

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

**Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах**

**Наименование образовательной программы: Системы и средства автоматизации, интеллектуального управления и анализа данных**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Элементы и системы пневмоавтоматики**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Новиков А.А.
Идентификатор	R769a2bfa-NovikovAnA-616c7816	

А.А. Новиков

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

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

Д.В. Шилин

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa	

А.В.  
Бобряков

## 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 проводить натурные и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

ИД-4 Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, областей и способов их применения

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Защита 1 и 2 лабораторных работ (Лабораторная работа)
2. Защита 3 и 4 лабораторных работ (Лабораторная работа)
3. Защита 5 и 6 лабораторных работ (Лабораторная работа)
4. Защита 7 и 8 лабораторных работ (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

### 5 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Защита 1 и 2 лабораторных работ (Лабораторная работа)  
КМ-2 Защита 3 и 4 лабораторных работ (Лабораторная работа)  
КМ-3 Защита 5 и 6 лабораторных работ (Лабораторная работа)  
КМ-4 Защита 7 и 8 лабораторных работ (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Принцип действия пневмоавтоматики					
Основные устройства электрических систем управления	+	+		+	
Тактовые цепи			+	+	
Способы управления ПЦ в электропневматических системах			+		

Проектирование пневматических систем				
Методы проектирования пневматических систем управления. Разработка пневматических систем управления на основе логических уравнений.			+	
Проектирование пневматических систем управления с помощью триггера, счетчика циклов, путевых выключателей с ломающимися рычагами	+	+		+
Устройства обработки сигналов	+	+		+
Испытания и эксплуатация пневматических систем				
Совпадающие шаги в пневматических системах управления			+	+
Разработка электропневматических систем на базе двух пневмоцилиндров			+	+
Технические решения при создании пневмосистем				
Оптимизация пневматических систем управления	+	+		
Схемная реализация логических функций в электропневматических системах	+	+		
Вес КМ:	25	25	25	25

## 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-4РПК-1 Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, областей и способов их применения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– методы проектирования пневмоавтоматических систем управления.</li><li>– принцип действия современной пневмоавтоматики, особенности их конструкции и характеристики;</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании автоматических систем на базе пневмоавтоматике.</li><li>– использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации пневматических систем;</li></ul>	<p>КМ-1 Защита 1 и 2 лабораторных работ (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-2 Защита 3 и 4 лабораторных работ (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-3 Защита 5 и 6 лабораторных работ (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-4 Защита 7 и 8 лабораторных работ (Лабораторная работа)</p>

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Защита 1 и 2 лабораторных работ

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита проводится путем сбора циклограммы при помощи программы FluidSim.

#### Краткое содержание задания:

Проверить понимание принципов построения пневматических систем

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – методы проектирования пневмоавтоматических систем управления.	1. Принцип работы триггера
Уметь: – использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации пневматических систем;	1. Отображение 4/2 распределителя на принципиальной схеме технологического процесса

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### КМ-2. Защита 3 и 4 лабораторных работ

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита проводится путем сбора циклограммы при помощи программы FluidSim.

**Краткое содержание задания:**

Проверить правильность понимания основ проектирования пневматических систем

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – методы проектирования пневмоавтоматических систем управления.	1. Принцип работы тактовой цепи на принципиальной схеме технологического процесса
Уметь: – использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации пневматических систем;	1. Отображение счетчика циклов на принципиальной схеме

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

**КМ-3. Защита 5 и 6 лабораторных работ**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита проводится путем сбора циклограммы при помощи программы FluidSim.

**Краткое содержание задания:**

Проверить наличие полученных навыков и умений сбора пневматических систем на лабораторных стендах

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – принцип действия современной пневмоавтоматики, особенности их конструкции и характеристики;	1. Основные понятия электропневмоавтоматики
Уметь: – принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании	1. Принцип действия пневмораспределителя с

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
автоматических систем на базе пневмоавтоматики.	электромагнитом 2.Виды бесконтактных датчиков

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

**КМ-4. Защита 7 и 8 лабораторных работ**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита проводится путем сбора циклограммы при помощи программы FluidSim.

**Краткое содержание задания:**

Проверить умение составления электрических цепей пневмоавтоматики

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – принцип действия современной пневмоавтоматики, особенности их конструкции и характеристики;	1.Принцип работы моностабильного пневмораспределителя
Уметь: – использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации пневматических систем;	1.Принцип работы реле самоподхвата

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

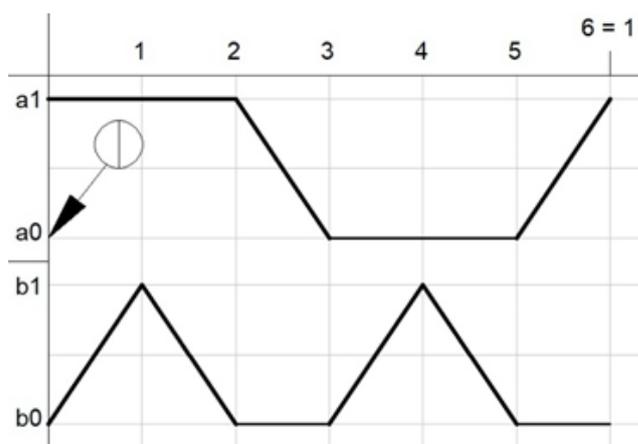
## 5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

1. Что обозначает вторая цифра в обозначении распределителя?
2. Составить жизненный цикл создания и использования пневматической системы

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



### Процедура проведения

Экзамен относится к категории «устный».

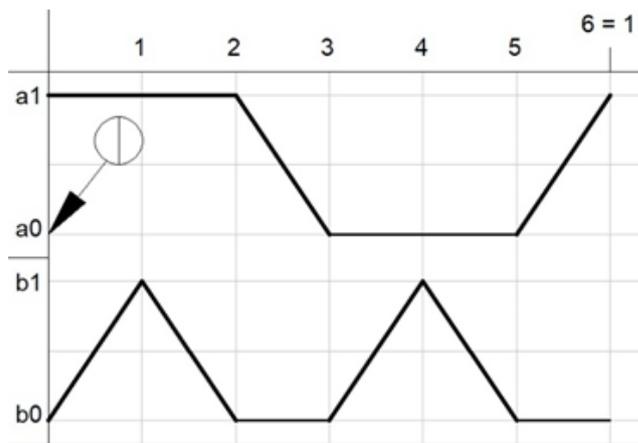
- Экзамен проводится в экзаменационной аудитории (задача расписывается письменно)
- Студент получает билет.
- Время на подготовку – 1 час.
- Результаты подготовки предоставляются ( на 1 и 2 вопрос устный ответ, с написанием тезисов ответа на листочке и полностью расписанная задача)
- Преподаватель принимает ответ и ставит оценку в БАРС при студенте

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>РПК-1</sub> Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, областей и способов их применения

### Вопросы, задания

1. Составить систему уравнений на основе циклограммы, при помощи тактовых цепей.



2. Что обозначает вторая цифра в обозначении распределителя?
3. К какому типу компрессоров относятся аксиальные и радиальные?
4. Составить жизненный цикл создания и использования пневматической системы

### 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”?

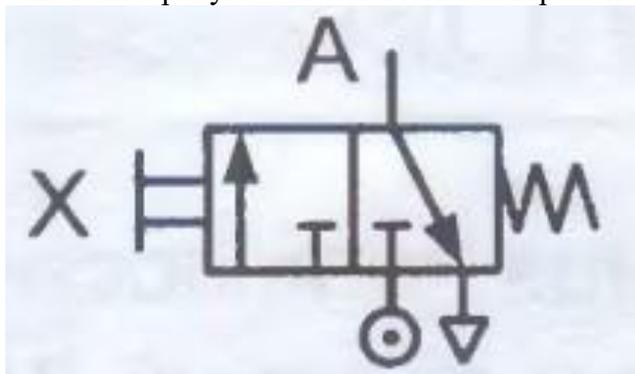


Figure 1 Рисунок 1

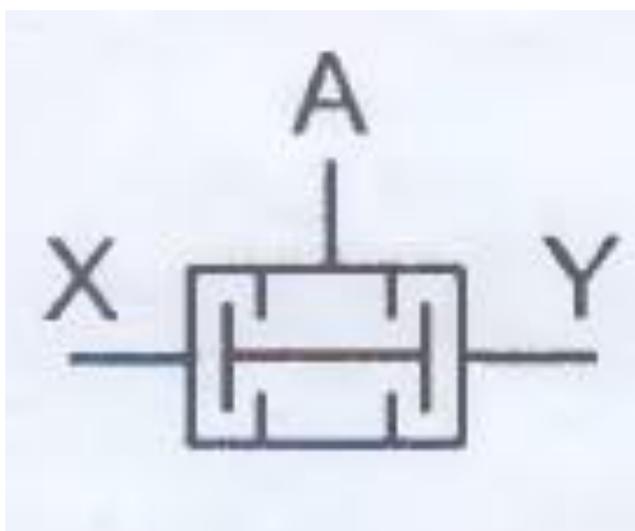


Figure 2 Рисунок 2

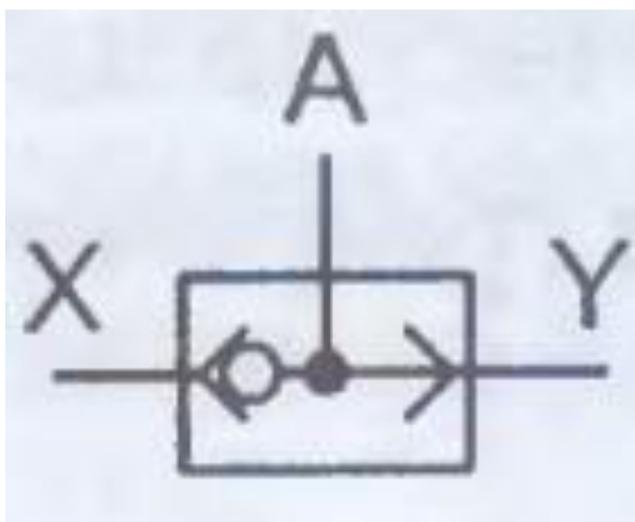


Figure 3 Рисунок 3

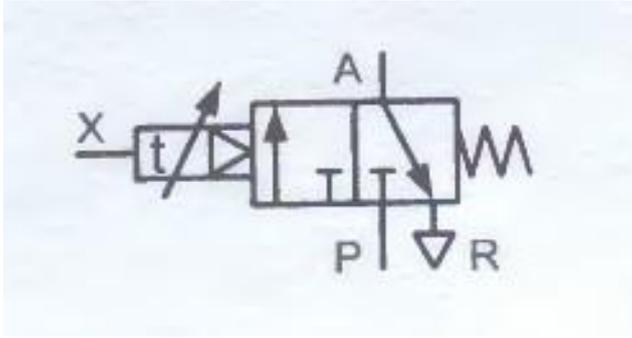


Figure 4 Рисунок 4

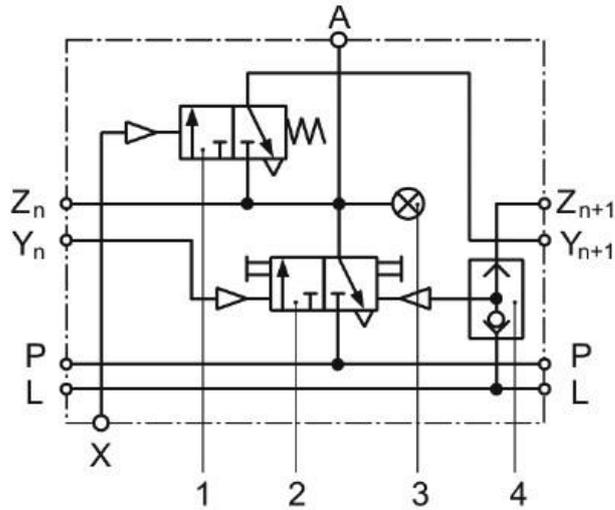


Figure 5 Рисунок 5

Ответы:

Рисунок 1. Рисунок 2. Рисунок 3. Рисунок 4. Рисунок 5.

Верный ответ: Рисунок 3.

7. Выберите элементы, относящиеся к схематическому отображению питания.

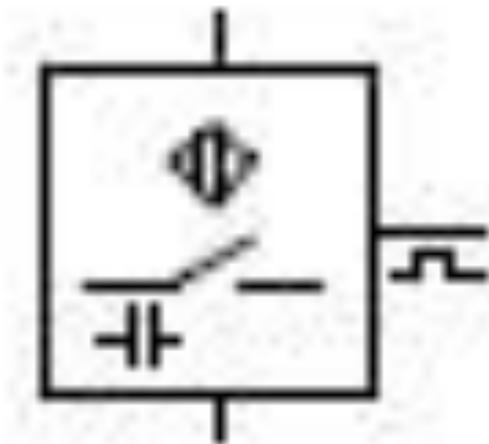


Figure 6 Рисунок 1

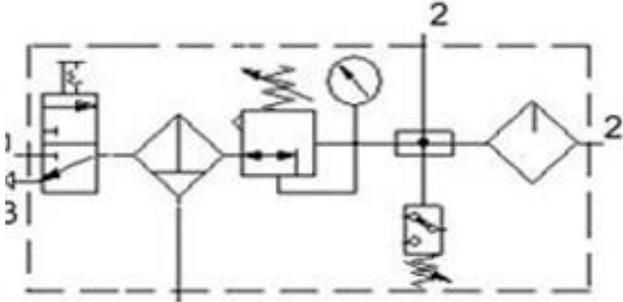


Figure 7 Рисунок 2

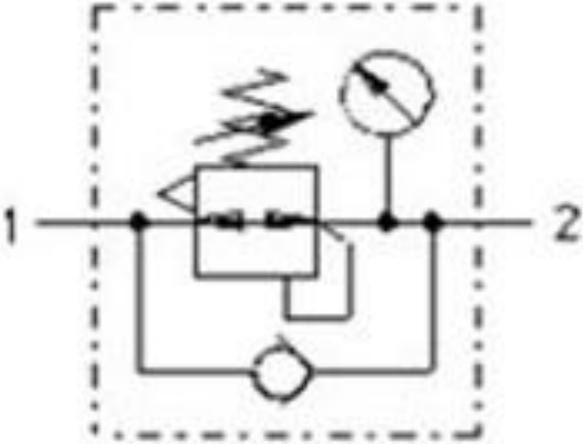


Figure 8 Рисунок 3

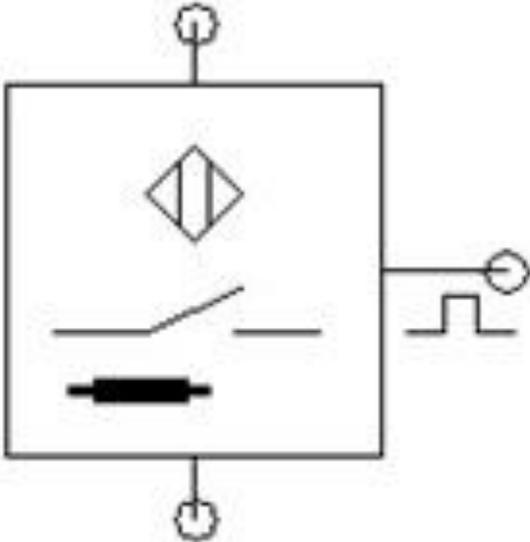


Figure 9 Рисунок 4



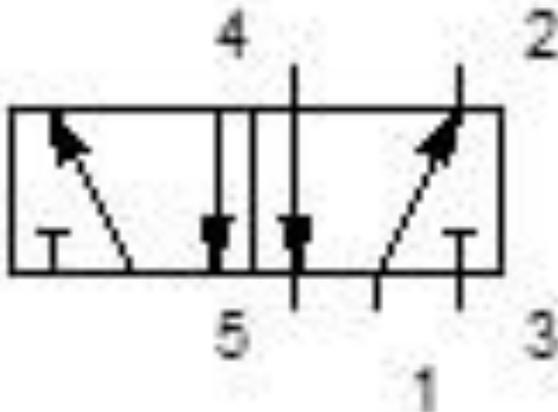
Figure 10 Рисунок 5

Ответы:

Рисунок 1. Рисунок 2. Рисунок 3. Рисунок 4. Рисунок 5.

Верный ответ: Рисунок 2. Рисунок 3. Рисунок 5.

8. Какой вид распределителя изображен на рисунке?

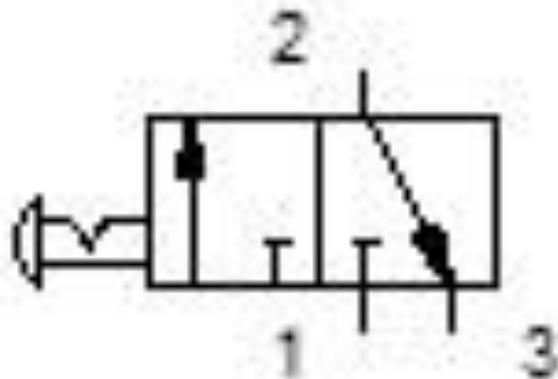


Ответы:

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.

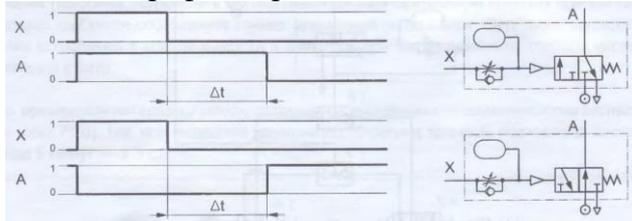
11. К какому типу компрессоров относятся аксиальные и радиальные?

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”.

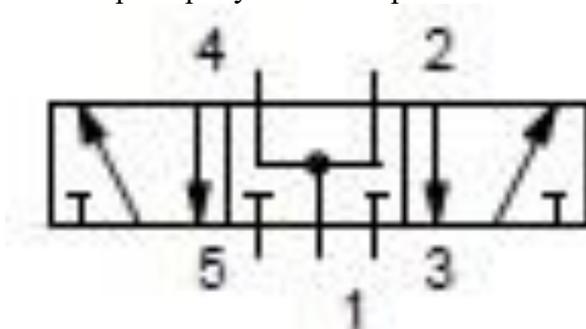


Figure 11 Рисунок 1

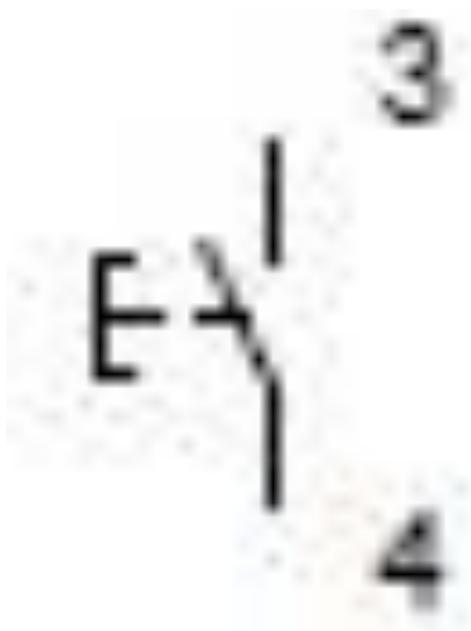


Figure 12 Рисунок 2

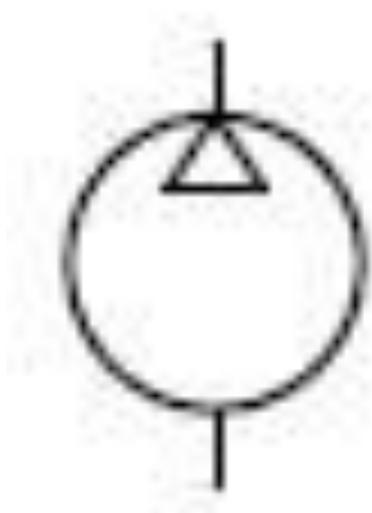


Figure 13 Рисунок 3

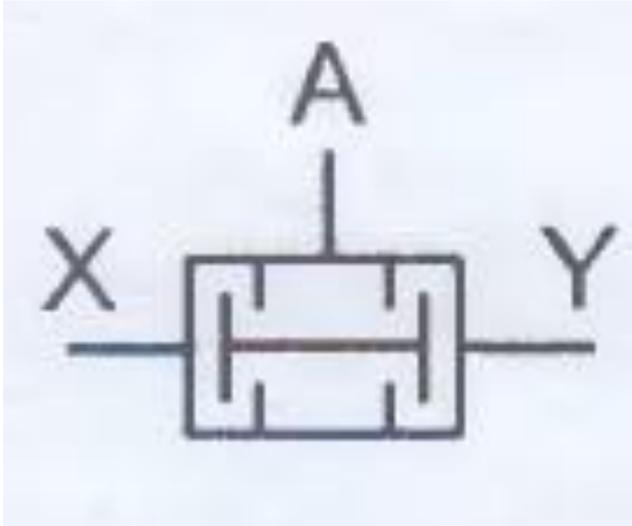


Figure 14 Рисунок 4



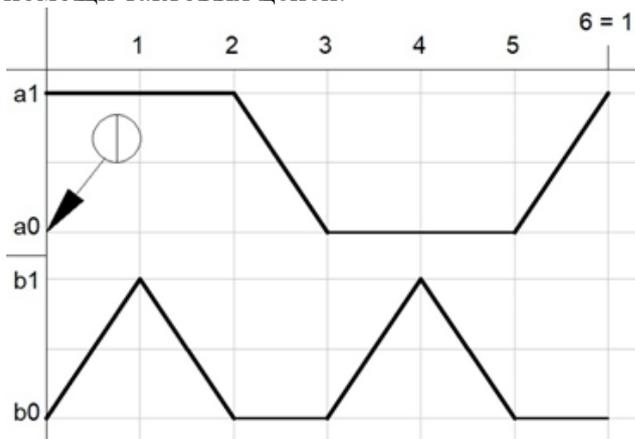
Figure 15 Рисунок 5

Ответы:

Рисунок 1. Рисунок 2. Рисунок 3. Рисунок 4. Рисунок 5.

Верный ответ: Рисунок 4.

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

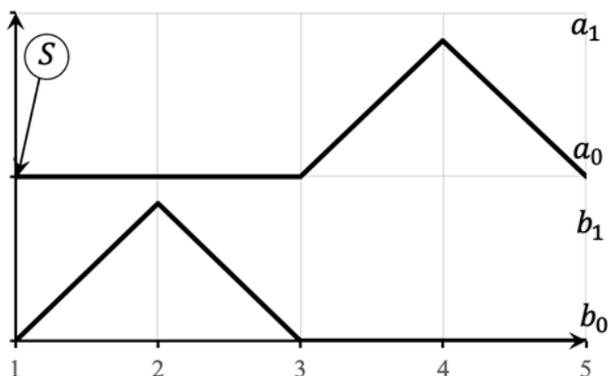


Ответы:

$V = a1 * b1$   $V = a0 * b0$   $A = a1 * b0$   $V = S * a1 * b0$   $V = a0 * b1$   $V = a0 * b0$

Верный ответ:  $V = S * a1 * b0$   $V = a1 * b1$   $A = a1 * b0$   $V = a0 * b0$   $V = a0 * b1$   $A = a0 * b0$

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



Ответы:

$$A+=a_0*b_0 \quad V+=S*a_0*b_0 \quad A-=a_1*b_0 \quad V-=a_0*b_1$$

Верный ответ:  $V+=S*a_0*b_0$   $V-=a_0*b_1$   $A+=a_0*b_0$   $A-=a_1*b_0$

## II. Описание шкалы оценивания

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Верно составлена система уравнений*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Система уравнений составлена верно, отсутствует понимание принципов построения данной системы*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Система уравнений составлена с ошибками, приводящими к отказу работы системы*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно. Система уравнений не составлена или составлена, но с грубыми нарушениями.*

## III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.