

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

СОГЛАСОВАНО ООО "Экспресс-договор"
Оренбургский завод по производству автоматических
(наименование предприятия/организации)
Алексеевичев В.А.
«01» сентября 2016г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ «ОГК»
И.Г. Золкина
«01» сентября 2016г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Программа профессиональной подготовки по профессии рабочего

**18494 – СЛЕСАРЬ ПО КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ И
АВТОМАТИКЕ**

Квалификация – 3-4 разряд

г. Оренбург
2016 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии со ст.73 Федерального Закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации» профессиональное обучение направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

Под профессиональным обучением по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих понимается профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.

Под профессиональным обучением по программам переподготовки рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

Основная программа профессионального обучения предназначена для профессиональной подготовки рабочих по профессии 18494 «Слесарь по КИПиА» 3-4 разряда.

Программа содержит квалификационные характеристики, учебные планы, программы теоретического, производственного обучения и производственной практики.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации. Допускается вносить в квалификационные характеристики коррективы в части уточнения терминологии, оборудования и технологии в связи с введением новых ГОСТов, а также особенностей конкретного производства, для которого готовится рабочий.

Кроме основных требований к уровню знаний и умений в квалификационные характеристики включены требования, предусмотренные п. 8 «Общих положений» ЕТКС.

Учебные программы разработаны с учетом знаний обучающихся, имеющих среднее общее образование.

Продолжительность обучения при подготовке новых рабочих установлена 4 месяца в соответствии с учетом содержания квалификационных требований (приказ от 29 октября 2001 года № 3477) и составляет **560 часа**.

Программа производственной практики составлена так, чтобы по ней можно было обучать по профессии «Слесарь по КИПиА» непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

К концу обучения каждый слушатель должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Выпускная практическая квалификационная работа проводится за счет времени, отведенного на производственную практику.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

Программы теоретического и производственной практики необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании и современных технологиях, исключать устаревшие сведения.

При комплектовании групп из лиц, имеющих высшее, среднее профессиональное образование или родственные профессии, срок обучения может быть сокращен. Корректировка содержания программ, сроков обучения в каждом конкретном случае решается методической комиссией по согласованию с органами по технологическому и экологическому надзору (но профессиям, подведомственным этим органам).

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПО ПРОФЕССИИ «СЛЕСАРЬ ПО КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ И АВТОМАТИКЕ»

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

3 разряд

Характеристика работ. Ремонт, сборка, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача теплоизмерительных электромагнитных, электродинамических, счетных, оптико-механических, пиротехнических, автоматических, самопишущих и других приборов средней сложности со снятием схем. Слесарная обработка деталей с подгонкой и доводкой деталей. Составление и монтаж схем соединений сложности. Окраска приборов. Пайка различными припоями. Ремонт, регулировка и юстировка особо сложных приборов и аппаратов под руководством слесаря более высокой квалификации.

Должен знать: устройство, назначение и принцип работы ремонтируемых приборов и аппаратов, технические условия и инструкцию комитета стандартов мер и весов на испытание и сдачу отдельных приборов, механизмов и аппаратов; основные свойства металлов, сплавов и других материалов, применяемых при ремонте; электрические свойства токопроводящих и изоляционных материалов; Способы термообработки деталей с последующей доводкой; влияние температуры на точность измерения; условные обозначения запорной, регулирующей предохранительной аппаратуры в тепловых схемах; правила установки сужающих устройств; виды прокладок импульсных трубопроводов; установку уравнильных и разделительных сосудов; допуски и посадки.

4-й разряд

Характеристика работ. Ремонт, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача сложных электромагнитных, электродинамических, теплоизмерительных, оптико-механических, счетных, автоматических, пиротехнических и других приборов с подгонкой и доводкой ответственных деталей и узлов. Настройка и наладка устройств релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики. Определение дефектов ремонтируемых приборов и устранение их. Слесарная обработка деталей по 7 - 10-м классам (2 - 3-м классам точности) и сборка зубчатых и червячных зацеплений. Составление и монтаж сложных схем соединений. Вычисление абсолютной и относительной погрешности при проверке и испытании приборов. Составление дефектных ведомостей и заполнение паспортов и аттестатов на приборы и автоматы.

Должен знать: устройство, принцип работы и способы наладки ремонтируемых и юстируемых сложных приборов, механизмов, аппаратов; назначение и способы наладки сложных контрольно-измерительных и контрольно-юстировочных приборов; способы регулировки и градуировки приборов и аппаратов и правила снятия характеристик при их испытании; правила расчета сопротивлений; схемы сложных соединений; правила вычисления абсолютной и относительной погрешностей при проверке и испытании приборов; обозначения тепловых и электрических схем и чертежей; систему допусков и посадок классов точности и параметров шероховатости (классов чистоты обработки); основы механики и электроники в объеме выполняемой работы.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН программы подготовки и переподготовки по профессии «Слесарь по КИПиА» на
3-й разряд**

Срок обучения - 4 месяца

№ п/п	Дисциплины	Количество часов
1	Теоретическое обучение	192
1.1	<i>Общетеchnические дисциплины</i>	70
1.1.1	Электротехника	24
1.1.2	Автоматизация производства	10
1.1.3	Охрана труда	16
1.1.4	Допуски и технические измерения	10
1.1.5	Черчение	10
1.2	<i>Специальные дисциплины</i>	122
1.2.1	Сведения о КИП и элементах автоматики	50
1.2.2	Технология ремонта, сборки и регулирования КИП	72
2	Производственное обучение	48
3	Производственная практика	320
	Итого:	560
	Всего:	560

ПРОГРАММА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

1.1 Общетеchnические дисциплины

1.1.1. Электротехника

Постоянный ток. Понятие, характеристики, единицы измерения, закон Ома для участка цепи, работа и мощность. Электрическая цепь: понятие, условное изображение элементов. Схемы соединения резисторов, схемы замещения. Источники тока: типы, характеристики, способы соединения. Сложные цепи: законы Кирхгофа.

Магнитное поле. Магнитное поле: понятие, характеристики, единицы измерения. Электромагнитная индукция, самоиндукция, взаимная индукция. Индуктивность: понятие, расчёт, единицы измерения.

Переменный ток. Понятие, получение, характеристики, единицы измерения. Активные и реактивные элементы, их сопротивление. Мощность переменного тока. Трёхфазный ток: получение, соединение фаз генератора и потребителей.

Электрические измерения. Электрические измерения: понятие, методы, погрешности. Электроизмерительные приборы: классификация, класс точности, эксплуатационные группы. Измерения тока, напряжения, сопротивления, мощности в цепях постоянного тока.

Трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия, коэффициент трансформации. Режимы работы трансформаторов, коэффициент полезного действия, потери мощности.

Электрические машины. Назначение, классификация, обратимость, устройство, принцип действия. Асинхронный двигатель. Синхронный генератор. Генератор постоянного тока.

1.1.2. Автоматизация производства

Основные понятия и определения. Технологические процессы. Технологические параметры. Автоматизация технологических процессов. Системы автоматизации. Автоматическая и

автоматизированные системы управления. Управление технологическими процессами. Объект управления. Элементы системы управления.

Алгоритмы. Понятие алгоритма. Виды алгоритмов. Графические символы алгоритмов. Блок-схема алгоритма.

Типы автоматических систем. Контролируемые параметры. Алгоритм системы автоматического контроля. Технические средства контроля параметров. Технические средства обработки аналоговых и дискретных сигналов.

Основные понятия о САР. Принципы регулирования. Характеристика звеньев САР. Элементы САР.

Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

Виды исполнительных механизмов. Электромеханические исполнительные механизмы. Электродвигатели. Электромагнитные муфты. Электромагниты и реле. Пневматические, электропневматические и электрогидравлические исполнительные механизмы.

Устройства управления с логическими элементами. Микропроцессорные управляющие устройства. ЭВМ в системах управления.

1.1.3. Охрана труда

Общие вопросы охраны труда. Законодательство России по охране труда работающих. Режим труда и отдыха. Цель и назначение ССБТ. Отраслевые стандарты и стандарты предприятия. Организация труда на рабочем месте. Инструктажи и обучение безопасным методам труда. Производственный травматизм, профессиональные заболевания и меры их предупреждения. Расследование и учёт несчастных случаев.

Производственная санитария. Токсичность веществ, применяемых в химической промышленности. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. ПДК вредных веществ.

Основы пожарной профилактики. Горение и пожароопасные свойства веществ. Профилактика пожаров.

Основы безопасности технологических процессов и оборудования. Организация и осуществление безопасной технологии производства. Безопасность технологического оборудования. Герметичность оборудования, арматуры и трубопроводов. Испытание оборудования на герметичность.

Электробезопасность. Действие тока на организм человека, виды поражения электрическим током. Взрывозащищённое оборудование. Защитное заземление, зануление, отключение. Статическое электричество.

Средства защиты от поражения электрическим током. Правила безопасности при работе с переносными электроинструментами. Правила безопасности при установке датчиков для измерения температуры, давления, уровня, расхода, при работе со вторичными приборами.

Техника безопасности при эксплуатации трубопроводов и сосудов, работающих под давлением. Запорная и предохранительная аппаратура, приборы КИП и А. Техника безопасности при проведении газоопасных и огневых работ.

1.1.4. Допуски и технические измерения

Допуски и технические измерения. Понятие, цель изучения, содержание.

Стандартизация. Понятие, термины, система, категории, виды, методы, системы конструкторской и технологической документации.

Размеры и соединения. Погрешности: понятие, классификация. Качество продукции: понятие. Взаимозаменяемость: понятие, классификация. Размеры: понятие, классификация, обозначение. Отклонения: понятие, классификация, обозначение. Допуск: понятие, поле, схема расположения условия годности размера детали.

Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Системы допусков и посадок: интервалы размеров, единица, величина допуска, поля допусков, обозначение, квалитеты, основные отклонения, образование посадок в системах отверстия и вала.

Допуски формы и расположения поверхностей. Понятие, классификация, обозначение, методы контроля, требования.

Технические измерения. Метрология: понятие, методы, средства, государственная система измерений, термины. Методы измерения: классификация. Погрешность измерения: понятие, составляющие факторы.

Средства для измерения линейных размеров.

Допуски и посадки резьбовых соединений. Резьбы понятие, классификация, параметры, номинальные размеры, профили, взаимозаменяемость, компенсация погрешностей, допуски и посадки, степень точности резьбы, обозначение.

Допуски зубчатых колес и передач. Зубчатые колеса элементы, допуски, обозначение, контроль.

1.1.5. Черчение

Введение в курс. Небольшая историческая справка. Определение чертежа. Понятие стандарта. Способы проецирования. Определение проекции предмета. Центр проецирования. Виды проекций. Виды проецирования. Расположение видов на чертеже. Определение вида. Главный вид (вид спереди). Вид сверху. Вид слева. Линии. Видимые, невидимые контуры. Сплошная толстая основная линии. Штрихпунктирная тонкая линия. Сплошная тонкая линия. Масштабы. Определение масштаба. Применение масштаба. Масштабы уменьшения, увеличения. Натуральная величина. Форматы. Основные дополнительные масштабы. Формат А 4. Рамка и поле чертежа. Основные надписи. Основные надписи производственного чертежа. Основные надписи для учебных чертежей. Буквы и цифры на чертеже. Практическое занятие. Выполнение проекций детали на формате А 4 с необходимыми надписями.

1.2 Специальные дисциплины

1.2.1. Сведения о КИП и элементах автоматики

Введение. Учебно-воспитательные задачи и структура предмета. Область применения контрольно-измерительных приборов и автоматики. Место и значение измерений в науке и производстве. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программами теоретического и производственного обучения слесаря по КИП и автоматике.

Виды и средства измерений. Виды измерений (прямые, косвенные, совокупные, совместные): понятия, применение, достоинства и недостатки. Основные методы измерений. Погрешность измерения: факторы, влияющие на показания средств измерения.

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП).

Пишущие и регистрирующие устройства измерительных приборов.

Оптико-механические средства измерений.

Электроизмерительные приборы. Классификация электроизмерительных приборов. Основные системы приборов (магнитоэлектрическая, электромагнитная, электродинамическая, электростатическая, индукционная, логометры). Электроизмерительные приборы (для измерения тока, напряжения, сопротивления, емкости, мощности, энергии, сдвига фаз, частоты переменного тока): разновидности, назначение, принцип действия, правила пользования и особенности эксплуатации.

Средства измерения температуры. Средства измерения температуры: разновидности, назначение, принцип действия, градуировка, диапазон измерения температуры, классы точности. Термометры расширения и манометрические термометры: принцип действия, устройство, диапазон измерения температуры. Термоэлектрические преобразователи температуры (термопары): назначение, устройство, градуировка, диапазон измерения температуры. Термометры сопротивления: назначение, устройство, градуировка, диапазон измерения температуры. Вторичные измерительные приборы. Милливольтметры и логометры для измерения температуры:

устройство и принцип действия, электрическая схема соединения приборов с датчиками температуры.

Средства измерения давления и разряжения. Назначение, устройство и принцип действия жидкостных, мембранных и пружинных манометров. Манометры с электроконтактным сигнальным устройством. Преобразователи давления системы ГСП с электрическим и пневматическим выходным сигналом.

Преобразователи давления серии «САПФИР» и «МЕТРАН». Датчик давления МИДА. Датчик давления взрывозащищённого исполнения «МИНИТРАН».

Приборы для измерения расхода газов и жидкостей. Единицы измерения расхода газов и жидкостей. Классификация приборов. Приборы постоянного перепада давления. Ротаметры стеклянные. Ротаметры с электрическим и пневматическим выходом: принцип действия, устройство, правила пользования. Понятие о перепаде давления в дроссельных устройствах. Приборы переменного перепада для измерения расхода. Счетчики количества газа и жидкости (скоростные и объемные): принцип действия, устройство, правила пользования. Дифференциальные расходомеры (поплавковые, сильфонные, мембранные, кольцевые и колокольные): принцип действия, устройство, правила пользования. Вторичные электронные приборы для измерения расхода.

Индукционные и ультразвуковые методы измерения расхода.

Расходомеры серии «ВЗЛЁТ». Сужающие устройства (стандартные и специальные).

Приборы для измерения уровня жидкостей. Назначение и классификация приборов. Поплавковые и буйковые уровнемеры: устройство и принцип действия. Электронные емкостные уровнемеры: принцип действия, устройство, правила пользования. Электронные сигнализаторы уровня: электрическая схема и схема соединений.

Пневматические уровнемеры. Уровнемер УБП, назначение, устройство и принцип действия.

Автоматические анализаторы газов и жидкостей. Классификация, назначение, принцип действия, электрические и газовые схемы анализаторов.

Гигрометр «Байкал», назначение, устройство и принцип действия. Газоанализатор СТМ-10, назначение, устройство и принцип действия. Газоанализатор «АНКАТ» .

Автоматические устройства: их классификация. Сигнализаторы давления потока и протока: назначение, устройство, принцип действия. Сигнализаторы уровня.

1.2.2. Технология ремонта, сборки и регулирования КИП

Организация ремонтной службы КИПиА. Виды ремонта. Задачи ремонта и порядок проведения. Структура участка ремонта средств КИПиА. Требования к организации рабочего места и безопасности труда слесаря по КИПиА.

Общая технология ремонта. Этапы ремонта. Последовательность выполнения ремонта. Содержание ремонта. Способы восстановления и упрочения деталей. Подготовка к восстановлению изношенных деталей контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматики. Очистка поверхности от грязи, жиров и продуктов коррозии. Восстановление изношенных деталей. Требования к организации рабочего места и безопасности труда.

Износ деталей средств КИПиА. Долговечность и бесперебойность работы контрольно-измерительных приборов и механизмов КИП и аппаратуры автоматики. Причины аварийных износов. Основные правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов, и аппаратуры автоматики. Защита рабочих поверхностей деталей механизмов КИП и аппаратуры автоматики от воздействия пыли.

Герметизация корпусов и механизмов приборов и аппаратуры автоматики.

Ремонт весовых устройств.

Ремонт электроизмерительных приборов. Приборы и аппаратура, используемые при ремонте электроизмерительных приборов: измерительные установки, универсальные мосты, магазины сопротивлений, переносные потенциометры, комбинированные приборы, мегомметры, осциллографы, испытатели полупроводниковых приборов. Основные неисправности электроизмерительных приборов. Регулировка, испытание и сдача электроизмерительных приборов.

Ремонт средств измерения температуры. Ремонт манометрических приборов, типа ТПГ-ССК, ТС-100. Основные неисправности термопар и термометров сопротивления. Порядок проверки сопротивления изоляции мегомметром. Методы ремонта термометров сопротивления: намотка датчика (выбор типа проводов (ПЭШО, ПЭС) и его сечения (диаметр 0,1 мм)), покрытие обмотки лаком, "старение" обмотки. Особенности ремонта платиновых термометров сопротивления. Проверка, подгонка и сравнение характеристики датчика с градуировочными кривыми. Ремонт термопар: сварка рабочего конца термопары. Особенности восстановления термопар из благородных металлов. Ремонт вторичных регистрирующих и показывающих приборов. Восстановление и ремонт логометров и милливольтметров.

Методы ремонта электронных мостов и потенциометров. Влияние температуры на точность измерения. Ремонт и поверка устройств контроля температуры УМС и ФЦЛ.

Ремонт приборов для измерения давления и разряжения. Основные неисправности мембранных приборов. Основные неисправности сильфонных приборов. Последовательность разборки сильфонных приборов. Методы замены сильфона. Особенности ремонта пружинных приборов. Правила замены деталей передаточного механизма. Порядок демонтажа чувствительного элемента. Методика установки и пайки трубчатой пружины. Особенности ремонта приборов, работающих на кислороде, взрывоопасных и токсичных газах. Настройка и ремонт регулирующих и сигнализирующих контактных групп. Поверка отремонтированного прибора. Методы и средства поверки. Ремонт пневматических и электрических преобразователей давления. Ремонт датчиков давления МИДА, «МИНИТРАН», «МЕТРАН», «САПФИР».

Ремонт средств измерения расхода жидкости и газов. Правила установки сужающих устройств. Методы ремонта приборов переменного перепада (дифференциальных манометров). Ремонт средств измерения уровня жидкости. Основные неисправности приборов уровня.

Порядок ремонта поплавковых и буйковых приборов. Последовательность ремонта электронных сигнализаторов уровня. Ремонт уровнемера буйкового пневматического УБП.

Ремонт анализаторов газов и жидкостей. Методы проверки плотности газового тракта газоанализатора, целостности чувствительных элементов датчика, исправности электрической схемы датчика и блока питания.

Технология ремонта устройств элементов автоматики. Способы ремонта и настройки электромеханических промежуточных, сигнальных реле и реле времени. Настройка напряжения срабатывания и отпускания реле. Проверочные и настроечные стенды. Порядок регулировки контактных групп реле. Ремонт и наладка систем автоматического регулирования. Порядок проверки работоспособности электронного регулятора измерительного и электронного блоков. Ремонт пневматических регуляторов.

Монтаж приборов на щитах и пультах. Выполнение монтажа и демонтажа теплоизмерительных приборов и элементов систем автоматики. Волоконно-оптические линии связи: понятие, назначение, принцип действия и основные элементы, их функции, основные характеристики, конструкция.

Правила обслуживания приборов КИП и А. Правила обслуживания импульсных линий. Условия эксплуатации приборов давления. Правила включения и отключения приборов. Причины выхода из строя чувствительных элементов. Выявление и устранение утечек в системах контроля давления. Замена диаграмм приборов давления.

Чистка и заправка самопишущих приборов. Обслуживание пневматических датчиков давления. Причины засорения сужающих устройств и методы их очистки. Правила включения и отключения дифманометров.

Требования безопасности при работе с приборами температуры. Обслуживание газоанализаторов. Правила пользования хроматографами. Правила включения и отключения анализаторов качества. Обеспечение герметичности пневматических систем. Обработка диаграмм и показаний приборов. Учет газа с помощью микропроцессорной техники.

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Кол-во часов
	<i>Обучение в учебных лабораториях</i>	
1.	Вводное занятие	0,5
2.	Безопасность труда, пожаробезопасность в учебных лабораториях	0,5
3.	Слесарная обработка деталей	5
4.	Электромонтажные работы	24
5.	Ремонт приборов для измерения давления и разряжения	12
6.	Проверочная работа	6
	Итого в учебных лабораториях	48

Тема 1. Вводное занятие.

Учебно-производственные и воспитательные задачи курса. Содержание труда, этапы профессионального роста и становление рабочих. Ознакомление учащихся с учебными мастерскими. Расстановка их по рабочим местам. Ознакомление учащихся с порядком получения и сдачи инструментов, приспособлений и приборов.

Тема 2. Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских.

Правила и нормы безопасности труда в учебных мастерских. Требование безопасности труда к производственному оборудованию и производственному процессу. Опасные основные и вредные производственные факторы, возникающие при работе в учебных мастерских. Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров в учебных мастерских и других помещениях учебных заведений. Меры по их предупреждению. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения учащихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Основные правила и нормы электробезопасности. Виды электротравм. Оказание первой помощи пострадавшим.

Тема 3. Слесарная обработка деталей

Инструктаж по содержанию занятий, назначению слесарных операций, технике выполнения, приемами пользования инструментом и приспособлениями, контролю выполнения работ, организация рабочего места и безопасности труда проводится при обучении по каждой слесарной операции (разметка плоскостная, пространственная разметка, рубка металла, правка металла, гибка металла, резка металла, опиливание металла, сверление, зенкование, развертывание, нарезка резьбы, распиливание и припасовка, шабрение, притирка и доводка).

Комплексные работы. Изготовление различных деталей и сборка несложных сборочных единиц и механизмов с использованием универсальных приспособлений и инструментов. Контроль качества выполнения работ. Проверочные работы.

Тема 4. Электромонтажные работы.

Пайка и лужение. Пайка мягкими припоями при помощи паяльника. Лужение поверхности погружением и растиранием. Пайка твердыми припоями. Контроль паянных соединений.

Заготовка и разделка проводов и кабелей. Заготовка монтажных проводов, правка и нарезание их по длине. Снятие изоляции, зачистка проводов. Лужение концов монтажных и намоточных проводов для подсоединения. Оконцевание однопроволочных и многопроволочных проводов. Разделка экранированных проводов. Закрепление наконечников пайки, прессовкой с применением гидропресса и прессовочных клещей. Соединение проводов различных марок пайки. Пайка алюминиевых проводов с медными. Проверка надежности соединительных проводов (контактов) пайки. Оконцевание жил наконечниками опрессовкой и пайкой. Маркировка кабелей и жил.

Разделка кабелей и проводов с бронированной, пластмассовой и резиновой оболочками. Закрепление и укладка кабелей в туннелях и лотках.

Соединение кабелей и проводов через транзитные соединительные коробки типов СК. Заделка кабелей и проводов в штепсельные разъемы. Соединение кабелей в муфтах.

Подключение трасс кабельной проволочной проводки к элементам электрических аппаратов и устройств. Маркировка проводов и кабелей. Соблюдение требований безопасности труда при резке и разделке кабелей, пайке и оконцевании кабелей и проводов.

Изготовление монтажных жгутов и шаблонов. Ознакомление с технической документацией на изготовление жгута, его вязка. Изготовление по схемам соединений и принципиальным схемам шаблонов для вязки жгутов.

Монтаж электрических проводок в щитах и пультах.

Сборка электрической схемы щита (пульта). Размотка трасс и установка крепежных изделий на основных потоках электрической разводки. Укладка проводов, их маркировка. Соединение щитов и пультов кабельными связями через рейки зажимов типа РЗ.

Монтаж соединительных электрических линий. Размотка проводки монтаж и крепление. Сращивание и и соединение проводов через клеммники на прямую.

Ввод контрольных кабелей в щит или пульт. Крепление, разделка, расключение кабеля на клеммники, аппаратуру и приборы.

Монтаж отдельных щитков и щитов резервирования питания автоматики. Маркировка проводов и электрических цепей. Распайка и маркировка штепсельных разъемов различных модификаций.

Монтаж компенсационных проводов в цепях измерения и регулирования температуры. Монтаж электрических цепей, изолированных от влияния электрических наводок и магнитных полей. Монтаж и крепление коммутационной аппаратуры: автоматов, ключей и кнопок управления. Установка и распайка релейных сборок. Подключение и монтаж различных контрольноизмерительных приборов и элементов автоматики в щитах и пультах. Прозвонка электрических цепей управления и контроля.

Расключение приборов и реле между собой и клеммниками в щитах и пультах. Монтаж щитов контроля автоматического управления и регулирования.

Работа с резисторами и конденсаторами. Ознакомление с типами и проверка исправности и маркировки. Измерение параметров радиоэлементов с помощью приборов. Выполнение пайки и монтажа резисторов и конденсаторов с контактами, лепестками и на печатных платах.

Работа с катушками индуктивности, трансформаторами и дросселями. Ознакомление с различными типами катушек индуктивности, трансформаторами и дросселями, проверка их исправности, подготовка к монтажу и выполнение его.

Работа с коммутационными устройствами. Ознакомление с различными типами механических и электронных переключателей, их конструкциями и схемами коммутации.

Ознакомление с различными типами реле, их конструкциями, схемой коммутации и их маркировкой. Проверка работоспособности реле, измерение его параметров и выполнение регулировки.

Работа с полупроводниковыми приборами. Ознакомление с типами полупроводниковыми приборами. Выполнение монтажа различных типов полупроводниковых приборов на шасси и платах. Установка радиаторов охлаждения.

Ознакомление с образцами печатных плат и документации на выполнение печатного монтажа. Выполнение монтажа печатных плат. ату. Пайка проводников и радиодеталей.

Тема 5. Ремонт приборов для измерения давления и разряжения.

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление со стендами и установками для ремонта и регулировки приборов для измерения давления и разряжения. Ознакомление с основными неисправностями мембранных приборов. Ремонт мембранных приборов. Определение погрешности прибора по контрольному прессу с образцовым манометром. Ремонт манометрических пружин. Замена пружин. Пайка пружин. Проверка отремонтированного прибора.

Проверочная работа

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии.	7,2
2.	Ремонт приборов для измерения давления и разряжения	28,8
3.	Ремонт электроизмерительных приборов	14,4
4.	Ремонт средств измерения температуры	28,8
5.	Ремонт приборов для измерения расхода жидкостей и газов	21,6
6.	Ремонт приборов для измерения и сигнализации уровня жидкостей	21,6
7.	Ремонт анализаторов газов и жидкостей	28,8
8.	Ремонт, сборка и регулировка механизмов и аппаратуры автоматики	57,6
9.	Монтаж аппаратуры КИПиА и автоматики	57,6
10.	Правила обслуживания приборов КИПиА	24,8
	Выпускная практическая квалификационная работа	7,2
	Итого на предприятии	320

Тема 1. Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии.

Вводный инструктаж.

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.

Структура производства и организации труда. Ознакомление учащихся с предприятием. Технические (вспомогательные) службы, их задачи, основные функции.

Тема 2. Ремонт приборов для измерения давления и разряжения

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление со стендами и установками для ремонта и регулировки приборов для измерения давления и разряжения. Ремонт мембранных приборов. Устранение неплотности датчика. Подстройка корректора. Сборка приборов. Проверка угла заворачивания противодействующей пружины. Ознакомление с основными неисправностями пружинных приборов. Осмотр прибора после разборки корпуса. Определение деформации манометрической пружины, увеличение зазора в соединениях. Определение погрешности прибора по контрольному прессу с образцовым манометром. Ремонт манометрических пружин. Замена пружин. Пайка пружин. Проверка отремонтированного прибора.

Тема 3. Ремонт электроизмерительных приборов

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Обнаружение типовых неисправностей в приборах. Неисправности спиральных пружин. Устранение деформаций и изгибов измерительных стрелок приборов. Обрывы обмоток рамок, обрывы добавочных сопротивлений и шунтов. Выход из строя магнитных систем. Ремонт и восстановление магнитных систем. Сборка приборов после ремонта. Проверка приборов после ремонта. Оформление документации на эксплуатацию прибора.

Тема 4. Ремонт средств измерения температуры

Инструктаж по содержанию занятий, организация рабочего места и безопасности труда. Ознакомление со стендами, установками и инструментами для ремонта и регулировки ремонтируемых средств измерения температуры. Ремонт манометрических термометров типа ТПГ - СК, ТС-100. Проверка герметичности термосистемы. Устранение повреждения пайкой. Устранение нарушений в кинематических узлах приборов, разборка, чистка, промывка. Ремонт дат

чиков температуры, термометров сопротивления и термоэлектрических приборов. Проверка сопротивлений изоляции датчиков. Ремонт логометров и милливольтметров и способы их устранения. Замена элементов электрической схемы. Поверка приборов после ремонта. Ремонт автоматических мостов и потенциометров. Основные неисправности приборов. Обнаружение неисправностей в электрических схемах приборов. Замена унифицированных блоков. Проверка неисправности измерительной схемы. Проверка приборов после ремонта.

Тема 5. Ремонт приборов для измерения расхода жидкостей и газов

Инструктаж по содержанию занятий, организация рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с приспособлениями, стендами, установками для ремонта, регулировки приборов для измерения расхода жидкостей и газов. Ремонт расходомеров. Переградуировка ротаметров на газы и жидкости с различными плотностями. Ремонт расходомеров переменного периода. Устранение утечек в вентиллях датчика. Ремонт дифманометров различных типов. Ремонт вторичных приборов расходомеров. Настройка комплекта «датчик -вторичный прибор» расходомера. Обслуживание и установка сужающих устройств. Расчет сужающих устройств. Включение дифманометров. Регистрация показаний. Расчет расхода газа, жидкостей, газа.

Тема 6. Ремонт приборов для измерения и сигнализации уровня жидкостей

Инструктаж по содержанию занятий, организация рабочего места и безопасность труда. Ознакомление со стендами, установками и приборами для измерения и сигнализации уровня жидкости. Ремонт поплавковых и буйковых уровнемеров. Устранение неисправностей, настройка сигнальных устройств. Ремонт уровнемеров с пневмовыходом «УБП». Ремонт и настройка электронных емкостных уровнемеров типа МЭСУ, ЭУС, ЭРСУ, ЗИУ. Проверка и ремонт элементов электронной схемы. Настройка приборов на заданный контролируемый уровень.

Тема 7. Ремонт анализаторов газов и жидкостей

Инструктаж по содержанию занятий, организация рабочего места и безопасности труда. Определение герметичности газовых схем прибора. Определение расходной характеристики прибора, проверка и настройка давления или расхода. Ознакомление с порядком разборки датчика и заменой чувствительных элементов. Проверка напряжения питания, мостовых измерительных схем. Ремонт газоанализаторов по теплопроводности (для измерения горючих газов). Ремонт газоанализаторов по ротаметру. Проверка плотности ключевых элементов и отсутствие обрывов в мостовой схеме датчика. Проверка опорных напряжений на датчике. Устранение неисправностей в электрической части прибора. Проверка газоанализаторов во взрывоопасной концентрации газов и паров. Проверка состояния и чистоты взрывозащиты датчика. Проверка целостности ключевых элементов датчика. Проверка электронного блока по заводской электрической схеме при отказах прибора. Настройка четкого срабатывания промежуточного реле в электронном блоке. Проверка и настройка чувствительности прибора по ПГС. Настройка паспортного расхода по ротаметру, разборка, чистка и сборка воздушного инжектора. Замена трубки грубой чистки газа. Ремонт влагомеров и концентратомеров. Ремонт и настройка чувствительного элемента. Проверка работоспособности проточных и пружинных датчиков. Настройка компенсатора электронной системы. Составление дюрентных ведомостей и заполнение аттестации на приборы измерения температуры, давления, уровня, расхода при проведении газовых и других анализов.

Тема 8. Ремонт, сборка и регулировка механизмов и аппаратуры автоматики

Ознакомление с инструментом, приборами и приспособлениями для ремонта. Сборки и наладки механизмов и аппаратуры автоматики. Ремонт промежуточных реле различных типов постоянного и переменного тока. Регулировка напряжения срабатывания и отпускания реле. Чистка и настройка контактных групп. Проверка качества настройки по осциллографу. Ремонт

обмоток реле. Ремонт реле времени. Проверка временной шкалы по секундомеру. Замена обмоток реле. Ремонт динометрических элементов автоматики. Проверка работоспособности манометрических датчиков напора, давления и расширения. Замена мембран и сильфонов датчиков. Устранение разгерметизации датчика. Настройка датчика на заданное давление при помощи винта настройки. Устранение неисправности сигнализации, замена микропереключателей, проверка срабатывания реле. Настройка и ремонт реле контроля смазки типа РКС и реле давления РД. Регулировка дифференциала, проверка прибора на гидропрессе по образцовому манометру. Ремонт и проверка исправности поплавковых реле уровня типа РП, ДРД, РУС, УДУ-5. Осмотр, ремонт и настройка кинематических узлов реле. Замена сигнальных устройств, микропереключателей. Замена изоляционных керамических бус. Пайка потокопроводов. Проверка сопротивления изоляции. Проверка работоспособности логических схем «да», «нет», «и», «или», реализованных реле диаграмм, передают и логическими схемами. Проверка работоспособности универсального логического модуля ЭТ-ЛО1. Расключение логических бесконтактных элементов типов Т-303, Т-304. Монтаж и наладка. Снижение влияния наводок от внешних электрических полей. Опробование функциональных блоков логической схемы. Ремонт, наладка и настройка релейной защиты, систематическими и системы регулирования на микропроцессоре. Составление и заполнение паспортов при проведении ремонтных и наладочных работ.

Тема 9. Монтаж аппаратуры КИП и А и автоматики

Инструктаж по безопасности труда при производстве монтажных, регулировочных работ (производится по каждому виду работ). Монтаж шунтов и пультов. Чтение рабочих чертежей общего вида, схем электрических соединений и пультов, принципиальных электрических схем питания. Сборка и установка панели щита на подрамник. Подключение питающего кабеля к щиту на панели. Заземление щитов и пультов. Монтаж трубки проводок. Чтение схем внешних и внутренних схем трубных проводок. Разводка медных импульсных линий внутри щита или пульта. Подключение импульсных линий к приборам. Маркировка трубных линий. Установка, подключение и проверка работоспособности датчика температуры. Монтаж «датчик - вторичный прибор» для измерения температуры. Монтаж и испытание прибора давления. Монтаж и испытание прибора расхода. Монтаж и испытание приборов для измерения уровня. Монтаж автоматических анализаторов. Монтаж регуляторов: пневматических, электрических. Практическое ознакомление с монтажом САР на базе микропроцессоров.

Тема 10. Правила обслуживания приборов КИП и А

Правила обслуживания импульсных линий. Причина засорения импульсных трубок и методы их очистки. Способы определения и устранения неисправностей трубных проводок, запорной аппаратуры и разделительных сосудов. Продувка импульсных линий. Правила отключения и включения разделительных сосудов и импульсных линий. Условия эксплуатации приборов давления. Правила включения и отключения приборов. Причины выхода из строя чувствительных элементов. Выявление и устранение утечки в системах давления. Чистка и заправка перьевых приборов. Обслуживание пневматических датчиков давления. Причины засорения сужающих устройств и методы их очистки. Правила включения и отключения дифманометров. Проверка дифманометров на рабочем месте с помощью образцового манометра. Включение и отключение расходомеров и счетчиков. Особенности обслуживания в зимний период. Правила включения и отключения уровнемеров. Правила проверки уровнемеров на рабочем месте. Особенности обслуживания уровнемеров в зимний период. Правила обслуживания манометрических термометров. Проверка герметичности, устранение утечек. Правила обслуживания термометров сопротивления, термопар, логометров, мостов и потенциометров. Проверка вторичных приборов температуры на рабочем месте. Замена дисковых и ленточных диаграмм. Наладка тросиков.

Требования безопасности при работе с приборами температуры. Обслуживание газоанализаторов. Правила включения и отключения анализаторов качества. Обеспечение герметичности систем. Проверка приборов на ноль. Правила включения и отключения вторичных приборов и электронных регуляторов типов РП и П25.

Межблочный монтаж измерительного и электронного блоков. Проверка работоспособности измерительного блока. Подключение датчиков температуры, давления, расхода, перепада к измерительному блоку. Ознакомление с основными видами неисправностей регуляторов. Проверка элементов схемы по схеме завода-изготовителя. Сборка схемы для проверки измерительного блока. Определение коэффициента усиления регулятора. Настройка чувствительности регулятора: выставление времени, регулировка резисторов, корректор, нечувствительность, скорость связи. Ремонт и настройка пневматических регуляторов. Проверка регулятора на стенде, настройка положения «сопло-заслонка». Проверка шкалы пропорциональности и времени изодома. Устранение всякой работы регулятора за счет замены пневмореле или очистка его дросселей. Проверка регулятора ПР3.21, устранение негерметичности элементов.

Настройка положения зазора у сопла, сброса давления для обеспечения нормальной работы регулятора. Устранение неисправности включающего реле. Проверка работы регулятора. Ремонт элементов пневматики (УСЭПА). Устранение утечек, прочистка сопловых камер и замена мембран. Настройка положения между мембраной и соплом. Ознакомление с функциональной схемой микропроцессора системы автоматического регулирования на базе микропроцессора. Проверка микропроцессора. Ремонт и наладка исполнительных пневматических и электрических механизмов. Настройка кинематических узлов, смазка и чистка редукторов. Регулировка положения включателей. Ревизия магнитного пускателя. Проверка сопротивления изоляции. Проверка привода. Ремонт и регулировка пневматических ИМ. Разборка механизма. Осмотр состояния седла и запорного затвора. Притирка «седло-затвор», сборка клапана. Набивка сальника.

Настройка штока клапана и проверка величины нерегулируемой протечки газа и жидкости через клапана. Полная настройка пневматических и электронных регуляторов совместно с ИМ. Правила включения и отключения средств систем сигнализации блокировки. Проверка работоспособности схем сигнализации блокировки на рабочем месте. Обслуживание схем автоматизации. Наблюдение за показаниями и записью приборов. Отборка диаграмм и показаний приборов. Планометрирование и введение поправок на изменение условий измерения. Учет газа с помощью микропроцессорной техники.

Выполнение практической квалификационной работы.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

1. Ремонт, сборка, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача теплоизмерительных электромагнитных, электродинамических, счетных, оптико-механических, пиротехнических, автоматических, самопишущих и других приборов средней сложности со снятием схем.
2. Слесарная обработка деталей с подгонкой и доводкой деталей.
3. Составление и монтаж схем соединений сложности.
4. Окраска приборов.
5. Пайка различными припоями.
6. Ремонт, регулировка и юстировка особо сложных приборов и аппаратов под руководством слесаря более высокой квалификации

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Реализация программы предполагает наличие специального оборудованного помещения: **лаборатории технологии, наладки и регулировки КИП и А, автоматизации производства, электрорадиомонтажной лаборатории.**

2. Инструменты и приспособления: набор инструментов слесаря по КИП и А, набор гаечных ключей.
3. Средства обучения - инструктивные /технологические карты, инструкции приборов, паспорта приборов и тех документация, технические средства обучения - компьютер с лицензионным программным обеспечением - мультимедиапроектор.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Иванов Б.К. Слесарь по контрольно измерительным приборам и автоматике: учебное пособие. - Ростов-н/Д: Феникс, 2008. - 314 с.

Дополнительные источники:

Учебники и учебные пособия

1. Жарковский Б.И., Шапкин В.В. Справочник молодого слесаря по контрольноизмерительным приборам автоматике. - М.: Высш. шк., 1991. - 159 с.: ил.
2. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике / Под ред. А.В. Калининченко. - М.: «Инфра - Инженерия», 2008. - 576 с.
3. Приборы автоматического контроля и регулирования (устройство и ремонт) / Б.И. Жарковский. - Учебник для ПТУ. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1989. - 336 с.: ил.
4. Основополагающие стандарты в области метрологии.
5. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: учебник для нач. проф. образования / Галина Владимировна Ярочкина. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 240с.

Интернет-ресурсы

<http://www.informika.ru>.

Периодические издания

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт.

Радио.

Моделист-конструктор.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Контроль и оценка достижений слушателей

Контроль и оценка достижений слушателей включает текущий контроль результатов образовательной деятельности, промежуточную и итоговую аттестацию по блокам дисциплин и модулей с целью проверки уровня знаний и умений, сформированности профессиональных компетенций.

Текущий контроль результатов подготовки осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий в целях получения информации:

- о выполнении требуемых действий в процессе учебной деятельности;
- о правильности выполнения требуемых действий;
- о соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала.

Основными формами *промежуточной аттестации* являются:

- дифференцированный зачет/ зачет по отдельной учебной дисциплине;

При проведении зачета требуемый уровень подготовки слушателя фиксируется словом «зачтено». При проведении дифференцированного зачета и экзамена уровень подготовки слушателя оценивается в баллах: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Итоговая аттестация результатов подготовки выпускников осуществляется в форме квалификационного экзамена с участием представителя работодателя. Квалификационный экзамен организуется в свободный от занятий день.

Организация итоговой аттестации выпускников

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по программе повышения квалификации и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, уровня квалификации по соответствующим профессии рабочих. В экзаменационную комиссию входят: лицо ответственное за реализацию программы профессиональной подготовки, преподаватели и представитель от работодателя.

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

Квалификационный экзамен оформляется протоколом с выставлением итоговых оценок: 5 «отлично», 4 «хорошо», 3 «удовлетворительно», 2 «неудовлетворительно»

В случае успешного прохождения слушателем квалификационных испытаний ему по решению аттестационной комиссии присваивается соответствующая квалификация и принимается решение о выдаче ему свидетельства о профессии рабочего, должности служащего.

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой и успешно прошедшие все промежуточные аттестационные испытания, предусмотренные программой.

Примерный перечень теоретических вопросов, тестовых и практических заданий

Вариант 1

1. Сплав, используемый при пайке называется:

- а) припой б) флюс в) приплав

2. Припой марки ПОС- 61 содержит

- а) 61% свинца б) 61% олова в) 61% сурьмы

3. Для пайки вручную электромонтажных соединений применяют

- а) специальное оборудование б) электропаяльник

4. На рисунке представлен наконечник типа:



а) клин б) четырехгранный клин в) пирамидка

5. Для изготовления жгутов используют

а) плоские шаблоны б) объемные шаблоны в) плоские и объемные

6. Зачистку одножильных проводов осуществляют на длину

а) 10-15 мм б) 5-7 мм в) 7-10 мм

7. Вязку жгута начинают с

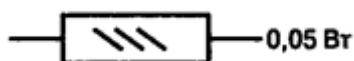
а) закрепления первого узла б) закрепления всех нитей жгута в) закреплении всех проводников

8. Клещи КСИ-1 предназначены для

а) снятия изоляции с двухжильных плоских проводов б) снятия изоляции проводов и их перекусывания в) для перекусывания проводов

9. Резисторы в зависимости от резистивного материала бывают

а) проволочные б) подстроечные в) постоянные



10. На рисунке 0,05 Вт – это обозначение

а) сопротивления резистора б) мощности резистора в) мощности рассеяния

11. Если сопротивление цепи равно сумме сопротивлений входящих в схему резисторов, то это схема соединения

а) параллельного б) последовательного в) смешанного

12. Формовка выводов резисторов, указанная на схеме предполагает его расположение на плате:



а) вертикально б) горизонтально в) произвольно

13. Условное обозначение какого типа конденсатора показано



а) переменного б) постоянного в) подстроечного

14. При пайке конденсаторов время пайки не превышает

а) 4 сек б) 3 сек в) 2 сек

15. Катушка индуктивности, служащая для разделения постоянного и переменного токов называется:

а) дроссель б) резистор в) индуктивность

16. Для уменьшения влияния магнитных полей катушек индуктивности друг на друга, их на плате

а) располагают рядом б) пространственно разносят в) такое влияние не обнаруживается

17. Цели расположения резистора над платой при монтаже

А) избегание электрического пробоя б) удобство монтажа в) удобство демонтажа

18. Емкость конденсатора измеряется в

А) Вт б) Пф в) Ом

19. Положительный вывод диода называют

А) катод б) анод в) специального названия нет

20. Биполярный транзистор имеет

а) один p-n переход б) два p-n перехода в) три p-n перехода

21. Средняя часть транзистора называется
 А) эмиттер б) коллектор в) база
22. При пайке полупроводниковых приборов на расстоянии 8-10 мм от корпуса теплоотвод
 а) необходим б) не обязателен в) такое расстояние недопустимо
23. Какой полупроводниковый прибор представлен на рисунке
 а) диод б) транзистор в) тиристор
24. На какой схеме показывают полный состав элементов и связи между ними
 а) функциональной б) принципиальной в) структурной
25. Дано условное обозначение схемы Э1. Расшифруйте ее обозначение
 а) электрическая структурная б) гидравлическая принципиальная в) электрическая принципиальная.



Вариант 2

1. Для защиты поверхности металла от окисления применяют

- а) припой б) флюс в) приплав

2. Припой марки ПОС- 61 относится к

- а) малооловянистым б) оловянисто- свинцовым в) безоловянистым

4. На рисунке представлен наконечник типа

- а) клин б) четырехгранный клин в) пирамидка



5. Экранированный провод применяют в случае

- а) когда провода подвержены воздействию атмосферных осадков
 б) когда провода подвержены воздействию помех
 в) когда провода подвержены воздействию коррозии

6. Зачистку многожильных проводов осуществляют на длину

- а) 10-15 мм б) 5-7 мм в) 7-10 мм

7. Шаг вязки жгута – это расстояние между

- а) соседними проводниками б) соседними узлами в) соседними нитями

8. Клещи КСИ- 1 предназначены для

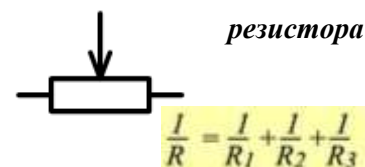
- А) снятия изоляции с двужильных плоских проводов б) для перекусывания проводов
 б) снятия изоляции проводов и их перекусывания

9. Резисторы в зависимости от назначения бывают

- а) переменными б) постоянными в) переменными и постоянными

10 На рисунке приведено условное обозначение

- а) постоянного б) переменного. в) подстроечного



11 Если сопротивление цепи определяется по формуле, то это схема

- а) параллельного б) последовательного в) смешанного

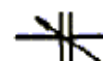
12. Формовка выводов резисторов, указанная на схеме предполагает расположение на плате

- а) вертикально б) горизонтально в) произвольно



13. Условное обозначение какого типа конденсатора показано

- а) переменного б) постоянного в) подстроечного



14 При пайке конденсаторов необходимо использовать паяльник мощностью

- А) 45 Вт б) 35 Вт в) 25 Вт



15. Какой тип катушки индуктивности представлен на рисунке

- А) с ферромагнитным сердечником б) без сердечника в) с немагнитным сердечником

16. Для уменьшения влияния магнитных полей катушек индуктивности друг на друга их на плате

- а) располагают рядом б) пространственно разносят в) такое влияние не обнаруживается

17. Цели расположения резистора над платой при монтаже

- А) улучшение теплоотвода б) удобство монтажа в) удобство демонтажа

18. Емкость конденсатора измеряется в

- А) Вт б) пФ в) Ом

19. Отрицательный вывод диода называют

- А) катод б) анод в) специального названия нет

20. Полупроводниковый диод имеет

- а) один р-п переход б) два р-п перехода в) три р-п перехода

21. Биполярные транзисторы имеют структуру

- а) однослойную б) трехслойную в) двухслойную

22. При пайке полупроводниковых приборов на расстоянии не менее 5 мм от корпуса теплоотвод

- а) необходим б) не обязателен в) такое расстояние недопустимо



23. Какой полупроводниковый прибор представлен на рисунке

- а) диод б) транзистор в) тиристор

24. На какой схеме основные функциональные схемы показывают в виде прямоугольников

- а) функциональной б) принципиальной в) структурной

25. Дано условное обозначение схемы ЭЗ. Расшифруйте ее обозначение

- А) электрическая структурная б) гидравлическая принципиальная в) электрическая принципиальная

Критерии оценки:

«отлично» - при ответе правильно не менее чем на 20 вопросов варианта;

«хорошо» - при ответе правильно на 17 -19 вопросов варианта;

«удов» - при ответе на 15-16 вопросов варианта;

«неудов» - при ответе. Менее чем на 15 вопросов варианта.

Вариант 1

Часть А

В заданиях 1-15 выбрать правильный ответ

1. По метрологическому назначению средства измерения подразделяются на:

- а) рабочие, нерабочие б) образцовые, контрольные
в) рабочие, образцовые в) эталонные, образцовые

2. Средства измерений подвергаются поверке

- а) периодической, первичной, внеочередной
- б) инспекционной, периодической, окончательной
- в) периодической, первичной, заключительной
- г) предварительной, периодической, первичной

3. Повреждения в виде трещин на стекле при поверке средства измерения определяются при операции

- а) заключительного осмотра
- б) внешнего осмотра
- в) предварительного осмотра
- г) трещины стекла дефектом не считаются

4. Погрешность по способу выражения бывает

- а) случайной
- б) запланированной
- в) абсолютной
- г) не абсолютной

5. Для поверки самопишущих приборов необходимо вместе с прибором представлять

- а) диаграммную ленту или диск
- б) самопишущее устройство
- в) показания самопишущего устройства
- г) самопишущий прибор

6. Образцовые средства 1 разряда поверяются

- а) образцовым средством 2 разряда
- б) рабочим эталоном
- в) образцовым эталоном
- г) высокоточным эталоном

7. Если на средстве измерения стоит цифра 0, 2, то

- а) приведенная погрешность прибора равна 0, 2
- б) относительная погрешность равна 0,2
- в) абсолютная погрешность равна 0,2
- г) точность измерения составляет 0,2%

8. Для поверки манометров применяют

- а) вакуум-насос
- б) винтовой воздушный пресс
- в) винтовой гидравлический пресс
- г) грузопоршневой манометр

9. Протокол поверки оформляют

- а) не менее чем в двух экземплярах
- б) в одном экземпляре
- в) количество экземпляров документа не регламентируется
- г) в трех экземплярах

10. Укажите основные единицы СИ

- а) ньютон, метр, секунда
- б) метр, секунда, ампер
- в) метр, ампер, паскаль
- г) метр, секунда, радиан

11. Задатчик серии «Воздух» используют в качестве рабочего эталона

- а) температуры
- б) давления
- в) избыточного давления
- г) давления и разрежения

12. Грузопоршневой манометр широко применяется для градуировки и поверки

- а) пружинных манометров
- б) жидкостный манометров
- в) мановакууметров
- г) мембранных манометров

13. Поверительные клейма в виде наклеек при гашении

- а) отклеивают
- б) уничтожают
- в) снимают
- г) перечеркивают

14. Методы испытаний на герметичность делятся на

- а) газовые
- б) жидкостные
- в) газовые и жидкостные
- г) газо-жидкостные

15. В поверочных помещениях должны поддерживаться параметры:

- а) температура воздуха +20 °С, относительная влажность (60 ± 15)%
- б) температура воздуха +20 °С, относительная влажность не регламентируется
- в) температура воздуха +18 °С, относительная влажность (65 ± 15)%
- г) температура воздуха +22 °С, относительная влажность (50 ± 15)%

Часть В

Выберите из предложенных словосочетаний верное так, чтобы получилось верное определение

1. Поверка средств измерений – совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения соответствия

средств измерения установленным техническим требованиям

- а) органами Государственной метрологической службы

- б) органами Ростехнадзора
- в) предприятием
- г) надзорными органами

2. Герметичностью называют способность корпуса и отдельных его элементов и соединений газовому или жидкостному обмену между средами, разделенными этим корпусом.

- а) способствовать
- б) препятствовать

3. Погрешность результата измерения указывают двумя цифрами, если1..... и одной цифрой если.....2.....

- а) 1- первая из них не более 2
- б) 1- первая из них более 2
- 2- первая из них 3 и более
- 2 – первая из них не более 6

Часть С

1. При поверке амперметра (с пределом измерений 5 А и односторонней шкалой с нижним пределом измерения равным 0) в точках шкалы 1, 3, 4 А получены следующие показания образцового прибора: 0,95; 3,05; 4, 07 А. Определить абсолютные, относительные и приведенные погрешности в каждой точке шкалы.

Вариант 2

Часть А

В заданиях 1-15 выбрать правильный ответ

1. Какой поверки не существует

- а) периодической
- б) инспекционной
- в) первичной
- г) предварительной

2. Если средство измерения находится на длительном хранении, то оно

- а) обязательно подвергается периодической поверке
- б) не подвергаются периодической поверке
- в) подвергаются периодической поверке по требованию
- г) подвергаются инспекционной поверке

3. Первой операцией поверки является

- а) проверка работоспособности средства измерения
- б) определение погрешности средства измерения
- в) внешний осмотр средства измерения
- г) демонтаж средства измерения

4. Погрешность по способу выражения бывает

- а) случайной
- б) запланированной
- в) относительной
- г) не абсолютной

5. При поверке самопишущих приборов определяют для диаграммной ленты

- а) погрешность хода
- б) скорость хода
- в) плавность хода
- г) точность хода

7. Если на средстве измерения стоит цифра 1,0 , то

- а) класс точности равен 1,0
- б) относительная погрешность равна 1,0
- в) абсолютная погрешность равна 1,0
- г) точность измерения составляет 1,0 %

8. Поверка приборов давления заключается в сравнении их показаний

- а) с показаниями приборов такого же класса точности
- б) с показаниями приборов более высокого класса точности
- в) с показаниями любого аналогичного исправного прибора
- г) класс точности прибора сравнения значения не имеет

9. Укажите производные единицы СИ

- а) метр в секунду, квадратный метр
- б) метр, секунда, ампер
- в) метр, ампер, паскаль
- г) метр, секунда, радиан

10. Принцип работы датчика давления «Воздух» основан на

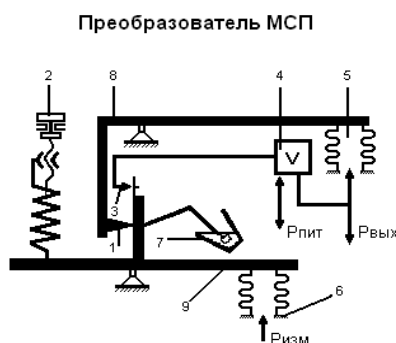
- а) измерении расхода сжатого воздуха
- б) уравнивании поршня

«отлично» ставится за набранные 22-26 баллов
 «хорошо» - за 18-22 балла;
 «удовлетворительно» - за – 18 балла;
 «неудовлетворительно» - набрано менее 15 баллов.

Примерный перечень выпускных практических квалификационных работ

Текст задания

1. Восстановить преобразователь МСП по принципиальной схеме. Определить отсутствующие элементы в пневмопреобразователе, произвести ремонт и сборку прибора.



2. Заполните таблицу неисправностей на мост автоматический КСМ-4.

Неисправность	Причина неисправности	Устранение
При включении прибор не работает		
При подаче на вход прибора сигнала соответствующего началу шкалы указатель идет к концу шкалы, а при максимальном значении к началу шкалы.		

3. Составить алгоритм регулировки манометра и произвести испытание манометра на стенде.

Технологическая карта на поверку манометра

Наименование операции	Инструменты и оборудование	Требования качества	Время на проведение операции

Протокол поверки манометра

Манометр поверяемый № _____ Предел измерения _____

Манометр образцовый № _____

Предел измерения _____

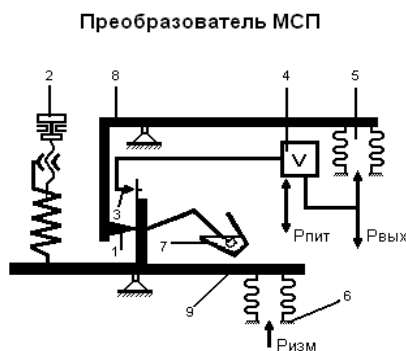
Показания рабочего прибора	Показания образцового прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Приведённая погрешность

Заключение о пригодности прибора:

Вариант № 2

Текст задания

1. Восстановить преобразователь МПП по принципиальной схеме. Определить отсутствующие элементы в пневмопреобразователе, произвести ремонт и сборку прибора



2. Заполните таблицу неисправностей на мост КСМ-4.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Электродвигатель не вращается.		
Указатель прибора двигается медленно.		

3. Составить алгоритм регулировки манометра и произвести испытание манометра на стенде.

Технологическая карта на поверку манометра

Наименование операции	Инструменты и оборудование	Требования качества	Время на проведение операции

Протокол поверки манометра

Манометр поверяемый № _____ Предел измерения _____

Манометр образцовый № _____ Предел измерения _____

Показания рабочего прибора	Показания образцового	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Приведённая погрешность

	прибора			

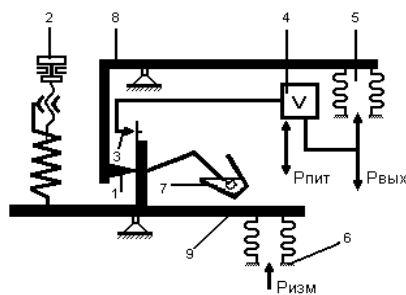
Заключение о пригодности прибора:

Вариант № 3

Текст задания

1. Восстановить преобразователь МСП по принципиальной схеме. Определить отсутствующие элементы в пневмопреобразователе, произвести сборку и ремонт прибора

Преобразователь МСП



2. Заполните таблицу неисправностей преобразователя ДПП-2.

Неисправность	Причина	Устранение
Большая погрешность выходного сигнала.		
Нелинейность выходного сигнала.		

3. Составить алгоритм регулировки манометра и произвести испытание манометра на стенде.

Технологическая карта на поверку манометра

Наименование операции	Инструменты и оборудование	Требования качества	Время на проведение операции

Протокол поверки манометра

Манометр поверяемый № _____ Предел измерения _____
 Манометр образцовый № _____ Предел измерения _____

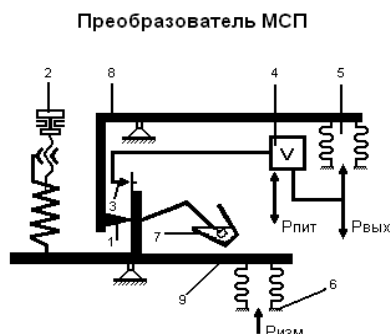
Показания рабочего прибора	Показания образцового прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Приведённая погрешность

Заключение о пригодности прибора:

Вариант № 4

Текст задания

1. Восстановить преобразователь МПП по принципиальной схеме. Определить отсутствующие элементы пневмопреобразователя, произвести ремонт и сборку прибора



2. Заполните таблицу неисправностей на преобразователь ДПП-2

Неисправность	Причина	Устранение
Большая погрешность выходного сигнала.		
Выходной сигнал нестабилен.		

3. Составить регулировки манометра и произвести испытание манометра на стенде.

Технологическая карта на поверку манометра

Наименование операции	Инструменты и оборудование	Требования качества	Время на проведение операции

Протокол поверки манометра

Манометр поверяемый № _____ Предел измерения _____
 Манометр образцовый № _____ Предел измерения _____

Показания рабочего прибора	Показания образцового прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Приведённая погрешность

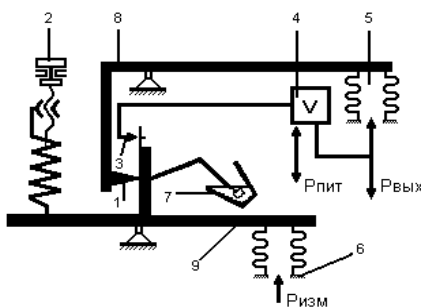
Заключение о пригодности прибора:

Вариант № 5

Текст задания

1. Восстановить преобразователь МСП по принципиальной схеме. Определить отсутствующие элементы измерительного блока преобразователя, произвести ремонт и сборку прибора.

Преобразователь МСП



2. Заполните таблицу неисправностей преобразователя давления Сапфир.

Неисправность	Причины	Способы устранения
Выходной сигнал отсутствует.		

3. Показать на манометре элементы регулировки и произвести испытание манометра на стенде.

Технологическая карта на поверку манометра

Наименование операции	Инструменты и оборудование	Требования качества	Время на проведение операции

Протокол поверки манометра

Манометр поверяемый № _____ Предел измерения _____
 Манометр образцовый № _____ Предел измерения _____

Показания рабочего прибора	Показания образцового прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Приведённая погрешность

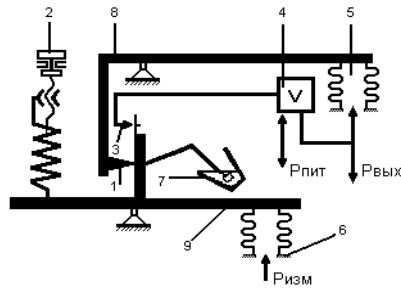
Заключение о пригодности прибора:

Вариант № 6

Текст задания

1. Восстановить преобразователь МПП по принципиальной схеме. Определить отсутствующие элементы измерительного блока преобразователя, произвести ремонт и сборку прибора

Преобразователь МСП



2. Заполните таблицу неисправностей уровнемера УБП.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Отсутствует выходной сигнал прибора.		
Завышен выходной сигнал прибора		

3. Показать на манометре элементы регулировки и произвести испытание манометра на стенде.

Технологическая карта на поверку манометра

Наименование операции	Инструменты и оборудование	Требования качества	Время на проведение операции

Протокол поверки манометра

Манометр поверяемый № _____ Предел измерения _____
 Манометр образцовый № _____ Предел измерения _____

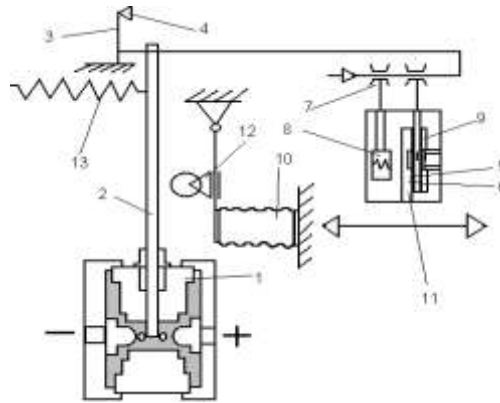
Показания рабочего прибора	Показания образцового прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Приведённая погрешность

Заключение о пригодности прибора:

Вариант № 7

Текст задания

1. Восстановить преобразователь ДПП-2 по принципиальной схеме. Определить отсутствующие элементы пневмопреобразователя, произвести ремонт и сборку прибора



2. Заполните таблицу неисправностей на уровнемер УБП.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Отсутствует выходной сигнал прибора		
Нестабильность выходного сигнала прибора		

3. Составить технологическую карту на поверку манометра и произвести испытание манометра на стенде

Технологическая карта на поверку манометра

Наименование операции	Инструменты и оборудование	Требования качества	Время на проведение операции

Протокол поверки манометра

Манометр поверяемый № _____ Предел измерения _____
 Манометр образцовый № _____ Предел измерения _____

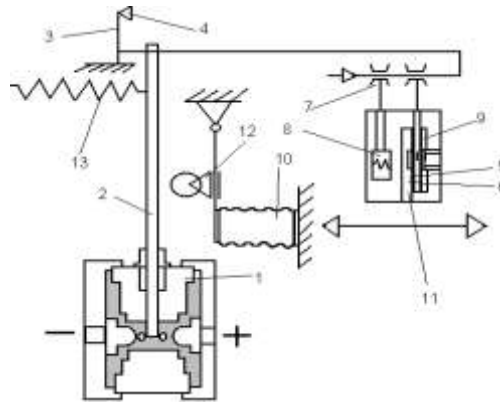
Показания рабочего прибора	Показания образцового прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Приведённая погрешность

Заключение о пригодности прибора:

Вариант № 8

Текст задания

1. Восстановить преобразователь ДПП-2 по принципиальной схеме. Определить отсутствующие элементы измерительного блока преобразователя, произвести ремонт и сборку прибора



2. Заполните таблицу неисправностей преобразователя МСП.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Прибор не реагирует на изменение контролируемого параметра.		
Выходной сигнал прибора завышен.		

3. Составить технологическую карту на поверку манометра и произвести испытание манометра на стенде.

Технологическая карта на поверку манометра

Наименование операции	Инструменты и оборудование	Требования качества	Время на проведение операции

Протокол поверки манометра

Манометр поверяемый № _____ Предел измерения _____
 Манометр образцовый № _____ Предел измерения _____

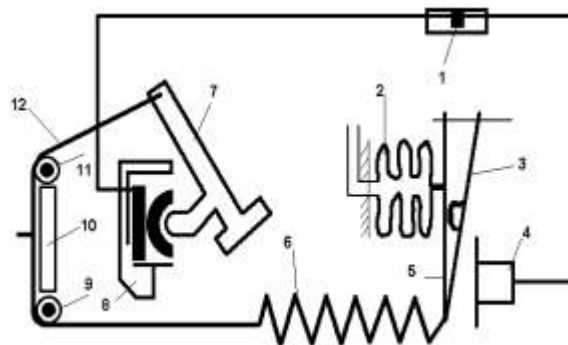
Показания рабочего прибора	Показания образцового прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Приведённая погрешность

Заключение о пригодности прибора:

Вариант № 9

Текст задания

1. Восстановить вторичный прибор ПВ по принципиальной схеме. Определить отсутствующие элементы, произвести ремонт и сборку прибора



2. Заполните таблицу неисправностей на преобразователь МСП.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Выходной сигнал прибора занижен.		
Выходной сигнал нестабилен.		

3. Составить технологическую карту на поверку манометра и произвести испытание манометра на стенде.

Технологическая карта на поверку манометра

Наименование операции	Инструменты и оборудование	Требования качества	Время на проведение операции

Протокол поверки манометра

Манометр поверяемый № _____ Предел измерения _____
 Манометр образцовый № _____ Предел измерения _____

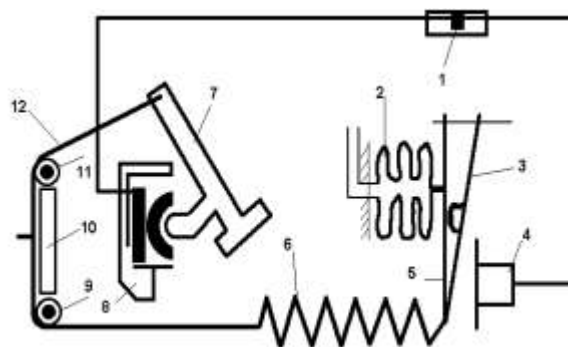
Показания рабочего прибора	Показания образцового прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Приведённая погрешность

Заключение о пригодности прибора:

Вариант № 10

Текст задания

1. Восстановить вторичный прибор ПВ по принципиальной схеме. Определить отсутствующие элементы, произвести ремонт и сборку прибора



2. Заполните таблицу неисправностей ротаметров.

Неисправность	Способ устранения
Малая утечка газа (жидкости) между стеклом прибора и уплотнением.	
Наличие трещин и сколов на ротаметрической трубке	

3. Составить технологическую карту на поверку манометра и произвести испытание манометра на стенде. (Приложение 2)

Технологическая карта на поверку манометра

Наименование операции	Инструменты и оборудование	Требования качества	Время на проведение операции

Протокол поверки манометра

Манометр поверяемый № _____ Предел измерения _____
 Манометр образцовый № _____ Предел измерения _____

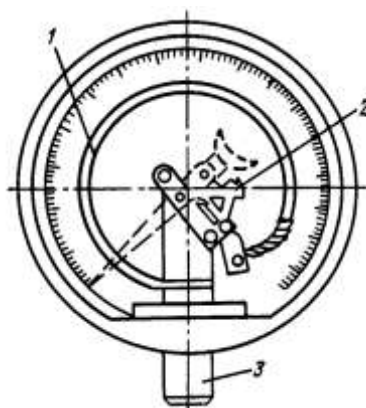
Показания рабочего прибора	Показания образцового прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Приведённая погрешность

Заключение о пригодности прибора:

Вариант № 11

Текст задания

1. Восстановить пружинный манометр. Определить отсутствующие элементы, произвести ремонт и сборку прибора



2. Заполните таблицу неисправностей на мост автоматический КСМ-4.

Неисправность	Причина неисправности	Устранение
При включении прибор не работает		
Указатель прибора двигается медленно		

3. Составить алгоритм на регулировку манометра и произвести испытание манометра на стенде.

Технологическая карта на поверку манометра

Наименование операции	Инструменты и оборудование	Требования качества	Время на проведение операции

Протокол поверки манометра

Манометр поверяемый № _____ Предел измерения _____
 Манометр образцовый № _____ Предел измерения _____

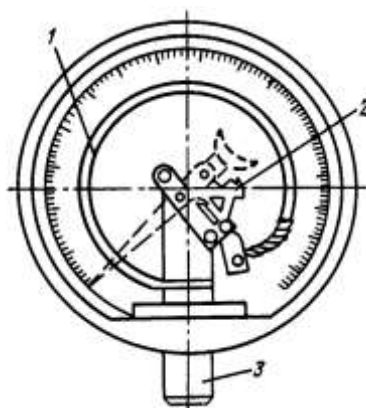
Показания рабочего прибора	Показания образцового прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Приведённая погрешность

Заключение о пригодности прибора:

Вариант № 12

Текст задания

1. Восстановить пружинный манометр. Определить отсутствующие элементы, произвести ремонт и сборку прибора



2. Заполните таблицу неисправностей преобразователя МСП.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Выходной сигнал прибора занижен.		
Выходной сигнал завышен		

3. Составить алгоритм на регулировку манометра и произвести испытание манометра на стенде.

Технологическая карта на поверку манометра

Наименование операции	Инструменты и оборудование	Требования качества	Время на проведение операции

Протокол поверки манометра

Манометр поверяемый № _____ Предел измерения _____
 Манометр образцовый № _____ Предел измерения _____

Показания рабочего прибора	Показания образцового прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Приведённая погрешность

Заключение о пригодности прибора:
