

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Пневматические системы и устройства**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шилин Д.В.
	Идентификатор	R495daf18-ShilinDV-59db3f0e

Д.В. Шилин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Почернина Н.И.
	Идентификатор	R1d8f33d8-PocherninaNI-bbd4793f

Н.И.
Почернина

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волков А.В.
	Идентификатор	R369593e9-VolkovAV-775a725f

А.В. Волков

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. РПК-1 Способен к конструкторской деятельности в сфере автоматизированных гидравлических и пневматических систем и агрегатов

ИД-3 Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Булева алгебра в пневмоавтоматике (Контрольная работа)
2. Логические функции и их реализация средствами пневмоавтоматики (Решение задач)
3. Пневматические системы управления (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Коллоквиум по пройденному материалу (Коллоквиум)

БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Основные элементы пневмоавтоматики. Назначение и принцип действия.					
Методы проектирования пневматических систем управления. Разработка пневматических систем управления на основе логических уравнений.					+
Оптимизация пневматических систем управления					+
Проектирование сложных пневматических систем					
Совпадающие шаги в пневматических системах управления					+
Проектирование пневматических систем управления с помощью триггера, счетчика циклов, путевых выключателей с ломающимися рычагами.	+	+	+		
Тактовые цепи	+	+	+		
Назначение и принцип действия электропневматических устройств и систем.					

Основные устройства электрических систем управления	+	+	+	
Устройства обработки сигналов		+		
Способы управления ПЦ в электропневматических системах		+		
Проектирование электропневматических схем управления.				
Схемная реализация логических функций в электропневматических системах				+
Разработка электропневматических систем на базе релейно-контактных схем				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
РПК-1	ИД-ЗРПК-1 Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности	Знать: принцип действия современной пневмоавтоматики, знать особенности их конструкции и характеристики; методы проектирования пневмоавтоматических систем управления. Уметь: использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации пневматических систем; принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании автоматических систем на базе пневмоавтоматике.	Пневматические системы управления (Тестирование) Булева алгебра в пневмоавтоматике (Контрольная работа) Логические функции и их реализация средствами пневмоавтоматики (Решение задач) Коллоквиум по пройденному материалу (Коллоквиум)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Пневматические системы управления

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 20 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на знание пневматических систем, их достоинства и недостатки

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации пневматических систем;	1. Устройства струйной техники или пневмоники, работают при давлении 1. до 0,002 МПа 2. до 0,02 МПа 3. до 0,2 МПа 4. до 2 МПа Ответ: 2 2. К основным недостаткам пневмосистем можно отнести следующее 1. сложность реализации заданных законов движения 2. малая скорость передачи пневматических сигналов 3. низкая скорость движения штока пневмоцилиндра может 4. маленький срок службы 5. чувствительность к радиации и электромагнитным излучениям Ответ: 1,2 3. Струйная техника работает на высоком давлении 1. да 2. нет Ответ: 2 4. Что может входить в состав пневматической системы управления 1. пневматические датчики 2. реле 3. струйные устройства 4. гидравлическая аппаратура Ответ: 1,2,3
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-2. Булева алгебра в пневмоавтоматике

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: На выполнение задания отводится не более 20 минут.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на практическое изучение логических операций, формул и их преобразований

Контрольные вопросы/задания:

Знать: принцип действия современной пневмоавтоматики, знать особенности их конструкции и характеристики;	1. Назовите основные функции алгебры логики 2. Составьте таблицу истинности для функции Пирса 3. Составьте таблицу истинности для функции Шеффера 4. Составьте таблицу истинности для логической операции XOR
Уметь: использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации пневматических систем;	1. Найдите значение функции $Y = x_1 \square x_2 \square x_1 \square x_2$ при $x_1=0, x_2=1$ 2. Какая логическая операция имеет высший приоритет? 3. Напишите переместительный закон для двух аргументов

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. Логические функции и их реализация средствами пневмоавтоматики

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Решение задач

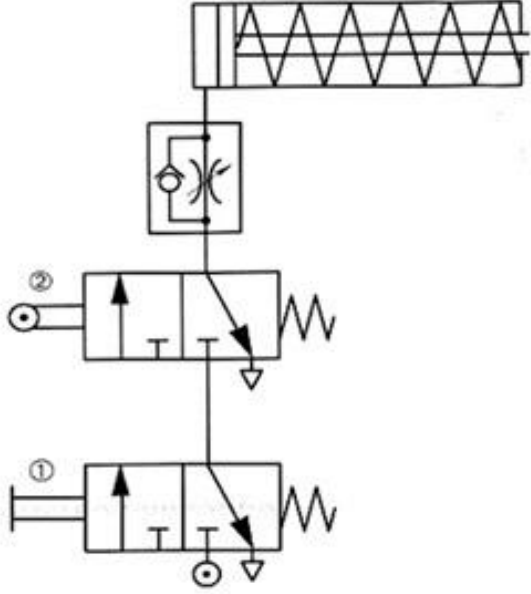
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 20 минут.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на исследование синтеза на базе трехлинейных двухпозиционных пневмораспределителей (ППР) логических функций дискретных с управления

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации пневматических систем;	1. Ответьте на вопрос: Что нужно делать, если в технологическом процессе требуется регулировка скорости штока пневмоцилиндра одностороннего действия в обоих направлениях необходимо? 2. Ответьте на вопрос: Можно ли использовать представленную пневматическую схему для совмещения управлений от оператора и от системы управления в процессе работы механизма? 
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-4. Коллоквиум по пройденному материалу

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Время на подготовку не более 30 минут.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на решение практических задач по пневмоавтоматике

Контрольные вопросы/задания:

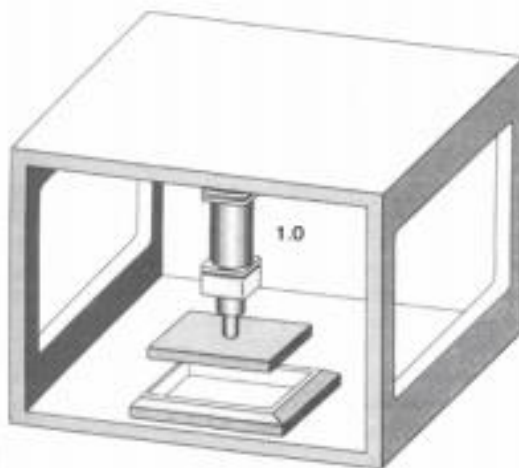
Знать: методы проектирования	1. Постановка задачи.
------------------------------	-----------------------

пневмоавтоматических систем управления.

Тиснение на пластмассовые детали наносится штампом, приводимым в движение цилиндром двустороннего действия. Штамп опускается на деталь при нажатии кнопки, а возвращается в исходное положение автоматически, когда шток достигает крайнего положения и давление в поршневой полости повышается до установленного значения. Достижение крайнего выдвинутого положения штока контролируется концевым выключателем с управлением от рычага с роликом. Усилие тиснения должно быть настраиваемым. Давление в поршневой полости цилиндра должно измеряться с помощью манометра.

Задание.

Составьте и нарисуйте принципиальную схему системы. Обозначьте элементы и пронумеруйте все их присоединительные линии (каналы).

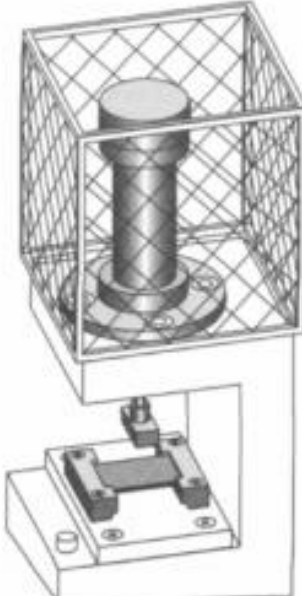
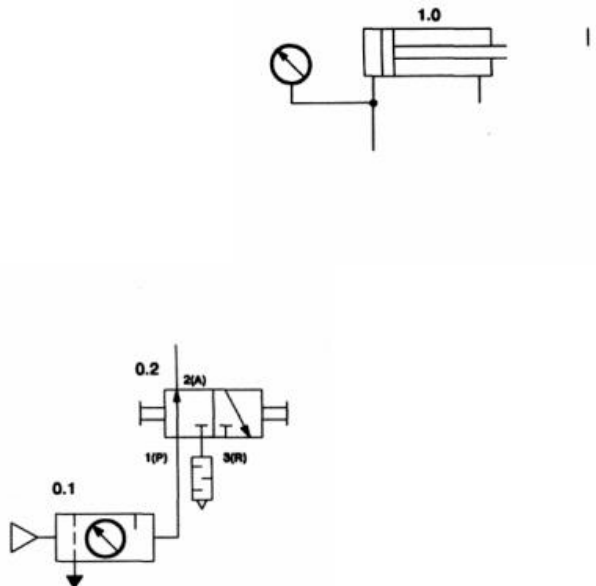


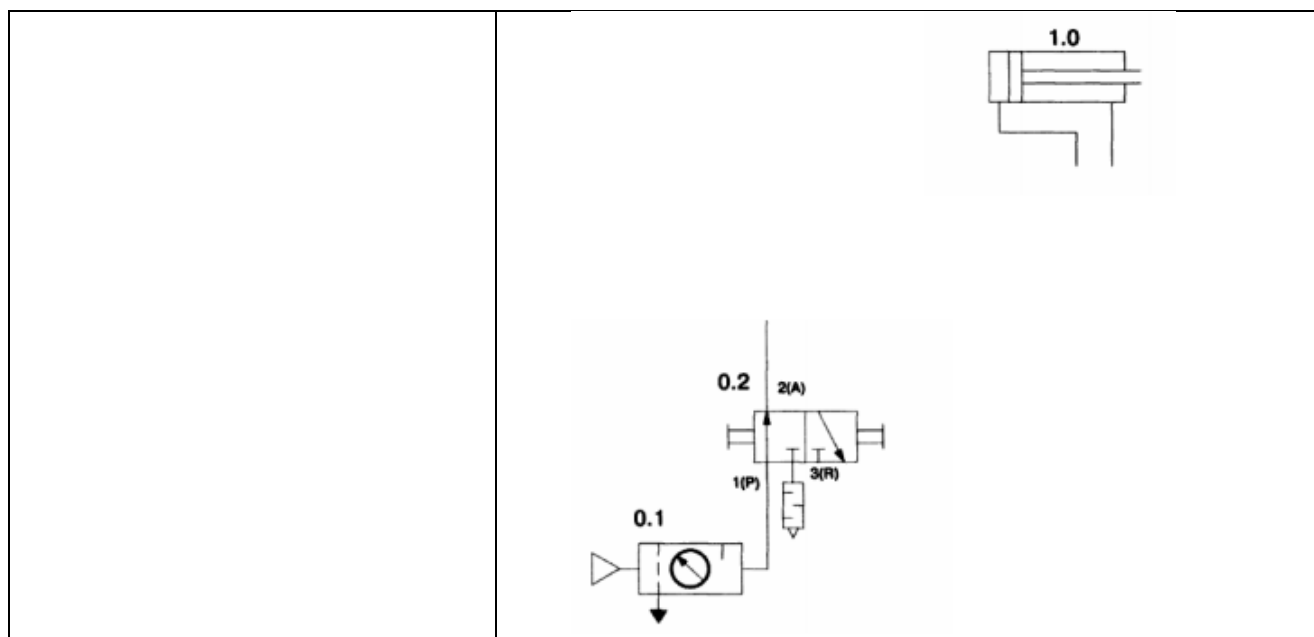
2. Постановка задачи.

Шток поршня цилиндра 1.1 должен выдвигаться только в том случае, если деталь установлена на станке, защитная сетка опущена и оператором нажата кнопка распределителя. После отпускания кнопки распределителя или смещения защитной сетки из ее нижнего положения поршень цилиндра 1.0 должен вернуться в свое исходное положение.

Задание.

Составьте и нарисуйте принципиальную схему. Обозначьте распределители и пронумеруйте их присоединительные линии (каналы).

	
Уметь: принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании автоматических систем на базе пневмоавтоматики.	1. Как поведет себя шток цилиндра, если на короткое время нажать кнопку, а затем отпустить ее? Опишите принцип действия системы, используя ее принципиальную схему.  2. Вопрос. Как поведет себя шток цилиндра, если на короткое время нажать кнопку, а затем отпустить ее? Опишите принцип действия системы, используя ее принципиальную схему.



Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

БИЛЕТ №1

Постановка задачи.

Тиснение на пластмассовые детали наносится штампом, приводимым в движение цилиндром двустороннего действия. Штамп опускается на деталь при нажатии кнопки, а возвращается в исходное положение автоматически, когда шток достигает крайнего положения и давление в поршневой полости повышается до установленного значения. Достижение крайнего выдвинутого положения штока контролируется концевым выключателем с управлением от рычага с роликом. Усилие тиснения должно быть настраиваемым. Давление в поршневой полости цилиндра должно измеряться с помощью манометра.

Задание.

Составьте и нарисуйте принципиальную схему системы. Обозначьте элементы и пронумеруйте все их присоединительные линии (каналы).

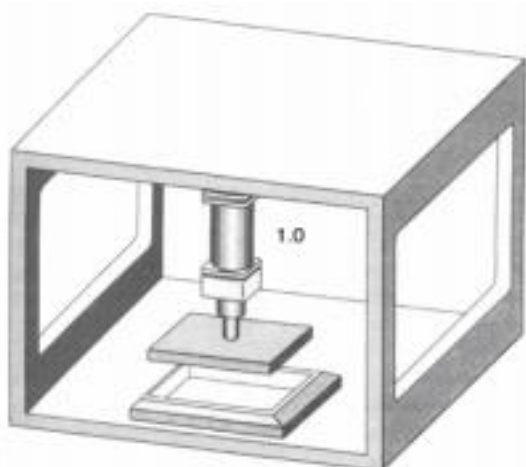


Рис. 1. Эскиз объекта управления

Вопрос.

Как поведет себя шток цилиндра, если на короткое время нажать кнопку, а затем отпустить ее? Опишите принцип действия системы, используя ее принципиальную схему.

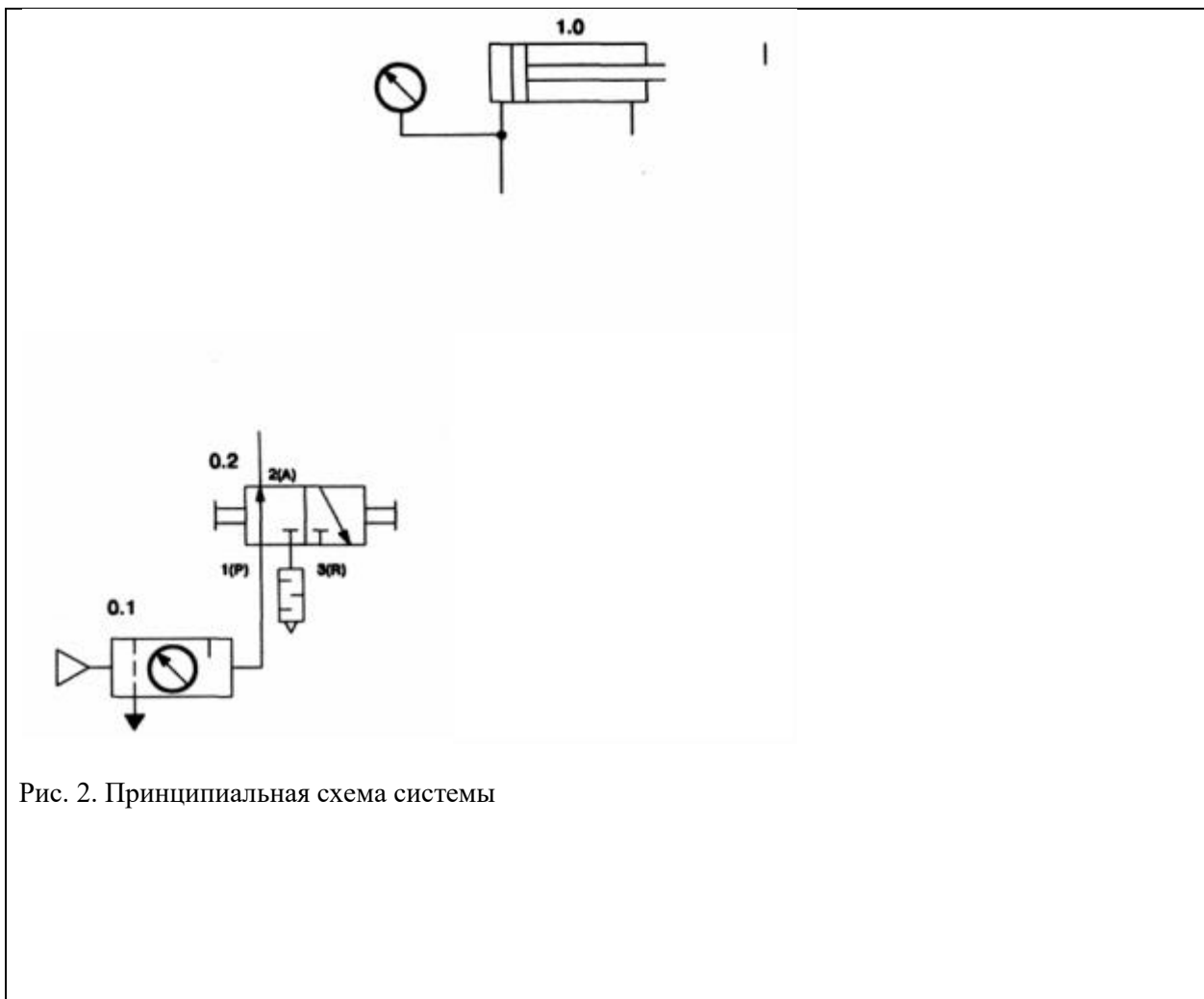


Рис. 2. Принципиальная схема системы

Процедура проведения

Время на подготовку не более 45 минут.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗРПК-1 Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Что такое тактовая цепь?
2. Устройство и принцип действия двухстороннего ПЦ?
3. Устройство и принцип действия счетчика цикла?
4. Устройство и принцип действия бистабильного распределителя?
5. Устройство и принцип действия моностабильного распределителя?
6. Устройство и принцип действия триггера?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. К какому из видов управления относятся: управление по времени, по перемещению и последовательное управление?

Ответы:

Следящее управление. Управление с запоминанием. Программное управление.

Верный ответ: Программное управление.

2. Что обозначает вторая цифра в обозначении распределителя?

Верный ответ: Позиции переключения.

3. Составить последовательность прохождения сигнала от управляющей части к исполнительной.

Ответы:

Выдача сигнала. Обработка сигнала. Исполнение команды. Получение сигнала.

Верный ответ: Получение сигнала. Обработка сигнала. Выдача сигнала. Исполнение команды.

4. Назовите схему, определяющую полный состав элементов и связей между ними и дающую детальное представление о принципах работы установки.

Верный ответ: Принципиальная.

5. Как называется элемент, изображённый на рисунке?



Ответы:

Распределитель Блок подготовки воздуха Клапан Дроссель

Верный ответ: Блок подготовки воздуха

6. На каком рисунке схематически изображен элемент “ИЛИ”?

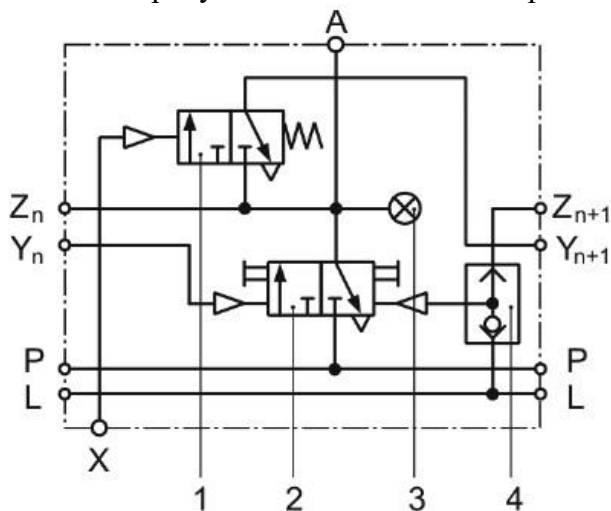


Figure 1 Рисунок 1

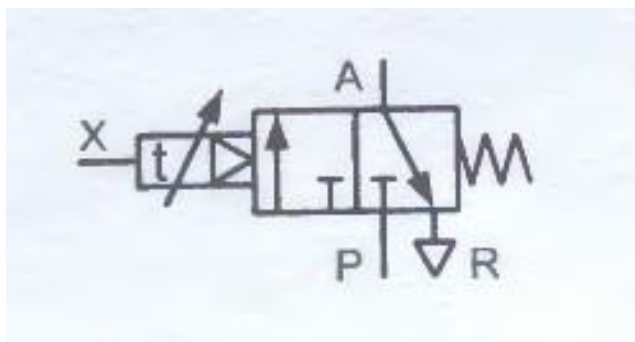


Figure 2 Рисунок 2

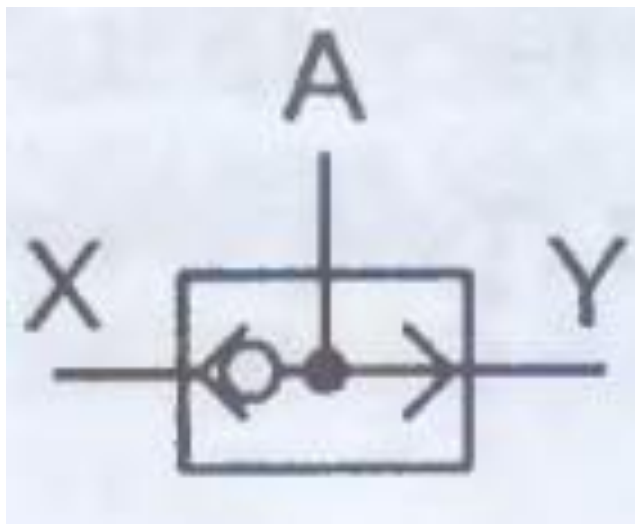


Figure 3 Рисунок 3

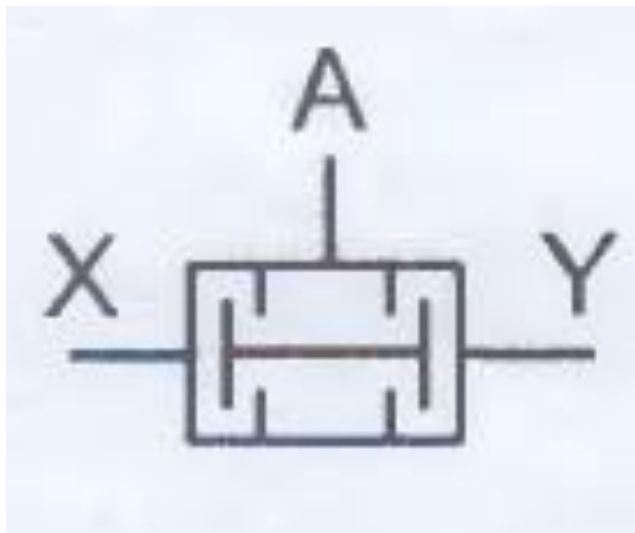


Figure 4 Рисунок 4

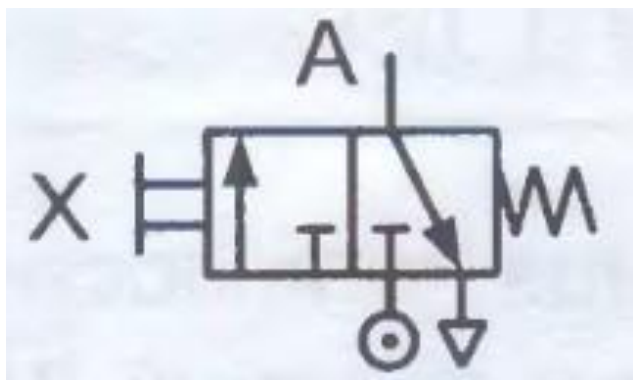


Figure 5 Рисунок 5

Ответы:
Рисунок 1. Рисунок 2. Рисунок 3. Рисунок 4. Рисунок 5.

Верный ответ: Рисунок 3.

7. Выберите элементы, относящиеся к схематическому отображению питания.



Figure 6 Рисунок 1

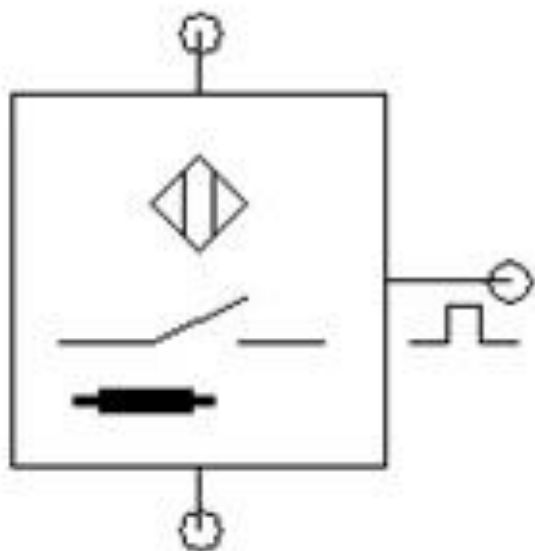


Figure 7 Рисунок 2

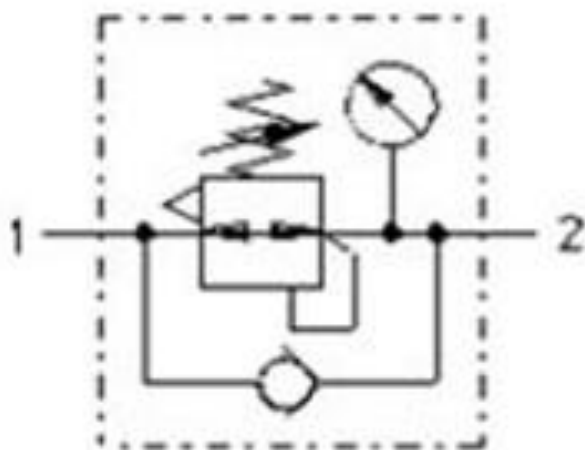


Figure 8 Рисунок 3

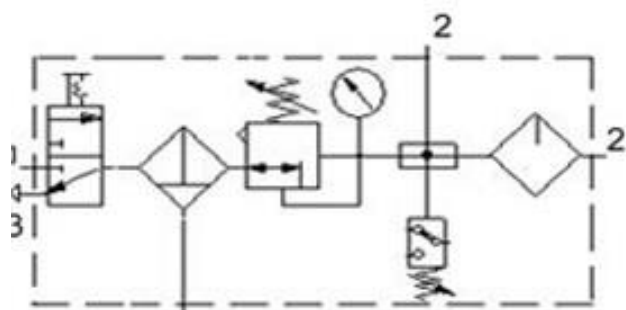


Figure 9 Рисунок 4

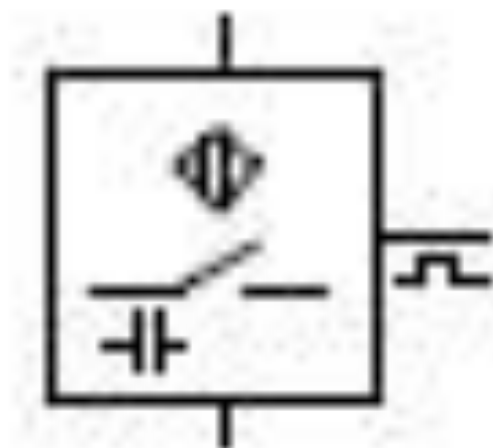
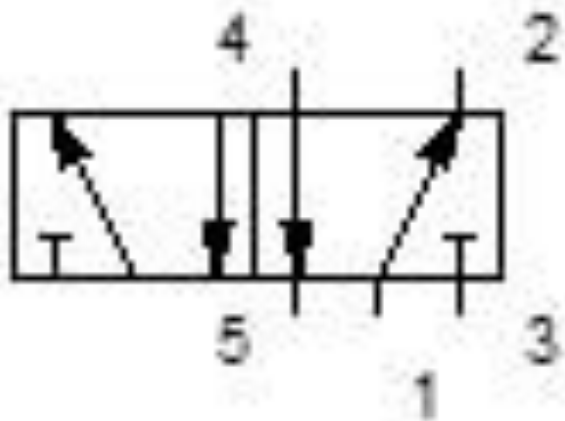


Figure 10 Рисунок 5

Ответы:
 Рисунок 1. Рисунок 2. Рисунок 3. Рисунок 4. Рисунок 5.
 Верный ответ: Рисунок 1. Рисунок 3. Рисунок 4.
 8. Какой вид распределителя изображен на рисунке?

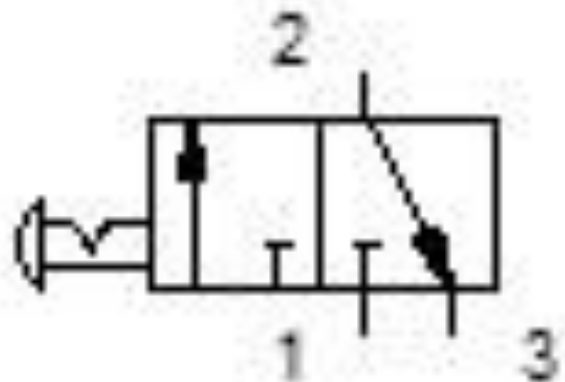


Ответы:

- 2/2
- 3/2
- 4/2
- 5/2
- 5/3

Верный ответ: 5/2

9. Какой способ управления распределителем изображен на рисунке?



Ответы:

Мускульное Механическое Пневматическое Электромагнитное Комбинированное

Верный ответ: Механическое

10. Составить жизненный цикл пневматической системы.

Ответы:

Анализ. Постановка проблемы. Обслуживание. Реализация проекта. Планирование и проектирование Модернизация. Оценка системы.

Верный ответ: Постановка проблемы. Анализ. Планирование и проектирование.

Реализация проекта. Оценка системы. Обслуживание. Модернизация.

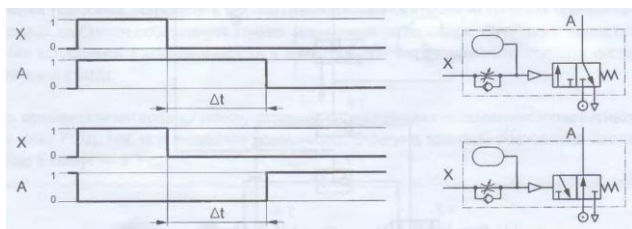
11. К какому типу компрессоров относятся аксиальные и радиальные?

Ответы:

Возвратно-поступательного действия. Радиально-поршневые. Лопастные.

Верный ответ: Лопастные.

12. Какой график переключения клапанов выдержки времени изображен на рисунке?



Ответы:

С задержкой по переднему фронту сигнала управления. С задержкой по заднему фронту сигнала управления. Формирование кратковременного импульса. Увеличение продолжительности сигнала.

Верный ответ: С задержкой по заднему фронту сигнала управления.

13. Назовите недостающий вид системы управления: синхронное, асинхронное, логическое.

Верный ответ: Последовательное.

14. Выберите рисунок с изображением линии сигнала “И”.

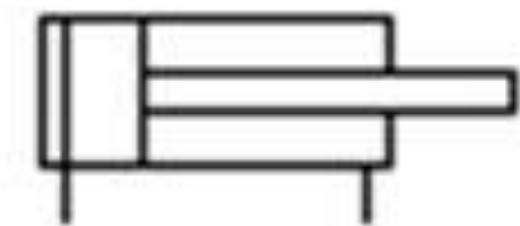


Figure 11 Рисунок 1

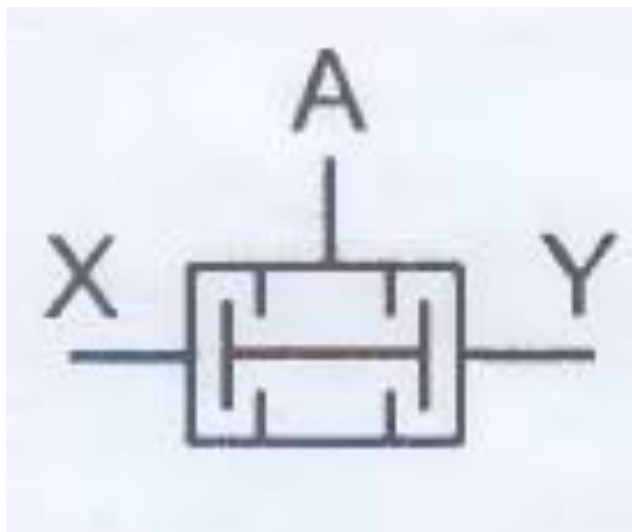


Figure 12 Рисунок 2

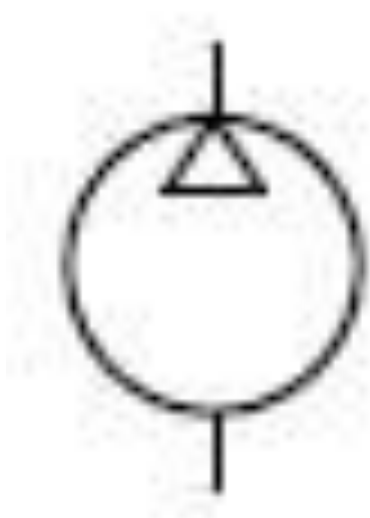


Figure 13 Рисунок 3

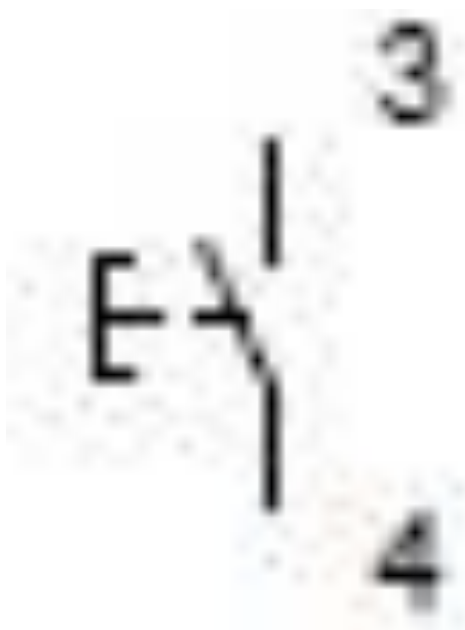


Figure 14 Рисунок 4

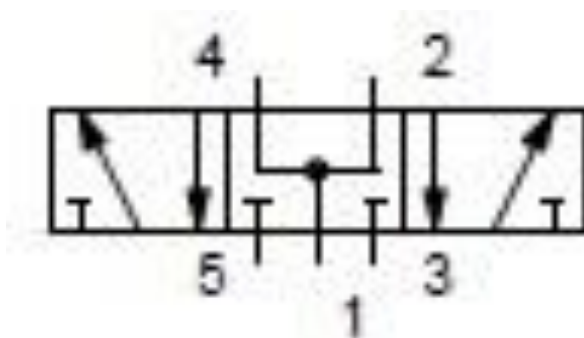
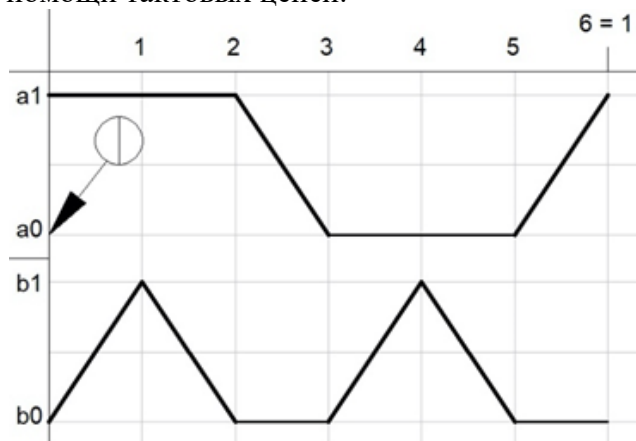


Figure 15 Рисунок 5

Ответы:
Рисунок 1. Рисунок 2. Рисунок 3. Рисунок 4. Рисунок 5.
Верный ответ: Рисунок 2.

15. Составить систему уравнений на основе циклограммы, изображённой на рисунке, при помощи тактовых цепей.

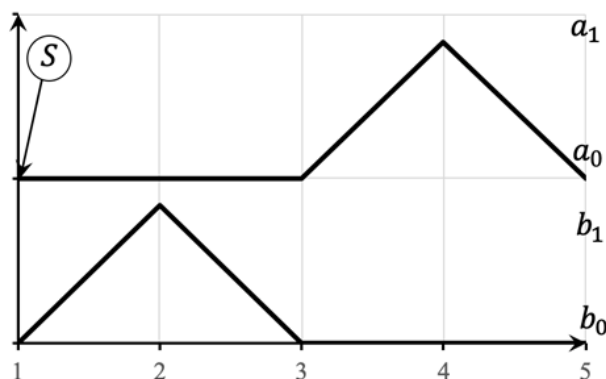


Ответы:

$B = \neg a_1 * b_1$ $V = a_0 * b_0$ $A = \neg a_1 * b_0$ $V = S * a_1 * b_0$ $B = \neg a_0 * b_1$ $V = a_0 * b_0$

Верный ответ: $V = S * a_1 * b_0$ $B = \neg a_1 * b_1$ $A = \neg a_1 * b_0$ $V = a_0 * b_0$ $B = \neg a_0 * b_1$ $A = a_0 * b_0$

16. Составить систему уравнений на основе циклограммы, изображённой на рисунке при помощи бистабильного распределителя.



Ответы:

$A = a_0 * b_0$ $V = S * a_0 * b_0$ $A = \neg a_1 * b_0$ $B = \neg a_0 * b_1$

Верный ответ: $V = S * a_0 * b_0$ $B = \neg a_0 * b_1$ $A = a_0 * b_0$ $A = \neg a_1 * b_0$

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу