мегомметром Методы измерения электрической мощности. Включение ваттметра в цепь. Измерение давления измерительными приборами при помощи давления столба жидкости, развешиваемыми при деформации упругих элементов. Измерение давления измерительными приборами при помощи тяжести грузов, вызывающими электрический эффект Измерение параметров электрических цепей постоянного и переменного тока мульти-метрами и универсальными приборами Измерения показаний частотомером Измерение сопротивления изоляции мегомметром	20
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературе	8
Тема 3. Определение	Содержание	24/48

причины и неисправности электромеханических приборов и систем.	Правила безопасного при определении причины и неисправности электромеханических приборов и систем. Возможные неисправности электроизмерительных приборов и способы их устранения Основные методы обнаружения неисправностей в электроприборах Основные методы обнаружения неисправностей элементов электроники Технологическая документация на ремонт электромеханических приборов и систем Карты технологического процесса ремонта различных типов деталей и узлов Регламент проведения планово-предупредительного ремонта эксплуатируемого оборудования Износ деталей, критерии износа и его причины, надежность и долговечность. Методы и способы определения износа деталей. Ремонт валов, осей, винтов, восстановление центровых отверстий. Технология ремонта и обслуживания.	24
	В том числе практических и лабораторных занятий	48
	Поиск неисправности электроизмерительных приборов и способы их устранения Обнаружение неисправностей в электроприборах Составление карты технологического процесса ремонта различных типов деталей и узлов Составление регламента проведения планово-предупредительного ремонта эксплуатируемого оборудования Выполнение ремонта валов, осей, винтов, восстановление центровых отверстий Восстановление шкивов и ремонт ременных передач Восстановление зубчатых колес звездочек, соединительных муфт.	48
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературе	16
Всего		156/98
Промежуточная аттестация		5

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета **Кабинет технологии и оборудования производства электротехнических изделий**: количество посадочных мест - 30, стол для преподавателя - 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., шкаф стеклянный 1 шт., облачный монитор 23" LG, проектор Casio XJ, экран 150x150 Lumien Eco., колонки MicroLab 2.0. 1 шт., доска маркерная меловая комбинированная 1 шт.; наглядные материалы

ПО: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng, (ООО "Акцент", Договор №764 от 14.10.19, лицензия № V8953642, срок с 01.11.19 по 31.10.20);

2. Microsoft Office Pro Plus Educational AllLng (ООО "Акцент", Договор №765 от 14.10.19, лицензия № V8953642, срок с 01.11.19 по 31.10.20);

3. Visual Studio 2017 (свободное); 4. Google Chrome (свободное); 5. Internet Explorer (свободное)

Мастерская электромонтажная:

лабораторный стенд 12 шт, в состав входят: счетчик электрической энергии трехфазный, автоматический выключатель ВА47-63, устройство защитного отключения, сигнальная лампа ЛС, выключатели, розетка, контактор малогабаритный, электродвигатель 3-х фазный, трехпозиционный, пост управления ПКЕ, двухпозиционный пост управления, рабочий стол преподавателя с пультом управления 1шт, инструменты, ПК Desten eVolution 920D 1 шт, монитор облачный 23" LG 1 шт, колонки Microlab 2.0 solo4c 1 шт. наглядные материалы.

ПО: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng, (ООО "Акцент", Договор №764 от 14.10.19, лицензия № V8953642, срок с 01.11.19 по 31.10.20);

2. Microsoft Office Pro Plus Educational AllLng (ООО "Акцент", Договор №765 от 14.10.19, лицензия № V8953642, срок с 01.11.19 по 31.10.20)

Мастерская электромонтажная:

Стационарные стенды: Учебные кабинки для проведения демозамена по компетенции «Электромонтаж» 6 шт, в состав входят: счетчик электрической энергии трехфазный, автоматический выключатель ВА47-63, устройство защитного отключения, сигнальная лампа ЛС, выключатели, розетка, контактор малогабаритный, электродвигатель 3-х фазный, трехпозиционный, пост управления ПКЕ, двухпозиционный пост управления, набор инструмента электромонтажника, рабочий стол преподавателя с пультом управления 1шт, инструменты, ПК Desten eVolution 920D 1 шт, монитор облачный 23" LG 1 шт, колонки Microlab 2.0 solo4c 1 шт. наглядные материалы.

ПО: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng, (ООО "Акцент", Договор №764 от 14.10.19, лицензия № V8953642, срок с 01.11.19 по 31.10.20);

3. Microsoft Office Pro Plus Educational AllLng (ООО "Акцент", Договор №765 от 14.10.19, лицензия № V8953642, срок с 01.11.19 по 31.10.20)

Мастерская слесарно-механическая: верстаки слесарные 25 шт., тиски слесарные 25 шт., станок вертикально-сверлильный 1 шт., настольный сверлильный станок 3 шт., слесарный инструмент. токарно-фрезерный участок: станок токарный ТВ-4 11 шт., станок токарный ТВ-7 1 шт., токарно-винторезный станок 1М616 1 шт., станки универсальные КНР 3шт., станки фрезерные НГФ 4 шт., станок фрезерный ПТН 1 шт., станок заточной 1 шт., мерительный инструмент.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Наименование.

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913632>

2. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебник / В.

А. Дайнеко. - 3-е изд., испр. и доп. - Минск : РИПО, 2022. - 383 с. - ISBN 978-985-895-066-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916364>

3. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04293-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492855>

4. Сибикин, Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 464 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1872623. - ISBN 978-5-16-017754-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1872623>

5. Сибикин, Ю. Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 400 с. : ил. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-844-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1138794>

1.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Наименование.

1. Глазков, А. В. Электрические машины. Лабораторные работы : учебное пособие / А. В. Глазков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 96 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01312-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1134544>

2. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00798-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491141>

3. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1780133>

4. Рульников, А. А. Автоматическое регулирование : учебник / А. А. Рульников, И. И. Горюнов, К. Ю. Евстафьев. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 219 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006216-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1225674>

5. Сибикин, М. Ю. Технология электромашиностроения : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_593908e06c7a67.70076983. - ISBN 978-5-16-012566-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1743578>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 6.1. Осуществлять сборку, механическую регулировку узлов и механизмов простой и средней сложности	Демонстрировать понимание технической документации Демонстрировать умение читать и интерпретировать чертежи, схемы и технические инструкции с точностью и уверенностью знать стандарты и нормативы, связанные со сборкой и регулировкой узлов и механизмов владеть правилами выбора и использования инструментов и оборудования для сборки и регулировки Демонстрировать умение выполнять сборку узлов и механизмов выполнять сборку узлов и механизмов простой и средней сложности, следуя технической документации Демонстрировать умение выполнять настройку узлов и механизмов для достижения требуемых эксплуатационных характеристик Демонстрировать соблюдение правил техники безопасности	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ
ПК 6.2. Осуществлять сборку опытных образцов простых приборов и механизмов по кинематическим схемам или эскизам	Демонстрировать понимание кинематических схем Демонстрировать организацию рабочего места в соответствии с требованиями безопасности Показывать последовательность сборки в соответствии с кинематическими схемами или эскизами Проводить регулировочные операции для обеспечения точной работы узлов и механизмов. Демонстрировать умение выявлять и устранять возможные недоработки Заполнять и представлять соответствующие отчетные документы	
ПК 6.3. Выполнять пайку и сварку узлов и механизмов простой сложности .	Проявлять понимание основ пайки и сварки. Знать свойства материалов, используемых в процессе пайки и сварки. Понимать технику безопасности при работе с инструментами и материалами для пайки и сварки Описывать назначения и принципа работы паяльного и сварочного оборудования. Распознавать инструменты и правильно их применять в процессе работы. Оценивать качество выполненной пайки и	

	сварки. Испытывать прочность и надежность соединений. Уметь исправлять обнаруженные дефекты и отклонения. Демонстрировать умение вести соответствующую техническую документацию. Заполнять отчеты о проделанной работе, фиксировать выявленные дефекты и меры по их устранению.	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	демонстрировать знаний приемов структурирования информации; демонстрировать знания правил оформления результатов поиска информации; определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	демонстрировать знаний правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

МДК.06.01 Выполнение работ по профессии рабочего «Слесарь-механик электромеханических приборов и систем»

программы подготовки специалистов среднего звена

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)
Очная форма обучения

Владивосток 2026

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации МДК.06.01 Выполнение работ по профессии рабочего «Слесарь-механик электромеханических приборов и систем» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 октября 2023 г. №797 (далее – ФГОС, ФГОС СПО).

Разработчик:

Кирик Д.В. преподаватель высшей категории КСД ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «11» мая 2026 г.



Председатель ЦМК _____ О.В. Дубровина
подпись

1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее - КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу профессионального модуля ПМ.06 Освоение профессии рабочего (Слесарь-механик электромеханических приборов и систем).

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме экзамена квалификационного (с использованием оценочного средства - устный опрос в форме ответов на вопросы билетов).

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ПК ¹	Код результата обучения ¹	Наименование результата обучения ¹
ПК 6.1 6.3 ОК2, ОК9	ПК 6.1.	Осуществлять сборку, механическую регулировку узлов и механизмов простой и средней сложности
	ПО1	Чтения и интерпретирования технических чертежей и схем приборов и механизмов.
	ПО2	Применения методов и технологий сборки механических устройств, включая использование ручного инструмента, станков и специализированного оборудования.
	ПО3	Монтажа и демонтажа различных механизмов и приборов, включая использование основного слесарного инструмента и оборудования.
	ПО4	Выбора и настройки механических передач с корректировкой параметров для достижения требуемых характеристик работы.
	У1	Выполнения сборки, механического регулирования и настройки приборов и механизмов по установленным техническим условиям с
	У2	Проведения элементарных расчетов передаточных чисел для различных типов зацеплений.
	У3	Правильного подбора и настройки механических передач в приборах и механизмах.
	31	Понимания устройства и принципов действия несложных часовых, электромеханических, электромагнитных приборов, усилителей, гироскопических устройств и механизмов для судов различных типов.
	3.2	Знания методов сборки, механического регулирования и настройки таких устройств по установленным техническим условиям с точностью до 11 качества (4 класса).
	3.3	Владения элементарными основами расчета передаточных чисел зацеплений.
	ПК 6.2	Осуществлять сборку опытных образцов простых приборов и механизмов по кинематическим схемам или эскизам
	ПО1	проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования

ПО2	программирования на специализированных языках, таких как Ladder Logic, FBD (Functional Block Diagram) и других языках, специфичных для PLR
ПО3	проведения тестирования, диагностирования и устранения неисправностей в системах, основанных на PLR.
У1	Чтения электрических и простых электронных схем,
У2	Обнаружения неисправностей в электроцепях, выявления дефектов и
У3	Эксплуатации электроприводов и систем управления ими,
У4	Эксплуатации электрических преобразователей, генераторов и их
У5	Понимания принципов работы автоматизированных систем,
У6	Знания основ теории релейной логики и логических схем,
З1	Знания характеристик и системы управления оборудованием
З2	Понимания основных принципов взаимозаменяемости электрических
ПК 6.3	Выполнять пайку и сварку узлов и механизмов простой сложности
ПО1	осуществления оценки производственно-технических показателей работы электрооборудования.
ПО2	Использования измерительных приборов и технологий измерений.
ПО3	монтажа, настройки и тестирования оборудования
ПО4	работы с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) и системами управления
ПО5	написания отчетов и представления результатов работы.
У1	читать электрические и простые электронные схемы,
У2	обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений,
У3	эксплуатировать электроприводы и системы управления ими,
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ПО1	Использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
У1	определять задачи для поиска информации
У2	определять необходимые источники информации
У3	планировать процесс поиска
У4	структурировать получаемую информацию
У5	выделять наиболее значимое в перечне информации
У6	оценивать практическую значимость результатов поиска
У7	оформлять результаты поиска, применять средства информационных
У8	использовать современное программное обеспечение
У9	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
З1	номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
З2	приемы структурирования информации
З3	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации

34	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
ОК09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПО1	Пользования профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
31	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
32	основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
33	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
34	особенности произношения
35	правила чтения текстов профессиональной направленности
36	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на
У1	участвовать в диалогах на знакомые общие
У2	и профессиональные темы
У3	строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
У4	кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической и практической подготовки

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ПК, ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ПК, ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ПК, ОК, У, З
Тема 1 Подготовка и выполнение работы по слесарной обработке деталей	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: Разметка заготовки по чертежу с использованием слесарного инструмента Опиливание детали до заданных размеров с контролем точности Сверление отверстий по разметке с соблюдением технологических параметров Нарезание резьбы вручную с применением метчиков и плашек	ПК 6.1 – 6.3 ОК 2, ОК9 ОК02, ОК09 У1 З1	<i>Тестирование, Выполнение рефератов, докладов</i>	ПК 6.1 – 6.3 ОК02, ОК09 У1, У2 З1, З3	<i>Дифференцированный зачет</i>	ПК 6.1 – 6.3 ОК02, ОК09 У1-5 З1-5

Тема 2 Подготовка и выполнение работ по ремонту, сборке, регулировке электромеханических приборов и систем	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: Разборка и сборка типовых электромеханических приборов с проверкой работоспособности Диагностика и устранение неисправностей в электромеханических системах Регулировка параметров работы электромеханических устройств Проверка и настройка взаимодействия механических и электрических компонентов системы	ПК 6.1 – 6.3 ОК02, ОК09 У1 31	<i>Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов</i>	ПК 6.1 – 6.3 ОК02, ОК09 У1 31	<i>Дифференцированный зачет</i>	ПК 6.1 – 6.3 ОК02, ОК09 У1-5 31-5
---	---	--	--	--	---------------------------------	--

Тема 3. Определение причины и неисправности электромеханичес ких приборов и систем.	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: 1. Диагностика механических неисправностей: Проверка износа и деформации механических компонентов Контроль люфтов и соосности вращающихся элементов Измерение усилий срабатывания механизмов Выявление электрических неисправностей: Проверка целостности электрических цепей Измерение параметров работы электродвигателей и катушек Диагностика датчиков и концевых выключателей Комплексная диагностика системы: Анализ взаимодействия электрических и механических компонентов Проверка работы системы в различных режимах Составление дефектовочной ведомости	ПК 6.1 – 6.3 ОК02, ОК09 У3-5 33, 34	<i>Тестирование,</i> <i>выполнение</i> <i>практических</i> <i>заданий.</i> <i>Выполнение</i> <i>рефератов,</i> <i>докладов</i>	ПК 6.1 – 6.3 ОК02, ОК09 У1-5 31-5	<i>Дифференц</i> <i>ированный</i> <i>зачет</i>	ПК 6.1 – 6.3 ОК02, ОК09 У1-5 31-5
--	---	--	--	--	--	--

3.2 Структура банка контрольных заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации

Тип контрольного задания (из Приложения А)	Количество контрольных заданий (вариантов)	Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий
Текущий контроль		
Тестовое задание №, Тест для проведения зачёта		
Тема 1 Подготовка и выполнение работы по слесарной обработке деталей	1 задание	2 часа
Тема 2 Подготовка и выполнение работ по ремонту, сборке, регулировке электромеханических приборов и систем	3 задания	4 часа
Тема 3. Определение причины и неисправности электромеханических приборов и систем.	3 задания	4 часа
Самостоятельные работы: Схемы МТЗ. Реле направления мощности. Назначение и виды дифференциальной защиты линий. Выполнение и работа дистанционной защиты. Оценка и области высокочастотных защит Определение статических нагрузок. Электроприводы конвейерных линий. Электроприводы канатных дорог.	10 заданий	10 часов

4 Описание процедуры оценивания

Уровень образовательных достижений обучающихся по дисциплине оценивается по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по бальной системе).

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете / экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: собеседование, устное сообщение, диспут, дискуссия)

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: реферат, конспект, контрольная работа, расчетно-графическая работа, письменный отчет по лабораторной работе, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации, курсовая работа).

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ

проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценивания тестового задания

При использовании теста в качестве оценочного средства для проведения текущего контроля или промежуточной аттестации необходимо представить шкалу интервальных баллов, соответствующую итоговой оценке, а также критерии её выставления в привязке к четырех балльной системе, либо «зачтено», «не зачтено», на пример:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Количество правильных ответов	91 % и $\geq$	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства: устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа, творческое задание, кейс-задача, портфолио, проект и т.п.)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения дисциплины
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» /	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового: выявляется полное

«неудовлетворительно»	или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.
-----------------------	---

5 Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

- практические работы,
- лабораторные работы,
- самостоятельные (внеаудиторные) работы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО НАЛАДКЕ И ИСПЫТАНИЯМ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Цель: Изучение основ заполнения технологической документации.

Закрепление и накопление знаний учащихся, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении литературы.

Задание к работе: составить технологическую карту обслуживания осветительных установок

№ п/п	Вид работ	Срок проведения	Инструменты и приспособления

Общие теоретические положения:

Правильная эксплуатация установок естественного и искусственного освещения играет важную роль для создания высокого уровня освещенности в помещениях и экономии электроэнергии, расходуемой на искусственное электрическое освещение.

Эксплуатация осветительных установок включает в себя:

- 1) регулярную очистку остекления помещений и светильников от загрязнения;
- 2) своевременную замену перегоревших ламп и контроль за постоянством напряжения в осветительной сети;
- 3) реализацию мероприятий, способствующих относительно меньшему загрязнению остекления, как, например, покрытие стекол специальными прозрачными пленками, легко удаляемыми при очистке, и др.;
- 4) повышение общего уровня культуры эксплуатации здания, обеспечивающей в помещениях необходимую чистоту воздуха и отсутствие выброса в атмосферу пыли, дыма, копоти и т. д., а также регулярную уборку помещений, окраску или побелку стен и потолка.

Правильная организация эксплуатации осветительной установки и добросовестный повседневный уход за ней обеспечивают сохранение ее работоспособности и соответствие действующим правилам и нормам. При разработке проекта осветительной установки предусматривается решение вопросов, связанных с обслуживанием светильников и доступом к элементам электрической сети.

При высоте подвеса светильников более 4,5 м (предельная высота для обслуживания со стремянки) для доступа к элементам осветительной установки возможно использование ряда способов. Например, обслуживание с мостовых монтажных, ремонтных и технологических кранов или кран-балок, оборудованных специальными огражденными площадками.

При значительном количестве светильников и размещении их рядами целесообразно устройство специальных светотехнических мостиков, которые располагаются выше кранов и позволяют вести работы по обслуживанию электрооборудования независимо от режима работы кранов и в любое время

суток.

При групповом размещении светильников и для обслуживания одиночных светильников может быть предусмотрено устройство огражденных светотехнических площадок или установка специальных скоб с заспинными дугами.

При наличии технического этажа возможна организация обслуживания светильников с него, а в некоторых случаях предусматривается опускание светильников вниз для обслуживания их с пола.

Находит также широкое применение обслуживание светильников с помощью передвижных телескопических вышек и выдвижных лестниц различной конструкции.

Независимо от типа применяемых источников света, для любой осветительной установки имеются общие требования к эксплуатационному персоналу и к организации эксплуатации. Эти требования можно сформулировать следующим образом.

Основное правило эксплуатации сводится к регулярному наблюдению, своевременному ремонту и устранению обнаруженных неполадок в работе всех элементов осветительной установки. Поскольку обнаружить неисправности отдельных элементов установки в большинстве случаев можно только по режиму горения ламп, то необходимо систематически вести журнал эксплуатации, в котором нужно отмечать данные о режиме работы осветительной установки (время горения ламп, смена ламп, время чистки светильников, данные о замере изоляции сети, замена вышедших из строя элементов светильников и их ремонт и др.).

На работу ламп оказывает сильное влияние величина напряжения в питающей сети и ее отклонение от номинального значения, поэтому необходимо следить за поддержанием постоянства напряжения в сети, выявлять и устранять причины резких колебаний напряжения. От четкого контроля режима напряжения питающей сети очень часто зависит фактический срок службы ламп.

Пыль и копоть, осаждаясь на отражающих поверхностях светильников, покрывая тонким слоем рассеиватели и колбы ламп, вызывают дополнительное поглощение светового потока, создаваемого источником света, и тем самым снижают коэффициент полезного действия светильника. Постепенное загрязнение стен и потолков уменьшает их коэффициент отражения, при этом возрастает поглощение ими светового потока, что приводит также к снижению освещенности рабочих мест.

В связи с этим хорошее состояние осветительной установки обусловливается своевременной и тщательной очисткой элементов осветительного электрооборудования от всех видов загрязнений, регулярной покраской стен и потолков помещений и проведением планово-предупредительных осмотров и текущих ремонтов электрооборудования

Очистка. Очищают корпус и конструкции светильников и осветительных установок от пыли щеткой-металлической и протирают обтирочным материалом. Снимают плафоны и электрические лампы. Плафоны промывают 5 %-ным раствором каустической соды в воде, а затем чистой водой и просушивают. Лампы протирают влажным, обтирочным материалом. Контактные поверхности ламп покрывают тонким слоем технического вазелина.

Частота чистки светильников зависит от многих факторов и в первую очередь от среды освещаемого помещения. Так, светильники в цехах металлургического завода нуждаются в большей частоте обслуживания, чем установленные в коридоре больницы. Точно так же светильники в шлифовальной мастерской должны чиститься чаще, чем светильники в зале заседания, расположенном в том же

здании.

Количество чисток, определенные главой II-А, 9-71 СНиП «Искусственное освещение. Нормы проектирования» по количеству пыли, дыма и копоти, содержащихся в воздушной среде помещений и наружных пространств, указаны в табл.1

Таблица 1

Количество чисток светильников

Освещаемые объекты	Количество чисток
Производственные помещения, в воздушной среде которых содержатся пыль, дым и копоть в количествах: 10 мг/м ³ и более От 5 до 10 мг/м ³ Не более 5 мг/м ³	Не менее 2 раз в месяц 1 раз в месяц 1 раз в 3 месяца
Вспомогательные помещения с нормальной воздушной средой и помещения общественных и жилых зданий	1 раз в 3 месяца
Площадки промышленных предприятий, в воздушной среде которых содержатся пыль, дым и копоть в количествах: Более 5 мг/м ³ До 0,5 мг/м ³	1 раз в 3 месяца 1 раз в 6 месяцев
Улицы, площади, дороги, территории общественных зданий, жилых районов и выставок, парки, бульвары	1 раз в 6 месяцев

Проверка состояния контактов, ламп, защитных стекол. Осматривают контакты электрических соединений. Окисленные или подгоревшие контактные поверхности зачищают шлифовальной шкуркой и смазывают техническим вазелином. Проверяют соответствие ламп типу светильника или осветительной установки. Если лампа не горит, вначале ее осматривают, а затем омметром проверяют целостность нити накаливания. При обрыве нити накаливания, трещинах на колбе, повреждениях цоколя лампу заменяют новой. Осматривают защитные стекла светильников. Защитные стекла, имеющие трещины и сколы, заменяют. Проверка крепления. Пошатыванием рукой проверяют надёжность крепления светильника или осветительной установки, пускорегулирующего аппарата, конденсатора, стартера, клеммных колодок, выключателя и других элементов. При необходимости крепежные соединения подтягивают выключатели, переключатели, штепсельные розетки. Рекомендуемые сроки планово-предупредительных осмотров и ремонтов всех перечисленных элементов осветительной установки указаны в табл.2.

Таблица 2

Рекомендуемые сроки планово-предупредительных осмотров и ремонтов.

Объекты осмотра	Для помещений с нормальной средой и для установок наружного освещения	Для помещений сырых, особо сырых, пыльных, с едкими парами или газами, пожара-или взрывоопасных
Щитки, выключатели, штепсельные розетки, осветительные приборы и др.	1 раз в 4 месяца	1 раз в 2 месяца

осветительные установки		
Те же, но относящиеся к аварийному освещению, за исключением розеток. штепсельных	1 раз в 2 месяца	1 раз в месяц

Осмотром и проверкой светильников должны устанавливаться: наличие, целостность и надежность закрепления рассеивателей, защитных стекол, экранирующих решеток, отражателей, надежность электрических контактов, состояние изоляции зарядных проводов, должны устанавливаться и устраняться возникающие неисправности в светильниках с люминесцентными лампами, причиной которых могут быть лампы, стартеры, ПРА, ошибки в схеме и др.

Проверка уплотнений. Осмотром проверяют состояние уплотняющих прокладок ;и уплотнений проводов. Уплотняющие прокладки и уплотнения должны плотно прилегать к поверхностям и не иметь разрывов и трещин. Поврежденные уплотнения заменяют.

Проверка изоляции проводов. Осматривают изоляцию проводов в месте ввода в светильник. Места на проводе с трещинами и обугленными участками изолируют изоляционной лентой.

Проверка заземления. Осматривают заземление и при необходимости зачищают контакты.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА СООТВЕТСТВИЕ ЧЕРТЕЖАМ, СХЕМАМ.

Цель: Закрепление и накопление знаний обучающихся, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении литературы.

Изучить нормы и правила оценки качества при выполнении электромонтажных работ. Порядок, объём и список определяемых характеристик при проверке на соответствии смонтированного оборудования требованиям нормативной и проектной документации.

Задание: Произвести проверку шкафа управления (ШУ) запуска асинхронного реверсивного электродвигателя, пользуясь теоретическими материалами и документацией.

1. Изучите краткие теоретические сведения.

Проверка соответствия смонтированной схемы электроустановки проектной документации

1. Область применения проверки

1.1. Цель проверки.

Оценить качество выполненных электромонтажных работ и соответствие смонтированной электроустановки здания требованиям нормативной и проектной документации.

2. Объекты проверки

Объектами проверки являются электромонтажные работы (ЭМР) на полностью смонтированной электроустановке зданий и их соответствие утвержденному проекту и требованиям НД. Проверка осуществляется при выполнении ЭМР по следующим видам испытываемой продукции.

2.1. Объем проверки.

Объем выборки по всем видам испытываемой продукции раздела 2 (п.п.2.1.1 - 2.1.15) составляет 100%. Требования к ЭМР электроустановок зданий, предъявляемых на испытания.

Оценка уровня качества ЭМР и соответствия их требованиям НД проводятся на полностью смонтированной электроустановке зданий.

До начала проведения испытаний Заявитель предоставляет утвержденный комплект приемо-сдаточной документации, в которой согласно ВСН 193-90 входит проектная документация, документация заводов - изготовителей электрооборудования, сертификаты на электрооборудование, кабельную продукцию, установочные изделия.

ЭМР электроустановки здания должны быть выполнены организацией, имеющей лицензию на выполнение ЭМР, в соответствии с утвержденным проектом. Отступления от проекта должны быть документально согласованы с проектной организацией и органом Энергонадзора. Монтаж должен быть произведен квалифицированным персоналом в соответствии с ГОСТ Р 50571.1 - 93 и соблюдением требований технологических карт, НД, строительных норм и правил по выполнению видов (раздел 2: п.п. 2.1.1 - 2.1.15) электромонтажных работ.

Характеристики электрооборудования не должны ухудшаться в процессе электромонтажных работ.

Защитные и нулевой рабочий проводник должны иметь соответствующую цветовую или иную маркировку. Эти же проводники в гибких шнурах и кабелях должны иметь цветовую или цифровую маркировку (ГОСТ Р 50462 - 92). 2.3.6. Соединения между самими проводниками, а также между проводниками и электрооборудованием должны выполняться сваркой, пайкой, опрессовкой, сжимом

или при помощи стальных крепежных изделий таким образом, чтобы обеспечивался надежный контакт.

2.2. Способ идентификации образцов.

Идентификация электроустановки здания, ее комплектующих, установочных изделий производится визуально путем сравнения установленных типов электрооборудования ((комплектующих, установочных) с проектом, технической документацией завода - изготовителя, сертификатами на электрооборудование.

Идентификация технологии выполнения ЭМР производится путем визуального сравнения образца с технологической картой пооперационного выполнения работы.

При идентификации сечений токоведущих элементов, сечений заземляющих и зануляющих элементов применяются инструментальные методы измерений с последующим расчетом их сечений.

При идентификации контактных соединений, проверке подлежат до 3% соединений, но не менее 10 штук.

3. Определяемые характеристики

3.1. Распределительные устройства.

РУ должны иметь четкие надписи, указывающие назначение отдельных цепей и панелей на лицевой стороне устройств (п.4.1.3 ПУЭ).

Все металлические части РУ должны быть окрашены (п. 4.1.6 ПУЭ).

РУ должно быть заземлено (п.4.1.7 ПУЭ). 3.4.4. На приводах коммутационных аппаратов должны быть четко указаны положения “Вкл.” и “Откл.” (п.4.1.11 ПУЭ).

Должна быть предусмотрена возможность снятия напряжения с каждого коммутационного аппарата на время его ремонта или демонтажа. Для этой цели в необходимых местах должны быть установлены рубильники или другие отключающие аппараты (п.4.1.12 ПУЭ).

Между неподвижно укрепленными неизолированными токоведущими частями, а также между ними и неизолированными токоведущими металлическими частями должны быть обеспечены расстояния не менее 20 мм по поверхности изоляции и 12 мм по воздуху. От неизолированных токоведущих частей до ограждения должны быть обеспечены расстояния не менее 40 мм (п.4.1.14 ПУЭ).

В электропомещениях ширина проходов в свету для обслуживания должна быть не менее 0,8м, высота не менее 1,9м (п.4.1.21 ПУЭ).

Вводы в здания должны быть оборудованы ВУ или ВРУ. Перед вводами в здание не допускается устанавливать дополнительные кабельные ящики (п. 7.1.17 ПУЭ).

На каждой линии, отходящей от РУ, РЩ, ЩЭ должны устанавливаться аппараты защиты (п. 7.1.18 ПУЭ). 3.4.10 Автоматические выключатели и предохранители должны быть установлены только в цепях фазных проводов (п.7.1.21 ПУЭ).

Электрические цепи ВУ, ВРУ, ГРЩ, ВРЩ, распределительных пунктов, групповых щитков допускается выполнять проводами с алюминиевыми или алюмомедными жилами (п. 7.1.26 ПУЭ).

После счетчика должны быть установлены на групповых линиях аппараты защиты (п. 7.1.5 2 ПУЭ).

Перед счетчиком должен быть установлен 2-х полюсный выключатель (п. 7.1.53 ПУЭ).

3.2. Устройства автоматического включения резервного питания.

Устройства АВР должны предусматриваться для восстановления питания потребителей путем автоматического присоединения резервного источника питания при отключении рабочего источника

питания, приводящем к обесточиванию электроустановок потребителей.

Устройство АВР должно обеспечивать возможность его действия при исчезновении напряжения на шинах питаемого элемента, вызванном любой причиной (п. 3.3.31 ПУЭ).

Устройство АВР при отключении выключателя рабочего источника питания должно включать без дополнительной выдержки времени, выключатель резервного источника питания. При этом должна быть обеспечена однократность действия устройства (п. 3.3.32 ПУЭ).

Для обеспечения действия АВР должен быть предусмотрен пусковой орган напряжения (п. 3.3.33 ПУЭ).

3.3. Вторичные цепи

Вторичные цепи по условиям механической прочности должны иметь сечения: для меди - не менее 1,5 мм² ; для алюминия не менее 2,5 мм² ; для токовых цепей - 2,5 мм² Cu, 4 мм² Al, (п. 3.4.4 ПУЭ).

Кабели следует присоединять к сборкам зажимов. Присоединение двух медных жил под один винт не рекомендуется, а двух алюминиевых жил не допускается (п.3.4.7 ПУЭ).

Кабели вторичных цепей, жилы кабелей и провода должны иметь маркировку (п.3.4.9 ПУЭ).

3.4. Аппараты защиты

В качестве аппаратов защиты должны применяться автоматические выключатели или предохранители (п.3.1.5 ПУЭ).

Присоединение питающего проводника к аппарату защиты должно выполняться к неподвижным контактам (п. 3.1.6 ПУЭ).

Каждый аппарат защиты должен иметь надпись, указывающую номинальный ток и ток плавкой вставки (п.3.1.7 ПУЭ).

Автоматические выключатели и предохранители следует устанавливать только в цепях фазных проводов (п. 7.1.21 ПУЭ).

3.5. Электропроводки

Сечения токопроводящих жил проводов и кабелей должны быть не менее 1,5 мм² Cu, 2,5 мм² Al, (п. 524.1 ГОСТ 50571.15-97).

В местах соединения, ответвления и присоединения жил проводов и кабелей должен быть предусмотрен запас, обеспечивающий возможность повторного соединения, ответвления или присоединения (п.2.1.22 ПУЭ).

Места соединения и ответвления должны быть доступны для осмотра и ремонта (п. 2.1.23 ПУЭ, п. 526.3 ГОСТ 50571 15-97).

В местах соединения провода не должны испытывать механических усилий тяжения (п.2.1.24 ПУЭ).

Места соединения должны иметь изоляцию, равноценную изоляции жил (п.2.1.25 ПУЭ).

Соединения и ответвления проводов и кабелей должны выполняться в соединительных и ответвительных коробках (п.2.1.26 ПУЭ).

Линии групповой сети, прокладываемые от групповых щитков до штепсельных розеток, должны выполняться трехпроводными (фазный, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники). Питание стационарных однофазных электроприемников следует выполнять трехпроводными линиями. При этом нулевой рабочий и нулевой защитный проводники не следует подключать на щитке под один контактный зажим (п. 7.1.33 ПУЭ).

Электропроводка должна быть выбрана и смонтирована таким образом, чтобы предотвращалось

повреждение оболочки и изоляции кабелей или изолированных проводников, а также их присоединений в процессе монтажа и эксплуатации (ГОСТ Р50571.15-97, п. 522.8.1.7).

Электропроводки жестко закрепляемые и заделываемые в стены, должны располагаться горизонтально, вертикально или параллельно кромкам стен помещения. Электропроводки, проложенные в строительных конструкциях без крепления, можно располагать по кратчайшему пути. (ГОСТ Р50571.15-97, п. 522.8.1.7).

Монтаж электропроводки не должен понижать эксплуатационные качества строительных конструкций и пожарную безопасность (ГОСТ Р50571.15-97, п. 527.1.2).

Электропроводки, выполненные в трубах, специальных каналах, коробах, которые проходят через элементы конструкций зданий, имеющие установленную огнестойкость должны иметь внутреннее уплотнение, обеспечивающее ту же огнестойкость, что и соответствующие элементы конструкции здания. Равным образом они должны быть загерметизированы снаружи (ГОСТ Р50571.15-97, п. 527.2.2).

Электрические цепи с напряжением диапазонов I и II по ГОСТ Р МЭК 449-96 (380 В и 42 В) не должны находиться в одной и той же электропроводке. Кабели, имеющие изоляцию на разные напряжения, монтируются в отдельных секциях специальных кабельных каналов или коробов; или применяется прокладка в разных трубах (ГОСТ Р 50571.15-97, п. 528.1.1).

3.6. Маркировка, надписи.

Цветовое обозначение токоведущих шин ВРУ. Шины заземления выполняются в соответствии с п.3.6 СНиП 3.05.06.-85.

Каждая кабельная линия должна быть промаркирована. На открыто проложенных кабелях должны быть бирки. Обозначение наносится несмываемой краской. Бирка должна быть закреплена капроновой нитью, пластмасс-лентой (п. 3.104-3.106 СНиП 3.05 06-85).

При использовании строительных или технологических конструкций в качестве заземляющих и нулевых защитных проводников на перемычках между ними, а также в местах присоединений и ответвлений должно быть нанесено не менее двух полос желтого цвета по зеленому фону (п. 3.2260 СНиП 3.05 06-85).

Защитные и нулевые рабочие проводники должны иметь соответствующую цветовую маркировку. Нулевой рабочий проводник (N) голубого цвета, защитный или нулевой защитный проводник (PE) - зелено-желтого цвета, совмещенный нулевой рабочий и защитный проводник (PEN-проводник) зелено-желтого цвета по всей длине с голубыми метками на концах линии. Цвета фазных проводников должны выполняться по п. 22.1.31 ПУЭ, ГОСТ Р50462-92.

На приводах коммутационных аппаратов должны быть четко указаны положения “включено”, “отключено” (п. 4.1.11 ПУЭ).

Распределительные устройства должны иметь четкие надписи, указывающие назначения отдельных цепей и панелей (п. 4.1.3 ПУЭ).

3.7. Приемно-сдаточная документация

Электромонтажной организацией представляется техническая документация по сдаче - приеме электромонтажных работ, скомплектованная по форме 1 совместно с актом технической готовности электромонтажных работ по форме 2 п.2.3 ВСН 123-90.

Изменения и отступления от проекта должны быть согласованы и отражены в ведомости и

электротехнической части исполнительной документации по форме 3 п.2.1, в ВСН 123-90.

К комплекту документации заводов-изготовителей электрооборудования кроме документов перечисленных в форме 1, прикладываются сертификаты на электрооборудование, кабельную продукцию, установочные изделия (Приложение №2 “Правил системы сертификации электроустановок зданий”).

По электрооборудованию щитовых, ВРУ, этажных и квартирных щитков представляется протокол по форме 8 п. 3 ВСН 123-90.

По электропроводкам представляется акт осмотра по форме 11 п. 5. ВСН 123-90.

По кабельным линиям представляется акт приемки, акт осмотра и журнал прокладки по форме 14, форме 15 и форме 18 п.3 ВСН 123-90 соответственно.

По заземляющим устройствам представляется акт скрытых работ по форме 24 п.8 ВСН 123-90. 4.

Условия проверки.

4. Характеристики окружающей среды.

Время года - в течение года.

Время суток –с 8 до 17 часов.

Температура - не ниже 5° С.

Влажность - до 70 %.

5. Средства проверки

Рулетка измерительная с диапазоном измерения до 15 м, точность измерения 1 см.

Рулетка измерительная с диапазоном измерения до 3м, точность измерения 1 см.

Штанген - циркуль с диапазоном измерения до 25 см, точность измерения 0,1мм.

Секундомер с диапазоном измерения до 30 минут, точность измерения 1 сек.

Тарированный груз общим весом 50 кг.

Динамометр - 18 кг (ГОСТ 7396. 0-89).

6. Порядок проведения проверки

По определяемым характеристикам руководствоваться п.п. 3.1.3, 3.1.6 - 3.1.12, 3.1.14 - 3.1.17, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.7 - 3.2.9, 3.3.1 - 3.3.4, 3.4.1 - 3.4.5, 3.4.8 - 3.4.13, 3.5.1 - 3.5.3, 3.6.2, 3.6.3, 3.7.1 - 3.7.3, 3.8.1 - 3.8.4, 3.8.6, 3.9.1 - 3.9.4, 3.10.2 - 3.10.7, 3.11.1, 3.11.3 - 3.11.6, 3.12.1, 3.12.2, 3.12.5, 3.12.6, 3.13.1 - 3.13.6, 3.14.1 - 3.14.7.

Подготовка образцов: полное окончание ЭМР на электроустановке здания, отбор мест проверки и объем выборки выполнить в соответствии с п.п. 2.2.1, 2.2.2, 2.4.

Порядок проведения операций по определению характеристик: визуальный осмотр и идентификация выполненных ЭМР требованиям нормативной документации.

По определяемым характеристикам руководствоваться п.п. 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.13, 3.2.1, 3.2.2., 3.2.5, 3.2.6, 3.3.3, 3.4.6, 3.4.6, 3.4.7, 3.6.1, 3.8.5, 3.10.1, 3.11.2, 3.12.3, 3.12.4, 3.12.8, 3.12.17.

Подготовка образцов: полное окончание ЭМР на электроустановке здания, отбор мест проверки и объем выборки выполнить в соответствии с п.п. 2.2.1, 2.2.2, 2.4.

Порядок проведения операции по определению характеристик: инструментальные замеры - средствами измерений - по п.п. 5.1 - 5.3, замеры времени - средствами измерений по п. 5.4, статическая нагрузка элементов - тарированным грузом по п. 5.5.

7. Обработка данных и оформление результатов проверки

Фиксация данных, полученных при контроле и оценке уровня качества ЭМР, производится в рабочих журналах испытателей. Определение сечений токоведущих частей элементов заземлителей производится расчетами с использованием данных инструментальных замеров геометрии проводников. Полученные значения сравниваются с соответствующими нормируемыми значениями, приведенными в НД. Все результаты испытаний, проверок, осмотров заносятся в протокол установленной формы.

8. Требования безопасности

Испытания при контроле и оценке качества выполненных электромонтажных работ в электроустановках зданий разрешается проводить лицам, которые прошли проверку знаний и получили квалификационные группы по технике безопасности не ниже 3-ей.

Прошли вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте по технике безопасности.

Изучили санитарные правила, действующие на объекте, касающиеся мер индивидуальной защиты и личной гигиены.

8.2. Испытатель обязан

Соблюдать требования действующих инструкций и правил по ТБ.

Пользоваться выданной спецодеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты.

Находясь на строительно-монтажной площадке пользоваться защитной каской.

Принимать меры обеспечивающие собственную безопасность и безопасность окружающих лиц.

Уметь оказать доврачебную помощь пострадавшему от электрического тока и других несчастных случаях.

7.2. Задания для проверки результатов самостоятельного обучения :

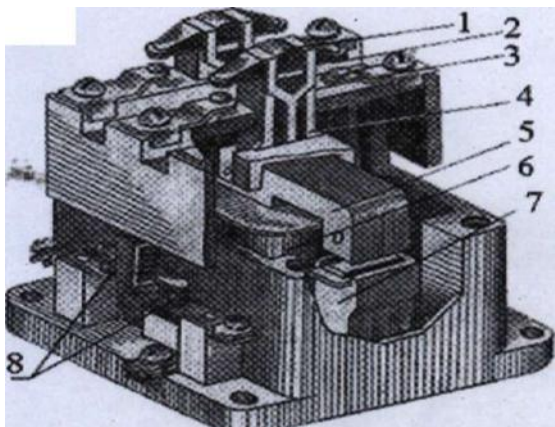
1. Тематическая проработка конспектов занятий с применением учебника, дополнительной литературы.
2. Подготовка устных сообщений по предложенным темам:
 1. Реле напряжения, тока и времени. Механическая регулировка, испытание и настройка.
 2. Испытание и настройки контакторов постоянного тока.
 3. Технические данные, проверка и испытание измерительных трансформаторов тока и напряжения.
 4. Проверка полярности и групп соединения обмоток силовых трансформаторов.
 5. Методы определения повреждений в кабельных линиях.
 7. Приемка в эксплуатацию трансформаторных подстанций.
 8. Измерение сопротивления заземления
3. Подготовка к дифференцированному зачету

7.3. Задания для проверки результатов обучения промежуточной аттестации :

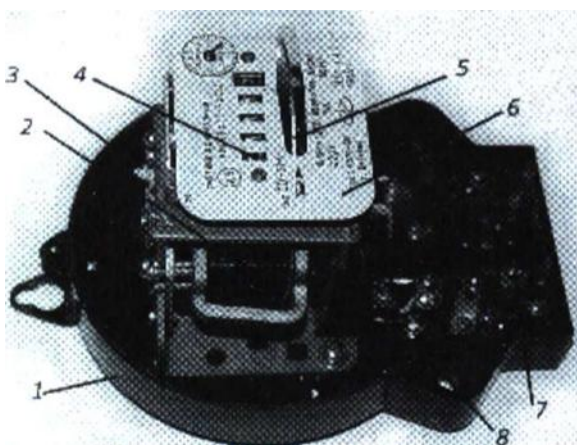
- Экзамен

Примерные вопросы для экзамена

1. Электромонтажные работы.
 2. Способы соединения жил проводов и кабелей.
 3. Для чего служит стартер в схеме включения люминесцентной лампы?
 4. Для защиты открытой электропроводки от механических воздействий служит:
 5. Что является основными факторами, изменяющие конструктивное исполнение воздушной линии?
 6. В паспорте эл.двигателя, указано, напряжение 220 В. Как обмотки двигателя должны быть соединены.
 7. Как во время сборки двигателя после ремонта проверяют воздушный зазор?
 8. Какой интервал рабочих температур электрических машин?
 9. Какой инструктаж проводят перед работой, на которую оформлен наряд – допуск?
- Содержание инструктажа.
10. Опишите провод воздушной линии электропередачи типа СИП:
 11. Когда нужно общее освещение, в темное время при достаточном освещении на рабочем месте?
 12. Что входит в проверку электромагнитных аппаратов?
 13. Опишите различие светильников уличного освещения от светильников рабочего освещения.
 14. Составить принципиальную схему включения одной люминесцентной лампы, дроселем и стартером?
 15. Дайте определение и назначение кабельной муфте?
 16. Назовите устройство, изображенное на рисунке и область его применения.
 17. Перечислите основные элементы эл.оборудования согласно нумерации.
 18. Изобразите схему включения устройства в эл.цепь.



19. Что такое пусконаладочные работы?
20. Какое устройство используется для отвода жил кабеля?
21. Какие бывают причины вибрации эл.двигателя?
22. Назовите установки, в которых производится, преобразуется, распределяется и потребляется электроэнергия.
23. Какие показатели влияющие на объем и содержание пусконаладочных работ.
24. Назовите и опишите устройство, содержащее всегда сборные щиты, к которым подводится питание со множеством ответвлений для питания отдельных потребителей.
25. Перечислите и опишите символы, обозначающий обмотку статора, соединенного треугольником и звездой.
26. Назовите и опишите проводник шириной от 15 мм, толщиной до 5 мм.
27. Каким этапом при строительных работах являются пусконаладочные работы, опишите этапы.
28. Назовите и распишите работы с проверкой на соответствие параметров согласно чертежам и тех.условиям.
29. Работы, выполняемые при проверке и наладке кабельных линий.
30. Перечислите операции, выполняемые при оконцевании кабеля для соединения его в вводном распределительном щите 0,4 кВ к зажимам рубильника.
31. Назовите устройство, изображенное на рисунке и область его применения.
32. Перечислите основные элементы эл.оборудования согласно нумерации^
33. Изобразите схему включения устройства в эл.цепь.



3.1.1. Проверяем результаты обучения МДК 02.02. Контрольно-измерительные приборы

Форма оценки и контроля.

Текущий контроль:

- практические работы,
- самостоятельные (внеаудиторные) работы

Промежуточная аттестация:

- Дифференцированный зачет в форме тестирования.

иметь практический опыт:

- работы с измерительными электрическими приборами, средствами измерений, стендами;

уметь:

У2- проводить электрические измерения;

У3- снимать показания приборов;

знать:

31- общую классификацию измерительных приборов;

34- систему эксплуатации и поверки приборов;

3.1.2. Задания для проверки результатов обучения текущего контроля:

. .

- практические работы,
- лабораторные работы,

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
«СНЯТИЕ ПАРАМЕТРОВ С ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ. РАСЧЕТЫ ПО УЧЕТУ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ»

Задание

- Собрать электрические цепи, как показано на схемах
- Определить фактический расход электроэнергии, израсходованный на работу ламп, а также погрешность показаний электросчетчика
- Самостоятельно сформулировать выводы, сравнив полученные результаты.

Цель:

1. Научиться пользоваться амперметром и вольтметром
2. Понять причины возникновения погрешности при снятии показаний в однофазных электросчётчиков.

Оборудование, инструмент и материалы: электросчётчик «Соло», автоматный выключатель, соединительные провода, источник питания. Отвертки, плоскогубцы, бокорезы, нож монтажника. Приборы магнитно-электрической системы (вольтметр, амперметр). Тестер-мультиметр.

1. Краткое теоретическое описание

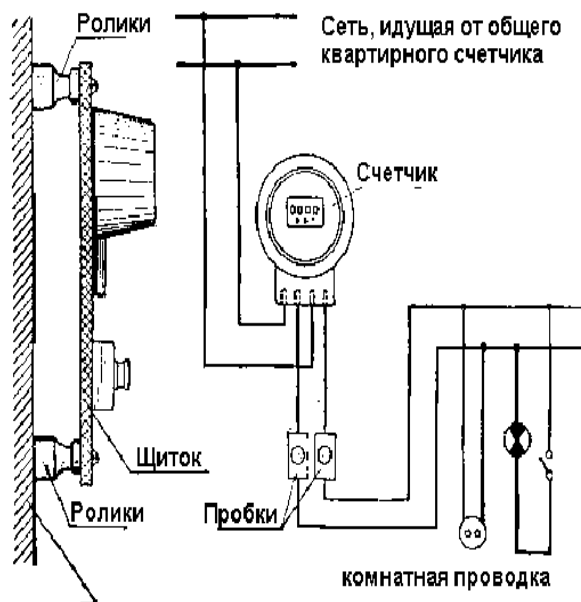
При выборе счетчика прежде всего надо точно знать тип электрической сети (однофазная или трёхфазная) и лимит электроэнергии, который определён для данного производственного участка. Выбирая модель счётчика исходя из потребляемой в вашем хозяйстве установленной мощности, узнают на какую максимальную величину тока он рассчитан. Немаловажное значение имеет количество потребляемой электроэнергии самим электросчётчиком. Выбранная модель обязательно должна быть сертифицирована. Учитывать габариты счётчика.

По принципу действия бывают индукционные и электронные счётчики. Счётчики подразделяются на однофазные и трехфазные. Электронные счетчики бывают однотарифные и многотарифные. Электронный счетчик в отличие индукционного не содержит вращающихся частей. Сигналы тока и напряжения поступают с измерительных элементов, обрабатывает микроконтроллер, а результат сохраняется во встроенной памяти и выводится на электронный дисплей. Тип счётчика «Соло»:

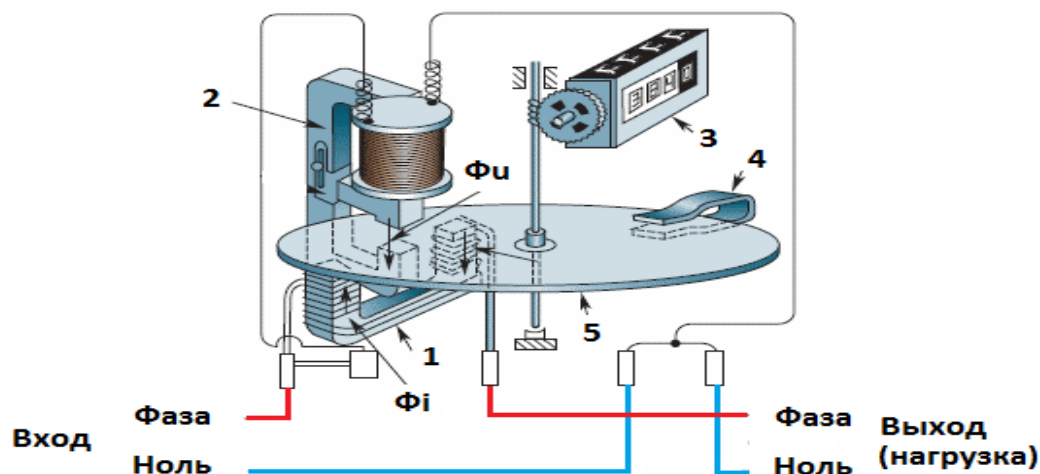
1. Класс точности 1,0
2. Напряжение 220 В
3. Тип счетчика М

ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКИ

Установка счетчика не вызывает затруднений. Щиток со счетчиком надо установить на четырех роликах (по углам щитка) в комнате вблизи того места, откуда проходит электропроводка от общего квартирного счетчика. Присоединять счетчик нужно по приводимой схеме.



Краткое теоретическое описание работы эл. счетчика



1 — токовая катушка (обмотка)

2 — катушка (обмотка) напряжения

3 — счетный механизм в виде червячной передачи

4 — постоянный магнит для создания торможения (плавности) хода диска

5 — алюминиевый диск

Счетный механизм в виде червячной передачи

Принцип работы

Φ_i — магнитный поток, который создается током нагрузки

Φ_u — магнитный поток, который создается током в катушке напряжения

Электросчетчик состоит из 2 катушек (обмоток): катушка напряжения и токовая катушка, электромагниты которых расположены под углом 90° относительно друг друга в пространстве. В зазоре между этими электромагнитами находится алюминиевый диск, который с нижней и верхней стороны крепится на подпятниках. На оси диска установлен червяк, который через зубчатые колеса передает вращение счетному механизму.

Токовая катушка включается в цепь последовательно и состоит из небольшого количества витков. Наматывается такая катушка толстым проводом, соответственно прямому номинальному току

электросчетчика.

Катушка напряжения включается в цепь параллельно и состоит из большого количества витков. Наматывается тонким проводом, примерно с диаметром 0,06 — 0,12.

Проверка счетчика.

Учет электроэнергии, потребляемой всеми приборами и лампами, имеющимися в квартире, производится электросчетчиками. По их показаниям и вычисляется оплата за пользование электроэнергией.

Если возникнут сомнения в правильности показаний счетчика, его можно легко проверить.

Для этого надо, прежде всего отключить от сети все имеющиеся в квартире лампы, приборы, радиоприемники и убедиться в том, что диск счетчика, который виден в смотровом окне, не вращается. Если диск продолжает вращаться, то это означает, что где-то остался не выключенный прибор.

Его надо выключить, иначе счетчик не проверишь.

Счетчики бывают различные. Одни из них учитывают расход электроэнергии в киловатт-часах (квт-ч), другие — в гектоватт-часах (гвт-ч). На щитке каждого счетчика указано, сколько оборотов диска соответствует расходу одного киловатт-часа и гектоватт-часа электроэнергии.

Например, на щитке счетчика может быть написано: «1 гвт-ч=300 оборотам диска» или «1 квт-ч = 5 000 оборотов диска».

Для проверки счетчика надо знать, какому количеству энергии соответствует один оборот диска. Эта величина обозначается $C_{сч}$. Очевидно, что если на счетчике указано. 1 квт-ч = 5 000 оборотов диска, то его

$$C_{сч} = 1 / 5000 \text{ кв-ч.}$$

Если же на счетчике указано, что 1 гвт-ч=300 оборотам диска, то у этого счетчика

$$C_{сч} = 1 / 300 \text{ гвт-ч.}$$

При проверке такого счетчика величину

$C_{сч}$ надо выразить в киловатт-часах. Так как 1 квт-ч=10 гвт-ч, то $C_{сч} = 1 : 3000 \text{ квт-ч}$. Выяснив все эти данные, можно приступить к проверке счетчика. Лучше всего для проверки воспользоваться электрическими лампочками. Надо включить одну или две лампы общей мощностью 75—100 ватт (вт) и в течение 5 минут (5 : 0,6— часа) подсчитать число оборотов диска по красной черте.

Расход энергии лампами определяется по формуле $A_1 = 5 : 60 \times P$

где A_1 —фактический расход электроэнергии в киловатт-часах; P — мощность включенных ламп в киловаттах (квт}.

Обычно мощность ламп указывается на их цоколях в ваттах, поэтому ее надо перевести в киловатты, исходя из того, что 1 квт =1000 вт.

Например, 75 вт = 0,075 квт, 25 вт = 0,025 квт.

Расход энергии, показанный счетчиком, определяется так:

$$A_2 = C_{сч} \times N.$$

где A_2 ,— расход электроэнергии в киловатт-часах; $C_{сч}$ — расход электроэнергии в киловатт-часах за время одного оборота

диска счетчика;

N — число оборотов диска за 5 минут.

Если $A_1 = A_2$, то счетчик работает правильно. Однако у бытовых счетчиков допустима погрешность, не превышающая 4%. Если разница между вычисленными значениями A_1 и A_2 больше 4%, то показания счетчика можно считать неправильными.

Правила безопасности.

1. При работе в лаборатории электротехники во избежание несчастных случаев, а также преждевременного выхода из строя приборов и электрооборудования учащийся при выполнении лабораторных работ должен строго выполнять следующие правила внутреннего распорядка и техники безопасности:
2. Приступая в лаборатории к работе, учащийся должен ознакомиться с правилами внутреннего распорядка и техники безопасности.
3. Учащиеся обязаны не только строго выполнять эти правила, но и требовать неуклонного выполнения их от своих товарищей.
4. После ознакомления с правилами внутреннего распорядка и инструктажа по технике безопасности учащийся должен расписаться в соответствующем журнале.
5. При работе в лаборатории категорически запрещается загромождать рабочие места и способствовать созданию условий, могущих привести к нарушению правил техники безопасности.
6. В лаборатории запрещается громко разговаривать, покидать рабочие места и переходить от одного стенда к другому.
7. Приступая к работе в лаборатории, группа учащихся делится на бригады, которые затем распределяются по лабораторным стендам.
8. Сборку электрической цепи производят соединительными проводами при выключенном напряжении питания в строгом соответствии со схемой, обеспечивая при этом надежность электрических контактов всех разъемных соединений.
9. Приступая к сборке электрической цепи, необходимо убедиться в том, что к стенду не подано напряжение.
10. При сборке электрической цепи необходимо следить затем, чтобы соединительные провода не перегибались и не скручивались петлями. Приборы и электрооборудование расставляются так, чтобы было удобно ими пользоваться.
11. Собранная электрическая цепь предъявляется для проверки преподавателю или лаборанту.
12. Включение электрической цепи под напряжение (после проверки) производится только с разрешения и в присутствии преподавателя или лаборанта.
13. При обнаружении неисправностей в электрической цепи необходимо немедленно отключить ее от питающей сети и доложить об этом преподавателю или лаборанту.
14. Переключения и исправления в собранной электрической цепи разрешается производить только при отключенном напряжении питания.
15. Запрещается прикасаться пальцами, карандашами и другими предметами к оголенным токоведущим частям электрической цепи, находящимся под напряжением.
16. При работе с конденсаторами следует помнить, что на их зажимах, отключенных от сети, некоторое время сохраняется электрический заряд, могущий быть причиной поражения электрическим током.

17. При обнаружении повреждений электрического оборудования и приборов стенда, а также при появлении дыма, специфического запаха или искрения необходимо немедленно выключить напряжение питания стенда и известить об этом преподавателя или лаборанта.

18. После выполнения практической работы необходимо выключить напряжение питания стенда, разобрать исследуемую электрическую цепь и привести в порядок рабочее место.

19. В случае поражения человека электрическим током необходимо немедленно обесточить стенд, выключив напряжение питания. При потере сознания и остановке дыхания необходимо немедленно освободить пострадавшего от стесняющей его одежды и делать искусственное дыхание до прибытия врача.

УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Соберите цепь по схеме, изображенной на рисунке.

Определите фактический расход электроэнергии, израсходованной на работу ламп, а так же погрешность показаний электросчетчика.

В сеть включены две лампы мощностью 55 и 75 Вт. Диск счетчика при контрольном замере сделал за 5 минут 60 оборотов. На щитке счетчика указано, что 1 кВт·ч = 558 оборотам диска, т. е. $S_{сч} = 1 : 558$ кВт·ч, или $1 : 5580$ квт·ч. Определим фактический расход электроэнергии, израсходованной на горение ламп.

Мощность ламп равна: $55 \text{ Вт} + 75 \text{ Вт} = 130 \text{ Вт} = 0,13 \text{ кВт}$. В течение 5 минут эти две лампы должны потребить электроэнергии:

$$A_1 = 5 : 60 \times 0,13 = 0,01 \text{ кВт·ч.}$$

Расход энергии, показанный зато же время счетчиком.

$$A_2 = 1 : 5800 \times 60 = 0,01 \text{ кВт·ч.}$$

$$A_1 = A_2.$$

Следовательно, счетчик показывает правильно. Установка контрольного счетчика. Для учета расхода электроэнергии в каждой квартире устанавливается

только один счетчик, находящийся под контролем Энергосбыта. Однако в тех случаях, когда в квартире проживает несколько жильцов и каждый из них пользуется различными бытовыми электроприборами, расчет за пользование электроэнергией вызывает иногда затруднения. Поэтому многие жильцы устанавливают в своих комнатах так называемые контрольные счетчики. Такие счетчики не контролируются организациями Энергосбыта, но служат для учета электроэнергии, расходуемой отдельными жильцами, и обеспечивают правильный расчет между ними. Контрольные счетчики продаются в торговой сети как отдельно, так и смонтированными на щитке вместе с пробочными предохранителями. Счетчики рассчитаны на определенное напряжение (127 или 220 В) и на определенную силу электрического тока (5 или 10 А). При наличии бытовых электроприборов следует приобретать счетчик на 10 А и на то напряжение, которое имеется в квартире.

4. Контрольные вопросы

4.1. Принцип работы индукционного счётчика.

4.2. Принцип работы электронного счётчика.

4.3. Что такое мощность?

4.4. Параллельное и последовательное соединение электроприёмников.

Таблица отчета о выполнении работы (Измерение сопротивления, силы тока и напряжения.
Расчет простой электрической цепи)

Навыки использования инструмента	Соблюдение безопасных условий работ (при сборке и разборке эл.установки)	Сборка электроцепи	Проверка правильности работы электрической схемы
1	2	3	4

Снятие показаний	Оформление работы	Работа с контрольными вопросами	Разборка электросхемы
5	6	7	8

3.1.3

7.3 Задания для проверки результатов самостоятельного обучения :

- самостоятельные (внеаудиторные) работы

1. Тематическая проработка конспектов занятий с применением учебника, дополнительной литературы.

2. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям

3. Подготовка сообщений по предложенным темам:

1. Классификация электроизмерительных приборов

2. Электронный осциллограф

3. Мультиметр

4. Цифровые электронные приборы

5. Измерение неэлектрических величин

4. Подготовка к дифференцированному зачету

7.4.- Задания для проверки результатов обучения промежуточного контроля:

Дифференцированный зачет в форме тестирования

ДИФФИРИНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ.

По

II - вариант.

Часть А. Выберите один правильный ответ

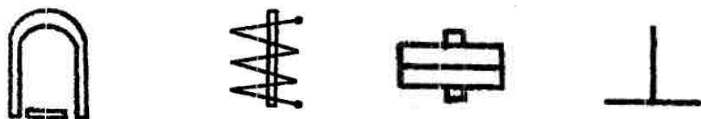
1. Цифровые приборы - это приборы

а) с непрерывным отсчетом; б) с дискретным отсчетом; в) с графическим изображением; г) показывающие изменение величины во времени.

2. Класс точности лабораторных приборов равен:

а) 0,05-0,1; б) 0,1-0,2; в) 1,5-2,5; г) Ф; д) >4.

3. Какое из условных обозначений соответствует прибору магнитоэлектрической системы



А б в г

4. Прибор какой системы можно использовать для измерения напряжения, тока и мощности в цепях постоянного и переменного тока?

а) электромагнитной б) индукционной в) электродинамической г) магнитоэлектрической д) ферродинамической

5. У какого эл.оборудования при вводе в эксплуатацию производят замер в первую очередь?

а) заземление; б) освещение; в) сопротивление изоляции; г) электропроводка; д) ваш вариант

6. Эл.измерительные приборы, применяемые при измерении мощности

а) амперметры магнитоэлектрической системы б) эл.счетчик; в) вольтметр; г) амперметр и вольтметр; д) амперметр с трансформатором тока

7. Единицей измерения реактивной мощности цепи переменного тока является

а) В; б) ВА; в) Ом; г) А; д) Вт.

9. Проверка КИП на работоспособность, не разбирая.

а) постучать; б) пошатать по вертикали; в) пошатать по горизонтали; г) включить в сеть; д) ваш вариант

Часть Б. Вставьте пропущенные слова.

Перед пробным включением КИП необходимо убедиться в _____ согласно _____ и в надежном контакте.

10. Контрольно измерительный прибор-это устройство, которое служит для сравнения ...

11. В механизмах магнитоэлектрической системы неподвижная часть _____; подвижная часть _____

Обозначение	Величины
1. сек-1	А) обороты
2. мкФ	Б) мощность тока
3. Вт	В) сечение проводника
4. Ом	Г) емкость конденсатора
5. мм ²	Д) сопротивление проводника

Часть В. Для выполнения задания необходимо по шкале прибора определить: заводской номер, систему измерения, назначение прибора, класс точности, предел измерений, а по расположению стрелки прибора его показания.



ДИФФИРИНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ.

По

II - вариант.

Часть А. Выберите один правильный ответ

2. Для измерения косвенным методом падения напряжения на элементе электрической цепи потребуются приборы:

а) амперметр; б) вольтметр; в) ваттметр и амперметр; г) вольтметр и омметр; д) счетчик.

3. Для измерения прямым методом тока в цепи используют: а) ваттметр; б) вольтметр и амперметр; в) вольтметр; г) амперметр; д) частотомер.

4. Единицей измерения активной мощности:

а) Вольт; б) Ватт; в) Ампер; г) Генри; д) Симменс; е) инструментальная.

5. В каком положении должна располагаться шкала прибора в данном случае  _

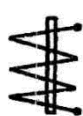
а) горизонтально; б) вертикально; в) под наклоном; г) в любом положении; д) под углом 50°

6. Прибор какой системы можно использовать для измерения количества потребляемой энергии?

а) электродинамической; б) индукционной; в) магнитоэлектрической;

г) электромагнитной; д) вибрационной

7. Какое из условных обозначений соответствует прибору электродинамической системы



А

Б

В

Г

8. Цифровые приборы - это приборы

а) с непрерывным отсчетом; б) с дискретным отсчетом; в) с графическим изображением;

г) ваш вариант; д) показывающие изменение величины во времени

9. Для чего в измерительном механизме прибора необходим эксцентрик?

а) для установки стрелки в нулевое положение; б) для повышения точности измерений; в) для прекращения колебаний подвижной части; г) для указания измеряемой величины

д) для создания противодействующего момента.

Часть Б. Вставьте пропущенные слова.

10. Приборы ... системы могут работать на постоянном и переменном токе

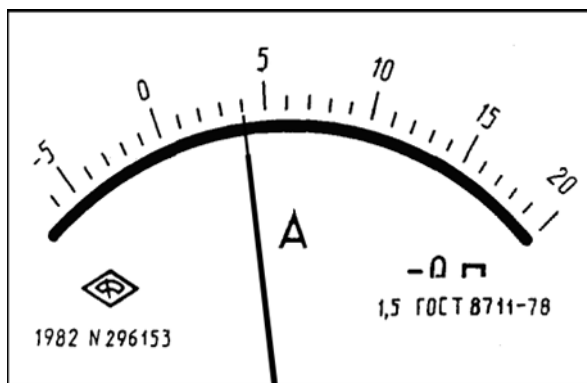
11. Принцип действия магнитоэлектрической системы основан на взаимодействии....

12. В механизмах электромагнитной системы неподвижная часть ... ; подвижная часть....

12. Установите соответствие между прибором и измеряемой величиной.

Измеряемая величина	Электроизмерительные приборы
1. сила тока	а) вольтметр
2. сопротивление	б) амперметр
3. мощность	в) омметр
4. напряжение	г) ваттметр

Часть В. Для выполнения задания необходимо по шкале прибора определить: заводской номер, систему измерения, назначение прибора, класс точности, предел измерений, а по расположению стрелки прибора его показания



ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

ДИФФИРИНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ.

Часть А. Выберите один правильный ответ

1	2	3	4	5	6	7 8
в	г	б	б	б	б	д г

Часть Б. Вставьте пропущенные слова.

9. Приборы ... системы могут работать на постоянном и переменном токе *электродинамической, электромагнитной*

10. Принцип действия магнитоэлектрической системы основан па взаимодействии *магнитного потока постоянного магнита и тока, проходящего по катушке*

11. В механизмах электромагнитной системы неподвижная часть; подвижная часть, *. катушка с током; ферромагнитный сердечник*

12. Установите соответствие между прибором и измеряемой величиной.

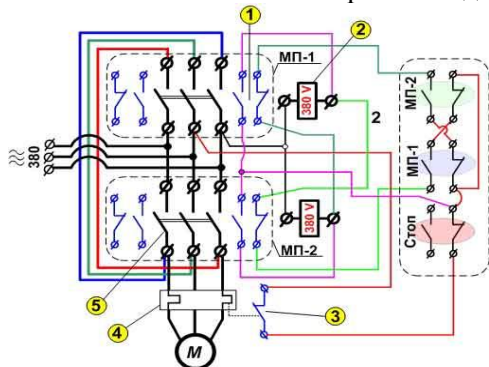
Измеряемая величина	Электроизмерительные приборы
1 .сила тока	<u>а) омметр</u>
2. Сопротивление	<u>Б) амперметр</u>
3) Напряжение	<u>В) ваттметр</u>
4.мощность	Г) вольтметр

Часть В. Для выполнения задания необходимо по шксые прибора определить: заводской номер, систему измерения, назначение прибора, класс точности, предел измерений, а по расположению стрелки прибора его показания.

в пределах от - 5А до 20А

Тестовые задания
Вариант 1

1. Какие неисправности трансформаторов могут привести к термическому разрушению масла и бумажной изоляции?
А) Дугообразование, или большие разрушающие токи
Б) Легкое искрение, или небольшие разряды.
В) Общий перегрев из-за недостаточного охлаждения или постоянной перегрузки
Г) Все варианты верны
2. Наличие, каких газов в трансформаторном масле может служить признаком дугового пробоя с большим током?
А) Большие количества водорода и ацетилена (C_2H_2)
Б) Присутствие водорода и низших углеводородов
В) Присутствие углекислого газа CO_2
3. Вставьте пропущенное слово
Электрическая прочность изоляционной жидкости это ее способность выдерживать напряжение без _____.(пробоя)
4. На подстанциях без постоянного дежурного персонала осмотр трансформаторов необходимо осуществлять ежемесячно.
А) 1 раз в сутки, для остальных достаточно одного осмотра в неделю;
Б) 1 раз в неделю;
В) 1 раз в месяц
5. Назовите виды ремонтов силовых трансформаторов
А) Капитальный,
Б) Текущий
В) Средний
Г) все варианты верны
6. Для чего предназначено тепловое реле в цепи включения электродвигателя
А) Для защиты от токов короткого замыкания
Б) Для защиты от токов перегрузки
В) Оба варианта верны
7. Что необходимо сделать чтобы поменять направление вращения электродвигателя
А) Поменять местами провода фазы А и В.
Б) Поменять местами три провода
В) Поменять местами провода фазы В и С.
8. Из чего состоит контактный механизм кнопочного поста?
А) Нормально замкнутого и разомкнутого контакта
Б) Нормально разомкнутых контактов
В) Нормально замкнутых контактов
9. Какие контакты на рис.1 входят в силовую цепь



10. Вставьте пропущенное слово

Устройство защитного отключения УЗО является современным высокоэффективным средством обеспечения _____ и пожаробезопасности. (электробезопасности)

11. Какие относительные методы поиска повреждения в кабельных линиях вы знаете?

- А) Импульсный
- Б) Индукционный
- В) Акустический
- Г) Петлевой

12. Какие способы проверки правильности монтажа электрических цепей являются наиболее простыми и достаточно надежными?

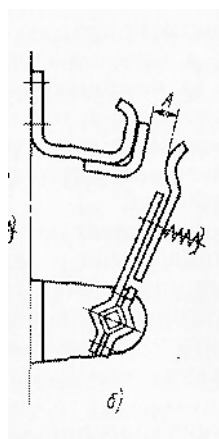
- А) Непосредственное прослеживание
- Б) «Прозвонка»
- В) Оба способа

13. При первоначальной наладке аппаратов на месте монтажа проверяют внешним осмотром:

- А) Соответствие типа аппарата и параметров втягивающей катушки проекту
- Б) Отсутствие консервирующей смазки и транспортных креплений
- В) Наличие всех деталей магнитной системы и возвращающих пружин;
- Г) Все варианты верны

14. На рисунке изображена проверка

- А) Провала главных контактов
- Б) Раствора главных контактов
- В) Провала и раствора главных контактов



15. Целесообразно (особенно для электродвигателей с большей мощностью) подключение по схеме:

- А) Звезда-треугольник
- Б) Звезда
- В) Треугольник

16. Закончите предложение.

Электродвигатели у которого обмотками, соединенные звездой работают

- А) плавнее и мягче,
- Б) не может развить полную мощность.
- В) оба ответа верны

17. Какие аппараты обладают нулевой защитой?

- А) Рубильники
- Б) Пакетные выключатели
- В) Магнитные пускатели
- Г) Все перечисленные аппараты

18. Закончите предложение.

У разъединителей РЛНЗ и РЛНД при ремонте обращают внимание на целостность

- А) короткозамкнутого витка

- Б) гибких связей и надежность их соединения с неподвижными контактами
- В) расцепителей минимального напряжения

19. Какие электрические аппараты и приборы не относятся ко вторичным?

- А) Кнопки
- Б) Ключи и переключатели
- В) Силовые трансформаторы
- Г) Сигнальные лампы, табло и приборов звуковой сигнализации

20. Закончите предложение.

Контактор представляет собой электромагнитный аппарат, предназначенный для частых дистанционных коммутаций силовых цепей _____. (двигателей).

21. Какие вы знаете основные части электротеплового реле?

- А) Нагревательный элемент
- Б) Биметаллическая пластинка
- В) Нагревательный элемент и биметаллическая пластинка

22. Сколько времени длится испытание кабелей повышенным напряжением при эксплуатации?

- А) 5 мин.
- Б) 10 мин.
- В) 15 мин
- Г) 20 мин

23. Закончите предложение.

Измерение сопротивления изоляции аппаратов на напряжение до 1000 В производится с помощью мегаомметра на напряжение

- А) 500В
- Б) 500-1000 В.
- С) 2500В

24. Электрическая прочность изоляции аппаратов проверяется повышенным напряжением 1000 В переменного тока промышленной частоты в течение

- А) 30 сек.
- Б) 1 мин.
- С) 5 мин.

25. Вставьте пропущенное слово.

Чтобы при смене перегоревшей лампы или при ремонте патрона работа велась не под напряжением, выключатель должен быть соединен с _____ проводом, а цоколь лампы (его наружная обечайка с резьбой) - с заземленной нейтралью. (фазным)

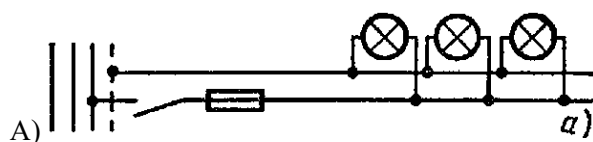
26. Что проверяют при ремонте реостата?

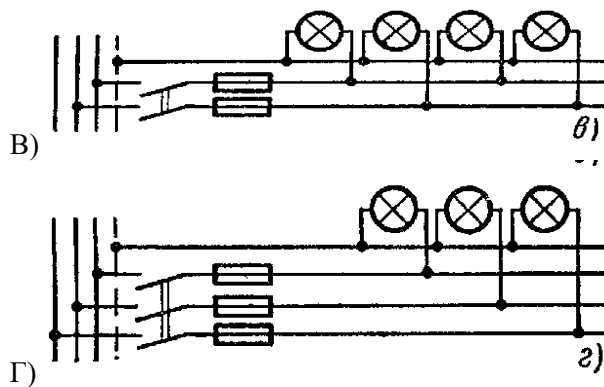
- А) Плотность прилегания щёток к контактам
- Б) Лёгкость перемещения подвижного контакта по поверхности неподвижного
- В) Плотность прилегания якоря к сердечнику
- Г) Все варианты верны

27. Вставьте пропущенное слово.

Возможен вариант изучения схемы последовательным отсоединением участков проводки от ответвительных коробок и оконечных устройств с _____ этих участков (прозвонкой)

28. На каком рисунке представлена двухпроводная однофазная линия





29. Как называется сеть от распределительного устройства подстанции до вводно-распределительного устройства (ВРУ)?

- А) Питающая осветительная сеть
- Б) Распределительная
- В) Групповая сеть

30. Что может являться причиной повышенного нагрева?

- А) Ослабление винтового соединения в зажиме,
- Б) Ухудшение контакта в скрутке
- В) Выход из строя электроустановочного изделия.
- Г) Все варианты верны.

31. Расчетная нагрузка питающей осветительной сети определяется умножением установленной мощности ламп на коэффициент спроса. Чему равен коэффициент спроса, для производственных помещений?

- А) 0,6
- Б) 0,8
- В) 1

32. Сопротивление изоляции аппаратов с номинальным напряжением 24 и 48 В измеряют мегаомметром на какое напряжение?

- А) 2500 В,
- Б) 500 1000
- В) 250 В
- Г) 100 В.

33. Какого класса точности необходимо использовать приборы при измерении сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току

- А) 0,5; 1,0
- Б) 1,5; 2,5
- В) 2,5; 4

34. Какое значение может принимать коэффициент абсорбции R60/R15 у трансформаторов напряжением до 110кВ с увлажненными обмотками?

- А) 1,5
- Б) 1,3
- В) 1

35. Какие могут быть причины неисправности люминесцентных лампы если -лампа не зажигается, концы лампы светятся?

- А) На патроне светильника со стороны питающей сети нет напряжения, низкое напряжение сети
- Б) Неисправность стартера
- В) В электрической схеме имеется замыкание на корпус
- Г) Неисправность ПРА (нарушена изоляция или межвитковое замыкание в обмотке)

36. В каком из приведённых примеров автоматический выключатель не защитит элементы электрической цепи?

- А) Пример 1. 10А розетка + 10А провод + 10А автомат
- Б) Пример 2. 16А розетка + 16А провод + 10А автомат
- В) Пример 3. 16А розетка + 10А провод + 16А автомат

37. Для чего предназначено УЗО?

- А) защиты от скачков и перепадов напряжения
- Б) защита человека от поражения электрическим током
- В) защита электропроводки от возгорания

38. При работе трёхфазного АД от однофазной сети с рабочим конденсатором во сколько раз увеличится его мощность?

- А) 1,1-1,5
- Б) 1,5-2
- В) 2-2,5
- Г) 2,5-3

39. Вставьте фразу в предложение.

Для проверки правильности заводского обозначения обмоток статора методом проверки напряжением переменного тока _____ и включают на пониженное напряжение сети переменного тока

- А) две произвольные фазы соединяют последовательно
- Б) две произвольные фазы соединяют последовательно
- В) три фазы соединяют последовательно
- Г) три фазы соединяют параллельно

40. Чем обусловлено падение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя?

- А) Увлажнением
- Б) Оседанием токопроводящей пыли на вводах
- В) Оседанием токопроводящей пыли на обмотках
- Г) Все варианты верны

2 Вариант

1. Наличие каких газов в трансформаторном масле может служить признаком длительной перегрузки или нарушения теплообмена?

- А) Большие количества водорода и ацетилена (C_2H_2)
- Б) Присутствие водорода и низших углеводородов
- В) Присутствие углекислого газа CO_2

2. Вставьте пропущенное слово

Высокая кислотность может ускорить разрушение _____ изоляции и вызвать коррозию стальных резервуаров. (бумажной)

3. На обслуживаемых трансформаторных подстанциях, при наличии в штате постоянного дежурного персонала осмотр главных трансформаторов необходимо осуществлять:

- А) 1 раз в сутки, для остальных достаточно одного осмотра в неделю;
- Б) 1 раз в неделю;
- В) 1 раз в месяц

4. На какие подстанции подразделяются понижающие ТП:

- А) Районные
- Б) Главные
- В) Местные
- Г) Все варианты верны

5. Измерением сопротивления постоянному току выявляют:

- А) Целость токоведущих цепей электрических машин и аппаратов.
- Б) Обнаруживают обрывы катушек
- В) Определяют значение коэффициента абсорбции
- С) Все варианты верны

6. Будет ли работать магнитный пускатель, если лопнет короткозамкнутый виток.

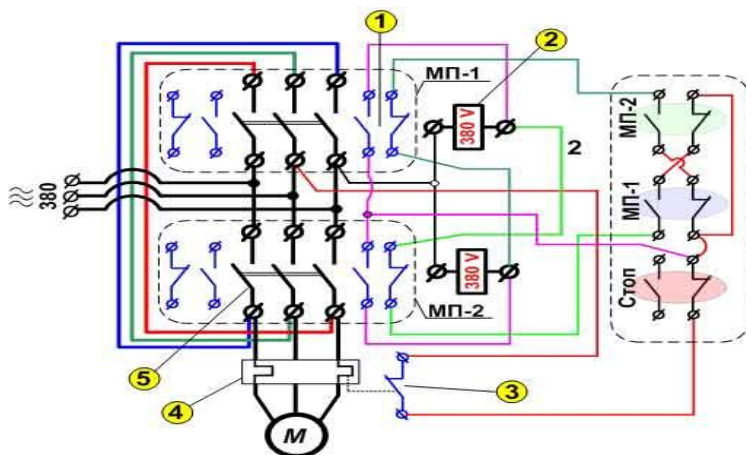
- А) Да

- Б) Нет
- В) Будет работать с шумом

7. Для чего в схеме пуска электродвигателя параллельно пусковой кнопке соединяют разомкнутые контакты магнитного пускателя.

- А) Создать вращающий момент
- Б) Создать противодействующий момент
- В) Блокировать пусковую кнопку
- С) Все ответы верны

8. Какие контакты на рис.1 входят в цепь управления



9. Какие абсолютные методы поиска повреждения в кабельных линиях вы знаете?

- А) Импульсный
- Б) Индукционный
- В) Акустический
- Г) Петлевой

10. Вставьте пропущенное слово

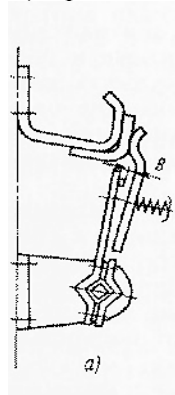
Задача дифференциального выключателя _____ защищаемой цепи от питания в случае появления в ней чрезмерного тока утечки. (отключение)

11. При прозвонке образуют электрическую цепь, в которую входят :

- А) Источник тока, омметр, и проверяемый участок электрической цепи
- Б) Индикатор тока и проверяемый участок электрической цепи
- В) Источник тока, индикатор тока, например электрический звонок,
- Г) Омметр, и проверяемый участок электрической цепи

12. На рисунке изображена проверка

- А) Провала главных контактов
- Б) Раствора главных контактов
- В) Провала и раствора главных контактов



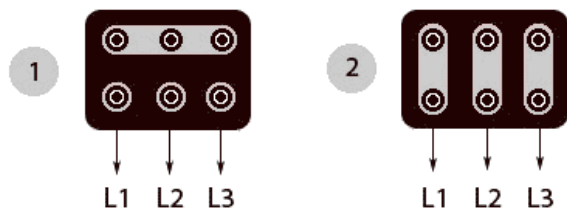
13. Если вибрация магнитной системы контактора значительная и якорь гудит, проверяют

- А) Прилегание якоря при включении, наличие перекосов

- Б) Раствор контактов
- В) Целостность катушки

14. На каком из рисунков клеммные колодки соединены треугольником

- А) 1
- Б) 2



15. Закончите предложение.

При соединении обмоток по схеме треугольник электродвигатель работает

- А) на полную паспортную мощность (что составляет в 1,5 раз больше по мощности, чем при соединении звездой)
- Б) имеет очень большие значения пусковых токов
- В) оба ответа верны

16. Для чего служит нулевая защита магнитного пускателя?

- А) Для запуска электродвигателя.
- Б) Для остановки электродвигателя.
- В) предотвращает самопроизвольный пуск электродвигателя, который может привести к аварии

17. Закончите предложение.

Отрегулированный разъединитель проверяют путем

- А) 5-кратного включения и отключения.
- Б) 10-кратного включения и отключения
- В) 15 -кратного включения и отключения

18. У каких реле может быть на магнитопроводе массивная медная трубка

- А) токового
- Б) напряжения
- В) времени
- Г) промежуточного

19. Чем отличается магнитные системы контакторов постоянного и переменного токов?

- А) В контакторах постоянного тока сердечник цельный, а в контакторах переменного тока набран и листов электротехнической стали.
- Б) В контакторах постоянного тока набран из листов электротехнической стали, а в контакторах переменного тока сердечник цельный.
- В) Отличий нет.

20. На сколько процентов должен превышать ток номинальное значение, чтобы биметаллическая пластинка, разгибаясь, освободила рычаг электротеплового реле?

- А) 5-10%
- Б) 10-20%
- В) 5%

21. Вставьте пропущенное слово.

Все электрические аппараты напряжением до 1000 В перед вводом в эксплуатацию должны пройти ревизию механической части, испытание электрической прочности _____ и параметров срабатывания. (изоляции)

22. При вводе в эксплуатацию новой аппаратуры сравниваются результаты измерений сопротивления катушек одинаковых аппаратов. Отклонения от номинала обычно не должны превышать

- А) 5%
- Б) 10%.

С) 20%

23. Закончите предложение.

Аппаратура и монтажные провода схемы считаются выдержавшими испытание, если

- А) не произошло пробоя изоляции
- Б) перекрытия поверхности
- В) скользящих разрядов или резкого снижения показаний вольтметра
- Г) все варианты верны

24. Вставьте пропущенное слово.

Аппараты защиты, стоящие на групповом щитке, включают в _____ провод (фазный)

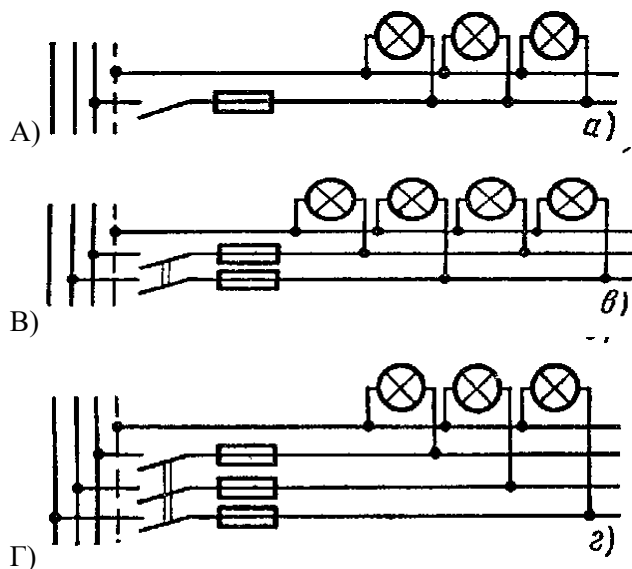
25. Для чего предназначен индикатор напряжения MEET MS-58ACM?

- А) Проверки наличия переменного напряжения
- Б) Определения скрытой проводки (до 60 см)
- В) Проверки наличия силы тока.

26. Для чего предназначены осветительные щитки?

- А) Распределения электроэнергии
- Б) Установки приборов защиты от КЗ и перегрузки,
- В) Установки электрических счетчиков
- Г) Все варианты верны

27. На каком рисунке представлена трехпроводная двухфазная линия;



28. Как называется сеть от щитков до светильников, штепсельных розеток и других электроприемников?

- А) Питающая осветительная сеть
- Б) Распределительная сеть
- В) Групповая сеть

29. Расчетная нагрузка питающей осветительной сети определяется умножением установленной мощности ламп на коэффициент спроса. Чему равен коэффициент спроса для складских и вспомогательных помещений предприятий?

- А) 0,6
- Б) 0,8
- В) 1

30. Мегаомметром какого напряжения измеряют сопротивление изоляции электрооборудования напряжением выше 1000 В?

- А) 2500 В
- Б) 1000 В
- В) 250 В

Г) 100 В.

31. Закончите предложение.

- При наладочных работах, проверку тепловых элементов осуществляют нагрузочным током, равным
- А) двухкратному номинальному току расцепителя;
 - Б) трехкратному номинальному току расцепителя;
 - В) пятикратному номинальному току расцепителя;

32. Что характеризует коэффициент абсорбции R60/R15?

- А) сопротивления изоляции
- Б) степень увлажнения изоляции обмоток трансформатора
- В) целостность цепи

33. Вставьте пропущенное слово.

Люминесцентные лампы - это _____ источники света, преобразующие электрическую энергию в световую после прохождения электрического тока через газ. (газоразрядные)

34. Какие могут быть причины неисправности люминесцентных лампы если при включении лампы перегорают спирали ее электродов.

- А) На патроне светильника со стороны питающей сети нет напряжения, низкое напряжение сети
- Б) Неисправность стартера
- В) В электрической схеме имеется замыкание на корпус
- Г) Неисправность ПРА (нарушена изоляция или межвитковое замыкание в обмотке дросселя).

35. В каком из приведённых примеров автоматический выключатель не защитит элементы электрической цепи?

- А) Пример 1. 10А розетка + 10А провод + 10А автомат
- Б) Пример 2. 16А розетка + 16А провод + 10А автомат
- В) Пример 3. 10А розетка + 25А провод + 16А автомат

36. Какую ёмкость должен иметь пусковой конденсатор для пуска трёхфазного АД от однофазной сети?

- А) в 1,1-2 раз больше рабочего
- Б) в 1,5- 2 раза больше рабочего
- В) в 1,1-2 раза меньше рабочего
- Г) в 2- 2,5 меньше рабочего

37. Что необходимо учитывать при выдаче заключения о пригодности работы электродвигателя с определённым механизмом?

- А) Оптимальную нагрузку
- Б) Пусковые свойства
- В) Влияние окружающей среды
- Г) Все варианты верны

38. С какой частотой следует вращать ручку мегаомметра для определения сопротивления изоляции?

- А) 60 об/мин
- Б) 100 об/мин
- В) 120 об/мин
- Г) 150 об/мин

39. Как классифицируются тепловые реле по способу нагрева биметаллической пластины?

- А) Прямой
- Б) Косвенный
- В) Комбинированный

Г) Все варианты верны

40. Закончите предложение.

При сильном повреждении в трансформаторе, лопасть в газовом реле под давлением струи газа отклоняется, воздействуя на _____ (контакт).

Эталон ответов задания для оценки освоения

1 вариант		2 вариант	
1	Г	1	В
2	А	2	Бумажной
3	Пробоя	3	А
4	В	4	А,Б,В или Г
5	Г	5	А,Б
6	Б	6	В
7	С	7	В
8	А	8	1,3
9	1,4,5	9	Б,В
10	Электробезопасности	10	Отключение
11	А,Г	11	Г
12	В или А,Б	12	А
13	Г или А,Б,В	13	А
14	Б	14	Б
15	А	15	В
16	В	16	В
17	В	17	Б
18	Б	18	В
19	В	19	А
20	Двигателей	20	Б
21	В	21	Изоляции
22	А А	22	Б
23	Б	23	А,Б,В или Г
24	Б	24	Фазный
25	Фазным	25	А,Б
26	А,Б	26	А,Б,В или Г
27	Прозвонкой	27	В
28	А	28	В
29	А	29	А
30	Г	30	А
31	В	31	Б
32	В	32	Б
33	А	33	Газоразрядные
34	В	34	Б,Г
35	Б	35	В
36	В	36	А
37	Б,В	37	Г
38	Б	38	В
39	А	39	Г
40	Г	40	Контакт