Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы гидравлических и пневматических систем

15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)»
(направленность (профиль): «Мехатроника и робототехника»)

Квалификация выпускника
Специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 26-02-2026 08:48:55 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к работе с пневматическими системами, выбору и обслуживанию пневматического оборудования;
– подготовка обучающихся к работе с гидравлическими системами, выбору и обслуживанию гидравлического оборудования;
– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 15.02.10 - Мехатроника и робототехника (по отраслям).

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение основных способов и принципов выполнения работ по сборке гидравлических и пневматических систем;
– закрепление и углубление теоретических знаний в области изучаемой профессии;
– ознакомление с элементами гидравлических и пневматических систем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Установка и регулировка элементов мехатронных систем;
– Электротехника;
– Учебная практика;
– Учебная практика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Монтаж мехатронных систем;
– Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
– Обслуживание робототехнических систем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

– ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

– ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

– ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

– ПК 1.1.: Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.

– ПК 1.2.: Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.

– ПК 1.3.: Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

– ПК 2.1.: Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра.

– ПК 2.2.: Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.

– ПК 2.4.: Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

– ПК 2.5.: Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Готовить инструмент и оборудование к монтажу; Осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; Осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; Контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем Производить разборку и сборку гидравлических, пневматических,	Порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; Технологию монтажа оборудования мехатронных систем; Теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; Правила эксплуатации компонентов мехатронных систем Технологии анализа функционирования

	электромеханических устройств мехатронных систем Производить ремонт и замену составных частей мехатронной системы Выбирать методы проверки вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования: гидро- и пневмо- распределителей, компрессоров, маслонасососов.	датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем. Выбор соответствующего аппаратно-го обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции. Монтаж конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу. Методы проверки электроэнергетического и электротехнического оборудования: гидро- и пневмо-распределителей, компрессоров, маслонасососов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*

Трудоёмкость, *академ. час.*	***94***	*94*
Лекции, *академ. час.*	***16***	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***48***	*48*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***23***	*23*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Элементы гидравлических систем;

Тема 1.1 Основные понятия гидравлики (Основные понятия и свойства жидкости. Физические и теплофизические свойства жидкостей. Рабочие жидкости гидравлических приводов. Элементы гидравлики. Определение гидростатики. Основные уравнения гидростатики. Основные понятия гидродинамики. Виды движений жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.);

Тема 1.2 Гидравлический привод (Общие сведения о гидроприводе. Назначение и классификация гидроприводов. Насосы и гидродвигатели гидропривода. Классификация гидравлических насосов и гидродвигателей. Поршневые и радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Пластинчатые насосы и шестеренные машины. Основные принципы подбора насосов. Гидравлические клапаны. Гидролинии и соединения для них, уплотнители. Вспомогательные устройства. Распределительные и регулирующие устройства. Составление гидравлических схем.);

Раздел 2 Элементы пневматических систем;

Тема 2.1 Основные понятия пневматики (Основные законы идеальных газов. Основное уравнение термодинамики. Уравнения Менделеева-Клапейрона. Первый и второй законы термодинамики.Процессы сжатия и расширения газа. Газовые смеси. Термодинамические процессы рабочих тел (изобарный, изохорный, изотермический, адиабатный, политропный));

Тема 2.2 Пневматический привод (Назначение пневмопривода и его принцип работы. Регулирующая аппаратура. Составление и чтение пневматических схем. Элементы пневмопривода. Система подготовки сжатого воздуха. Пневматические цилиндры. Поворотные пневмодвигатели и пневмомоторы.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Основные понятия гидравлики	4	
Тема 1.2.	Гидравлический привод	4	
Тема 2.1.	Основные понятия пневматики	4	
Тема 2.2.	Пневматический привод	4	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Изучение принципа работы цилиндра двойного действия.	4	
Тема 1.1.	Изучение принципа работы цилиндра двойного действия, в схеме с самоподхватом.	4	

Тема 1.1.	Изучение режима трёхкнопочного управления цилиндром.	4	
Тема 1.2.	Изучение принципов работы и различий между дросселирующим обратным клапаном, дросселем и регулятором потока.	6	
Тема 1.2.	Изучение режима автоматического управления цилиндром от бесконтактного датчика	6	
Тема 1.2.	Изучение схемы ускоренной подачи	6	
Тема 1.2.	Изучение режима автоматического управления цилиндром от датчика давления	6	
Тема 2.1.	Расчет элементов системы пневмопривода	6	
Тема 2.2.	Выбор и построение системы пневмопривода.	6	
Итого:		**48**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о	4	

	практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	4	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка реферата; 5. Прохождение тестирования.	11	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	4	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**30**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Тема 1.1.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Тема 1.2.	ОК 01.;	1. Наблюдение за работой на

	ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Тема 2.1.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Реферат; 4. Тестовые задания
Тема 2.2.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5.	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную

траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе

самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; реферат; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию реферата

Написание реферата предполагает глубокое изучение обозначенной проблемы.

Критерии оценки реферата

Наименование параметра оценки	Оценка
Выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, достигнуто пороговое значение оригинальности реферата.	отлично
Основные требования к реферату выполнены, в том числе достигнуто пороговое значение оригинальности реферата, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются недочеты в оформлении.	хорошо
При достигнутом пороговом значении оригинальности реферата имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема реферата освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата.	удовлетворительно
Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание в содержании проводимого исследования, невыполнение порогового значения оригинальности реферата (превышение объема некорректных заимствований).	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным

планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Трифонова, Г. О. Гидропневмопривод: следящие системы приводов : учебное пособие для спо / Г.О. Трифонова, О.И. Трифонова.

– 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 140 с. – ISBN 978-5-534-13670-8. – URL: https://urait.ru/bcode/543129 (дата обращения: 23.02.2026);

2 Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 264 с. — ISBN 978-5-534-09114-4. – URL: https://urait.ru/bcode/539345 (дата обращения: 23.02.2026);

3 Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 367 с. — ISBN 978-5-534-18598-0. – URL: https://urait.ru/bcode/538354 (дата обращения: 23.02.2026).

б) дополнительная литература:

1 Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 476 с. — ISBN 978-5-534-15853-3. – URL: https://urait.ru/bcode/542099 (дата обращения: 23.02.2026);

2 Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — ISBN 978-5-534-09343-8. – URL: https://urait.ru/bcode/540047 (дата обращения: 23.02.2026);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена

аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской? Для проведения практических занятий предусмотрена лаборатория «Пневматики и гидравлики» оснащённая: посадочные места по количеству обучающихся; доска для письма; рабочее место преподавателя; дидактические стенды пневматики и электропневмоавтоматики; дидактические стенды гидравлики и электрогидравлики; лабораторные стенды для изучения основ пневматики, электропневмоавтоматики, пропорциональной и серво-гидравлики (не менее, чем на 12 обучающихся), интерактивные электронные средства обучения, Персональный компьютер или ноутбук. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

1. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?
   1) 100 МПа;
   2) 100 кПа;
   3) 10 ГПа;
   4) 1000 Па.

2. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?
   1) в паскалях;
   2) в джоулях;
   3) в барах;
   4) в стоксах.

3. Давление определяется:
   1) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;
   2) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;
   3) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;
   4) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.

4. Массу жидкости заключенную в единице объёма называют:
   весом;
   1) удельным весом;
   2) удельной плотностью;
   3) плотностью.

5. Что такое компрессоры?
   1) машины, в которых подведенная механическая энергия преобразуется в энергию потока газа;
   2) машины для превращения жидкости в газ;
   3) машины для сжатия и перемещения газов;
   4) машины для охлаждения газов;
   5) машины, в которых подведенная энергия потока газа преобразуется в механическую энергию;

6. Компаунд – компрессоры – это:
   1) компрессоры с параллельным расположением осей цилиндров;
   компрессоры с последовательным расположением цилиндров на одной оси;

2) компрессоры с дифференциальным поршнями;
3) компрессоры с параллельным и последовательным расположением осей цилиндров;
4) компрессоры двухступенчатого сжатия.

7. Универсальная газовая постоянная R равна:
1) 6,314
2) 8,314
3) 7,314
4) 8,325

8.Недостатки пневмолиний:
1) низкая механическая прочность;
2) не достаточная прочность соединения с агрегатами;
3) малый вес;
4)низкая механическая прочность, не достаточная прочность соединения с агрегатами.

9. На какие виды делятся компрессоры по типу установки?
1) стационарные и передвижные;
2) компрессоры общего назначения и специальные;
3) на воздушные, газовые и паровые;
4) динамические и объёмные;
5) поршневые и роторные.

10. На какие виды делятся компрессоры по роду сжимаемого тела?
1) стационарные и передвижные;
2) компрессоры общего назначения и специальные;
3) на воздушные, газовые и паровые;
4) динамические и объёмные;
5) поршневые и роторные.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Тема 1.1 Основные понятия гидравлики

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведённых на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

1. давление вакуума;
2. атмосферным;
3. избыточным;
4. абсолютным.

2. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:
    1. абсолютным;
    2. атмосферным;
    3. избыточным;
    4. давление вакуума.

3. Если давление ниже относительного нуля, то его называют:
    1. абсолютным;
    2. атмосферным;
    3. избыточным;
    4. давление вакуума.

4. Какое давление обычно показывает манометр?
    1. абсолютное;
    2. избыточное;
    3. атмосферное;
    4. давление вакуума.

5. Вязкость газа при увеличении температуры
    1. увеличивается;
    2. уменьшается;
    3. остаётся неизменной;
    4. сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

6. Расход потока обозначается латинской буквой
    1. Q;
    2. V;
    3. P;
    4. H.

7. Средняя скорость потока обозначается буквой
    1. χ;
    2. V;
    3. υ;
    4. ω.

8. Живое сечение обозначается буквой
    1. W;
    2. η;
    3. ω;

4. φ.

9. Расход потока измеряется в следующих единицах

1. м³;
2. м²/с;
3. м³ с;
4. м³/с.

10. Универсальная газовая постоянная R равна:

1. 6,314
2. 8,314
3. 7,314
4. 8,325

Тема 1.2 Гидравлический привод

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведённых на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Процедура разработки гидравлической системы содержит … рабочих шага:

1. 5;
2. 4;
3. 8;
4. 6.

2. Последовательность действий при решении задач управления имеет вид:

1) анализ задачи – монтаж гидросистемы – проектирование гидросистемы – испытание гидросистемы и оценка результатов;

2) анализ задачи – испытание гидросистемы и оценка результатов – монтаж гидросистемы – проектирование гидросистемы;

3) анализ задачи – проектирование гидросистемы – монтаж гидросистемы – испытание гидросистемы и оценка результатов.

3. Чтобы определить значения требуемых для функционирования системы параметров, расчёт следует вести …

1) в обратном порядке, от потребителя (рабочего элемента) назад к энергообеспечивающему блоку;

2) от энергообеспечивающей части к потребителю;

3) порядок расчета не имеет значения.

4. По значениям давления и объёмного расхода, полученным на этапе проектирования системы …

1) подбирают гидроцилиндры и гидромоторы;

2) вычисляют требующийся объёмный расход;

3) подбирают клапаны, насосы, приводные двигатели.

5. Какая из диаграмм не используется для наглядного представления последовательности перемещений?

1) диаграмма путь – шаг;

2) диаграмма путь – время;

3) функциональная диаграмма;

4) принципиальная диаграмма.

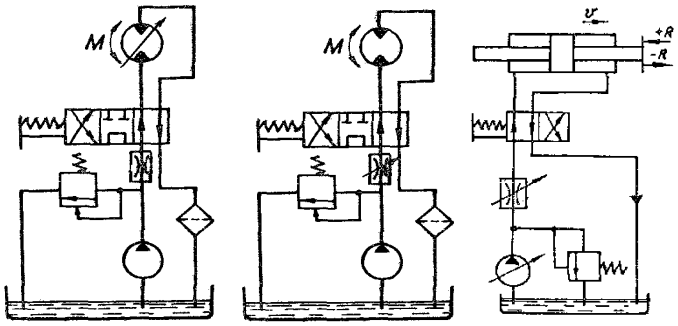
6. К вспомогательным устройствам простейшего объемного гидропривода относятся …

1) фильтры, гидробаки, теплообменники;

2) насос, гидродвигатель;

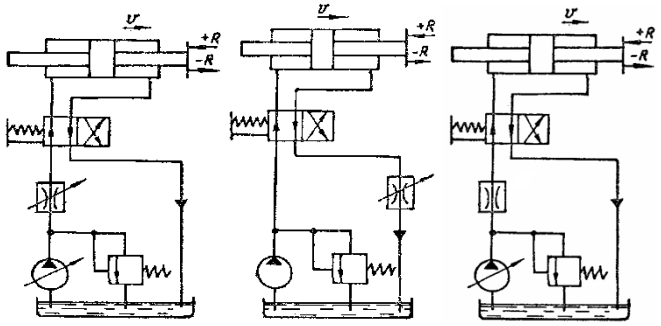
3) гидроклапаны, гидродроссели, гидрораспределители.

7. Пример принципиальной схемы гидропривода с машинным управлением приведён на рисунке:



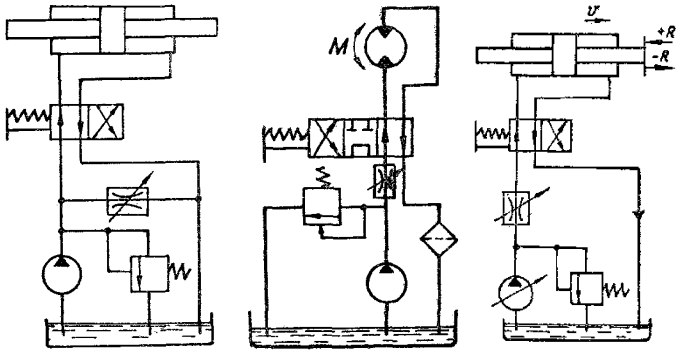
а) б) в)

8. Пример принципиальной схемы гидропривода с дроссельным управлением приведён на рисунке:



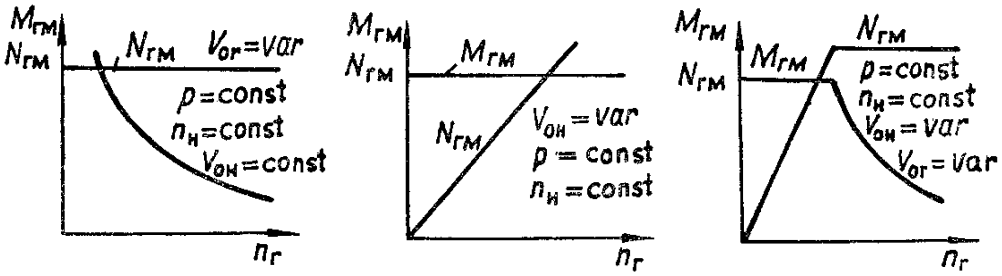
а) б) в)

9. Пример принципиальной схемы гидропривода с комбинированным управлением приведен на рисунке:



а) б) в)

10. Схема объёмного гидропривода включающая насос переменного объёма представлена на рисунке:



а) б) в)

Тема 2.1 Основные понятия пневматики

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в

рамках часов, отведённых на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. К основным преимуществам пневматических систем не относится:
   1. долговечность;
   2. высокие затраты;
   3. надежность;
   4. большая энергоёмкость;
   5. простота конструкции.

2. К недостаткам пневмосистем относят:
   1. взрывоопасность;
   2. низкий КПД необходимость смазывающих веществ;
   3. не обеспечивают необходимой плавности и точности хода;
   4. не обеспечивают при переменной нагрузке равномерной и стабильной скорости;
   5. плавность хода и легкость фиксации в определенном положении.

3. Что такое компрессоры?
   1. машины, в которых подведенная механическая энергия преобразуется в энергию потока газа;
   2. машины для превращения жидкости в газ;
   3. машины для сжатия и перемещения газов;
   4. машины для охлаждения газов;
   5. машины, в которых подведенная энергия потока газа преобразуется в механическую энергию;

4. Компаунд – компрессоры – это:
   1. компрессоры с параллельным расположением осей цилиндров;
   2. компрессоры с последовательным расположением цилиндров на одной оси;
   3. компрессоры с дифференциальным поршнями;
   4. компрессоры с параллельным и последовательным расположением осей цилиндров;
   5. компрессоры двухступенчатого сжатия.

5. В каких системах рекомендуется использовать давление на входе 0,2-0,4 МПа?
   1. для пневмоприводов различных машин и систем механизации станков, прессов;
   2. для пневматических систем автоматического управления;
   3. для ручного инструмента, источников вибрации;

4. для форсунок, пескоструйных аппаратов, краскораспылителей, обдувочных сопел;
5. в самолетных гидропневмосистемах.

6. Пневматическая система – это:
1. техническая система, состоящая из устройств, находящихся в непосредственном контакте с рабочим газом;
2. техническая система, состоящая из устройств, не контактирующая с рабочим газом;
3. техническая система, состоящая из устройств, находящихся в непосредственном контакте с рабочей жидкостью;
4. техническая система, состоящая из устройств контроля;
5. правильного ответа нет.

7. Где не могут применяться пневмосистемы?
1. в полиграфическом машиностроении;
2. в литейных и кузнечнопрессовых машинах;
3. в металлообрабатывающих станках для выполнения основных операций по обработке заготовок;
4. в металлообрабатывающих станках для выполнения функций по автоматизации станочных операций и контролю;
5. в приводах рабочих инструментов горнодобывающих машин.

8. В пневмодвигателях энергия сжатого воздуха преобразуется:
1. в энергию движения жидкости;
2. в движение подачи механизма;
3. в энергию движения выходного звена;
4. в энергию сжатого воздуха;
5. не преобразуется, а накапливается в определенном резервуаре.

9. В каких системах рекомендуется использовать давление на входе 0,4-0,6 МПа?
1. для пневмоприводов различных машин и систем механизации станков, прессов;
2. для пневматических систем автоматического управления;
3. для ручного инструмента, источников вибрации;
4. для форсунок, пескоструйных аппаратов, краскораспылителей, обдувочных сопел;
5. в самолетных гидропневмосистемах.

10. К основным параметрам пневмомашин в общем случае относят:
1. расход сжатого воздуха;
2. давление;
3. крутящий момент;

4. время срабатывания;
5. вязкость рабочей среды.

Тема 2.2 Пневматический привод

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведённых на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Преимущества струйных элементов в пневмосистемах по сравнению с пневмоклапанами
   1. простота конструктивного исполнения;
   2. минимальный вес;
   3. надежность, так как отсутствуют в них мембранные блоки;
   4. могут передавать большие механические моменты.

2. Пневмолинии выполняют из
   1. стали;
   2. металлокерамики;
   3. поливинилхлорида или меди.

3. Рабочей жидкостью в пневмосистемах явдяется
   1. углекислый газ;
   2. сжатый воздух;
   3. вода;
   4. масло.

4. Требования к монтажу пневмосети
   1. чистота сжатого воздуха;
   2. отсутствие внешних повреждений на агрегатах, доступность для регулирования при обслуживании системы;
   3. отсутствие конденсата на поверхностях агрегатов;
   4. наличие смазки у трущихся деталей.

5. Вытеснителями в пневмомоторах являются:
   1. шестерни, пластины, лопасти;
   2. поршень, плунжеры;
   3. шиберы и плунжеры;
   4. пластины и поршни.

6. Недостатки пневмолиний:
   1. низкая механическая прочность;
   2. не достаточная прочность соединения с агрегатами;

3. малый вес;
4. низкая механическая прочность, не достаточная прочность соединения с агрегатами.

7. Пневмоёмкости предназначены для:
1. подачи сжатого воздуха в систему, при нехватке давления в ней;
2. уменьшения давления в системе при его избыточном значении;
3. очистки воздуха;
4. подачи сжатого воздуха в систему, при нехватке давления в ней или уменьшения давления в системе при его избыточном значении.

8. Что определяет выбор материала трубопровода для гидро- и пневмосистем:
1. только давление в системе;
2. внешние факторы;
3. объем передаваемого рабочего тела;
4. давление в системе и внешние факторы.

9. На какие виды делятся компрессоры по типу установки?
1. стационарные и передвижные;
2. компрессоры общего назначения и специальные;
3. на воздушные, газовые и паровые;
4. динамические и объёмные;
5. поршневые и роторные.

0. На какие виды делятся компрессоры по роду сжимаемого тела?
1. стационарные и передвижные;
2. компрессоры общего назначения и специальные;
3. на воздушные, газовые и паровые;
4. динамические и объёмные;
5. поршневые и роторные.

3 Подготовка реферата

Рефераты подготавливаются в рамках часов, отведённых на самостоятельную работу обучающихся, с целью определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы.

Примерные темы рефератов:

1. Воздух и история развития пневматических приводов и средств автоматики. Перспективные направления и сверхсовременные проекты.
2. Газовые законы. Законы Бойля, Гей-Люссака. Принципы Паскаля. Принцип Вентури.

3. Связь газовых параметров и примеры расчетов течения газа. Истечение из насадок.

4. Системы компрессирования воздуха. Системы компрессирования газа. Компрессоры и компрессорные станции. Классификация. Методы регулирования давления воздуха в ресиверах.

5. Системы хранения газа. Ресиверы, Пневмоакумуляторы и пневмоакумуляторные батареи.

6. Системы защиты насосных станций. Системы защиты пневматических систем.

7. Подготовка сжатого воздуха. Системы очистки и осушки.

8. Системы регулирования рабочего давления пневматических систем.

9. Системы смазки рабочих устройств пневматического привода. Маслораспылители. Промышленное и бытовое исполнение. Системы шумогашения.

10. Пневматические двигатели. Классификация пневматических устройств.

11. Пневматические цилиндры. Классификация. Прямодействующие пневматические цилиндры. Расчет. Особенности расчёта.

12. Пневматические цилиндры. Классификация. Поворотные пневматические цилиндры. Расчёт. Особенности расчёта.

13. Пневматические цилиндры. Классификация. Магнитные пневматические цилиндры. Расчёт. Особенности расчета.

14. Пневматические цилиндры. Классификация. Бесштоковые пневматические цилиндры. Расчёт. Особенности расчёта.

15. Пневматические цилиндры. Классификация. Узкоспециализированные пневматические цилиндры. Расчёт. Особенности расчёта.

16. Системы торможения пневматических цилиндров. Схемы. Расчеты. Применение. Перспективы развития.

17. Мембранные пневмодвигатели. Схемы. Расчёты. Применение. Перспективы развития.

18. Сильфонные пневмодвигатели. Схемы. Расчёты. Применение. Перспективы развития.

19. Поворотные пневмодвигатели. Схемы. Расчёты. Применение. Перспективы развития.

20. Управление потоками сжатого воздуха. Классификация распределителей. Распределители клапанного типа. Распределители золотникового типа.

21. Распределители 3/2 клапанного типа. Принцип действия. Размеры. Особенности проектирования и подбора материалов.

22. Распределители 3/2 золотникового типа. Принцип действия. Размеры. Особенности проектирования и подбора материалов.

23. Распределители 5/3 золотникового типа. Принцип действия. Размеры. Особенности проектирования и подбора материалов.

24. Управление распределителями. Пневматическое. Электрическое, Механическое. Комбинированное управление.

25. Логические клапаны обработки сигналов. Классификация. Логическая функция НЕТ. Схемы реализованные на базе логической функции НЕТ. Назначение. Применение. Конструкция. Материалы.

26. Логические клапаны обработки сигналов. Классификация. Логическая функция ДА. Схемы реализованные на базе логической функции ДА. Назначение. Применение. Конструкция. Материалы.

27. Логические клапаны обработки сигналов. Классификация. Логическая функция И. Схемы реализованные на базе логической функции И. Назначение. Применение. Конструкция. Материалы.

28. Логические клапаны обработки сигналов. Классификация. Логическая функция ИЛИ. Схемы реализованные на базе логической функции ИЛИ. Назначение. Применение. Конструкция. Материалы.

29. Логические клапаны обработки сигналов. Классификация. Логическая функция ПАМЯТЬ. Схемы реализованные на базе логической функции ПАМЯТЬ. Назначение. Применение. Конструкция. Материалы.

30. Пневматические усилители сигнала. Назначение. Применение. Конструкция. Материалы.

31. Отсечные пневматические клапаны. Назначение. Применение. Конструкция. Материалы.

32. Системы создания вакуума и вакуумные устройства. Схемы и примеры реализованных систем

33. Реле давления. Включатели, концевики и средства контроля за пневматическими системами и положением рабочих элементов конструкции. Индикаторы давления.

34. Схемотехника. Обозначения. Правила. Общие требования к системам управления. Элементарные схемы.

35. Схемотехника. Одиночные и полуавтоматические циклы. Непрерывные и автоматические циклы. Описание различных схем и сигналов пневматических систем.

36. Схемы аварийной остановки. Секвенсоры и схемы на их основе. Электрические устройства в пневматических системах. Электропневматические схемы

Объем доклада составляет 5 – 10 страниц машинописного текста формата А4, шрифт Times New Roman 14 пт, междустрочный интервал – полуторный.

Реферат загружается обучающимся в СУО СибГИУ.

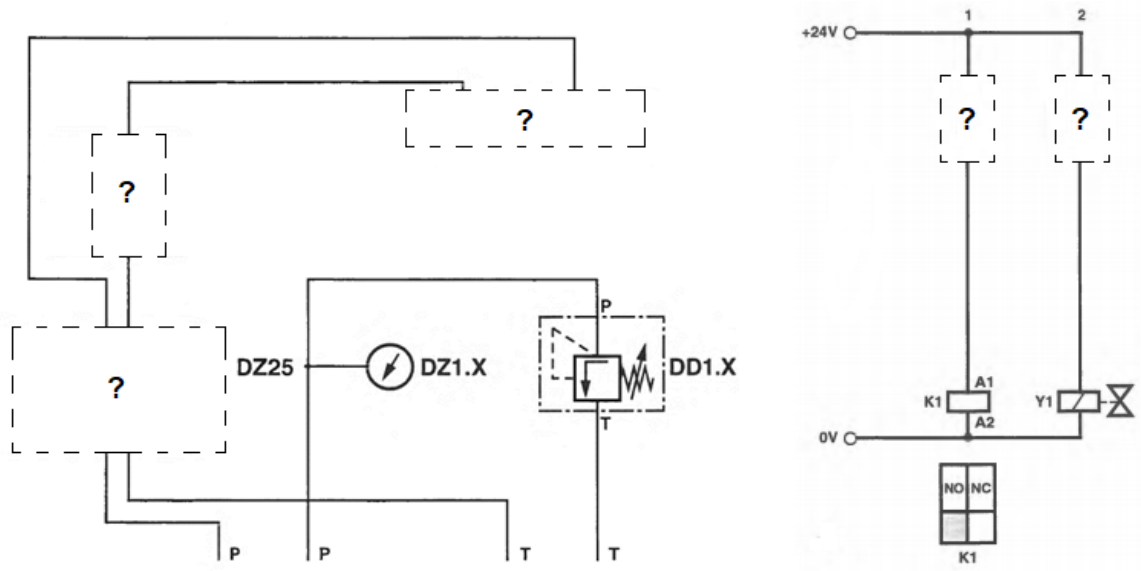
4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры практических заданий по темам:

Задание 1. Изучение принципа работы цилиндра двойного действия.

Процесс выдвижения цилиндра управляется нажатием кнопки. При отпускании кнопки цилиндр автоматически втягивается.

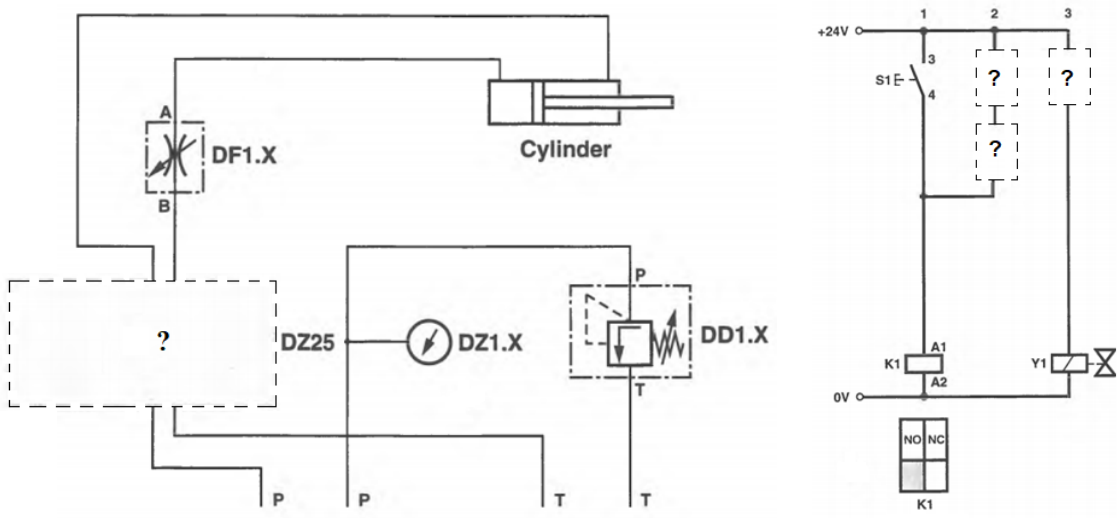


Задание:

1. Определите недостающие на гидравлической схеме элементы
2. Определите недостающие на электрической схеме цепей управления элементы
3. Соберите схему
4. Заполните диаграмму переключений
5. Сделайте выводы о работе схемы

Задание 2. Изучение принципа работы цилиндра двойного действия, в схеме с самоподхватом.

Процесс выдвижения цилиндра управляется нажатием двух кнопок. Процесс выдвижения цилиндра управляется нажатием кнопки, возврат цилиндра в исходное положение происходит при нажатии второй кнопки, деблокирующей цепь управления (см. рисунок).



Задание:
1. Определите недостающие на гидравлической схеме элементы
2. Определите недостающие на электрической схеме цепей управления элементы
3. Соберите схему
4. Заполнить диаграмму переключений
5. Сделайте выводы о работе схемы

Задание 3. Изучение режима трёхкнопочного управления цилиндром.

1. Дополните представленную на рисунке гидравлическую схему таким образом, чтобы цилиндр двойного действия выдвигался и втягивался согласно положению распределителя 4/3 DW4E. Для регулирования скорости втягивания цилиндра, установите требуемое давление в системе и контролируйте его по манометру DZ1.X.

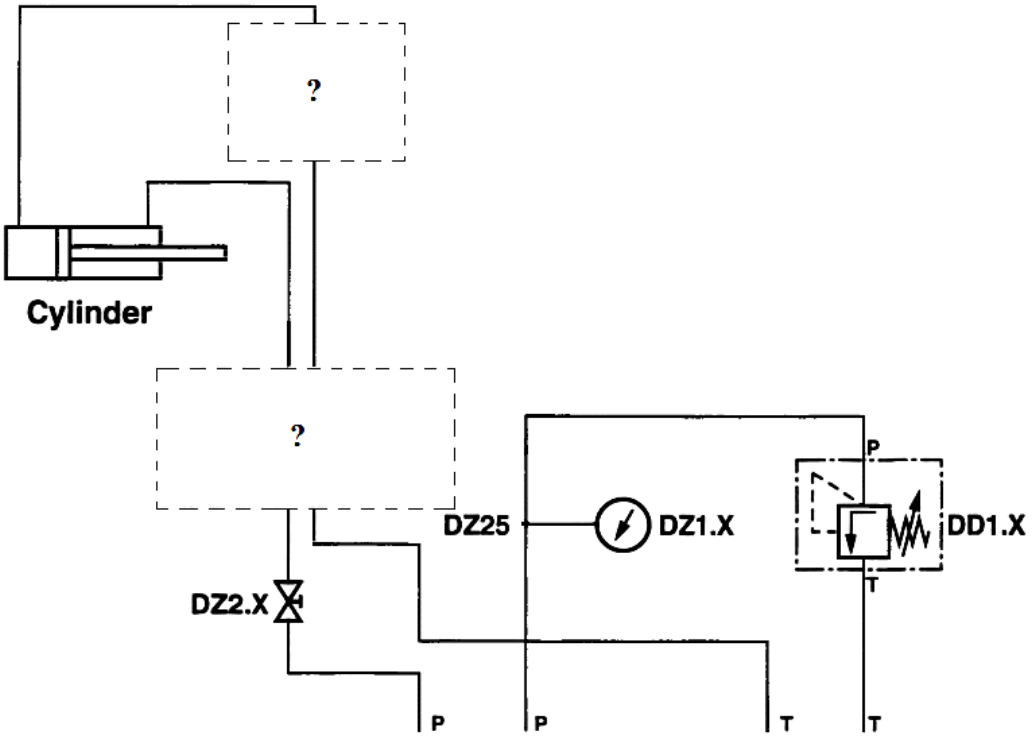


Рисунок 4.1 — Определите недостающие на гидравлической схеме элементы

2. Дополните представленную на рисунке электрическую схему цепей управления таким образом, чтобы цилиндр двойного действия втягивался и выдвигался по сигналам управления с кнопок S1 и S2, соответственно. Сигналы управления должны сохраняться за счёт реализации самоподхвата. Блок-контакты реле (нормально замкнутые) должны блокировать включение реле, не используемого для осуществления соответствующего движения. При нажатии кнопки (ВЫКЛ) S3 питание с контакторов должно полностью сниматься и самоподхват должен сниматься. После этого, цилиндр может быть вновь запущен по нажатию соответствующей кнопки.

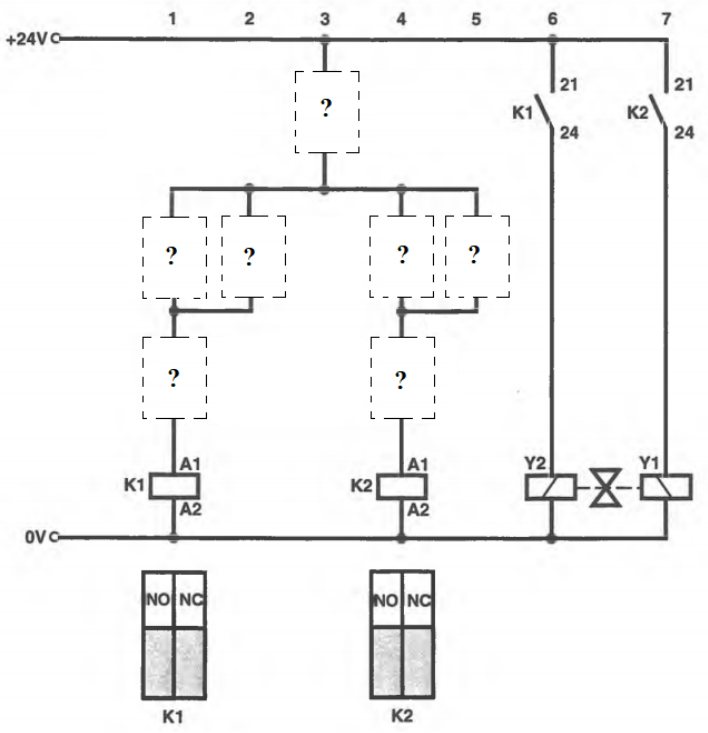
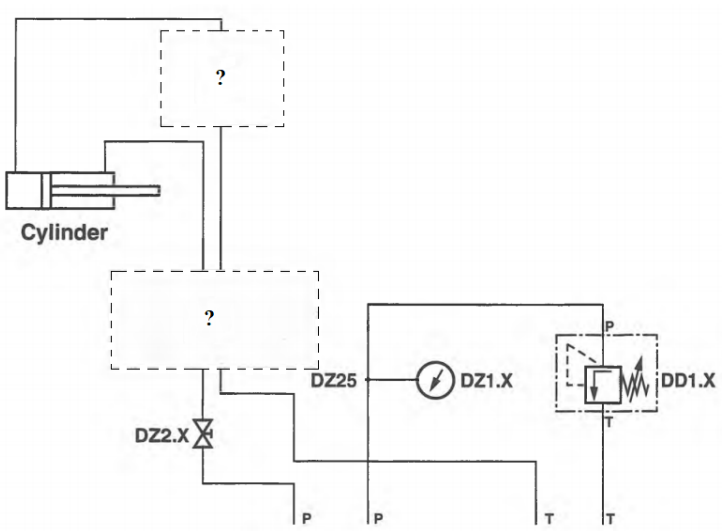


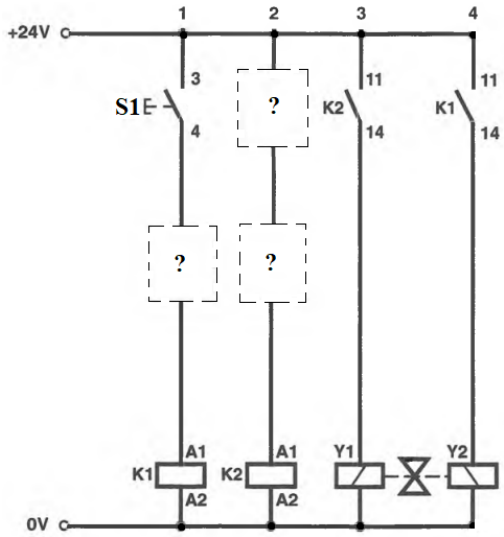
Рисунок — Определите недостающие на электрической схеме цепей управления элементы

Задание:
1. Определите недостающие на гидравлической схеме элементы
2. Определите недостающие на электрической схеме цепей управления элементы
3. Соберите схему
4. Заполнить диаграмму переключений
5. Сделайте выводы о работе схемы

Задание 4. Изучение принципов работы и различий между дросселирующим обратным клапаном, дросселем и регулятором потока.

Дополните представленные на рисунках гидравлическую и пневматическую схемы таким образом, чтобы шток цилиндра двойного действия выдвигался и втягивался согласно положению распределителя 4/3 DW4E. Для регулирования скорости движения штока цилиндра, установите дросселирующий обратный клапан, дроссель и регулятор потока, настройте требуемое давление в системе и контролируйте его по манометру DZ1.X.





Задание:
1. Определите недостающие на гидравлической схеме элементы
2. Определите недостающие на электрической схеме цепей управления элементы
3. Соберите схему с тремя различными регулирующими устройствами: дросселирующим обратным клапаном, дросселем и регулятором потока
4. Заполнить диаграмму переключений
5. Сделайте выводы о работе схемы

Задание 5. Изучение режима автоматического управления цилиндром от бесконтактного датчика

Дополните представленные гидравлическую и электрическую схемы таким образом, чтобы цилиндр двойного действия выдвигался и втягивался согласно положению распределителя 4/2 DW3E. Для регулирования скорости выдвижения, установите требуемое давление в системе и контролируйте его по манометру DZ1.X.

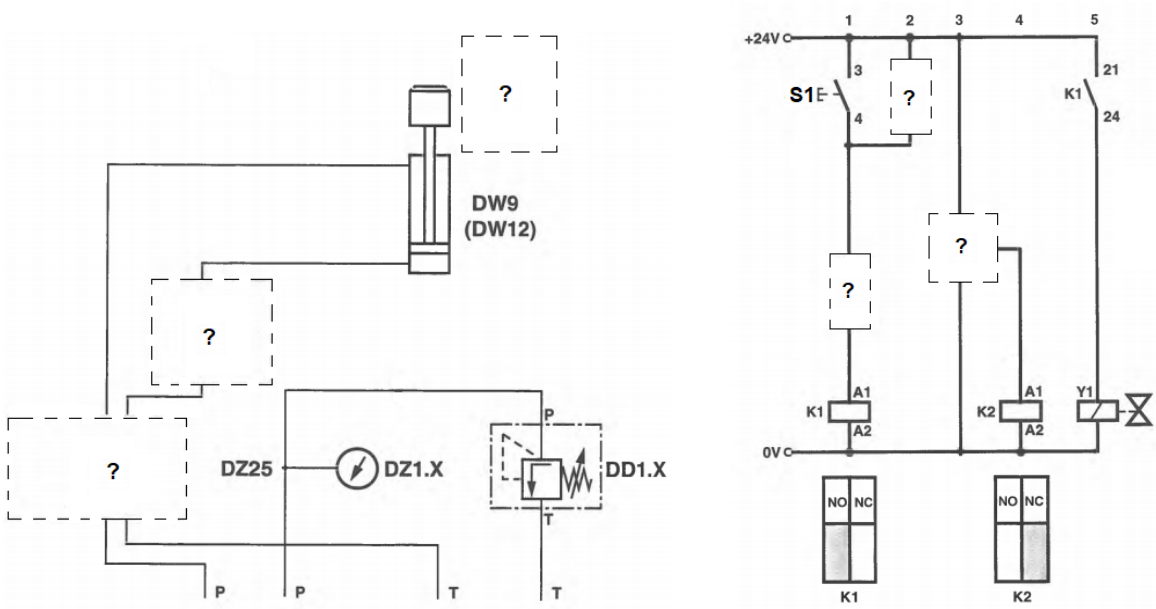


Рисунок — Определите недостающие элементы в схемах управления

Задание:
1. Определите недостающие на гидравлической схеме элементы
2. Определите недостающие на электрической схеме цепей управления элементы
3. Соберите схему
4. Заполнить диаграмму переключений
5. Сделайте выводы о работе схемы

Задание 6. Изучение схемы ускоренной подачи

Дополните представленные на рисунке схемы таким образом, чтобы в исходном положении при нулевом давлении масло подавалось обратно в маслобак. В начальном этапе работы шток выдвигается в режиме ускоренной подачи на повышенной скорости, а затем переключается на уменьшенную скорость. В режиме ускоренной подачи дросселируемый обратный клапан шунтируется вторым распределителем.

Для регулирования скорости выдвижения, установите и настройте дросселируемый обратный клапан, установите требуемое давление в системе, и контролируйте его по манометру DZ1.X.

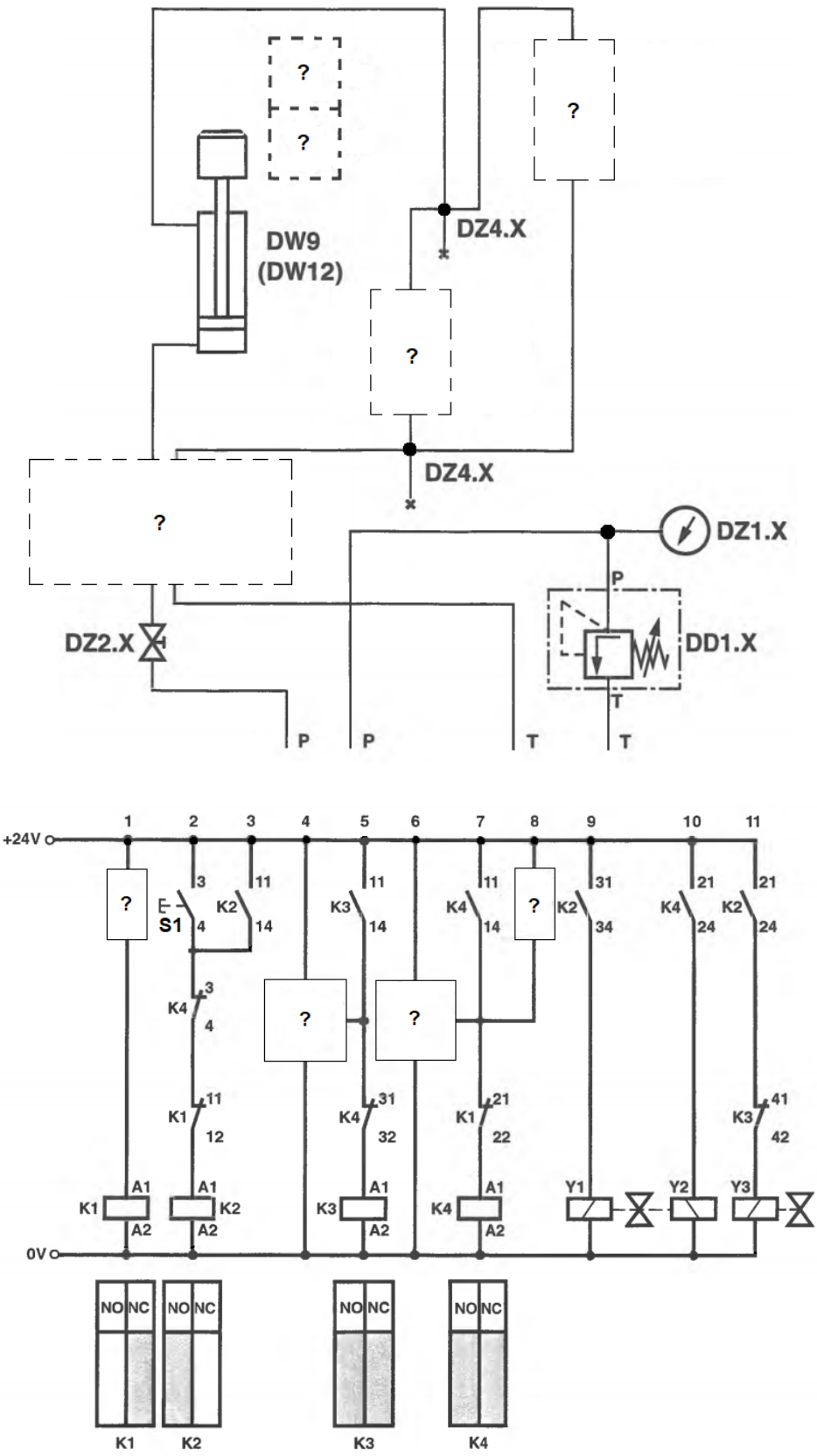


Рисунок — Определите недостающие элементы цепей управления

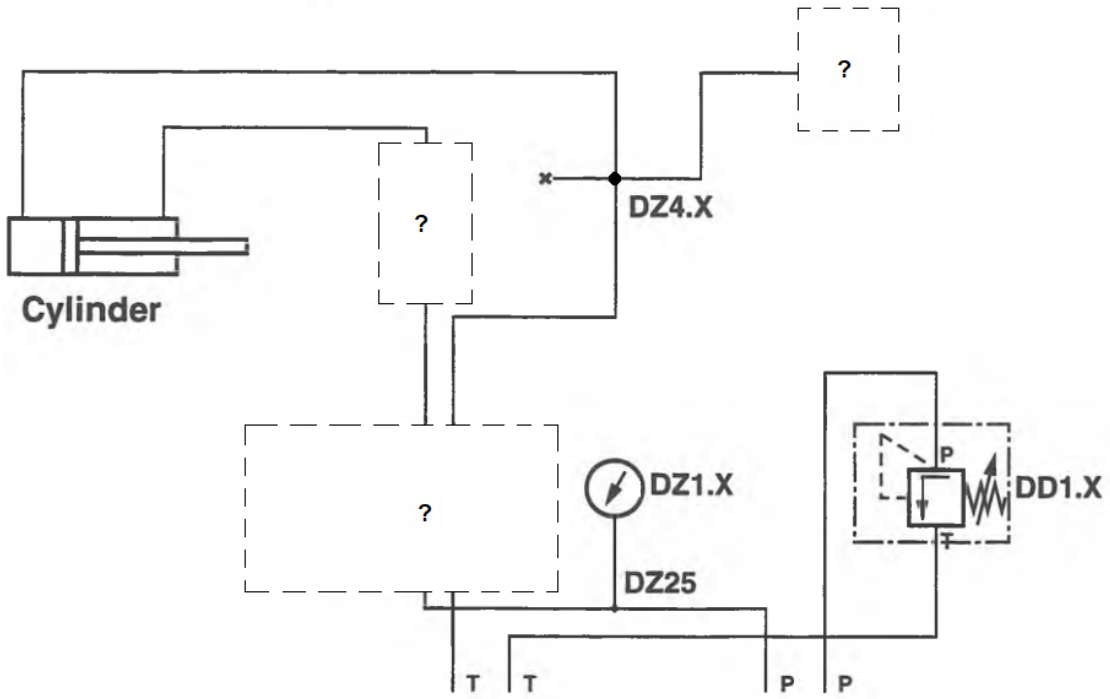
Задание:
1. Определите недостающие на гидравлической схеме элементы
2. Определите недостающие на электрической схеме цепей управления элементы

3. Соберите схему
4. Заполнить диаграмму переключений
5. Сделайте выводы о работе схемы

Задание 7. Изучение режима автоматического управления цилиндром от датчика давления

Дополните представленные на рисунке схемы таким образом, чтобы цилиндр двойного действия выдвигался и втягивался согласно положению распределителя 4/2 DW3E. Шток должен начать втягиваться, когда давление, прикладываемое к штоку, превысит установленное и выключатель датчика давления разорвёт электрическую цепь. Это приводит к тому, что реле отпускает и распределитель 4/2 переключается.

Для регулирования давления в системе и скорости выдвижения и втягивания штока цилиндра, установите дроссель DF1.X, а также необходимое давление в системе и контролируйте его по манометру DZ1.X.



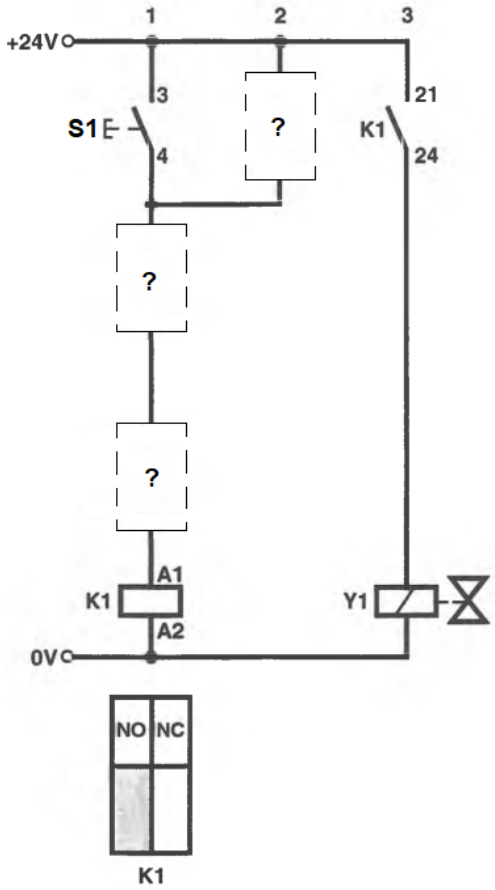


Рисунок — Определите недостающие элементы на электрической схеме цепей управления

Задание:
1. Определите недостающие на гидравлической схеме элементы
2. Определите недостающие на электрической схеме цепей управления элементы
3. Соберите схему
4. Заполнить диаграмму переключений
5. Сделайте выводы о работе схемы

Задание 8. Расчёт элементов системы пневмопривода

Рассчитать и подобрать элементы, необходимые для реализации следующих схем управления. Выбрать тип схемы гидравлическая, электрогидравлическая, пневматическая, электропневматическая.

1. Поршень выдвигается из исходного положения через 2 с после нажатия на кнопку, перемещает деталь и задвигается. Если детали нет, поршень не должен выдвигаться.
2. Поршень выдвигается из исходного положения через 2 с после нажатия на кнопку, задвигается после нажатия на другую кнопку.
3. Поршень выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку, воздействует на деталь и задвигается. Если детали нет, поршень не должен выдвигаться.

4. Поршень выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку, перемещает деталь и задвигается. Если детали нет, то нужна кнопка принудительного возврата.

5. Поршень выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку, перемещает деталь и задвигается. Если детали нет, то поршень не выдвинется.

6. Поршень выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку и задвигается через 2 с. Следующий раз поршень сможет выдвинуться только через 3 сек, не меньше.

7. Поршень выдвигается из исходного положения после нажатия на стартовую кнопку, перемещает деталь и задвигается. Работа возможна при давлении не более 3 бар.

8. Поршень выдвигается из исходного положения при нажатии на кнопку «старт», воздействует на концевой выключатель и задвигается. Если давление менее 3 бар, работа невозможна.

9. Поршень выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку «старт», воздействует на деталь и задвигается. Если детали нет, то поршень задвинется через 1 с после нажатия на кнопку «финиш».

10. Поршень выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку, после этого выдвигается поршень другого цилиндра, перемещает деталь, после чего задвигается поршень первого цилиндра, потом второго цилиндра.

11. Поршень выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку, после этого выдвигается поршень другого цилиндра, перемещает деталь, после чего задвигается поршень первого цилиндра, потом второго цилиндра. Если детали нет, то поршень не должен выдвинуться.

12. Поршень выдвигается из исходного положения через 2 с после нажатия на кнопку, воздействует на концевик, выдвигается поршень второго цилиндра, потом поршень третьего цилиндра. 2-ой и 3-ий воздействуют на свои концевики, после чего все три поршня задвигаются.

13. Поршень выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку при закрытом экране, задвигается при отпускании кнопки или при открытии экрана.

14. Поршень выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку при закрытом экране, задвигается при отпускании кнопки или при открытии экрана. Если детали нет, то поршень не выдвинется.

15. Поршень выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку через 2 с, остаётся выдвинутым 3 с, после чего задвигается.

Задание 9. Выбор и построение системы пневмопривода.

Подобрать оборудование и реализовать следующую схему работы системы:

1. Поршень первого цилиндра задвигается после нажатия на кнопку, после чего выдвигается поршень второго цилиндра, вслед за ним – поршень третьего цилиндра, прижимает деталь, удерживает ее 3 с, и все поршни возвращаются в исходное положение (в любом порядке).

2. Поршни двух цилиндров выдвигаются одновременно, зажимают деталь, через 3 с оба задвигаются – тоже одновременно. Следующий цикл может начаться через 4 с.

3. Поршни двух цилиндров выдвигаются одновременно, зажимают деталь, через 3 с оба задвигаются – сначала первый, за ним – второй. Следующий цикл может начаться через 4 с

4. Поршень первого цилиндра выдвигается, если давление воздуха в его поршневой полости более 3 бар, то выдвигается поршень второго цилиндра, воздействует на деталь, через 2 с оба поршня задвигаются. Если давление воздуха в первом цилиндре менее 3 бар, то поршень второго цилиндра не выдвинется. Для втягивания поршня первого цилиндра нужно нажать на другую кнопку.

5. Поршень первого цилиндра выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку, если давление воздуха в нем более 2 бар, то через 2 с после этого выдвинется поршень второго цилиндра. Задвинутся оба поршня после нажатия на кнопку «финиш».

6. Поршень выдвигается из исходного положения через 3 с после нажатия на кнопку, воздействует на концевик и задвигается через 1 с.

7. Поршень задвигается после нажатия на кнопку, остается задвинутым 3 с и выдвигается.

8. Поршень первого цилиндра выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку, воздействует на концевой выключатель и задвигается. Одновременно с задвижением первого поршня выдвигается поршень второго цилиндра, он воздействует на деталь и тоже задвигается. Если детали нет, нужно дать знать об этом оператору, также нужна кнопка принудительного возврата.

9. При нажатии на кнопку одновременно задвигается поршень первого цилиндра и выдвигается поршень второго цилиндра, поршень первого цилиндра воздействует на концевой выключатель, после чего по очереди перемещаются поршни цилиндров: поршень второго задвигается, поршень первого – выдвигается.

10. Поршень первого цилиндра выдвигается из исходного положения после нажатия на кнопку, через 3 с выдвигается поршень второго цилиндра, перемещает деталь, воздействует ею на концевой выключатель, после чего оба цилиндра одновременно задвигаются.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Перечислить основные физико-механические свойства рабочих жидкостей. Типы рабочих жидкостей. Рациональный выбор рабочей жидкости.

2.Доссельное регулирование скорости «на входе», «на выходе» и «параллельное».

3. Регулирующая аппаратура пневмопривода. Назначение пневмопривода и его принцип работы.

4. Какова зависимость вязкости жидкости от температуры и давления?

5. Перечислить классификацию гидравлических цилиндров.

6. Перечислить особенности конструкции гидроцилиндров.

7. Перечислить основные параметры гидроцилиндров.

8. Перечислить области рационального применения гидроцилиндров?

9. Привести методику расчёта гидроцилиндров.

10. Дайте определение гидромашины.

11. В чём заключается принцип действия объёмных насосов?

12. По каким параметрам выбирается насос объёмного гидропривода?

13.Какие основные элементы пластинчатого насоса?

14.Назначение гидромотора?

15.Какие функции выполняет гидроаппаратура?

16.В чем основное отличие гидронасоса от гидродвигателя?

17.Как нагнетается жидкость в объёмных насосах?

18.Что понимается под номинальным давлением гидромашины?

19.Как расположены поршни относительно оси вращения ротора в радиально-поршневом насосе?

20.Как расположены поршни относительно оси вращения ротора в аксиально-поршневом насосе?

21.Назначение гидроцилиндра?

22.Назовите основные параметры насоса.

23.Как определяется полезная мощность гидропривода

24.Какие основные теоретические положения лежат в основе действия объёмного гидропривода?

25.Классификация клапанов.

26.Устройство и принцип действия напорных гидроклапанов прямого и непрямого действия.

27.Устройство и принципы действия редукционного клапана.

28.Дроссели, принципы действия, устройство.

29.Регуляторы потока, назначение, устройство.

30.Классификация, конструкции и условные обозначения распределителей.

31.Обратные клапаны, гидрозамки, устройство и назначение.

32.Способы регулирования скорости гидроприводов.
33.Объемное регулирование скорости насосом или гидромотором.