

Филиал Государственного бюджетного профессионального
образовательного учреждения Иркутской области «Иркутский колледж
автомобильного транспорта и дорожного строительства» в поселке
Улькан

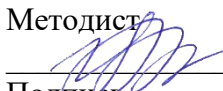
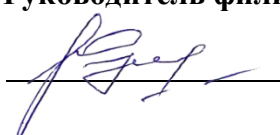
Комплект контрольно-оценочных средств по профессиональному модулю

**ПМ.03. Техническое обслуживание и эксплуатация приборов и систем
автоматики**

по программе подготовки квалифицированных рабочих и служащих

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Улькан, 2021 г.

Согласовано: Методист  / И.В. Баженова Подпись _____ Ф.И.О. Протокол № 06 От «11» 02. 2022 г.	Контрольно-оценочные средства разработаны на основе ФГОС СПО по профессии 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики и рабочей программы профессионального модуля ПМ.03. <u>Техническое обслуживание и эксплуатация приборов и систем автоматики</u> Руководитель филиала  / И.Н. Жаркова/
--	--

Организация-разработчик: филиал Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области «Иркутский колледж автомобильного транспорта и дорожного строительства» в поселке Улькан

Разработчик:
Пеннер Алексей Георгиевич, преподаватель

Оглавление

1.Паспорт комплекта КОС	4
1.1 Область применения	4
1.2 Система контроля и оценки освоения программы профессионального модуля	5
2.Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке .	6
3.Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля	10
3.1 Вопросы для текущего контроля.....	10
3.2 Тесты для текущего контроля.....	16
3.3 Тесты для итогового контроля.....	28
3.4 Задания для практических работ	67
4.Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации .	93
5.Контрольно-оценочные материалы для экзамена (квалификационного)	101
6.Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (ВПД)	106

1. Паспорт комплекта КОС

1.1 Область применения

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля ПМ.03 Техническое обслуживание и эксплуатация приборов и систем автоматики для подготовки квалифицированных рабочих и служащих 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Техническое обслуживание и эксплуатация приборов и систем автоматики и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ОПОП в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: вид профессиональной деятельности «освоен/не освоен».

Профессиональные компетенции:

ПК 3.1 Выполнять ремонт, сборку, регулировку, юстировку контрольно-измерительных приборов средней сложности и средств автоматики.

ПК 3.2 Определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности.

ПК 3.3 Проводить испытания отремонтированных контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.

Общие компетенции:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.2 Система контроля и оценки освоения программы профессионального модуля

Система контроля и оценки освоения программы профессионального модуля включает следующие формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля:

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
МДК03.01 Техническое обслуживание и эксплуатация приборов и систем автоматики	Промежуточная аттестация	Текущий контроль Контроль выполнения домашних и самостоятельных работ Оценка выполнения практических работ
МДК 03.02 Программирование контроллера и отладка систем шин.	Экзамен	Тестирование, теоретические и контрольные вопросы для контроля усвоения знаний.
Учебная практика	Дифференцированный зачет	Оценка выполнения работ на производственной практике
Производственная практика	Дифференцированный зачет	Оценка выполнения работ на производственной практике
Итоговый контроль по ПМ 03 –экзамен		

2. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке

Комплект КОС позволяет оценивать:
 освоение ПК, соответствующих ВПД, и ОК;
 приобретение в ходе освоения профессионального модуля практического опыта сборки, ремонта, регулировки контрольно-измерительных приборов и систем автоматики;
 освоение умений и усвоение знаний.

В результате аттестации по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Профессиональные и общие компетенции, которые возможно сгруппировать для проверки	Показатели оценки результата	Средства проверки
ПК 3.1 Выполнять ремонт, сборку, регулировку, юстировку контрольно-измерительных приборов средней сложности и средств автоматики	- правильно использует необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ; - читает и составляет схемы соединений средней сложности; - осуществляет монтаж схем соединений средней сложности; - выполняет защитную смазку деталей и окраску приборов; - определяет твердость металла тарированными напильниками; - выполняет термообработку малоответственных деталей с последующей их доводкой; - устанавливает сужающие устройства, уравнильные и разделительные сосуды; - знает виды, основные методы, технологию измерений; средства измерений; - знает классификацию и принцип действия измерительных преобразователей; - знает классификацию и назначение чувствительных элементов; - знает государственную систему приборов; - знает основные этапы ремонтных работ; - знает способы и средства выполнения ремонтных работ;	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ Оценка выполнения практических заданий Промежуточная аттестация в виде устного опроса Промежуточная аттестация в виде тестирования Текущий контроль в виде контрольных работ по темам МДК; Зачеты по учебной производственной практике и по каждому из разделов ПМ Комплексный экзамен по модулю

	- знает правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; - знает основные свойства материалов, применяемых при ремонте; - знает виды и свойства антикоррозионных масел, смазок, красок; - знает оптико-механические средства измерений; - знает правила и приемы определения твердости металла тарированными напильниками; - знает способы термообработки деталей; - знает пишущие, регистрирующие машины; - знает основные понятия систем автоматического управления и регулирования;	
ПК 3.2 Определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности	- умеет определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности; - умеет выявлять неисправности приборов; - знает назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;	Оценка выполнения практических заданий Промежуточная аттестация в виде тестирования
ПК 3.3 Проводить испытания отремонтированных контрольно-измерительных приборов и систем автоматики	- умеет проводить испытания отремонтированных контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИП и А); - умеет осуществлять сдачу после ремонта и испытаний КИП и А; - умеет применять техническую документацию при испытаниях и сдаче отдельных приборов, механизмов и аппаратов; - знает методы и средства контроля качества ремонта и монтажа; - знает методы и средства испытаний; - знает технические документы на испытание и сдачу приборов, механизмов и аппаратов	Оценка выполнения практических заданий Промежуточная аттестация в виде устного опроса или тестирования
ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- демонстрация интереса к своей будущей профессии	Наблюдение и оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	- организация рабочего места в соответствии со СН и П; - выполнение трудовых приёмов в соответствии с технологическими картами, с ГОСТ, СН и П; - подбор технологического оборудования и технологической оснастки в соответствии с технической документацией, с ГОСТ, СН и П; - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области обслуживания контрольно-измерительных приборов и автоматики; - соблюдение(обеспечение) безопасных условий труда в соответствии с инструкцией	Выполнение теоретических и практических заданий в процессе освоения профессионального модуля Анализ содержания аттестационного листа и отчета по учебной и производственной практике
ОК 3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы; - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач; - проведение анализа конструктивных особенностей приборов, исходя из ее технологического назначения в соответствии с ГОСТ; - ответственность на качество выполнения работы	Выполнение теоретических и практических заданий в процессе освоения профессионального модуля Анализ содержания аттестационного листа и отчета по учебной и производственной практике
ОК 4 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	- эффективный поиск необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные; - нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития в соответствии с правилами внутреннего распорядка; - анализ инноваций в области разработки новых приборов и средств автоматики	Выполнение теоретических и практических заданий в процессе освоения профессионального модуля Анализ содержания аттестационного листа и отчета по учебной и производственной практике
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности; - организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; - подбор материалов и комплектующих необходимых для выполнения работ с использованием Интернет-ресурсов в соответствии с правилами внутреннего распорядка	Выполнение теоретических и практических заданий в процессе освоения профессионального модуля Анализ содержания аттестационного листа и отчета по учебной и производственной практике

ОК 6 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами-наставниками в ходе освоения профессионального модуля в соответствии с правилами внутреннего распорядка; - выполнение обязанностей в соответствии с распределением групповой деятельности; -нахождение продуктивных способов	Выполнение теоретических и практических заданий в процессе освоения профессионального модуля Анализ содержания аттестационного листа и отчета по учебной и производственной практике
ОК 7 Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	- демонстрация готовности к выполнению воинской обязанности с точки зрения профессиональной подготовки (служба в воинских частях, имеющих объекты, требующие ремонтные работы)	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь.	
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Владение современными средствами информации (телевизор, магнитофон, телефон, факс, компьютер, принтер, модем, копир и т.п.) и информационными технологиями (аудио- видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет);	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Понимать и анализировать основные профессиональные документы; знать иностранное символы на профессиональном уровне.	
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности;	

Приобретение в ходе освоения ПМ 03 практического опыта Техническое обслуживание и эксплуатация приборов и систем автоматики проверяется выполнением практических заданий в ходе текущей аттестации

и путем наблюдения деятельности обучающегося на производственной практике и анализа документов, подтверждающих выполнение им соответствующих работ: аттестационного листа о прохождении практики; отчета по практике

3. Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля по МДК 03.01 Технология эксплуатации контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.

3.1 Вопросы для текущего контроля

Вопросы для контроля по теме «Электроизмерительные приборы»:

1. Что такое электроизмерительные приборы?
2. Какую классификацию имеют электроизмерительные приборы?
3. Что такое точность измерительного прибора?
4. Что лежит в основе действия электроизмерительного прибора?
5. Объясните принцип действия амперметра.
6. Назовите известные вам виды электроизмерительной аппаратуры.
7. Что входит в группу электроизмерительных приборов кроме измерительных приборов?
8. Какое преимущество имеют цифровые электроизмерительные приборы?

Вопросы для контроля по теме «Весовые устройства и дозаторы»:

1. Назовите основные типы весов и дозаторов.
2. По каким принципам классифицируются весовые устройства?
3. Укажите вид весов, позволяющих определять плотность жидкостей и твердых тел.
4. На чем основано действие электротензометрических весов?
5. Укажите характеристики весов типа ВВТ-60-1.
6. Чем отличаются автоматические дозаторы от автоматических весов?

Вопросы для контроля по теме «Приборы для измерения температуры»:

1. Что такое температура вещества и какими единицами она оценивается?
2. Какому значению по шкале Кельвина соответствует 20°C?
3. По какой формуле рассчитывается абсолютная погрешность платинового термометра класса А?: $U_t = 0,15 + 0,002t$; $U_t = 0,3 + 0,005t$
4. Какие типы термометров по свойству термодинамического тела вы знаете?
5. Как работают контактные термометры расширения?
6. Что такое термометр сопротивления и каков принцип его работы?
7. Как работают бесконтактные термометры?
8. Объясните принцип работы термоэлектрического термометра.
9. В каком приборе в качестве термометрического вещества применяется метиловый спирт, ксилол, толуол, ртуть и т.д.?
10. На чем основан принцип действия манометрических термометров?
11. Какие существуют манометрические термометры?
12. Принцип действия пирометров излучения.
13. Какой термометр расширения измеряет температуру как разность абсолютных значений удлинений двух стержней?

Вопросы для контроля по теме «Приборы для измерения давления и разряжения»:

1. Что такое давление и какие его разновидности различают?
2. Перечислите приборы для измерения давления и разряжения по принципу действия.
3. Какие средства измерений параметров давления применяются в промышленности?
4. Как называются приборы для измерения положительного избыточного давления и для измерения отрицательного избыточного давления?
5. На чем основаны методы измерений величин давления?
6. Объясните принцип действия деформационных средств измерений давления?
7. Поясните устройство деформационных средств измерений давления?
8. Что такое дифференциальные манометры и каков принцип их действия?
9. В чем заключается принцип действия пружинного манометра?

Вопросы для контроля по теме «Приборы для измерения расхода»:

1. Какими величинами определяются расход и количество жидкостей, пара и газа?
2. По каким признакам классифицируются приборы для измерения расхода?
3. Какие приборы называются расходомерами и как они классифицируются по способам измерения?
4. Каковы особенности эксплуатации расходомеров переменного перепада?
5. В чем заключается принцип действия индукционных расходомеров типа ИР-51?
6. Классификация методов и средств измерений расхода и количества вещества.
7. Какими методами и средствами измерений и контроля определяется расход жидкостей и газа?
8. Какие виды расходомеров постоянного перепада давления вы знаете?
9. Каковы принцип действия и устройство ротаметра?
10. Каковы принцип действия и устройство скоростных счетчиков количества жидкостей?
11. Какие вторичные приборы для измерения расхода вы знаете?

Вопросы для контроля по теме «Приборы для измерения уровня»:

1. Какие методы и средства измерений и сигнализации уровня жидкости применяются в промышленности?
2. На какие основные группы по принципу измерения делятся уровнемеры?
3. Какие обозначения имеют приборы взрывозащищенного исполнения?
4. Поясните устройство радиоизотопного уровнемера?
5. Каковы принцип действия и устройство дифференциальных манометров?
6. Каковы принцип действия и устройство пьезометрических приборов?

Вопросы для контроля по теме «Автоматические анализаторы газов и жидкостей»:

1. Что такое анализатор и какие показатели он оценивает?

2. Чем характеризуется состав и физико-математические свойства газов и жидкостей?
3. Какие блоки включает в себя автоматический анализатор?
4. Какие анализаторы газов нашли применение в промышленности?
5. В чем заключается термохимический метод анализа вещества?
6. Каковы принцип и схема механического газоанализатора?
7. Поясните принцип действия магнитных газоанализаторов?
8. Какие газоанализаторы используют для автоматической сигнализации и определения взрывоопасных газов?
9. На каком принципе работают оптико-акустические газоанализаторы?
10. Для чего применяются электронный психрометр, кулонометрический измеритель, анализатор запыленности?
11. Назначение концентратометров.

Вопросы для контроля по теме «Автоматические регуляторы»:

1. Какие основные элементы входят в систему регулирования?
2. Основные типы регулирования?
3. Перечислите основные звенья системы автоматического регулирования?
4. Перечислите, основные законы регулирования?
5. На какие клеммы регулятора РПИБ подключаются датчик и задатчик?
6. Перечислите органы управления регулятора «Кристалл».
7. Какие виды регуляторов вы знаете?

Вопросы для контроля по теме «Исполнительные механизмы автоматических систем»:

1. Перечислите основные типы исполнительных механизмов по виду используемой энергии.
2. Поясните назначение основных элементов механизма типа КДУ?
3. Поясните назначение реле и перечислите их типы по принципу действия.
4. Поясните принцип действия программного реле времени типа ВС-10?
5. Что такое логический элемент и перечислите, какие операции реализуются ими?

Вопросы для контроля по теме «Ремонт приборов и элементов автоматики»

1. Основные задачи участка ремонта КИПиА.
2. Какие различают виды ремонтов, сроки их проведения?
3. Основные неисправности весов.
4. Этапы ремонта оптико-механических приборов.
5. В чем заключается юстировка циферблатных весов?
6. Характерные неисправности электроизмерительных приборов.
7. Основные неисправности термопар и термометров сопротивлений.
8. Основные неисправности манометрических термометров.
9. В чем заключается ремонт медных и платиновых термометров сопротивлений?
10. Как производится ремонт термопар?

11. Основные неисправности логометров и методы их устранения.
12. Основные неисправности милливольтметров и методы их устранения.
13. Характерные неисправности в автоматических потенциометрах и мостах, и методы их устранения.
14. Основные неисправности мембранных приборов и последовательность их ремонта.
15. Последовательность ремонта сильфонных приборов.
16. Последовательность ремонта пружинных приборов.
17. Методы ремонта поплавковых и буйковых приборов.
18. Характерные неисправности емкостных уровнемеров и методы их устранения.
19. Основные неисправности расходомеров.
20. В чем заключается ремонт расходомеров?
21. Неисправности сигнального устройства.
22. Основные причины отказов анализаторов.
23. В какой последовательности проверяют герметичность датчика во влагомере газов типа «Байкал»?
24. Неисправности электромеханических реле и методы их устранения.
25. Неисправности исполнительных механизмов методы их устранения.

Вопросы для контроля по теме «Износ и надежность прибора»:

1. Что такое надежность прибора, регулятора?
2. Что называется работоспособностью прибора?
3. Чем характеризуется безотказность прибора?
4. Как определяется вероятность безотказной работы автоматической системы?
5. Как классифицируются типы отказов приборов?
6. Какие факторы влияют на надежность приборов?
7. Какие виды испытаний приборов производят для контроля качества выпускаемых приборов?
8. Какое значение имеет смазка в повышении износостойкости приборов?
9. Какие типы смазок и масел используют при эксплуатации приборов и регуляторов?
10. Какие типы охлаждения используют в приборостроении?
11. Чем характеризуется сухое и жидкостное трение?
12. Для каких целей применяется герметизация приборов?
13. Чем характеризуется пропитка, заливка и опрессовка элементов в приборостроении?
14. Что такое физический износ прибора?
15. Дайте характеристику моральному износу прибора или системы.

Вопросы для контроля по теме «Безопасность труда»:

1. Перечислите и поясните виды инструктажей.
2. На какие классы подразделяют помещения по взрывоопасности?
3. Какие исполнения имеют приборы по уровню взрывозащиты?
4. Классификация электроустановок и помещений.

5. В чем заключаются организационные мероприятия согласно ПТБ при производстве работ в электроустановках.
6. Перечислите средства защиты и их назначение?

3.2 Тесты для текущего контроля

Тест по теме «Автоматические весы и дозаторы»

Выберите из предложенных один или несколько правильных вариантов ответа.

1) По принципу действия весы делятся на:

- А) Ручные
- Б) Пневматические
- В) Пружинные
- Г) Гидравлические
- Д) Специальные
- Е) Гидростатические

2) По степени автоматизации весы подразделяют:

- А) Весы с автоматическим уравниванием
- Б) Весы с дистанционной передачей и регистрацией показаний
- В) Автоматические порционные весы
- Г) Прерывные весы

3) На какие виды подразделяются автоматические весы:

- А) Ручные и пружинные
- Б) Гидравлические и пневматические
- В) Гидростатические и специальные
- Г) Дискретные и непрерывные

4) По принципу действия автоматические весы подразделяются:

- А) Подвижные и неподвижные
- Б) Ходовые и совместные
- В) Равноплечевые и неравноплечевые
- Г) Стационарные и передвижные

5) Дозаторы – это

- А) Весовые секции, определяющие путем суммирования показаний всех составляющих секций
- Б) Рычажные весы школьного типа
- В) Весы, которые за определенное время равномерным потоком выдают заданное количество дозируемого сырья или материала

Ключ к тесту:

1	В,Г,Е
2	А,Б,В
3	Г
4	В,Г
5	В

Тест по теме «Приборы для измерения температуры»
Выберите из предложенных один правильный вариант ответа.

1. Физическая величина температуры характеризуется:

- А) единицей измерения.
- Б) степенью нагретости тела.
- В) температурой изменения.
- Г) внутренним диаметром.

2. Термометры расширения жидкостные и стеклянные применяют для измерения температуры от:

- А) 50 до +203.
- Б) 0 до +50.
- В) -100 до +650.
- Г) -350 до 0.

3. Цена деления шкалы зависит от:

- А) внутреннего диаметра.
- Б) большой тепловой энергии.
- В) впуска и выпуска воздуха.
- Г) от формы.

4. Где устанавливают термобаллон как датчик.

- А) в защитных оправах.
- Б) на оправах.
- В) на нагревательном объекте.
- Г) внутри стеклянного расширителя.

5) Как переводится аббревиатура ТХК:

- А) хромель – алюминий
- Б) платиноюдий -платина(10%)
- В) золото-серебро
- Г) термопара хромель - копель

Ключ к тесту:

1	Б
2	В
3	А
4	В
5	Г

Тест по теме «Устранения неисправностей приборов для измерения расхода»

Выберите из предложенных один правильный вариант ответа.

1) При не герметичности (утечках давления) «плюсового» вентиля прибора наблюдается...

- а) завышенные показания прибора
- б) не точные показания прибора
- в) заниженные показания прибора
- г) точные показания прибора

2) Чем устраняют не плотности в «плюсовом», «минусовом» и уравнительных вентилях?

- а) ремонтом крана
- б) подтягиванием гайки сальника
- в) вращением ручки винта
- г) освободить лекало и щуп

3) О чем свидетельствует неправильный уровень ртути в дифланометре?

- а) стрелка отстает или опережает
- б) стрелка вращается без перерыва
- в) стрелка не меняет положения
- г) уровень дифланометра не влияет на стрелку прибора

4) Если показания в дифланометре отстают необходимо:

- а) увеличить уровень ртути
- б) уменьшить уровень ртути
- в) ничего не делать
- г) ждать пока само пройдет

5) После правильной остановки лекала...

- а) ослабить винт колодки
- б) закрепить стопорные винты
- в) проверить устройство
- г) вывернуть пробку с арретиром

6) Каким составом набивают масленку муфты, при обнаружении не плотности уплотнительной муфты?

- а) 55-58% вазелина, 12-15% графита, 9% тавота, 10% резинового клея
- б) 48-56% вазелина, 20-26% графита, 6% тавота, 12% резинового клея
- в) 65-66% вазелина, 17-18% графита, 11% тавота, 5% резинового клея
- г) 68-72% вазелина, 13-17% графита, 11% тавота, 12% резинового клея

7) Ремонт и проверка газоанализаторов типов ТП, ТХГ и ОА в основном подобны ремонту прибора...

- а) МН
- б) МВ
- в) МА
- г) МТ

8) В какое положение не обходимо перевести переключатель диапазонов газоанализатора при «проскоках» влаги?

- а) нагрев
- б) дозирование
- в) регулирование
- г) сушка

9. Время процесса до сушки в газоанализаторе ориентировочно составляет...

- а) 0,5 – 2 ч
- б) 0,5 – 1 ч
- в) 1 – 2 ч
- г) 0,6 – 1 ч

10. В каких пределах проводят первоначальную сушку при расходе газа в газоанализаторе через ЧЭ?

- а) 20-25 см³/ мин
- б) 10-20 см³/ мин
- в) 15-25 см³/ мин
- г) 20-20 см³/ мин

Ключ к тесту:

1	в
2	б
3	а
4	б
5	б
6	в
7	а
8	г
9	б
10	г

Тест по теме «Исполнительные механизмы»

Выберите из предложенных один правильный вариант ответа.

1). Исполнительные механизмы типа НЭО относятся к:

1. пневматическим исполнительным механизмам.
2. гидравлическим механизмам.
3. электрическим исполнительным механизмам.

2). Электрические исполнительные механизмы подразделяются:

1. электромагнитные и электродвигательные
2. электрогидравлические
3. пневматические
4. гидравлические

3). Высота установки исполнительного механизма.

1. 1500 мм
2. 800 мм
3. 500 мм
4. 1000 мм

4). В электромагнитных исполнительных механизмах обеспечивается незначительный ход выходного элемента в пределах:

1. 40 мм
2. 20 – 30 мм
3. 5 – 10 мм
4. 10 – 15 мм

5). По виду движения прибора исполнительные механизмы делятся на:

1. однооборотные, многооборотные и прямоходные
2. однооборотные и многооборотные
3. однооборотные и прямоходные

6). Система сочленения механизма с поворотной заслонкой позволяет перемещать заслонку на:

1. 120°
2. 90°
3. 60°
4. 50°

Ключ к тесту:

1	3
2	1
3	2
4	4
5	1
6	2

Тест по теме «Радиоизмерительные приборы»

Выберите из предложенных один правильный вариант ответа

1.Укажите последовательность ремонта радиоизмерительных приборов.

- А- устанавливается факт неработоспособности
- Б- определяется отказ логически блок (модуль)
- В- выявляются неисправные электроэлементы (ЭРЭ)
- Г- восстанавливаются вышедшие из строя блоки
- Е- производится контроль работоспособности устройства
- З- Устанавливается факт неработоспособности

2.Несправности подразделить в РИП.

- 1.механически
- 2.электрические
- 3. механические и электрические

3.После, какого пункта “проводится” контроль работоспособности устройства.

- 1.проводится проверка отремонтированного устройства
- 2.восстановлено вышедшие из строя блоки
- 3.устанавливается факт неработоспособности
- 4.Определяется оказывающий блок модуль

4.Транспорты используются в аналоговых:

- 1.ЭУ
- 2.УЭР
- 3.РУЭ
- 4.РЭУ

5.Какие интегральные микросхемы относятся к активным:

- 1.ИМС
- 2.МИС
- 3.ИСМ и ИМС
- 4.СИМ

Ключ к тесту:

1	Б,Г,Е,В,З,А
2	3
3	2
4	4
5	1

Тест по теме «Автоматические показывающие и самопишущие вторичные приборы»

Выберите из предложенных один правильный вариант ответа

1. Автоматические потенциометры предназначены для :

- 1) измерения температуры;
- 2) измерения, записи и регулирования температуры или других величин, преобразуемых с помощью датчиков в напряжении постоянного тока;
- 3) преобразование величины сопротивления термометра в унифицированный сигнал постоянного тока;
- 4) измерения давления.

2. За счёт отсутствия падения напряжения на сопротивлении линии и уменьшения погрешности точность потенциометров равна:

- 1) 1-1,5%
- 2) 0,1-0,15%
- 3) 0,5-0,25%
- 4) 0,6-0,40%

3. На компенсационном методе измерения ЭДС основана:

- 1) работа автоматических потенциометров;
- 2) работа полупроводникового усилителя;
- 3) работа пирометра;
- 4) работа милливольтметра.

4. Запись показаний самопишущих потенциометров производится на:

- 1) округлой диаграмме;
- 2) ленточной диаграмме;
- 3) на круглой или на ленточной диаграмме.

5. Запись на диаграмме в одноточечном приборе осуществляется:

- 1) ручной;
- 2) пером;
- 3) печатающей кареткой.

6. Запись автоматических электронных потенциометров КСП-3, ЭППВ производится на:

- 1) ленточной диаграмме;
- 2) круглой диаграмме;
- 3) на ленточной и на круглой диаграмме.

7. Якорь вибропреобразователя под действием переменного магнитного потока колеблется с частотой.

- 1) 30Гц;
- 2) 10Гц;
- 3) 70Гц;
- 4) 50Гц.

Ключ к тесту:

1	2
2	3
3	

4	3
5	2
6	1
7	4

Тест по теме «Техника безопасности перед началом работы»

Выберите из предложенных один правильный вариант ответа

- 1) **Какая из классов относятся к помещениям, где могут образоваться горючие пары и газы, имеющие нижний предел воспламеняемости (15%и более)?**
 - А) В-1б
 - Б) В-1
 - В) В-П
 - Г) В-1г
- 2) **Проверка знаний, аттестация, проводится комиссией с участием представителя государственного представителя технического надзора. Проверяется периодически:**
 - А) Руководители и специалисты-1 раз в год, рабочие- 1 раз в 12 месяцев;
 - Б) Руководители и специалисты-1 раз в 2 года, рабочие- 1 раз в 10 месяцев;
 - В) Руководители и специалисты-1 раз в год, рабочие- 1 раз в 11 месяцев;
 - Г) Руководители и специалисты-1 раз в 3 года, рабочие- 1 раз в 12 месяцев;
- 3) **Выберите неверное утверждение:**
 - А) Наряд заполняет ответственный руководитель в двух экземплярах;
 - Б) Наряд действителен на срок не более одного дня;
 - В) Допускающий обязан проверить состав бригады согласно наряду;
 - Г) После ежедневного окончания работ наряд с подписью ответственных лиц должен сдаваться дежурному или ответственному производителю работ.
- 4) **Работа в ёмкостях (колодцах) должны выполняться не менее, чем:**
 - А) Пятью рабочими;
 - Б) Четырьмя рабочими;
 - В) Тремя рабочими;
 - Г) Двумя рабочими.
- 5) **Какой из инструктажей проводится не реже 1 раз в 6 месяцев (а для работ повышенной опасности раз в 3 месяца)**
 - А) Первичный;
 - Б) Целевой;
 - В) Повторный;
 - Г) Инструктаж на рабочем месте.

Ключ к тесту:

1	А
2	Г
3	Б
4	Г
5	В

Тест по теме «Структура участка ремонта КИП и А»

Выберите из предложенных один правильный вариант ответа

1. Существуют виды ремонтов:
 - а) Текущий, капитальный
 - б) Средний, текущий
 - в) Текущий, средний, капитальный
 - г) полный, частичный, средний
2. Периодичность проверки жидкостных термометров
 - а) 1 раз в 1 год
 - б) 1 или 2 раза в год
 - в) 1 раз в 2 года
 - г) 1 раз в 2 или 3 года
 - д) 1 раз в 4 года
3. После среднего и капитального ремонта прибор должен пройти:
 - а) Только государственную проверку
 - б) Только уведомительную проверку
 - в) Государственную и уведомительную проверку
 - г) Структурную проверку
4. Капитальный ремонт предусматривает собой:
 - а) Частичную разборку
 - б) Полную разборку
 - в) Частичную и полную разборку
 - г) Только внешний осмотр
5. Периодичность проверки технических манометров
 - а) 1 раз в год
 - б) 1 раз в 2 года
 - в) 1 раз в 3 года
 - г) 1 раз в 4 года
6. Общая характеристика автоматической системы регулирования складывается из:
 - а) слетом
 - б) Звеньев
 - в) Узлов
 - г) Графиков
7. Формула постоянной времени:
 - а) $T=RC$
 - б) $T=KR$
 - в) $T=UR$

г) $T=IC$

Ключ к тесту

1	в
2	д
3	в
4	б
5	а
6	б
7	а

Тест по теме «Мембранные приборы»

Задание 1 Вставьте пропущенные слова:

1) Расположите слова в нужном порядке

Неисправности мембранных приборов - _____, тягомеров являются деформация _____ вследствие перегрузки, деформация измерительной _____, износ и _____ стрелки.

Керны, пружины, мембранные коробки, сильфонный блок, ось стрелки, коррозия, напоромеры, стекло, шкалы, детали, стрелки

2) Укажите последовательность ремонта мембранных приборов

- 1) _____ неисправные элементы;
- 2) проверить _____ мембранный коробки.
- 3) вскрыть, _____ сухим сжатым воздухом, или _____;
- 4) проверить _____ деталей;

Задание 2 Выберите из предложенных один правильный вариант ответа:

1) при герметичности сильфона производится его старение сбросом давления краном- переключателем в течении:

- а) 6 часов;
- б) 8 часов;
- в) 3 часов;
- г) 15 минут.

2) с какой частотой производится старение сильфона:

- а) 6-8 раз в минуту;
- б) 1 раз в минуту;
- в) 2-3 раза в минуту;
- г) 5-7 раз в минуту.

3) давление сжатого воздуха при старении сильфона равна:

- а) 900 кПа;
- б) 400 кПа;
- в) 200 кПа;
- г) 100 кПа.

4) что нужно сделать с рабочей полостью при ремонте кислородных приборов:

- а) ничего не делать;
- б) выкинуть его;
- в) переплавить;
- г) обезжирить

5) через что в гидравлический пресс подаётся максимальное рабочее давление:

- а) по передаточному механизму;
- б) по капилляру;
- в) по осевому задору;
- г) по параллельной оси сектора.

Ключ к тесту

Задание 1

- 1) Неисправности мембранных приборов - напоромеров, тягомеров являются деформация мембранных коробок вследствие перегрузки, деформация измерительной стрелки, износ и коррозия кернов оси стрелки
- 2) Последовательность ремонта мембранных приборов:
 - 1) вскрыть прибор, продуть кинематические элементы от пыли сухим сжатым воздухом, или резиновой грушей;
 - 2) определить и заменить неисправные элементы;
 - 3) проверить надежность крепления деталей;
 - 4) проверить герметичность мембранный коробки.

Задание 2

1)	в
2)	а
3)	б
4)	г
5)	б

Тест по теме «Оптико-механические приборы»

Выберите из предложенных один правильный вариант ответа

1. Детали оптико-механических приборов промывают:

- а) авиационным бензином
- б) керосином
- в) маслом МВП

2. В силовых передачах оптико-механических приборах используют смазку

- а) МВП б) БВМ в) ГОИ г) АУ

3. Что вызывает пыль и влагу в оптико-механических приборах:

(Несколько вариантов ответов)

- а) ухудшение механических характеристик
- б) разрушение

- в) коррозия
- г) расслоение

4. Твердая замазка используется в интервале температур

- а) -55 до +130
- б) -10 до +20
- в) -60 до +80
- г) +20 до +40

5. Для ультразвуковой промывки оптико-механических приборов используют:

- а) воду
- б) бензин
- в) спирт
- г) хлористый углерод

6. Смазка ГОИ состоит:

- а) Трансформаторное масло, битум, канифоль, вазелин, каолин, церезин;
- б) Косное масло, приборное масло МВП, церезин.

7. Какие замазки применяют для герметизации элементов?

(Несколько вариантов ответов)

- а) полутвёрдые
- б) жидкие
- в) твёрдые
- г) мягкие

8. Ультразвуковая очистка механических частей прибора эффективна при:

- а) при любом объёме
- б) при большом объёме
- в) при среднем объёме
- г) при малом объёме.

Ключ к тесту

1	а
2	б
3	а,в,г
4	в
5	г
6	б
7	б,в,г
8	б

Тест по теме «Датчик»

Выберите из предложенных один правильный вариант ответа

1. Что делает датчик?

1. дает показания
2. измеряет физическую величину
3. преобразовывает физическую величину в числовой код
4. преобразовывает физическую величину в электрическую

2. Как различаются датчики?

1. по размеру
2. по марке
3. по физическому принципу действия
4. по диапазону измеряемого параметра
5. по наименованию
6. по измеряемой величине

3. Отметьте, что является датчиками температуры

1. манометр
2. термометр
3. термопара
4. термopереклyчателb
5. термометр сопротивления

4. Что имеет каждый датчик?

1. инструкцию
2. таблицу измерений
3. тарифовочную таблицу
4. установочную таблицу

5. Термопара преобразует температуру в:

1. электрический ток
2. электрическое сопротивление
3. электрическое напряжение

6. Термопара измеряют температуру:

1. до 1000 градусов С
2. выше 1000 градусов С
3. до 600 градусов С

7. Отметьте, что является датчиками давления:

1. манометр
2. потенциометрический
3. поплавковый

8. Отметьте, что является датчиками уровня?

1. манометрические
2. контактные
3. безконтактные
4. поплавковые

Ключ к тесту

1	4
---	---

2	3
3	3,5
4	3
5	3
6	2
7	2
8	

3.3 Тесты для итогового контроля

Контрольный тест на знание оборудования КИП

1. Какой прибор используется для измерения влажности?

1. ☐ Хромотограф
2. ☐ рН-метр
3. ☐ Гигрометр

2. Какова периодичность поверки оборудования КИП?

1. ☐ Раз в год
2. ☐ В соответствии с предписаниями завода изготовителя
3. ☐ В соответствии с предписаниями изготовителя, но для узлов коммерческого учета раз в год

3. Измерение тока в цепи производят путем

1. ☐ включением амперметра в разрыв цепи
2. ☐ включением амперметра параллельно цепи
3. ☐ допустимы оба варианта

4. Атмосферное ($P_{атм}$), абсолютное ($P_{абс}$) и избыточное ($P_{изб}$) давления связаны следующей зависимостью

1. ☐ $P_{атм} = P_{абс} + P_{изб}$
2. ☐ $P_{абс} = P_{изб} - P_{атм}$
3. ☐ $P_{изб} = P_{абс} + P_{атм}$
4. ☐ $P_{абс} = P_{изб} + P_{атм}$

5. Как изменится омическое сопротивление термометра сопротивления при увеличении температуры измеряемой среды?

1. ☐ Уменьшается
2. ☐ Не меняется
3. ☐ Увеличится

6. Резьба М20х1,5 на штуцере манометра называется

1. ☐ манометрической
 2. ☐ метрической
 3. ☐ трубной
 4. ☐ дюймовой
-

7. Труба Вентури это устройство для измерения

1. ☐ уровня
 2. ☐ давления
 3. ☐ расхода
-

8. Единицы измерения электрической проводимости вещества

1. ☐ Тесла
 2. ☐ Сименс
 3. ☐ Бош
-

9. Как подсоединяют манометры к трубопроводам с водой и паром для устранения влияния пульсаций давления на показания манометра?

1. ☐ С помощью соединительных демпферных трубок, снабженных кольцеобразной петлей
 2. ☐ Как можно ближе к трубопроводу
 3. ☐ Манометр монтируется строго горизонтально
-

10. Понижение концентрации какого газа в атмосфере рабочего пространства является аварийной ситуацией?

1. ☐ Метана
 2. ☐ Кислорода
 3. ☐ Азота
 4. ☐ Водорода
-

11. В какой цвет окрашивают корпус кислородного манометра?

1. ☐ Цвет не имеет значения
 2. ☐ Красный
 3. ☐ Черный
 4. ☐ Голубой
 5. ☐ Корпус кислородного манометра запрещено окрашивать
-

12. Трехходовые вентили используются при монтаже

1. ☐ датчиков давления
2. ☐ датчиков расхода

3. ☐ датчиков температуры

13. Допустимо ли подключать по трех проводной схеме датчик термосопротивления, имеющий четыре вывода?

- 1. ☐ Да
 - 2. ☒ Нет
 - 3. ☐ Да, если на это есть указание изготовителя датчика
-

14. Разрешается ли пропаивать проволочные петельки перед монтажом под винт?

- 1. ☐ Запрещается
 - 2. ☐ Разрешается
 - 3. ☐ Разрешается без применения кислотосодержащих флюсов
-

15. Датчик абсолютного давления на пустой трубе покажет давление

- 1. ☐ около 1 МПа
 - 2. ☐ около нуля
 - 3. ☐ около 1 Bar
-

16. Напряжение на выходе полупроводникового выпрямительного моста является

- 1. ☐ постоянным
 - 2. ☐ переменным
 - 3. ☐ пульсирующим
-

17. Что такое шильдик?

- 1. ☐ Герметизированный кабельный ввод
 - 2. ☐ Крепежный элемент
 - 3. ☐ Идентификационная табличка
-

18. Датчик давления с токовым выходом 0...20 мА может быть подключен к вторичному прибору

- 1. ☐ по двухпроводной схеме
 - 2. ☐ по трех- или четырех проводной схеме
 - 3. ☐ по двух-, трех- или четырех проводной схеме
-

19. Во время работы уравнильный клапан на датчике перепада давления должен быть

- 1. ☐ открыт
- 2. ☐ закрыт
- 3. ☐ открыт или закрыт в зависимости от вязкости измеряемой среды

20. Какой контакт реле обозначается буквами NO?

- 1. ☐ Вывод обмотки реле
 - 2. ☐ Нормально замкнутый контакт контактной группы
 - 3. ☐ Нормально разомкнутый контакт контактной группы
-

21. Какой тип расходомера не показывает мгновенный расход?

- 1. ☐ Тахометрический
 - 2. ☐ Вихревой
 - 3. ☐ Ультразвуковой
 - 4. ☐ Кориолисовый
-

22. Механическое реле давления имеет

- 1. ☐ аналоговый выход
 - 2. ☐ дискретный выход
 - 3. ☐ частотный выход
-

23. Подключение питающего кабеля 220В для запитки щита КИП осуществляется

- 1. ☐ к верхним губкам вводного автоматического выключателя в этом щите КИП
 - 2. ☐ к нижним губкам вводного автоматического выключателя в этом щите КИП
 - 3. ☐ место подключения определяется конструкцией этого щита КИП
-

24. Какое масло следует заливать в защитные гильзы термометров?

- 1. ☐ Трансформаторное
 - 2. ☐ Индустриальное
 - 3. ☐ Моторное
-

25. Электромагнитный расходомер не сможет обеспечить измерение расхода

- 1. ☐ технической воды
 - 2. ☐ питьевой воды
 - 3. ☐ дистиллированной воды
 - 4. ☐ пульпы и эмульсий
-

26. Основным критерием выбора компенсационного провода для термопары является

- 1. ☐ сечение жилы провода
- 2. ☐ градуировка термопары
- 3. ☐ удельное сопротивление провода на погонный метр

27. Эксплуатация приборов КИП с просроченным сроком поверки

1. ☐ не допускается
2. ☐ допускается в случае, если данные приборы не установлены на узлах коммерческого учета или в системах автоматики безопасности

28. Вторичный прибор должен обеспечивать питание подключенного к нему по двухпроводной схеме датчика в случае, если

1. ☐ датчик имеет активный выход
2. ☐ датчик имеет пассивный выход
3. ☐ датчик не имеет автономного встроенного источника питания

29. Показания ротаметра с поплавком в виде шарика определяются путем сопоставления рисок на колбе с

1. ☐ серединой шарика
2. ☐ нижней точкой шарика
3. ☐ верхней точкой шарика

30. Блок извлечения корня служит для

1. ☐ преобразования измеренного значения перепада в расход
2. ☐ преобразования сигнала взаимной индуктивности в выходной унифицированный токовый сигнал
3. ☐ преобразования измеренного значения скорости потока в перепад давления

31. Массовый расход воды находят, зная объемный расход и

1. ☐ энтальпию
2. ☐ давление и температуру
3. ☐ плотность

32. Степень защищенности оборудования КИП от воздействия пыли и влаги обозначается символами

1. ☐ AWG
2. ☐ Ex
3. ☐ IP
4. ☐ FCC

33. Термоэлектрический преобразователь это

1. ☐ термопара
2. ☐ ртутный термометр
3. ☐ термометр сопротивления

4. ☐ нормирующий преобразователь
-

34. Какой параметр исполнительного механизма с электроприводом влияет на пропускную способность регулирующего клапана?

1. ☐ Электрическая мощность электродвигателя исполнительного механизма
 2. ☐ Частота вращения ротора электродвигателя исполнительного механизма
 3. ☐ Рабочий ход штока
 4. ☐ Размер фланцев
-

35. Что называется устойчивостью системы автоматического регулирования (САР)?

1. ☐ Способность САР принимать крайние значения под влиянием воздействий
 2. ☐ Способность САР восстанавливать состояние равновесия, из которого она выводится под влиянием внешних воздействий
 3. ☐ Способность САР изменять закон регулирования
-

36. В какой цвет должен быть окрашен трубопровод с природным газом?

1. ☐ Голубой
 2. ☐ Красный
 3. ☐ Желтый
 4. ☐ Голубой с желтой поперечной чертой
-

37. Бирками какой формы должны маркироваться контрольные кабели КИП до 1000В?

1. ☐ квадратными
 2. ☐ треугольными
 3. ☐ круглыми
 4. ☐ любой формы
-

38. Выходной сигнал термопары измеряется в

1. ☐ мкВ
 2. ☐ Ом
 3. ☐ мА
 4. ☐ мкГн
-

39. Наибольшая точность измерения температуры термометром сопротивления достигается при

1. ☐ двухпроводной схеме подключения

- 2. ☐ трех проводной схеме подключения
 - 3. ☐ четырех проводной схеме подключения
 - 4. ☐ точность измерения зависит только от сечения жил соединительных проводников
-

Эталон ответа (1)

№ задания	Вариант ответа	№ задания	Вариант ответа	№ задания	Вариант ответа
1.	3	14.	1	27.	1
2.	2	15.	3	28.	2
3.	1	16.	3	29.	3
4.	4	17.	3	30.	1
5.	3	18.	2	31.	3
6.	2	19.	2	32.	3
7.	3	20.	3	33.	1
8.	2	21.	1	34.	3
9.	1	22.	2	35.	2
10.	2	23.	1	36.	3
11.	4	24.	1	37.	2
12.	1	25.	3	38.	1
13.	1	26.	2	39.	3

Эталон ответа(2)

№ задания	Вариант ответа
1.	Гигрометр
2.	В соответствии с предписаниями завода изготовителя
3.	включением амперметра в разрыв цепи
4.	$R_{абс} = R_{изб} + R_{атм}$
5.	Увеличится
6.	метрической
7.	расхода
8.	Сиенс
9.	С помощью соединительных демпферных трубок, снабженных кольцеобразной петлей
10.	Кислорода
11.	Голубой
12.	датчиков давления
13.	Да
14.	Запрещается
15.	около 1 Bar
16.	пульсирующим
17.	Идентификационная табличка
18.	по трех- или четырех проводной схеме
19.	закрыт
20.	Нормально разомкнутый контакт контактной группы
21.	Тахометрический
22.	дискретный выход
23.	к верхним губкам вводного автоматического выключателя в этом щите КИП

24.	Трансформаторное
25.	дистиллированной воды
26.	градуировка термопары
27.	не допускается
28.	датчик имеет пассивный выход
29.	верхней точкой шарика
30.	преобразования измеренного значения перепада в расход
31.	плотность
32.	IP
33.	термопара
34.	Рабочий ход штока
35.	Способность САР восстанавливать состояние равновесия, из которого она выводится под влиянием внешних воздействий
36.	Желтый
37.	треугольными
38.	мкВ
39.	Четырех проводной схеме подключения

Тест на знание правил работы с мультиметром.

1. Для измерения величины напряжения постоянного тока необходимо переключатель режимов работы установить в положение:
 - 1) ☐ ADC (DCA)
 - 2) ☐ VDC (DCV)
 - 3) ☐ VAC (ACV)
2. Можно ли с помощью мультиметра измерить термоЭДС термопары?
 - 1) ☐ Нельзя
 - 2) ☐ Можно в режиме измерения постоянного напряжения
 - 3) ☐ Можно, при наличии в мультиметре функции измерения температуры
3. Входное сопротивление амперметра должно быть:
 - 1) ☐ Максимально большим
 - 2) ☐ Минимально возможным
 - 3) ☐ Величина входного сопротивления амперметра не имеет значения при выполнении измерений
4. Входное сопротивление вольтметра должно быть:
 - 1) ☐ Максимально большим
 - 2) ☐ Минимально возможным
 - 3) ☐ Величина входного сопротивления вольтметра не имеет значения при выполнении измерений

5. Выйдет ли из строя мультиметр, если в режиме измерения сопротивления подключенное к нему сопротивление окажется в 1,5 раза выше, чем установленный на мультиметре предел измерения сопротивления:
- 1) ☐ Да, мультиметр скорее всего выйдет из строя
 - 2) ☐ Нет, мультиметр не выйдет из строя
6. Стрелочный амперметр имеет более высокую точность измерения:
- 1) ☐ На первой трети шкалы
 - 2) ☐ Ближе к максимуму шкалы
7. Если при измерении мультиметром постоянного напряжения поменять щупы в гнездах «V» и «COM» местами, то:
- 1) ☐ Мультиметр выйдет из строя
 - 2) ☐ Изменится знак перед численным значением измеренного напряжения
 - 3) ☐ Ничего не изменится, будут те же показания
 - 4) ☐ Показания мультиметра станут равны нулю
8. Как определить максимально возможный длительный ток нагрузки бытовой электрической розетки?
- 1) ☐ Максимально возможный ток нагрузки определяется путем подключения к контактам розетки мультиметра в режиме измерения тока. Ток, который при этом покажет мультиметр и будет равен максимально возможному длительному току нагрузки
 - 2) ☐ Максимально возможный длительный ток нагрузки бытовой розетки определяется характеристиками электрической проводки, розетки и коммутационной аппаратуры
9. Если при измерении большого значения электрического сопротивления показания мультиметра постоянно растут и не устанавливаются, как обычно, за несколько секунд, необходимо:
- 1) ☐ Немедленно прекратить измерение во избежание выхода мультиметра из строя
 - 2) ☐ Продолжить измерение до полного установления показаний мультиметра
10. Зеркальная шкала в стрелочных приборах применяется для:
- 1) ☐ компенсации ошибки считывания показаний, вызванной внешней засветкой шкалы
 - 2) ☐ компенсации ошибки считывания показаний, вызванной неправильным углом зрения при считывании показаний
11. Если при измерении мультиметром переменного напряжения поменять щупы в гнездах «V» и «COM» местами, то:
- 1) ☐ Мультиметр выйдет из строя
 - 2) ☐ Изменится знак перед численным значением измеренного напряжения

- 3) ☐ Ничего не изменится, будут те же показания
- 4) ☐ Показания мультиметра станут равны нулю

Ответы на вопросы фото-теста по КИП иА

1. Укажите ультразвуковой расходомер.



Ультразвуковой расходомер единственный из всех других представленных типов расходомеров способен измерять расход через стенку трубы.

2. Какой из указанных приборов не нуждается во внутреннем или внешнем источнике электропитания для своей работы?



Тахометрический расходомер (механический водосчетчик) не нуждается в источнике электрической энергии. Протекающий поток вращает турбинку, вращение которой передается на счетный механизм.

3. Укажите кориолисовый расходомер.



Узнать кориолисовый расходомер можно по своеобразной параболической форме измерительной части.



4. Укажите тахометрический расходомер.

5. Какой прибор для измерения расхода должен работать в комплексе с сужающим или напорным устройством?



В комплексе с сужающим или напорным устройством (диафрагмой, трубкой Пито-Прандтля и т.д.) работает датчик перепада давлений. Современные датчики перепада

давления способны выдавать выходной сигнал соответствующий измеренному не скорректированному расходу при наличии функции извлечения корня.

6. Знак указывающий, что при работе с данным оборудованием следует предпринимать меры защиты от статического электричества.

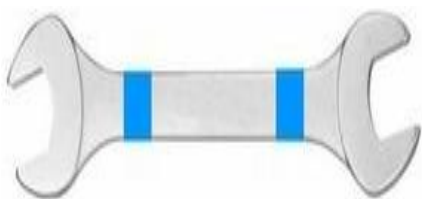


7. Укажите реле протока воздуха.



Набегающий поток воздуха давит на поверхность флажка и отклоняет его. Флажок закреплен на штоке, который при отклонении флажка перемещается и замыкает контакты микро выключателя, расположенного внутри корпуса реле протока.

8. Полосы какого цвета должны быть нанесены на обезжиренный гаечный ключ, предназначенный для монтажа кислородных датчиков КИП?



Монтаж и демонтаж приборов КИП на трубопроводы с чистым газообразным кислородом должен осуществляться обезжиренным инструментом. Чтобы отличать обезжиренный инструмент от всего другого инструмента на него наносят голубые полосы.

9. Укажите компенсационный провод термопары.



10. Укажите разделительную мембрану для датчика давления.



11. Укажите преобразователь скорости потока вещества в перепад давления.

Диафрагма в
сборе.





12. Укажите бобышку.

13. Какое средство измерения не служит для измерения давления.



Поплавковый ротаметр служит для измерения расхода, а не давления.

14. Укажите последовательный интерфейс RS232.



Так же широко известен как COM-port компьютера.

15. Укажите седлоклапана.



От диаметра отверстия в седле клапана, рабочего хода штока клапана и конусности штока клапана зависит пропускная способность клапана.

16. Укажите биметаллический термометр с радиальным



расположением чувствительного элемента.

17. Укажите условное графическое обозначение расходомера.



18. Укажите условное графическое обозначение датчика уровня.



19. Символ, которым обозначают приведенную погрешность.

γ

20. Символ, которым обозначают относительную погрешность.

δ

Проверочная работа «Средства измерения расхода жидкостей, газов и количества вещества»

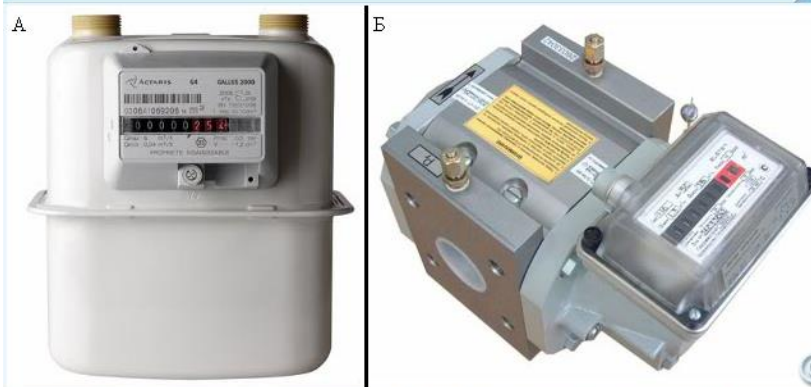
1. Как называются счетчики и расходомеры объема, подвижные элементы которых приходят в движение (непрерывное или периодическое) под действием перепада давления на преобразователе расхода?

1. Камерные
2. Турбинные

Ответ: 1

2. Установите соответствие между типом счетчика и принципом действия.

Мембранный счетчик	1	Ротационный счетчик	2
Под действием разницы давлений на входе и выходе счетчика два синхронно вращающихся элемента приходят в движение, перемещая газ от одного элемента к другому		Измерительные камеры (две или четыре), разделенные диафрагмами, периодически заполняются газом и опустошаются. Движение диафрагм передается через коленчатый вал на клапаны, которые управляют процессами заполнения	
А	Б		



А. Счетчик газа мембранного типа Gallus 2000 G 2.5 Б. Счетчик газа ротационный RVG G40

Ответ: 1-Б, 2-А

3. Установите соответствие: Какие параметры кориолисовых расходомеров непосредственно зависят от массового расхода?

Зависит непосредственно	Зависит косвенно или не зависит вообще
а	б



Расходомер кориолисового принципа действия Метран-360

Величина изгиба сенсорной трубки

Характер деформации трубки при колебательном движении

Частота колебательного движения трубки

Ответ: а – 1,2; б-3

4. Какой расходомер изменяет изменение температуры вещества, пропущенного через нагреватель определенной мощности?



Ответ: тепловой

5. Что включает в себя расходоизмерительное устройство?

- 1 Счетчик количества и преобразователь расхода
- 2 Расходомер и преобразователь расхода
- 3 Расходомер, счетчик количества и преобразователь расхода



Ответ: 3

6. Распределите эти типы устройств по принципу действия на две колонки

Устройства с подвижными элементами в потоке измеряемой среды

Устройства без подвижных элементов в потоке измеряемой среды

- Ультразвуковой расходомер
- Ротаметр
- Роторный расходомер
- Тепловой расходомер
- Массовый расходомер
- Вихревой расходомер
- Турбинный расходомер
- Корреляционный расходомер

Ответ: а – 2, 3, 5, 7; б- 1, 4, 6, 8

7. Какой тепловой расходомер основан на зависимости распределения температур по обе стороны от нагревателя, расположенного в потоке измеряемой среды, от массового расхода?

Ответ: термоанемометр

8. На рисунке изображен камерный счетчик жидкости. Установите соответствие между элементами и их номерами, обозначенными на рисунке.



Ответ: 1-корпус, 2 –шестерня, 3 – измерительный объём

9. Определите пропущенное слово (ответ записать в именительном падеже).
«Действие вихревых расходомеров основано на зависимости между _____ и частотой возникновения вихрей за твердым телом».

Ответ: поток.

10. Расположите указанные типы расходомеров по возрастанию диапазона измерения (на первом месте будет тип с наименьшим диапазоном измерения, затем по возрастанию).

1.	Шариковые расходомеры жидкости	а
2.	Турбинные расходомеры газа	б
3.	Струйные расходомеры жидкости	в
4.	Расходомеры постоянного перепада давлений газа	г
5.	Вихревые расходомеры газа	д

Ответ: г, в, а, д, б

11. К недостаткам расходомеров переменного перепада давлений относят:

- 1 небольшой диапазон измерений
- 2 достаточно небольшое допустимое давление измеряемой среды
- 3 сложность конструкции

Ответ: 1,2

Проверочная работа «Ремонт приборов для измерения тепловых величин»

1. Определите неисправности, каких приборов следует устранить, и вставьте пропущенные слова.

Основные неисправности _____ для измерения

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Показания прибора занижены	Неправильная полярность подключения компенсационных проводов 1	Поменять концы компенсационных проводов на приборе и датчике Устранить большие теплопотери в месте установки датчика Зачистить контакты, подтянуть соединения
	Плохой контакт в местах подключения «датчика — линии — регистрирующего прибора» Изменение термо-э. д. с датчика из-за длительной работы в зоне высокой температуры Короткое замыкание в датчике в зоне «горячего слая»	2 Заменить фарфоровые изоляционные бусы; устранить замыкание термоэлектродов
3	Неправильно произведен монтаж датчика Нарушена полярность при подключении компенсационных проводов Не совпадает градуировка датчика и регистрирующего прибора	Установить датчик в заданную область измерения Восстановить требуемую полярность компенсационных проводов Заменить датчик соответствующей градуировки
Показания прибора недостоверны	Сопротивление проводов соединительной линии не соответствует градуировке датчика 4	Произвести замер и подгонку сопротивления линии
	Частичное заземление датчика или проводов на корпус Резкое изменение температуры свободных концов датчика Нарушен контакт в соединениях «датчик — линия — прибор»	Проверить и при необходимости проложить требуемые компенсационные провода Осмотреть и заменить при необходимости фарфоровые бусы; проверить мегомметром состояние изоляций Изменить трассу или произвести изоляцию свободных концов датчика

2. Манометрический термометр не реагирует на изменения температуры. Опишите возможные неисправности:

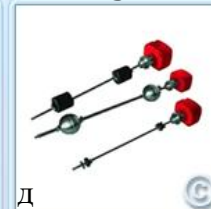
3. Как выполнить подгонку полного угла отклонения логометра?

4. В чем заключается проверка милливольтметра после ремонта

5. Перечислить характерные неисправности автоматических мостов и потенциометров

Проверочная работа «Средства для измерения давления и разрежения»

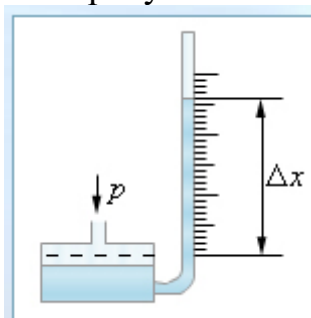
1. Установите соответствие между изображениями и названиями контрольно-измерительных приборов.

Манометр 1	Манометрический термометр 2	Автоматический потенциометр 3	Логометр 4	Дифференциальный манометр 5	Поплавковый уровнемер 6
					

Ответ: 1-б, 2-а, 3-г, 4-в, 5-е, 6-д

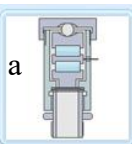
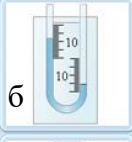
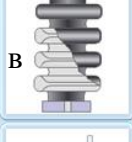
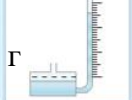
2. Какой тип манометра изображен на рисунке?

- 1 Микроманометр
- 2 Тензометрический манометр
- 3 Манометр с сифоном
- 4 Жидкостный чашечный



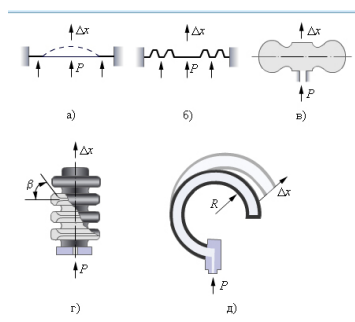
ответ: 4

3. Расположите манометры в порядке возрастания верхнего предела измерения давления.

1.	
2.	
3.	
4.	

Ответ: 1-г, 2-б, 3-в, 4-а

4. Укажите на рисунке изображение сильфона.



Ответ: г

5. Каков верхний предел по давлению тензометрических манометров?

Ответ: 40 мПа

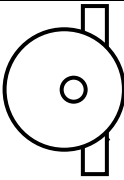
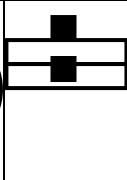
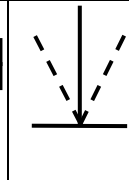
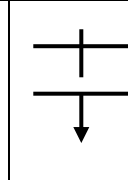
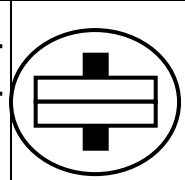
Итоговый Тесты

«Контрольно-измерительные приборы»

Тест № 1

1 вариант

	Вопрос	Варианты ответов
1	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
2	Для измерения прямым методом тока в цепи используют:	а) ваттметр
		б) вольтметр и амперметр
		в) вольтметр
		г) амперметр
		д) частотомер
3	Единицей измерения активной мощности является:	а) Вольт
		б) Ватт
		в) Ампер
		г) Генри
		д) Симменс
		д) инструментальная
4	Относительная погрешность измерений определяется по формуле:	а) $\gamma_A = A_{изм} - A$
		б) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A}$
		в) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A} \times 100\%$
		г) $\gamma_A = \frac{A}{\Delta A} \times 100\%$
		д) $\gamma_A = A - A_{изм}$
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

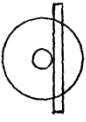
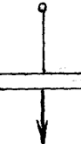
7	Какое из условных обозначений соответствует прибору электродинамической системы?					
		а)	б)	в)	г)	д)
8	Единицей измерения реактивной мощности цепи переменного тока является:	а) В				
		б) Вт				
		в) Ом				
		г) А				
		д) ВАр				
9	Цифровые приборы – это приборы	а) с непрерывным отсчетом				
		б) с дискретным отсчетом				
		в) с графическим изображением				
		г) ваш вариант				
		д) показывающие изменение величины во времени				
10	Для чего в измерительном механизме прибора необходима стрелка?	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				

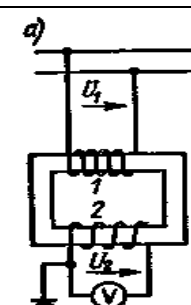
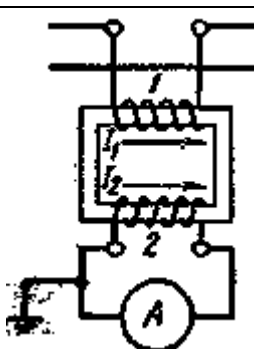
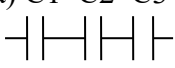
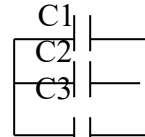
ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

1 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	г	б	в	б	б	б	д	б	г

2 вариант

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	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
2	Точность технических приборов равна:	а) 0,05;0,1
		б) 0,2;0,5
		в) 1;1,5;2,5
		г) 4
		д) >4
3	Какое из условных обозначений соответствует прибору магнитоэлектрической системы?	     а) б) в) г) д)
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	Абсолютная погрешность измерений определяется по формуле:	а) $\gamma_A = A_{изм} - A$
		б) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A}$
		в) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A} \times 100\%$
		г) $\gamma_A = \frac{A}{\Delta A} \times 100\%$
		д) $\gamma_A = A - A_{изм}$
6	При работе прибора какой системы используется принцип втягивания ферромагнитного сердечника в катушку с током?	а) электромагнитной
		б) индукционной
		в) магнитоэлектрической
		г) электродинамической
		д) выпрямительной
7	При измерении тока в высоковольтных цепях переменного тока применяются	а) амперметры магнитоэлектрической системы
		б) магнитоэлектрические гальванометры
		в) амперметры электростатической системы
		г) амперметр соответствующей системы с трансформатором тока
		д) амперметр выпрямительной системы с трансформатором напряжения

8	На какой из схем изображен измерительный трансформатор тока?	 а)	 б)
9	Какая формула справедлива для вычисления сопротивления проводника	а) $R = \rho \times \frac{\ell}{S}$	б) $R = \frac{U}{I}$
10	В каком случае ёмкость конденсаторов будет равна: C1+C2+C3	а) 	б) 

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

2 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	в	г	в	а	а	г	б	а	б

Критерии оценки

Количество правильных ответов	Оценка
10 - 9	Отлично
8 - 6	Хорошо
5 - 4	Удовлетворительно
Менее 3	Неудовлетворительно

Тест № 2

Дифференцированный зачет проводится в форме теста.

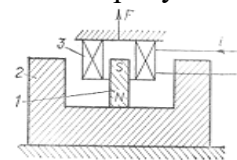
Вопросы теста разбиты на три уровня:

Тип задания	Тип уровня	Кол.баллов за зад.
Задания типа А	Базовый	1
Задания типа Б	Повышенный	2
Задания типа В	Высокий	3-4

Задания типа А

Задание	Кол
---------	-----

	бал.
1. К каким преобразователям относятся данные элементы: дроссели, мембрана, трубчатая пружина, сильфон, сопло-заслонка? А) механические Б) электрические В) пневматические	1
2. К какой системе приборов относится преобразователь, изображенный на рисунке? А) ферродинамической Б) дифференциальной В) магнитоэлектрической	1
3. Какой вторичный прибор используется при работе с датчиком температуры термопарой? А) КСП Б) КСМ В) КСД	1
4. Какой выходной сигнал имеет термометр сопротивления? А) термоЭДС Б) электрическое сопротивление В) напряжение переменного тока	1
5. Какой прибор, <u>не</u> относится к средствам измерения уровня? А) поплавковый Б) буйковый В) тахометрический	1
6. Что является источником ультразвуковых импульсов в ультразвуковом уровнемере? А) тензоэлемент Б) пьезоэлемент В) термоэлемент	1
7. С помощью чего создается перепад давления в трубопроводе для измерения расхода? А) сужающих устройств Б) измерительных устройств В) исполнительных устройств	1
8. Как называется устройство, для получения информации о составе или физико-химических свойствах анализируемого вещества? А) потенциометр Б) анализатор В) логометр	1
9. Какой прибор используется для измерения концентрации водородных ионов? А) рН-метр Б) ТРМ 138 В) П-210	1
10. Обозначение интерфейса аналого-цифрового преобразователя? А) RS 232 Б) RS 233 В) RS 234	1
11. Работой, какого устройства управляет регулятор в автоматической системе управления технологическим процессом? А) регулирующим органом Б) исполнительным механизмом В) объектом управления	1
12. На чем основан принцип действия индукционного расходомера? А) на законе Ома Б) на законе электромагнитной индукции В) на законах электростатики	1
13. Что приводит в действие исполнительное устройство?	1

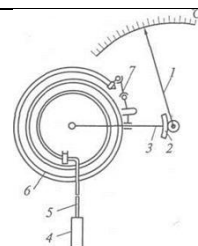
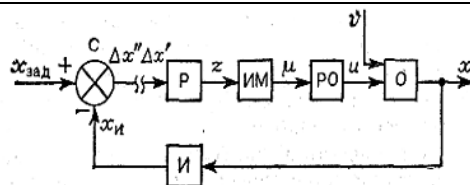
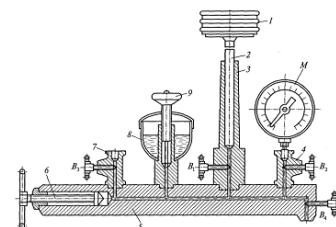
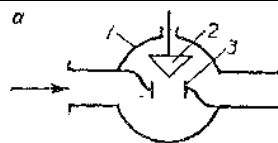


А) регулятор Б) сумматор В) регулирующий орган	
14. Выражение вида $2\text{Па} - 1\text{Па}$ характеризует: А) перепад давления Б) уровень В) давление	1
15. Сколько Па в 1 кгс/см^2 – А) 100 Па Б) 10 000 Па В) 100 000 Па	1
16. Возникновение электрических зарядов разного знака на противоположных гранях некоторых кристаллов при их деформации: А) тензоэлектричество Б) термоэлектричество В) пьезоэлектричество	1
17. Давление питания пневматической ветви ГСП: А) $0,2\text{ кгс/см}^2$ Б) $0,14\text{ кгс/см}^2$ В) $1,4\text{ кгс/см}^2$	1
18. Определение соответствия прибора всех техническим требованиям, предъявляемым к прибору? А) проверка прибора Б) поверка прибора В) ремонт прибора	1
19. Противодействие относительному перемещению соприкасающихся и вращающихся тел в направлении, лежащем в плоскости их соприкосновения? А) трение Б) износ В) изгиб	1
20. Какое трение возникает в кинематических парах, узлах и фрикционных передачах при отсутствии смазки и загрязнении между трущимися поверхностями? А) сухое Б) жидкостное В) механическое	1
21. Защита средств измерения от пыли, влаги, газов? А) герметизация Б) заливка В) опрессовка	1
22. К каким приборам относятся данные неисправности: повышенное трение в опорах, неисправность спиральных пружинок, обрывы обмоток рамок, обрывы добавочных сопротивлений и шунтов, выход из строя элементов схем, диодов и триодов? А) механические Б) пневматические В) электроизмерительные	1
23. Что входит в состав термосистемы манометрического термометра? А) трубчатая пружина, сектор, стрелка; Б) трубчатая пружина, поводок, сектор В) трубчатая пружина, капилляр, термобаллон	1
24. Как определяется место разгерметизации термосистемы манометрического термометра? А) подачей жидкости через капиллярный отросток и погружением в емкость с керосином Б) подачей азота через капиллярный отросток и погружением в емкость с водой В) подачей кислорода через капиллярный отросток и погружением в емкость с бензином	1
25. Что означает градуировка термометра сопротивления (ТС) 100П? А) ТС платиновый, при $t = 0^\circ\text{C}$ имеет $R = 100\text{ Ом}$ Б) ТС платиновый, при $t = 100^\circ\text{C}$ имеет $R = 10\text{ Ом}$ В) ТС платиновый, при $t = 50^\circ\text{C}$ имеет $R = 0,40\text{ Ом}$	1
26. Устранение деформации мембранных коробок, в приборах для измерения давления? А) исправление деформации	1

Б) замена мембранной коробки В) пайка мембранной коробки	
27. Какой рисунок демонстрирует правила установки сужающего устройства – диафрагмы? А) рисунок 1 Б) рисунок 2 В) оба рисунка	
28. Как производится поверка «Нуля» газоанализатора термохимического? А) подачей на вход прибора поверочной газовой смеси, содержащей определяемый газовый компонент Б) подачей на вход прибора поверочной газовой смеси, не содержащей определяемого газового компонента В) подачей на вход прибора поверочной газовой смеси, содержащей 50% определяемого газового компонента	1
29. К каким неисправностям приводит нарушение герметичности в пневматических регуляторах? А) разброс и нестабильность поддержания регулируемой величины Б) неисправность кинематических узлов В) обрывы обмоток, износ контактов и разрегулировка реле	1
30. Указать причину неправильного показания дистанционного указателя положения о степени открытия клапана? А) поломка кулачка привода электродвигателя Б) разрегулировка положений концевых выключателей В) нарушение контакта в реостатном датчике	1
31. Указать причину затирания плунжера клапана в пневматическом исполнительном механизме? А) увеличение пропусков жидкости (или газа) Б) утечка воздуха в соединениях В) попадание механических включений, окалины	1
32. При изменении температуры, изменяется его электрическое сопротивление? А) тензорезистор Б) терморезистор В) пьезорезистор	1
33. С каким датчиком температуры работает вторичный прибор логометр? А) термопара Б) термометр сопротивления В) манометрический термометр	1
34. Величина, характеризующая интенсивность сил, действующих на какую-нибудь часть поверхности тела по направлениям, перпендикулярным этой поверхности? А) уровень Б) давление В) расход	1
35. Единицы измерения концентрации вещества? А) мл/м³ Б) г/м³ В) л	1

Задания типа Б

Задание	Кол.бал.
1. Что изображено на рисунке?	2
2. Назначение грузопоршневого манометра, изображенного на рисунке?	2
3. Назвать типы термопар – ХК, ХА, ПП?	2
4. Перечислить два вида износа приборов?	2
5. Перечислить виды плановых ремонтов?	2
6. Перечислить типовые законы регулирования?	2
7. Записать зависимость перепада давления от расхода?	2
8. Описать работу структурной схемы автоматической системы регулирования, изображенной на рисунке?	2
9. Перечислить пределы изменения унифицированных сигналов постоянного тока?	2
10. Что используют для борьбы с трением и износом?	2
11. Пояснить устройство манометрического термометра, изображенного на рисунке?	2
12. В каких цепях применяют приборы магнитоэлектрической системы?	2
13. Как называются измерения, при которых величина измеряемого параметра, определяется по показаниям прибора?	2
14. С каких элементов снимается электрический сигнал в электромагнитном расходомере?	2
15. Что является чувствительным элементом в измерительной ячейке газоанализатора?	2



Задания типа В

Задание	Кол.бал.
1. Рассчитать наибольшую абсолютную погрешность вольтметров, при измерении напряжения сети переменного тока 220 В. Класс точности	3

вольтметров 1,5, диапазоны измерений 0-300 В и 0-1000 В?	
2. У поверяемого датчика давления со шкалой измерения от 0 до 250 mbar основная относительная погрешность измерения во всем диапазоне измерений равна 5%. Датчик имеет токовый выход 4...20 мА. На датчик калибратором подано давление 125 mbar, при этом его выходной сигнал равен 12,62 мА. Необходимо определить укладываются ли показания датчика в допустимые пределы.	4

Итого: 72 балла

Время проведения дифференцированного зачета 90 минут.

Оценка дифференцированного зачета ставится по сумме баллов за все три типа заданий:

- оценка «5» - 65 и более правильных ответов;
- оценка «4» - от 51 до 65 правильных ответов;
- оценка «3» - от 35 до 50 правильных ответов;
- оценка «2» - ниже 35 правильных ответов.

Эталоны ответов

Задания типа А

1.	В
2.	В
3.	А
4.	Б
5.	В
6.	Б
7.	А
8.	Б
9.	А
10.	А
11.	Б
12.	Б
13.	В
14.	А
15.	В
16.	В
17.	В
18.	Б
19.	А
20.	А
21.	А
22.	В
23.	В
24.	Б
25.	А
26.	Б
27.	А
28.	Б
29.	А
30.	В
31.	В
32.	Б
33.	Б
34.	Б
35.	А

Задания типа Б

1.	Клапан
2.	Предназначен для поверки технических манометров.
3.	ХК – хромель копель, ХА – хромель аллюмель, ПП – платина платиновых.
4.	Физический и моральный.
5.	Текущий, средний и капитальный.
6.	П, И, ПИ, ПИД – пропорционально-интегрально-дифференциальный.
7.	$Q = \mu C \sqrt{h} = A \sqrt{h}$, где μ -коэффициент расхода, С- постоянная расходомера, А –коэффициент расхода расходомера, h- перепад давлений.
8.	На вход сумматора поступают два сигнала – с измерительного устройства и заданное значение. Алгебраически суммируются и сигнал рассогласования поступает в регулятор. Регулятор вырабатывает управляющее воздействие на исполнительный механизм. ИМ приводит в действие регулирующий орган. Происходит воздействие на объект.
9.	4-20 мА; 0-5 мА; 0-20 мА.
10.	Используют смазки
11.	1-стрелка, 2- зубчатый сектор, 3- рычаг, 4-термобаллон,5- капилляр, 6- трубчатая пружина, 7- поводок.
12.	В цепях постоянного тока для измерения тока и напряжения
13.	Прямые измерения
14.	С электродов
15.	Термоэлемент

Задания типа В

1.	Решение: приведенная погрешность $\gamma = \frac{\Delta x \cdot 100}{x_N}$, отсюда НАП $\Delta x = \frac{\gamma \cdot x_N}{100}$ Ответ: $\Delta X1 = \pm 4,5 \text{ В}$, $\Delta X2 = \pm 15 \text{ В}$, первый прибор более точен в измерении.
----	--

2.	Решение: выходной ток датчика: $I_{\text{вых.т}} = I_{\text{ш.вых.мин}} + ((I_{\text{ш.вых.макс}} - I_{\text{ш.вых.мин}}) / (P_{\text{ш.макс}} - P_{\text{ш.мин}})) * P_{\text{т}}$, подставив данные получим: $I_{\text{вых.т}} = 4 + ((20-4)/(250-0)) * 125 = 12 \text{ мА}$ $\Delta I_{\text{вых.т}} = 12 \pm (12 * 5\%) / 100\% = (12 \pm 0,6) \text{ мА}$, тогда относительная погрешность измерения равна $\delta = ((12,62 - 12,00) / 12,00) * 100\% = 5,17\%$ Ответ: датчик не уложился в определенную производителем погрешность измерения и требует настройки.
----	--

Бланк ответов обучающихся
Дифференциальный зачет по дисциплине
Технология сборки, ремонта, регулировки контрольно-измерительных
приборов систем автоматики

Ф.И. обучающегося _____

№ группы _____

Задания типа А

№ задания	Вариант ответа	№ задания	Вариант ответа	№ задания	Вариант ответа
1.		13.		25.	
2.		14.		26.	
3.		15.		27.	
4.		16.		28.	
5.		17.		29.	
6.		18.		30.	
7.		19.		31.	
8.		20.		32.	
9.		21.		33.	
10.		22.		34.	
11.		23.		35.	
12.		24.			

Задания типа Б

№ задания	Вариант ответа	№ задания	Вариант ответа	№ задания	Вариант ответа
1.		6.		11.	
2.		7.		12.	
3.		8.		13.	
4.		9.		14.	
5.		10.		15.	

Задания типа В

№ задания	Решение	Ответ
1.		
2.		

Оценка результатов дифференцированного зачета (заполняется преподавателем)

Тип задания	Количество набранных баллов
Задания типа А	
Задания типа Б	
Задания типа В	
Итого	

Оценка: _____

Преподаватель: _____/_____/

Тест: Технология ремонта деталей и узлов промышленного оборудования

Допишите предложения:

1. Операция или комплекс операций, направленных на восстановление работоспособности оборудования называется_____.

2. Операция, в результате которой детали, узлу возвращаются первоначальные размеры, форма и свойства называется _____.

3. Укажите количество разрядов текущего ремонта, предусмотренных системой технического обслуживания и ремонта ____.

4. Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования называется _____.

5. Перечислите виды надежности оборудования.

6. Свойство, характеризующее приспособленность объекта к поддержанию и восстановлению его работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта называется_____.

7. Изменение размеров, формы, массы или состояния поверхности изделия вследствие разрушения поверхностного слоя называется.

8. Определение величины, места и устранение дисбаланса вращающихся деталей называется _____.

9. Недостаточная центровка сопрягаемых узлов называется _____.

10. Плотность прилегания вкладышей к расточкам корпуса и шейкам валов определяется методом _____.

11. Укажите значение наибольшей допускаемой величины провисания цепи горизонтальной цепной цепи.

12. Укажите вид трения, предусматриваемого для ременной передачи.

13. Укажите фактор, вызывающий статическую неуравновешенность детали _____.

Выберите правильный вариант ответа

14. Укажите цель технического обслуживания промышленного оборудования:

а) предупреждение преждевременного износа оборудования;

б) восстановление работоспособности быстроизнашивающихся деталей оборудования;

в) приспособление к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов оборудования, повреждений и устранения их последствий;

г) устранение повреждений и износов оборудования.

15. Выберите вид химико-термической обработки для шестерни изготовленной из низкоуглеродистой стали для повышения износостойкости детали:

а) нормализация;

- б) цементация;
- в) закалка;
- г) отжиг.

16. Выберите условие, которое должно выполняться при работе подшипника качения без износа в установленном режиме:

- а) минимальная толщина масляного слоя должна быть меньше суммы высот микронеровностей цапфы вала и вкладыша подшипника;
- б) минимальная толщина масляного слоя должна быть больше суммы высот микронеровностей цапфы вала и вкладыша подшипника;
- в) минимальная толщина масляного слоя должна быть равна сумме высот микронеровностей цапфы вала и вкладыша подшипника;

17. Выберите приспособление для определения зазоров в зубчатом зацеплении:

- а) штангенциркуль;
- б) щуп;
- в) нониус;
- г) поверочная линейка.

18. Укажите тип крюка, вероятность разрушения которого наиболее велика:

- а) кованный;
- б) пластинчатый;
- в) однорогий;
- г) двурогий

19. Установите соответствие вида износа и детали оборудования:

- а) эрозия;
- б) схватывание 1 рода;
- в) схватывание 2 рода.
- 1) трубопровод;
- 2) зубчатое колесо при высокой частоте вращения;
- 3) зубчатое колесо при низкой частоте вращения.

20. Разработать последовательность проведения металлизации детали, выбрав операции из предложенного перечня:

- 1- обезжиривание детали,
- 2 – очистка детали,
- 3- подготовка поверхности восстановления,
- 4 – нанесение покрытия:
- а) 2-1-3-4;
- б) 1-2-3-4;
- в) 3-1-2-4;
- г) 3-2-4-1.

21. Разработать последовательность проведения процесса восстановления пластмассовыми композициями, выбрав операции из предложенного перечня:

- 1-восстановление геометрической точности базовой формирующей детали,

2– нанесение разделительного слоя на направляющие формирующей базовой детали, 3-подготовка формуемой поверхности направляющих восстанавливаемой детали,

4-обезжиривание и просушивание наращиваемых поверхностей деталей пластмассовой композиции;

5-заливка пластмассовой композиции в щель между сопрягаемыми поверхностями;

6-подготовка пластмассовой композиции;

7-герметизация сопрягаемых восстанавливаемых поверхностей и изготовление воронок:

а) 1-3-2-4-7-6-5;

б) 1-2-3-4-6-7-5;

в) 4-1-3-2-6-7-5;

г) 6-1-7-3-2-4-5.

22. Разработать последовательность восстановления зубчатых колес при соединении на шпонке, выбрав операции из предложенного перечня:

1-выполнение шпоночного паза в отверстии новых шестерен блока,

2–выполнение шпоночного паза,

3-проточка ступицы изношенного зубчатого блока,

4-пригонка шпонки,

5-установка шпонки в пазу ступицы,

6-пригонка паза в посадочном отверстии новых шестерен по шпонке,

7-установка новых шестерен блока на посадочное место:

а) 3-1-2-4-5-6-7;

б) 1-2-3-4-5-6-7;

в) 3-1-2-6-4-5-7;

г) 1-2-3-6-4-5-7.

23. Разработать последовательность восстановления резьбы в отверстиях корпусных деталей, выбрав операции из предложенного перечня:

1- развертывание отверстия под резьбовую втулку,

2 –рассверливание отверстия под установку втулки,

3-вытачивание резьбовой втулки с наружным диаметром,

4 –запрессовка втулки в отверстие:

а) 2-1-3-4;

б) 1-2-3-4;

в) 3-1-2-4;

г) 3-2-4-1.

24. Разработать последовательность проведения механической обработки вала, выбрав операции из предложенного перечня:

1-балансировка вала,

2–шлифовка шеек вала,

3-шлифовка галтелей вала,

4-контроль геометрических размеров,

5–полирование поверхностей вала:

а) 1-2-3-5-4;

б) 1-3-2-5-4;

в) 2-3-4-5-1;

г) 2-3-1-5-4.

Эталон ответа

№ задания	Вариант ответа	№ задания	Вариант ответа	№ задания	Вариант ответа
1.	ремонт	9.	несоосностью	17.	б) шуп;
2.	восстановление	10.	красок	18.	а)кованный;
3.	4	11.	2%	19.	1-а; 2-в; 3-б
4.	надежностью	12.	сухое	20.	а) 2-1-3-4
5.	базовая, идеальная, эксплуатационная	13.	смещение центра тяжести детали относительно оси вращения	21.	а) 1-3-2-4-7-6-5
6.	ремонтпригодностью	14.	а) предупреждение преждевременного износа оборудования	22.	а) 3-1-2-4-5-6-7
7.	изнашиванием	15.	б) цементация;	23.	а) 2-1-3-4
8.	балансировкой	16.		24.	г) 2-3-1-5-4

3.4. Задания для практических работ

Практическая работа по теме «Основные неисправности приборов»

ЗАДАНИЕ № 1

Текст задания: Выполнить ремонт, сборку, регулировку, юстировку контрольно – измерительных приборов средней сложности и средств автоматики.

ЗАДАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ (производственная ситуация)

Текст задания:

В соответствии с техническим заданием на выполнение ремонта, сборки, регулировки, юстировки контрольно – измерительного прибора: разработать технологическую карту, разработать инструкцию выполнения задания, составить схему прибора; провести поверку; выявить неисправности и разработать соответствующие мероприятия по их устранению; провести регулировку основных параметров работы прибора.

Алгоритм работы:

1. Разработать техническую инструкцию по выполнения задания, включающую в себя:
 - составление технологической схемы прибора;
 - составление схемы и карты смазки прибора;
 - описать основные неисправности, причины их возникновения и способы устранения;
 - выбрать смазку для прибора.
2. Выполнить смазку прибора.
3. Произвести пуск в работу оборудования после смазки и отрегулировать параметры работы.
4. Выявить основные причины неполадок и способы их устранения.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: Лаборатория КИП.
2. Максимальное время выполнения задания: 6 час.
3. Вы можете воспользоваться нормативной и справочной литературой, техническими паспортами и инструкциями.
4. Задание выполняется в реальных условиях профессиональной деятельности в форме практического занятия.

ЗАДАНИЕ № 2

Текст задания: Заполните таблицу неисправностей прибора.

Вариант 1

Основные неисправности логометров

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
---------------	-----------------------	-------------------

Показания прибора занижены		
Показания прибора завышены		
Стрелка прибора резко перемещается влево или вправо		

Вариант 2

Основные неисправности регистрирующих приборов для измерения температуры

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Стрелка прибора резко идёт к началу шкалы (до упора)		
Значительная погрешность измерений		
Стрелка прибора не реагирует на входной сигнал датчика		

Вариант 3

Основные неисправности регистрирующих приборов для измерения давления

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Показания прибора полностью отсутствуют		
Резкие скачки измерительной стрелки		
Не работает электродвигатель привода диаграммы		

Вариант 4

Основные неисправности пружинных манометров

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Погрешность манометра выше класса точности		
Показания прибора изменяются скачкообразно в нескольких точках шкалы		
Измерительная стрелка задевает за циферблат или стекло, создавая вариацию показаний		

Вариант 5

Основные неисправности поплавковых уровнемеров

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Прибор не реагирует на изменение уровня		
Показания прибора не соответствуют действительному уровню контролируемой жидкости		
Отсутствует сигнализация заданного уровня среды		

Вариант 6

Основные неисправности промежуточных реле и реле времени

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Контакты реле срабатывают не чётко		
Не работает выдержка времени		
Полная разрегулировка контактов		

Вариант 7

Основные неисправности промежуточных пневматического регулятора ИТС

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Прибор вяло реагирует на изменение регулируемого параметра		
Регулятор не формирует выходного давления		
Регулятор периодически выдаёт автоколебания при отсутствии возмущения регулируемой величины		

Вариант 8

Основные неисправности механизма КДУ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
При получении команды привод не работает		
Колонка и сервомотор не включаются, стрелка указателя положения стоит на нуле		
Колонка и сервомотор не работают; двигатель гудит и нагревается		

Вариант 9

Основные неисправности в исполнительных механизмах типа МЭО

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
При включении механизм не работает		
Механизм работает вяло		
Несрабатывает микровыключатель		

Вариант 10

Основные неисправности пневматических мембранных исполнительных механизмов

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Неравномерность штока клапана		
Шток клапана перемещается рывками		
Вялая работа клапана		

ЗАДАНИЕ № 3.

Текст задания: Провести испытания отремонтированных контрольно – измерительных приборов и систем автоматики.

Практическая работа по теме: Получение навыка применения комбинированных измерительных приборов

Цель работы – познакомиться с назначением, научиться применять приборы Ц4380, ЭК2346, научиться определять по шкале измеренные величины.

Оборудование: лабораторный стенд, комбинированные приборы Ц4380, ЭК2346, ПЭВМ

Задание:

1. Используя компьютерную программу, научиться правильно подключать выводы прибора и настраивать прибор на измерение различных величин, правильно определять измеренную величину по показаниям шкалы прибора.
2. Опишите назначение выводов кнопок и тумблеров приборов Ц4380, ЭК2346.
3. Определите по показаниям прибора измеренные значения.
4. Выполните на макете измерение по заданию преподавателя.
5. Дайте ответы на контрольные вопросы.

Пояснения к работе:

1 Ознакомление с приборами Ц4380, ЭК2346

1.1 Настройка прибора на измерение

Измерительные приборы имеют гнезда для подключения проводников и кнопки или переключатели для выбора рода тока, типа измеряемой величины. Фото приборов Ц4380 и ЭК2346 приведены соответственно на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1



Рисунок 2

Перед проведением измерений необходимо настроить измерительные приборы на измеряемую величину, род тока и выбрать предел измерений.

Для измерения напряжения проводники подключают к крайним двум выводам (рисунок 4 и 5). Род тока выбирают у Ц4380 нажатием кнопки со знаком «—» (постоянный) или «~» (переменный), у ЭК2346 род тока выбирается переключателем.

Для настройки прибора на измерение напряжения необходимо перевести переключатель в положение «V». Если неизвестен диапазон измеряемого значения, то необходимо выбирать максимальный предел измерений. А затем постепенно переключать на более низкий. По возможности предел измерений подбирают так, чтобы стрелка прибора находилась в правой части шкалы, в этом случае измеренные значения будут более точными.

Не забывайте правильно снимать данные со шкалы прибора, для переменного и постоянного тока шкалы отличаются (рисунок 5). По верхней шкале определяют переменное напряжение, по нижней – постоянное.



Рисунок 3



Рисунок 4



Рисунок 5



Рисунок 6

Для настройки измерительных приборов на измерение тока необходимо выбрать род тока, установить переключатель на необходимый диапазон ампер «А» или миллиампер «mA». Для измерения больших токов проводники к прибору Ц4380 подключаются к крайним выводам: «*» (общий) и «15А», переключатель диапазонов в этом случае устанавливается в положение «6/15».

Для измерения больших токов у прибора ЭК2346 имеется два диапазона «15А» и «6А». Положение переключателя диапазонов одинаково для диапазона 3А, 6А и 15А, Диапазон будет меняться подключением

проводников к прибору. На рисунке 6 прибор настроен на измерение переменного тока до 6А.

Для измерения сопротивления измерительные приборы должны иметь источник питания. Для экономии батареи необходимо не забывать устанавливать прибор в положение «Выкл» по окончании измерений.

Для измерения сопротивления до 100 Ом необходимо на приборе Ц4380 одновременно нажать две кнопки «←» и «кΩ» и установить переключатель в положение «Ω», у прибора ЭК2346 необходимо установить оба переключателя в положение «Ω» (рисунки 7, 8).

Этим режимом работы прибора пользуются при поиске неисправностей для определения целостности цепи («прозвонки»). При целостности проводов между двумя точками, к которым подключен прибор, стрелка прибора занимает левое положение.

Для настройки прибора на измерение сопротивления от 100 Ом до 1 кОм или от 1кОм до 10 кОм меняют диапазон измерения переключателем. Настройку прибора на измерение кОм производят у Ц4380 нажатием одной кнопки «кΩ», у ЭК2346 установкой верхнего переключателя в положение «кΩ» (рисунки 9, 10).



Рисунок 7



Рисунок 8



Рисунок 9



Рисунок 10

В отчете подробно поясните назначение выводов и тумблеров прибора Ц4380 или ЭК2346. Перечислите порядок действий при измерении постоянного и переменного напряжения и тока.

1.2 Определение измеренного значения

Для определения значения измеряемой величины необходимо сначала определить цену деления, а затем умножить цену деления на количество делений.

Пример 1: измерения производились на шкале 300В переменного тока. Показания прибора приведены на рисунке 11.

Решение: разделим диапазон 300 В на количество делений равное 30. Получаем цену деления $300/30 = 10\text{В}$. Умножаем показания шкалы 18 (не забывая, что показания нужно смотреть по шкале переменного тока) на 10, получаем 180В.

Пример 2: измерения производились на шкале 1,5А постоянного тока. Показания прибора приведены на рисунке 12.

Решение: разделим диапазон 1,5А на количество делений равное 30. Получаем цену деления $1,5/30 = 0,05\text{В}$. Умножаем показания шкалы 25,9 (не забывая, что показания нужно смотреть по шкале постоянного тока) на 0,05 , получаем 1,295.



Рисунок 11



Рисунок 12

2 Получение навыка проведения измерений прибором Ц4380 и ЭК2346

2.1. Запустите компьютерную программу «ЭК-2346. Получение навыка применения».

Нажмите кнопку "Новое задание", программа задаст положение тумблеров и положение стрелки прибора. Определите измеряемую величину и выберите ее в списке "Величина". Рассчитайте значение измеренное прибором (пункт 1.2.) и введите его в поле. Нажмите кнопку "Проверить

ответ" для проверки правильности выполнения задания. Если на экране появляется результат "НЕВЕРНО" исправьте введенные данные.

Повторите действия необходимое количество раз для закрепления навыка.

2.2. Получения навыка снятия измерений с прибора

Определите по таблице 2 номера рисунков с показаниями прибора, диапазон измерений, род тока, измеряемую величину. В отчете вычертите показания прибора, укажите диапазон измерения, рассчитайте цену деления и измеренное значение.

Таблица 2

Бригада		Величина	Диапазон измерения	Род тока	Рисунок шкалы прибора
1	1 задание	вольты	600 В	—	13
	2 задание	амперы	0,6 А	~	19
	3 задание	Омы			18
2	1 задание	амперы	1,5 А	—	14
	2 задание	килоомы	1 кОм		20
	3 задание	вольты	15 В	~	17
3	1 задание	килоомы	10кОм		15
	2 задание	вольты	0,3 В	~	17
	3 задание	амперы	0,6 А	—	16
4	1 задание	милливольты	75 мВ	—	18
	2 задание	миллиамперы	6 мА	~	13
	3 задание	Омы			15
5	1 задание	миллиамперы	6мА	~	16
	2 задание	милливольты	75 мВ	—	14
	3 задание	килоомы	1кОм		16
6	1 задание	вольты	1,5 В	~	17
	2 задание	амперы	15А	—	13
	3 задание	Омы			19

2.3 Выполнение измерения

Каждый студент бригады индивидуально проводит прибором одно измерение по заданию преподавателя.

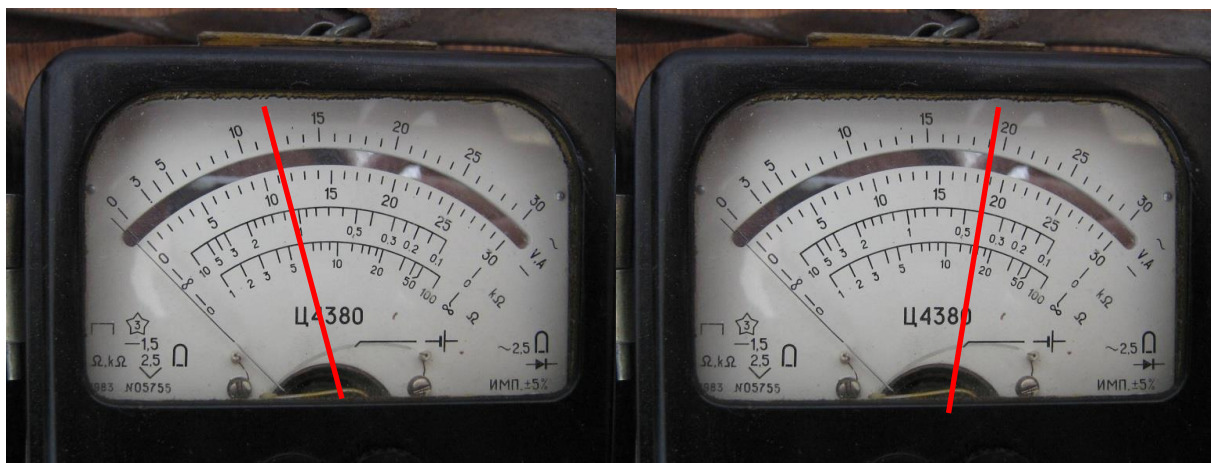


Рисунок 13



Рисунок 14

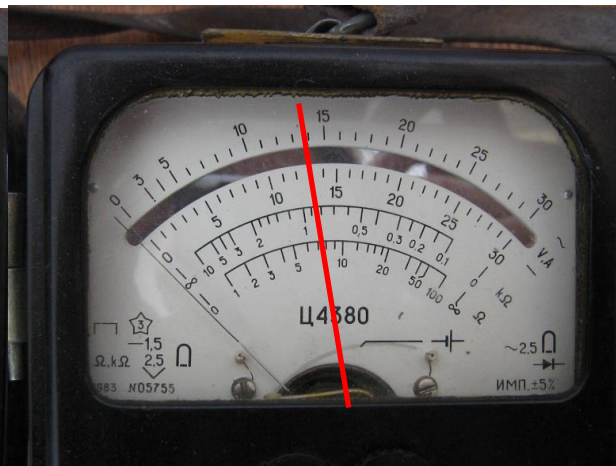


Рисунок 15

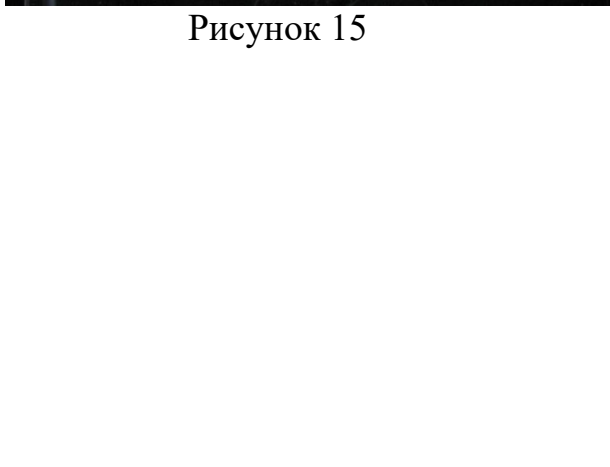


Рисунок 16

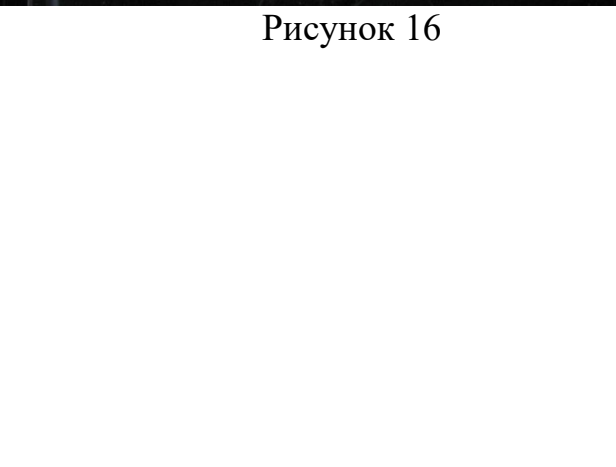




Рисунок 17



Рисунок 18



Рисунок 19



Рисунок 20

Контрольные вопросы.

1. Поясните, как подключить клеммы к прибору ЭК2346 для измерения переменного тока, если измеряемый ток предположительно равен 5 А.
2. Поясните, для чего нужен механический поводок на приборе ЭК2346.
3. Поясните, как рассчитать измеренное прибором ЭК2346 значение, если измерялось напряжение.
4. Укажите, как правильно выбрать диапазон, на котором проводить измерение.
5. Перечислите отличия приборов ЭК2346 и Ц4380.

Содержание отчета

1. Титульный лист в соответствии с СТП1.2-2005;
2. цель работы;
3. назначение выводов и тумблеров прибора Ц4380 или ЭК2346. Порядок действий при измерении постоянного и переменного напряжения и тока;
4. рисунки шкалы прибора и пояснения при определении измеренного значения;
5. ответы на контрольные вопросы;
6. вывод.

Отчет по лабораторной работе выполняется один на подгруппу.

Список литературы:

1. Вл. В. Сапожников и др. «Техническая эксплуатация устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики», М.: Маршрут. 2003. -336 с., стр. 113-114.

**Практическая работа по теме: Поверка дистанционного высокочастотного
микроманометра ДВ-4 и микроманометра МС-4 по оптическому
микроманометру ОМ-6.**

Цель работы –ознакомление с устройством преобразователя ДВ-4, датчика МС-4и принципом их работы, получение практических навыков по проверке микроманометров типа ДВ-4 и МС-4.

Оборудование: высокочастотный микрометр ДВ-4, микрометр МС-4, оптический микрометр ОМ-6.

Задание:

1. Изучите конструкцию, принцип действия, и техническими характеристиками микроманометров типа ДВ-4, МС-4 и ОМ-6.
2. Изучите методику поверки микроманометров.
3. Заполните таблицу 1.

Таблица 1 – Показания приборов.

[illegible]

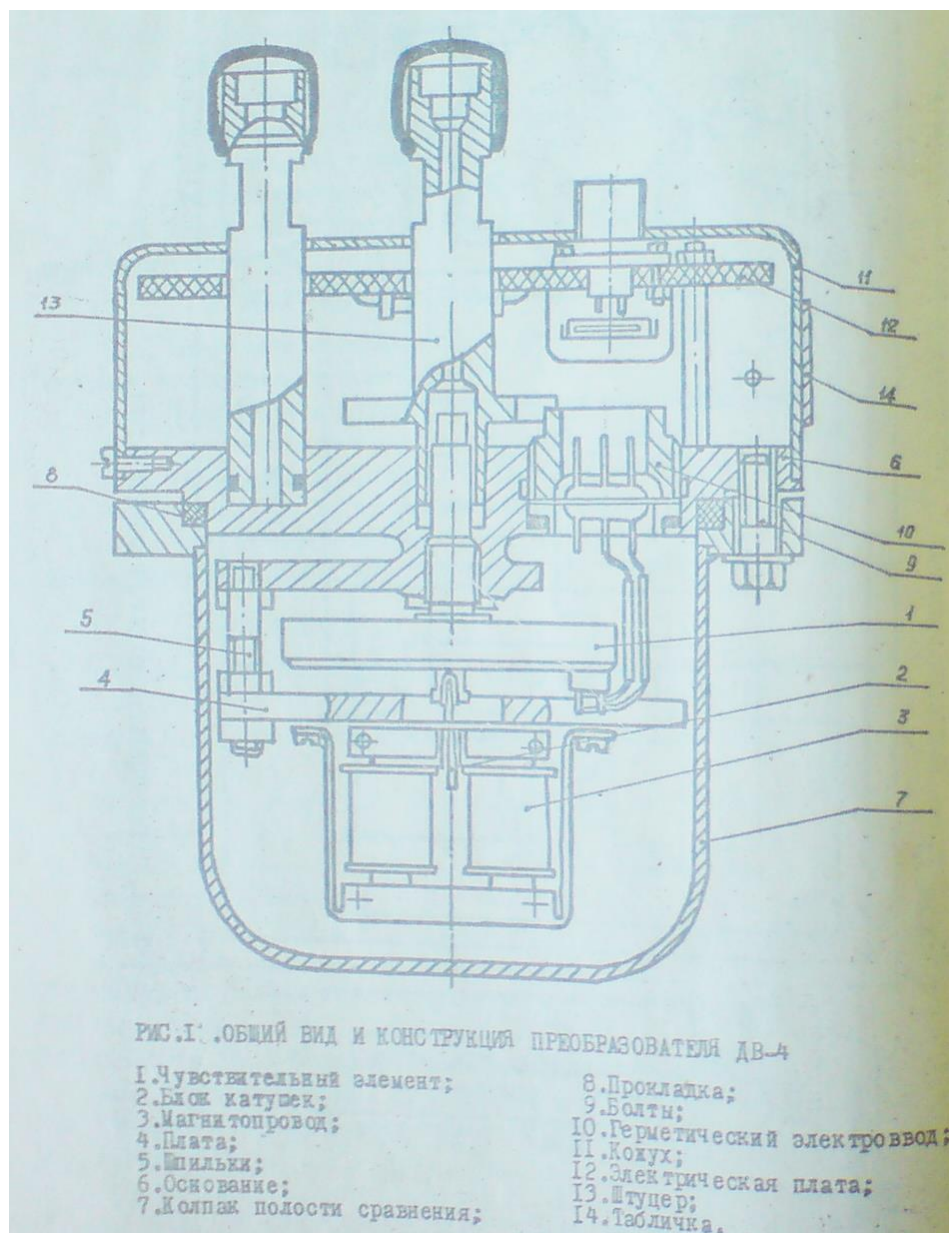


Рисунок 1 – Общий вид и конструкция преобразователя ДВ-4.

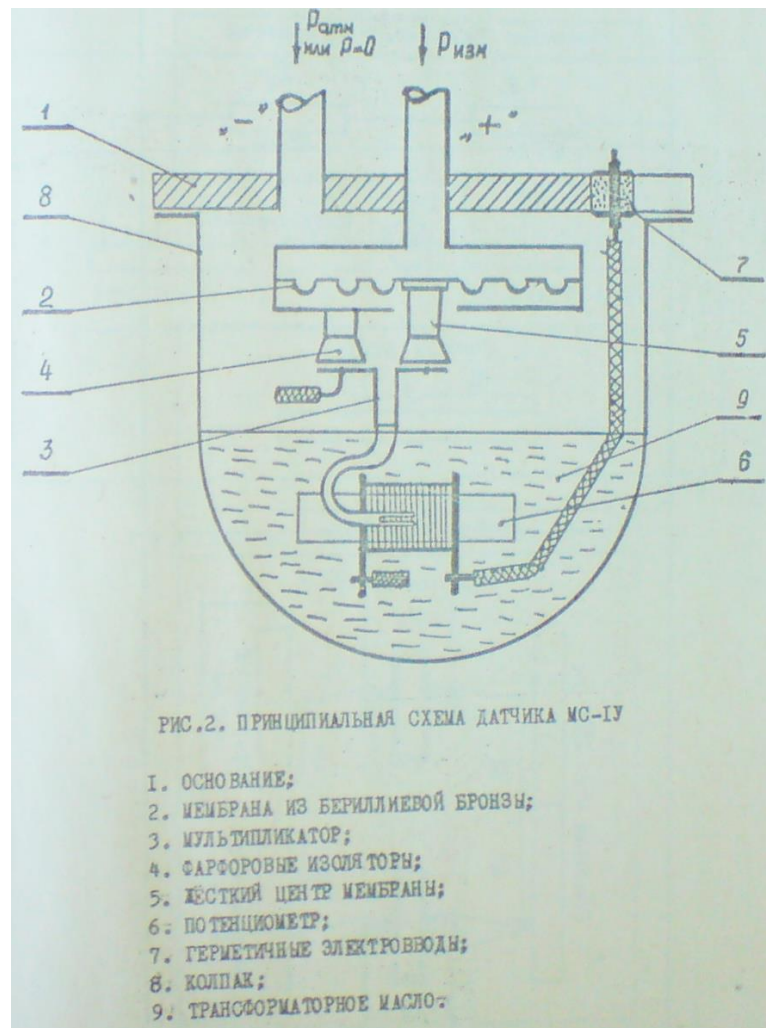


Рисунок 2 – Принципиальная схема датчика МС-4.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение микроманометров ДВ-4, МС-4, ОМ-6.
2. Устройство и принцип действия ОМ-6
3. Устройство и принцип действия МС-4
4. Устройство и принцип действия ДВ-4
5. Чем обусловлена высокая точность микроманометра ОМ-6.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова Г.М. «Теплотехнические измерения и приборы» 1984г./229стр.
2. Мурин Г.А. «Теплотехнические измерения» 1979г./424стр.
3. Преображенский В.П. «Теплотехнические измерения и приборы» 1978г./703стр.
4. Старостин В.А. «Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы» 1988г./303стр.
5. Трофимов А.И. «Справочник слесаря КИПиА» 1986г./256стр.
6. Фарзани Н.Г. «Теплотехнические измерения и приборы» Высшая школа 1989г./156стр

7. Швецов Е.К. «Справочник по проверке и наладке приборов»
1981г./195стр.

Практическая работа по теме: Анализ работы, измерение и регулировка параметров реле РНП

Цель работы – закрепить знания по работе реле напряжения РНП, получить навык измерения электрических параметров РНП, получить навык регулировки параметров реле РНП.

Оборудование: лабораторный стенд

Задание:

1. Изучите работу реле РНП.
2. Обозначьте на чертеже цепи протекания токов.
3. Выполните измерение электрических характеристик реле.

Пояснения к работе:

1. Подготовка к работе

Оформите отчет по работе.

Заполните поля титульного листа

Запишите название работы и цель

Вычертите или поместите в отчет ксерокопию схемы РНП.

Вычертите в отчете таблицу 1.

Таблица 1 – Электрические характеристики РНП

Параметр	Состояние ключей В1, В2; сопротивление резисторов R10, R7									
	R7 – среднее, В1 и В2 выключены			R10 – среднее, В1 и В2 выключены			R7 – среднее, R10 – среднее			
	R10=мин	R10=сред	R10=макс	R7=мин	R7=сред	R7=макс	В1, В2 выкл	В1вкл	В1вкл	В1, В2 вкл
Усраб.										
Уотп.										
Кв										

2. Изучение принципа работы реле РНП

2.1 Используя текст (Приложение А) изучите принцип работы реле РНП.

2.2 На схеме РНП в отчете покажите разными цветами или разным типом линий (например, пунктиром) цепи перечисленные ниже:

- а) цепь, по которой протекает ток создающий на резисторах R9, R10 падение напряжения необходимое для открытия транзистора VT2;
- б) цепь, по которой протекает ток создающий падение напряжения на резисторе R5, необходимо для открытия транзистора VT1;
- в) цепь, по которой протекает ток создающий дополнительное падение напряжения на резисторах R9, R10 после открытия транзистора VT1.

Под схемой укажите, какая линия, какую цепь показывает. Например: «красная линия – цепь а)»

На схеме РНП в отчете обведите элементы, с которых снимается напряжение для открытия транзисторов VT1 и VT2.

3.Измерение электрических характеристик реле РНП

3.1 Включение макета

Выведите реостат в крайнее правое положение.

С разрешения преподавателя включите питание макета, для этого переключите тумблер «Питание макета» в положение «Вкл».

В лабораторной работе необходимо измерить напряжение срабатывания $U_{ср.аб.}$ и напряжение отпускания $U_{отп.бл.}$ РНП при изменении сопротивления R_{10} и R_7 и различном состоянии тумблеров B_1 и B_2 , шунтирующих соответственно резисторы R_4 и R_3 .

3.2 Определение зависимости характеристик реле РНП от параметра R_{10}

При помощи отвертки установите ключик регулируемого резистора R_7 в среднее положение, выключите тумблеры B_1 и B_2 .

3.2.1 Установите минимальное сопротивление резистора R_{10} , для этого отверткой вращайте регулируемый резистор, ключик резистора должен занять нижнее положение(вращать отвертку нужно против часовой стрелки).

Плавное повышение напряжения, подаваемое на реле РНП перемещая ручку реостата влево. Зафиксируйте напряжение срабатывания $U_{ср.аб.}$, при котором сработает реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R_7 -среднее, B_1 и B_2 выключены, R_{10} =минимум.

Плавное понижение напряжения, подаваемое на реле РНП, перемещая ручку реостата вправо. Зафиксируйте напряжение отпускания $U_{отп.бл.}$, при котором обесточивается реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R_7 -среднее, B_1 и B_2 выключены, R_{10} =минимум.

3.2.2 Установите ключик резистора R_{10} в среднее положение, для этого отверткой вращайте регулируемый резистор.

Плавное повышение напряжения, подаваемое на реле РНП перемещая ручку реостата влево. Зафиксируйте напряжение срабатывания $U_{ср.аб.}$, при котором сработает реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R_7 -среднее, B_1 и B_2 выключены, R_{10} =среднее.

Плавное понижение напряжения, подаваемое на реле РНП, перемещая ручку реостата вправо. Зафиксируйте напряжение отпускания $U_{отп.бл.}$, при котором обесточивается реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R_7 -среднее, B_1 и B_2 выключены, R_{10} =среднее.

3.2.3 Установите максимальное сопротивление резистора R_{10} , для этого отверткой вращайте регулируемый резистор, ключик резистора должен занять верхнее положение (вращать отвертку нужно по часовой стрелке).

Плавное повышение напряжения, подаваемое на реле РНП перемещая ручку реостата влево. Зафиксируйте напряжение срабатывания $U_{ср.аб.}$, при котором сработает реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R_7 -среднее, B_1 и B_2 выключены, R_{10} =максимум.

Плавное понижение напряжения, подаваемое на реле РНП, перемещая ручку реостата вправо. Зафиксируйте напряжение отпускания $U_{отп.бл.}$, при котором обесточивается реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R_7 -среднее, B_1 и B_2 выключены, R_{10} =максимум.

3.3 Определение зависимости характеристик реле РНП от параметра R7

При помощи отвертки установите ключик регулируемого резистора R10 в среднее положение, выключите тумблеры B1 и B2.

3.3.1 Установите минимальное сопротивление резистора R7, для этого отверткой вращайте регулируемый резистор, ключик резистора должен занять нижнее положение (отвертку нужно вращать против часовой стрелки).

Плавное повышение напряжения, подаваемое на реле РНП перемещая ручку реостата влево. Зафиксируйте напряжение срабатывания $U_{срб.}$, при котором сработает реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, B1 и B2 выключены, R7=минимум.

Плавное понижение напряжения, подаваемое на реле РНП, перемещая ручку реостата вправо. Зафиксируйте напряжение отпускания $U_{отп.}$, при котором обесточивается реле, в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, B1 и B2 выключены, R7=минимум.

3.3.2 Установите ключик резистора R7 в среднее положение, для этого отверткой вращайте регулируемый резистор.

Плавное повышение напряжения, подаваемое на реле РНП перемещая ручку реостата влево. Зафиксируйте напряжение срабатывания $U_{срб.}$, при котором сработает реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, B1 и B2 выключены, R7=среднее.

Плавное понижение напряжения, подаваемое на реле РНП, перемещая ручку реостата вправо. Зафиксируйте напряжение отпускания $U_{отп.}$, при котором обесточивается реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, B1 и B2 выключены, R7=среднее.

3.3.3 Установите максимальное сопротивление резистора R7, для этого отверткой вращайте регулируемый резистор, ключик резистора должен занять верхнее положение (вращать отвертку нужно по часовой стрелки).

Плавное повышение напряжения, подаваемое на реле РНП перемещая ручку реостата влево. Зафиксируйте напряжение срабатывания $U_{срб.}$, при котором сработает реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, B1 и B2 выключены, R7=максимум.

Плавное понижение напряжения, подаваемое на реле РНП, перемещая ручку реостата вправо. Зафиксируйте напряжение отпускания $U_{отп.}$, при котором обесточивается реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, B1 и B2 выключены, R7=максимум.

3.4 Определение зависимости характеристик реле РНП от резисторов R3 и R4

При помощи отвертки установите ключики регулируемых резисторов R10 и R7 в среднее положение, выключите тумблеры B1 и B2.

3.4.1 Выключите тумблеры B1 и B2.

Плавное повышение напряжения, подаваемое на реле РНП перемещая ручку реостата влево. Зафиксируйте напряжение срабатывания $U_{срб.}$, при

котором сработает реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, R7-среднее, B1 и B2 выключены.

Плавно понижайте напряжение, подаваемое на реле РНП, перемещая ручку реостата вправо. Зафиксируйте напряжение отпускания $U_{отп.}$, при котором обесточивается реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, R7-среднее, B1 и B2 выключены.

3.4.2 Включите тумблер B1. Тумблер B2 оставьте выключенным.

Плавно повышайте напряжение, подаваемое на реле РНП перемещая ручку реостата влево. Зафиксируйте напряжение срабатывания $U_{сраб.}$, при котором сработает реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, R7-среднее, B1 включен.

Плавно понижайте напряжение, подаваемое на реле РНП, перемещая ручку реостата вправо. Зафиксируйте напряжение отпускания $U_{отп.}$, при котором обесточивается реле В в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, R7-среднее, B1 включен.

3.4.3 Включите тумблер B2. Тумблер B1 выключите.

Плавно повышайте напряжение, подаваемое на реле РНП перемещая ручку реостата влево. Зафиксируйте напряжение срабатывания $U_{сраб.}$, при котором сработает реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, R7-среднее, B2 включен.

Плавно понижайте напряжение, подаваемое на реле РНП, перемещая ручку реостата вправо. Зафиксируйте напряжение отпускания $U_{отп.}$, при котором обесточивается реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, R7-среднее, B2 включен.

3.4.4 Включите тумблеры B1 и B2.

Плавно повышайте напряжение, подаваемое на реле РНП перемещая ручку реостата влево. Зафиксируйте напряжение срабатывания $U_{сраб.}$, при котором сработает реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, R7-среднее, B1, B2 включены.

Плавно понижайте напряжение, подаваемое на реле РНП, перемещая ручку реостата вправо. Зафиксируйте напряжение отпускания $U_{отп.}$, при котором обесточивается реле в таблице отчета в соответствующем столбце, т.е. R10-среднее, R7-среднее, B1, B2 включены.

3.5 Определение коэффициента возврата реле

Для каждого столбца таблицы произведите расчет коэффициента возврата реле K_v .

Коэффициент возврата определите по формуле 1.

$$K_v = U_{отп.} / U_{сраб.} \quad (1)$$

Проанализируйте результаты измерений из таблицы 1, запишите в отчете, от чего зависит напряжение срабатывания и отпускания реле РНП.

Контрольные вопросы:

1. Укажите назначение блока РНП.
2. Поясните, какой(ие) элемент(ы) РНП позволяют регулировать напряжение срабатывания.
3. Поясните, какой(ие) элемент(ы) РНП позволяют регулировать напряжение отпускания.
4. Укажите назначение цепи VD1-R1.
5. Поясните назначение цепи обратной связи R2-VD3

Содержание отчета

1. Титульный лист в соответствии с СТП1.2-2005;
 2. цель работы;
 3. рисунок или ксерокопия схемы РНП с показом цепей по пункту 2;
 4. заполненная таблица 1;
 5. пояснения относительно зависимости параметров РНП от резисторов R7, R10, R3, R4;
 6. ответы на контрольные вопросы;
 7. вывод.
- Отчет по лабораторной работе выполняется один на бригаду.

Список литературы:

1. Электромагнитные реле и РЦ: Электронный учебник. Омск: ОТЖТ, 2002, параграф 7.2.

Реле напряжения РНП

Реле напряжения РНП применяется на постах ЭЦ в качестве аварийных реле, т.е. используется для поступающего на питающую установку питания. На каждую фазу источника питания используется отдельное реле РНП.

Реле РНП - это полупроводниковый прибор, схема которого построена на транзисторах и диодах. Реле РНП работает в паре с аварийным реле. Переключение на резервный источник питания обеспечивает аварийное реле, реле РНП только проверяет, является ли контролируемое напряжение нормативным. Реле РНП может использоваться также для контроля постоянного напряжения.

Перед изучением работы схемы РНП рекомендуется освежить в памяти работу транзисторов и диодов (параграф 7.1. электронного учебника).

В состав РНП (рисунок1) входит трансформатор, который понижает контролируемое напряжение до уровня, с которым сможет работать полупроводниковая схема. В случае контроля напряжения постоянного тока напряжение подается в обход трансформатора.

Напряжение, пониженное трансформатором, подается на выпрямительный мост VD6, который выпрямляет переменное напряжение. Конденсатор C2 сглаживает пульсацию выпрямленного напряжения.

При наличии контролируемого напряжения начинает течь ток по цепи:

(+VD6)– 53 – 33 – VD2 – R8 – R9 – R10 – VD5 – средняя точка трансформатора[1]

На резисторах входящих в эту цепь создается падение напряжения.

Параллельно резисторам R9 и R10 через стабилитрон VD4 включается переход эмиттер-база транзистора VT2. Если контролируемое напряжение находится в пределах нормы, то падения напряжения на резисторах R9 и R10 становится достаточно для пробоя стабилитрона и напряжение прикладывается к эмиттеру и базе VT2. Транзистор VT2 открывается, теперь через коллектор и эмиттер транзистора может протекать ток. Если контролируемое напряжение ниже нормы, то падения напряжения на резисторах R9 и R10 будет не достаточно для пробоя стабилитрона и транзистор VT2 останется закрытым.

При открытом транзисторе VT2 начинает течь ток по цепи:

(+VD6) – R5 – R6 – (коллектор-эмиттер VT2) – VD4 – VD5 – средняя точка трансформатора [2]

Протекающий по этой цепи ток создает на резисторе R5 падение напряжения. Это напряжение прикладывается через диод VD2 к переходу

эмиттер-база VT1, транзистор VT1 открывается. Через открытый транзистор начинает течь ток на обмотку аварийного реле по цепи:

$$(+VD6) - VD2 - (\text{эмиттер} - \text{коллектор} VT1) - P - (-VD6) [3]$$

Реле срабатывает.

У реле РНП существует обратная связь, благодаря которой напряжение срабатывания реле не будет равно напряжению отпущения, т.е. коэффициент возврата не будет равен 1. Благодаря обратной связи реле РНП не выключает аварийное реле при незначительном падении напряжения меньше напряжения срабатывания.

После открытия транзистора VT1 начинает протекать ток по цепи:

$$(+VD6) - VD2 - (\text{эмиттер} - \text{коллектор} VT1) - R2 - R3 - R4 - R7 - VD3 - R9 - R10 - VD5 - \text{средняя точка трансформатора} [4]$$

По резисторам R9 и R10 теперь будет протекать два тока: по цепи [1] и [4]. При этом падение напряжения на резисторах R9 и R10 возрастает (по сравнению с напряжением до открытия транзистора VT1). Теперь небольшое снижение контролируемого напряжения не сможет привести к закрытию транзистора VT2, падения на резисторах все равно будет достаточно для пробоя стабилитрона VD4.

Если контролируемое напряжение снижается меньше нормы или выключается падение напряжения на резисторах R9 и R10 становится не достаточным для удержания стабилитрона VD4 в состоянии пробоя, его сопротивление возрастает, напряжение к переходу эмиттер-база VT1 не прикладывается, VT1 закрывается, затем закроется транзистор VT2 из-за отсутствия напряжения на резисторе R5. Аварийное реле перестает получать питание и обесточивается.

В момент выключения питания на обмотке аварийного реле возникает ЭДС самоиндукции, которая прикладывается к схеме РНП. Для защиты полупроводниковых элементов схемы, РНП имеет цепь VD1 - R1, включенную параллельно обмотке реле. Для напряжения питания аварийного реле сопротивление этой цепи велико (диод закрыт), а ЭДС самоиндукции имеет обратный знак и поэтому диод открывается, ЭДС закорачивается через резистор.

У РНП возможна регулировка напряжения срабатывания и напряжения отпущения. Напряжение срабатывания регулируется переменным сопротивлением R10. При увеличении сопротивления резистора, на нем при том же контролируемом напряжении будет большее падение напряжения, а значит, открытие транзистора VT1 произойдет при напряжении меньше, чем когда сопротивление R10 было меньшим. Регулировка напряжения срабатывания доступна только в РТУ поскольку резистор R10 размещен внутри корпуса реле.

Напряжение отпущения регулируется двумя способами.

Грубая регулировка обеспечивается установкой перемычек на плате реле РНП закорачивающих сопротивления $R3$ и $R4$, включенные в цепь обратной связи.

Плавную регулировку обеспечивает регулируемый резистор $R7$ включенный в цепь обратной связи.

Чем больше сопротивление в цепи обратной связи, тем меньший ток протекает по этой цепи, а значит, тем меньшее дополнительное падение напряжения появится на резисторах $R9$ и $R10$ после открытия транзисторов, т.е. закрытие транзистора $VT2$ произойдет при незначительном снижении контролируемого напряжения.

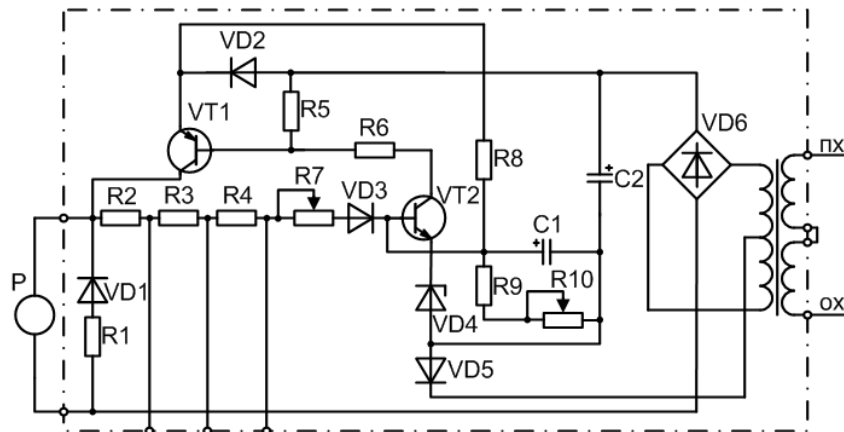


Рисунок 1. Схема РНП

4. Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации по
МДК 03.01 «Технология сборки, ремонта, регулировки
контрольно-измерительных приборов и систем автоматики»

Перечень экзаменационных вопросов к промежуточной аттестации

1. Задачи и функции цеха КИП и А. Структура цеха КИП и А.
2. Классификация приборов по степени механизации
3. Классификация КИП по назначению.
4. Что представляет собой система ГСП
5. Определение измерительной цепи средств измерения
6. Измерительные преобразователи: понятие, классификация, принцип действия, область применения
7. Чувствительные элементы: классификация, принцип действия, назначение, применение.
8. Классификация и назначение весовых устройств. Основные характеристики, устройство, правила пользования весо измерительными устройствами
9. Классификация фотометрических устройств
10. Понятие оптикатора и принцип его действия
11. Понятие давления, его виды
12. Классификация манометров
13. Понятие компенсационного метода измерения
14. Как подключается добавочный резистор к вольтметру для расширения пределов измерения
15. Классификация и назначение, устройство пишущих и регистрирующих машин.
16. Виды, назначение, принцип действия и конструкция автоматических показывающих и самопишущих вторичных приборов.
17. Оптико-механические средства измерений: классификация, назначение, область применения, основные характеристики, устройство.
18. Электронно-оптические приборы: разновидности, назначение, принцип действия, устройство
19. Классификация и назначение электроизмерительных приборов, основные характеристики, принцип действия.
20. Средства измерения температуры: разновидности, назначение, принцип действия, устройство.
21. Преобразователи температуры системы ГСП.
22. Средства измерения давления и разрежения: классификация, назначение, принцип действия.
23. Электрические вакуумметры: назначение, устройство.

24. Расходомеры: классификация, назначение, принцип действия, устройство, классы точности.
25. Приборы для измерения уровня жидкости (поплавковые, буйковые, емкостные): принцип действия, устройство.
26. Порядок ремонта поплавковых и буйковых приборов
27. Требования к расходоизмерительным устройствам
28. Методы измерения уровня жидкости
29. Принцип работы радиоизотопного уровнемера
30. Методы измерения влажности
31. Признаки классификации газоанализаторов
32. Автоматические анализаторы газов и жидкостей: классификация, назначение, принцип действия.
33. Регуляторы: классификация, принцип действия, устройство, основные механизмы и элементы регуляторов, их назначение и устройство.
34. Классификация датчиков, принцип действия.
35. Монтаж и ремонт приборов системы «СТАРТ»
36. Сущность и задачи планово-предупредительного ремонта. Межремонтное обслуживание. Периодические, плановые, профилактические работы: осмотр, проверка работоспособности элементов средств КИП и А.
37. Плановые ремонтные операции: текущий, средний и капитальный ремонты, их объем и сроки выполнения.
38. Внеплановые ремонты. Ремонтные нормативы на ремонт средств КИП и А. Категория ремонтной сложности. Трудоёмкость ремонтных работ.
39. Виды и периодичность ремонта средств КИП и А
40. Методы производства ремонтных работ. Узловой и последовательный методы ремонта.
41. Порядок сборки и наладки приборов после капитального ремонта.
42. Назначение акустических измерений
43. Основные параметры измерения в акустике
44. Основные характеристики переключающих устройств автоматики
45. Назначение реле времени
46. Принцип метода хроматографического анализа
47. Виды методов хроматографии
48. Виды групп отказов приборов и деталей
49. Износ и смазка деталей средств КИП и А. Способы восстановления изношенных деталей.
50. Понятие и периоды нормального износа
51. Виды и причины отказов приборов.
52. Виды испытаний приборов.
53. Правила эксплуатации и ремонта весовых устройств. Основные неисправности весов.
54. Неисправности оптико-механических приборов.
55. Методы устранения трения в опорах, кернах
56. Способы навивки и правки спиральных пружинок.
57. Основные этапы ремонта оптико-механических приборов.

58. Основные неисправности электроизмерительных приборов.
59. Технология ремонта и устранения неисправностей комбинированных электроизмерительных приборов.
60. Этапы ремонта тестеров
61. Технология ремонта манометрических термометров.
62. Основные неисправности термопар и термометров сопротивления. Методы ремонта термометров сопротивления.
63. Методы ремонта и изготовления каркасных и бескаркасных рамок, пропитки и сушки обмоток
64. Способы установки и уплотнения стекол
65. Способы чистки поверхностей демпфера (успокоителя) и проверки работы арретира.
66. Методы определения разгерметизации термосистемы
67. Порядок проверки сопротивления изоляции мегаомметром
68. Технология ремонта вторичных приборов – логометров и милливольтметров.
69. Основные неисправности в электронных мостах и потенциометрах.
70. Основные неисправности мембранных приборов. Методы ремонта
71. Основные неисправности сильфонных приборов. Методы ремонта
72. Правила ремонта пружинных приборов.
73. Настройка и регулировка показывающих и самопишущих манометров при различных характерах погрешностей
74. Правила установки сужающих устройств приборов для измерения расхода жидкостей и газов
75. Методы ремонта приборов постоянного перепада (ротаметров).
76. Методы ремонта приборов переменного перепада (дифференциальных манометров).
77. Способы ремонта и настройки электромеханических промежуточных, сигнальных реле и реле времени.
78. Технология ремонта поплавковых и буйковых приборов.
79. Технология ремонта и регулировка емкостных уровнемеров.
80. Основные неисправности и технология ремонта анализаторов газов и жидкостей.
81. Наладка газоанализатора типа МН-5130.
82. Основные неисправности в электрической схеме влагомеров газа.
83. Реле. Основные неисправности электромеханических реле.
84. Основные неисправности манометрических реле-датчиков.
85. Технология ремонта поплавковых реле уровня.
86. Основные неисправности и ремонт автоматических регуляторов.
87. Технология ремонта исполнительных механизмов.
88. Проверка вторичного прибора с помощью магазина взаимной индукции
89. Правила установки уравнительных и разделительных сосудов.
90. Последовательность ремонта электронных сигнализаторов
91. Порядок проверки работоспособности газоанализаторов после ремонта по контрольным газовым смесям

- 92. Особенности ремонта и настройки влагомеров, солемеров и концентромеров
- 93. Технология ремонта вторичных самопишущих электронных приборов для регистрации и сигнализации параметров
- 94. Классификация помещений по взрывоопасности
- 95. Организационные мероприятия согласно ПТБ при производстве работ в электроустановках

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

к промежуточной аттестации

по МДК03.01 Технология сборки, ремонта, регулировки контрольно-измерительных приборов и систем автоматики по профессии
15.01.20 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Билет № 1

1. Классификация КИП по назначению. Задачи и функции цеха КИП и А.
2. Технология ремонта и устранения неисправностей комбинированных электроизмерительных приборов.

Билет № 2

1. Государственная система приборов. Понятия прибора и преобразователя, их назначение и классификация.
2. Правила эксплуатации и ремонта весовых устройств. Основные неисправности весов.

Билет № 3

1. Признаки классификации газоанализаторов.
2. Технология ремонта, юстировка оптико-механических приборов. Применяемые смазки и масла.

Билет № 4

1. Классификация и назначение оптико-механических приборов.
2. Основные неисправности и ремонт автоматических регуляторов.

Билет № 5

1. Понятие и периоды нормального износа.
2. Неисправности и ремонт мембранных и сильфонных приборов для измерения давления.

Билет № 6

1. Основные методы и средства для измерения давления и разрежения.
2. Основные неисправности термопар и термометров сопротивления, методы устранения.

Билет № 7

1. Классификация и назначение электроизмерительных приборов, основные характеристики, принцип действия.
2. Ремонт пружинных приборов для измерения давления

Билет № 8

1. Приборы и методы измерения расхода газов, жидкостей и количества вещества.
2. Износ и смазка деталей средств КИП и А. Способы восстановления изношенных деталей.

Билет № 9

1. Классификация датчиков, принцип действия.
2. Монтаж и ремонт приборов системы «СТАРТ».

Билет №10

1. Средства измерения и анализа влажности, газов и жидкостей.
2. Виды и периодичность ремонта средств КИП и А.

Билет №11

1. Хроматографы: виды, конструкция, принцип работы.
2. Монтаж и основные неисправности милливольтметров

Билет №12

1. Электрические вакуумметры: назначение, устройство.
2. Технология ремонта поплавковых и буйковых приборов.

Билет №13

1. Виды, причины и признаки износа деталей средств КИП и А.
2. Ремонт приборов для анализа газов и жидкостей.

Билет №14

1. Чувствительные элементы: классификация, принцип действия, назначение, применение.
2. Основные неисправности электромеханических реле, методы их устранения.

Билет №15

1. Средства измерения температуры: разновидности, назначение, принцип действия, устройство.
2. Технология ремонта электронных регуляторов.

Билет №16

1. Аппаратура дистанционного управления и защиты. Виды, назначение, принцип работы
2. Основные неисправности пневматических мембранных исполнительных механизмов и способы их устранения

Билет №17

1. Виды и причины отказов приборов. Герметизация как метод предупреждения отказа и износа.
2. Монтаж, наладка и ремонт сигнализаторов уровня.

Билет №18

1. Расходомеры: классификация, назначение, принцип действия, устройство, классы точности.
2. Порядок сборки и наладки приборов после капитального ремонта.

Билет №19

1. Виды, основные характеристики и конструкция электромеханических реле.
2. Основные неисправности электронных мостов и потенциометров, причины и методы устранения.

Билет №20

1. Регуляторы: классификация, принцип действия, устройство, основные механизмы и элементы регуляторов, их назначение и устройство.
2. Технология ремонта и регулировка емкостных уровнемеров.

Билет №21

1. Электронно-оптические приборы: разновидности, назначение, принцип действия, устройство

2. Основные неисправности и способы устранения дифференциально-трансформаторных вторичных приборов

Билет №22

1. Виды, назначение, принцип действия и конструкция автоматических показывающих и самопишущих вторичных приборов.
2. Основные неисправности и способы их устранения в исполнительных механизмах

Билет №23

1. Средства измерения давления и разрежения: классификация, назначение, принцип действия.
2. Виды неисправностей, техническое обслуживание и ремонт манометрических термометров

Билет № 24

1. Измерительные преобразователи: понятие, классификация, принцип действия, область применения
2. Особенности ремонта и настройки влагомеров, солемеров и концентромеров

Билет № 25

1. Признаки классификации газоанализаторов
2. Основные неисправности манометрических реле-датчиков.

5.Контрольно-оценочные материалы для экзамена (квалификационного)

Задание для экзаменующегося

Вариант 1

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 45мин

Критерии оценивания: Каждое правильно выполненное задание части 1 – 1 балл; правильно выполненное задание 6 части 2 – 3 балла; максимально возможное количество баллов – 8. Оценка «удовлетворительно» выставляется при наборе 4 баллов, оценка «хорошо» - от 5 до 6 баллов, оценка «отлично» - от 7 до 8 баллов.

Часть 1

Выберите правильные ответы на вопросы теста.

1. Автоматизация технологического процесса - это

- А) Процесс замены человека роботом
- Б) Процесс, при котором функции управления и контроля передаются приборам и автоматическим устройствам
- В) Процесс объединения компьютера и технологического оборудования
- Г) Процесс исключения участия человека в производственном процессе

2. Приборы для контроля давления называются:

- А) термометры Б) манометры В) гигрометры Г) уровнемеры

3. По принципу действия манометры бывают:

- А) трубчатые Б) сильфонные В) гармонные Г) стержневые

4. Для измерения температуры контактным методом применяются: (выберите 2 правильных ответа)

- А) Яркостные пирометры
- Б) Термометры расширения
- В) Термометры сопротивления
- Г) Радиационные пирометры

5. Для измерения атмосферного давления применяют:

- А) Вакуумметры
- Б) Тягомеры
- В) Дифманометры
- Г) Барометры

Часть 2

1. Выберите схему и опишите принцип действия поплавкового дифференциального манометра

Литература для обучающихся:

1. Ю.К.Мелюшев Основы автоматизации химических производств и техника вычислений.

Электронные учебные ресурсы:

- электронный тренажер для выполнения практических работ

Эталоны ответов

Вариант 1

Часть 1

Ключ к тесту:

1	Б
2	Б
3	Б
4	Б, В
5	Г

Часть 2

1. Выберите схему и опишите принцип действия поплавкового дифференциального манометра:

2 сосуда, входящих в состав манометра, являются сообщающимися, они частично заполнены рабочей жидкостью. В большом сосуде на поверхности жидкости находится поплавок, который через систему механизмов связан с показывающей стрелкой, перемещающейся относительно шкалы. Данным манометром может измеряться избыточное давление, разрежение и разность давлений. Если измеряется избыточное давление, то оно подводится к поплавковому сосуду, а меньший сосуд соединяется с атмосферой; при измерении разрежения оно подводится к меньшему сосуду, а поплавковый сосуд соединяется с атмосферой; при измерении разности давлений большее давление подводится к поплавковому сосуду, а к меньшему сосуду – меньшее давление. При таких подключениях давлений жидкость из поплавкового сосуда перемещается в меньший сосуд, уровень ее в поплавковом сосуде снижается и поплавок опустится вниз и переместит стрелку относительно шкалы.

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Условия

Экзамен - квалификационный

Экзамен проводится по подгруппам в количестве 6 человек

Количество вариантов задания для экзаменуемого – 1 из 6

Время выполнения задания – 45 минут

Экзаменатор проверяет правильность выполнения задания

Пакет экзаменатора

Экзаменационные материалы целостно отражают объем проверяемых теоретических и практических знаний.

Перечень вопросов и практических задач по разделам, темам, выносимым на экзамен, разработан преподавателем дисциплины, рассмотрен на методическом объединении и утвержден заместителем директора по ТО.

На основе разработанного и объявленного обучающимся перечня вопросов и практических задач, рекомендуемых для подготовки к экзамену, составлены экзаменационные билеты, содержание которых до учащихся не доводится. Вопросы и практические задачи носят равноценный характер.

Первые два вопроса направлены на проверку знаний, что одновременно предполагает проверку умений их логично излагать, перестраивать, аргументировать и иных умений, предусмотренных требованиями к уровню подготовки выпускников. Третий вопрос направлен на выявление творческого потенциала учащихся, умения применять полученные знания для решения познавательных и практических задач.

Общая экзаменационная оценка складывается из трех оценок за выполнение каждого из заданий билета и является их средним арифметическим.

Критерии оценки выполнения заданий:

1. Выполнение задания:

- обращение в ходе задания к информационным источникам;
- рациональное распределение времени на выполнение задания (обязательно наличие следующих этапов выполнения задания: ознакомление с заданием и планирование работы; получение информации; подготовка продукта; рефлексия выполнения задания и коррекция подготовленного продукта перед сдачей).

2. Устное обоснование (защита выполненной работы)

Критерии оценивания ответов

Отметка «5» за каждый из первых двух вопросов ставится при условии, что экзаменуемый:

- логично изложил содержание своего ответа на вопрос, при этом выявленные знания примерно соответствовали объему и глубине их раскрытия в учебнике базового или профильного уровня;
- правильно использовал научную терминологию в контексте ответа;

- проявил знания по назначению и принципу действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;
- работы выполнены качественно, без нарушения соответствующей технологии
- проявил умение определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности;
- проявил умения применять техническую документацию при испытаниях и сдаче отдельных приборов, механизмов и аппаратов;
- проявил знания правил применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента;
- проявил знания основных свойств материалов, применяемых при ремонте.

Степень проявления каждого из перечисленных умений определяется содержанием вопроса.

Не влияют на оценку незначительные неточности и частичная неполнота ответа при условии, что в процессе беседы экзаменатора с экзаменуемым последний самостоятельно делает необходимые уточнения и дополнения.

Отметка «4» ставится, если экзаменуемый допустил малозначительные ошибки, или недостаточно полно раскрыл содержание вопроса, а затем не смог в процессе беседы самостоятельно дать необходимые поправки и дополнения, или не обнаружил какое-либо из необходимых для раскрытия данного вопроса умение.

Отметка «3» ставится, если в ответе допущены значительные ошибки, или в нем не раскрыты некоторые существенные аспекты содержания, или экзаменуемый не смог показать необходимые умения.

Отметка «2» ставится, если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для отметки «3».

Литература для учащегося:

Основные источники:

Основные источники:

1. Иванов Б.К., Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике: Учебное пособие, Издательский центр «Феникс», 2012
2. Медведев В.Т., Новиков С.Г. Охрана труда и промышленная экология – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416с.

Интернет-ресурсы:

Сайт по КИП и автоматике	www.knowkip.ucoz.ru
Полезные материалы слесарю	http://www.prof2.ru/professii/slesar_kipa/materiali
Приборы КИП и А учебный курс	http://www.twirpx.com/file/93671/
Библиотека КИП и А	http://www.kipiasoft.su/index.php?name=pages&

Дополнительные источники:

1. Жарковский Б.И. Приборы автоматического контроля и регулирования, - М.: Высшая школа, 1990
2. Жарковский Б.И., Шапкин В.В. Справочник молодого слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике. М.: Высшая школа, 1991 г., - 159 с.
3. Зайцев С.А., Грибанов Д.Д., Контрольно-измерительные приборы и инструменты: Издательский центр «Академия», 2008 г., - 464 с.
4. Иванов Б.К., Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике: Ростов на Дону: Феникс, 2008 г., - 341 с.
5. Каминский М.А., Монтаж приборов и систем автоматизации. Учебник для НПО – М.: Академия, 2006
6. Куликов А.А., Третьяков Б.С. Практикум по устройству, монтажу и эксплуатации КИПиА: Высшая школа, 1982 г., - 256 с.
7. Нефедов В.И. Метрология и радиоизмерения, - М.: Высшая школа, 2003
8. Шишмарев А.Н. Автоматика, - М.: Академия, 2005
9. Шишмарев А.Н. Средства измерений, - М.: Академия, 2007

6. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Итоговый контроль освоения вида профессиональной деятельности «Сборки, ремонта, регулировки контрольно-измерительных приборов и систем автоматики» осуществляется на экзамене (квалификационном). Условием допуска к экзамену (квалификационному) является успешное освоение программы профессионального модуля: положительная аттестация по МДК 03.01, учебной и производственной практике.

Промежуточный контроль освоения профессионального модуля осуществляется при проведении экзаменов по МДК 03.01, дифференцированных зачетов по учебной и производственной практике.

Предметом оценки освоения МДК являются умения и знания. Экзамены по МДК 03.01 проводятся для всех обучающихся и включают в себя: задания на знание методов выполнения ремонта, сборки, регулировки, юстировки контрольно-измерительных приборов средней сложности и средств автоматики, а также умение определять и устранять причины неисправностей приборов средней сложности; умение применять техническую документацию при испытаниях и сдаче отдельных приборов, механизмов и аппаратов.

Предметом оценки по учебной, производственной практике является приобретение практического опыта, освоение общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка по учебной, производственной практике проводится на основе аттестационного листа обучающегося с места прохождения практики, составленного и завизированного ответственным лицом организации, представляемого в образовательное учреждение одновременно с отчетом по учебной, производственной практике. В аттестационном листе отражаются виды работ, выполненные обучающимся во время практики, их объем, качество выполнения в соответствии с требованиями техники безопасности и правил охраны труда в организации, в которой проходила практика. Аттестационный лист предоставляется в образовательное учреждение с отчетом по учебной, производственной практике.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1 Выполнять ремонт, сборку, регулировку, юстировку контрольно-измерительных приборов средней сложности и средств автоматики	- правильно использует необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ; - читает и составляет схемы соединений средней сложности; - осуществляет монтаж схем соединений средней сложности; - выполняет защитную смазку деталей и окраску приборов; - определяет твердость металла тарированными напильниками; - выполняет термообработку малоответственных деталей с последующей их доводкой; - устанавливает сужающие устройства, уравнильные и разделительные сосуды; - знает виды, основные методы, технологию измерений; средства измерений; - знает классификацию и принцип действия измерительных преобразователей; - знает классификацию и назначение чувствительных элементов; - знает государственную систему приборов; - знает основные этапы ремонтных работ; - знает способы и средства выполнения ремонтных работ; - знает правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; - знает основные свойства материалов, применяемых при ремонте; - знает виды и свойства антикоррозионных масел, смазок, красок; - знает оптико-механические средства измерений; - знает правила и приемы определения твердости металла тарированными напильниками; - знает способы термообработки деталей; - знает пишущие, регистрирующие машины; - знает основные понятия систем автоматического управления и регулирования;	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ Оценка выполнения практических заданий Промежуточная аттестация в виде устного опроса Промежуточная аттестация в виде тестирования Текущий контроль в виде контрольных работ по темам МДК Зачеты по учебной производственной практике и по каждому из разделов ПМ Комплексный экзамен по модулю
ПК 3.2 Определять причины и устранять неисправности	- умеет определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности; - умеет выявлять неисправности приборов;	Оценка выполнения практических

приборов средней сложности	- знает назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;	заданий Промежуточная аттестация в виде тестирования
ПК 3.3 Проводить испытания отремонтированных контрольно-измерительных приборов и систем автоматики	- умеет проводить испытания отремонтированных контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА); - умеет осуществлять сдачу после ремонта и испытаний КИПиА; - умеет применять техническую документацию при испытаниях и сдаче отдельных приборов, механизмов и аппаратов; - знает методы и средства контроля качества ремонта и монтажа; - знает методы и средства испытаний; - знает технические документы на испытание и сдачу приборов, механизмов и аппаратов	Оценка выполнения практических заданий Промежуточная аттестация в виде устного опроса или тестирования

Вывод ВПД Выполнение сборки, ремонта, регулировки контрольно-измерительных приборов и систем автоматики «освоен/ не освоен».

Критерии оценки выполнения профессионального модуля

Профессиональные компетенции считаются освоенными при выполнении не менее 80% показателей. Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений (балл, отметка)
90-100%	5 (отлично)
70-90%	4 (хорошо)
50-70%	3 (удовлетворительно)
Менее 50%	2 (неудовлетворительно)