

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.05.2023 15:56:00

Уникальный программный код

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ЭЛЕКТРОПНЕВМОАВТОМАТИКА МЕХАТРОННЫХ И  
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ  
для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**М.Ю. Самойлов**

**ЭЛЕКТРОПНЕВМОАВТОМАТИКА МЕХАТРОННЫХ И  
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Лабораторный практикум  
для обучающихся по направлению подготовки  
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## **Введение**

Целью изучения дисциплины «Электропневмоавтоматика мехатронных и робототехнических систем» является изложение основ устройства и принципов действия пневмомашин, распределительных, регулирующих и вспомогательных пневмоаппаратов, классификация и свойства рабочей среды, а также правил построения принципиальных схем и условных графических обозначений отдельных элементов систем.

Задачами дисциплины «Электропневмоавтоматика мехатронных и робототехнических систем» является обеспечение освоения информации о различных возможностях применения и устройстве пневматических механизмов и систем, а также о разработке, монтаже и обслуживании систем промышленной пневмоавтоматики и электропневмоавтоматики.

### Лабораторная работа 1

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201 по заданным принципиальным схемам. Составление принципиальных схем в FluidSim 5 Pneumatic. Знакомство со средой FluidSim 5 Pneumatic. Составление электрических принципиальных схем. Знакомство с электрическими элементами управления: блок питания, реле, открытый и закрытый контакты, лампы.

Задание:

Компоненты: кнопка с фиксацией, две лампы и реле

Начальное положение: горит лампа L1, кнопка отжата

Алгоритм: В случае если нажать кнопку загорается лампа L2.

### Лабораторная работа 2

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201 по заданным принципиальным схемам. Составление принципиальных схем в FluidSim 5 Pneumatic. Знакомство со средой FluidSim 5 Pneumatic. Составление электрических принципиальных схем. Составление принципиальных схем логических операций.

Задание:

Компоненты: 2 кнопки без фиксации, 2 лампы

Начальное положение: по заданию

Алгоритм: реализовать принцип работы логической операции «И», «ИЛИ», отрицание, эквиваленция, импликация, сложение по модулю используя кнопки и лампы для демонстрации.

### Лабораторная работа 3

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Знакомство с элементами измерений электрических сигналов. Вольтметр, амперметр.

Задание:

Компоненты: вольтметр, реле с таймером, лампы и кнопки без фиксации

Начальное положение: Кнопки отжаты, компоненты не активны

Алгоритм: реализовать электрическую схему для подачи сигнала на все доступные лампы по очереди применяя реле с таймером. При помощи вольтметра определять наличие сигналов.

### Лабораторная работа 4

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Знакомство с пневматическими элементами управления. Пневматическая система управления. Распределители, блок подготовки воздуха, блок подачи воздуха, обратный клапан, цилиндры. Подготовка пневматических принципиальных схем. Добавление глушителей на схемах.

Задание:

Компоненты: кнопка с фиксацией, распределитель 5/3 с электрическим управлением без обратной пружины, цилиндр двухстороннего действия, два обратных клапана с дросселями

Начальное положение: кнопка отжата, цилиндр задвинут

Алгоритм: нажимая кнопку переключается распределитель и подается воздух на цилиндр. Цилиндр выдвинут до тех пор, пока кнопка не отжата.

### Лабораторная работа 5

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Знакомство с настройками компонентов в FluidSim 5 Pneumatic. Настройки и изменение распределителей. Варианты управления распределителями. Возвращающая пружина.

Задание:

Компоненты: распределитель 5/3, реле, кнопки без фиксации, цилиндр двухстороннего действия

Начальное положение: цилиндры задвинуты, кнопка отжата, распределители не активны

Алгоритм: реализовать принципиальные схемы для управления работы с цилиндром для каждого из распределителя с различными вариантами управления (Мускульное, механическое, пневматическое, электромагнитное, комбинированное).

#### Лабораторная работа 6

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Работа с несколькими исполнительными устройствами. Прямое и не прямое управление цилиндром. Координированное (согласованное) перемещение.

Задание:

Компоненты: 2 цилиндра двухстороннего действия, кнопка без фиксации, реле, 2 клапана обратного действия с дросселями

Начальное положение: цилиндры задвинуты, распределители не активны, кнопка отжата

Алгоритм: реализовать принципиальную схему работы цилиндров с прямым и непрямым управлением.

#### Лабораторная работа 7

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Знакомство с блоками пневматический перекидной клапан и клапана двух давлений. Вспомогательные компоненты для работы с давлением. Контролирование давления воздуха. Индикаторы давления.

Задание:

Компоненты: цилиндр двухстороннего действия, кнопки без фиксации, распределители 5/3, обратные клапана с дросселем,

Начальное положение: Цилиндр задвинут, распределители выключены.

Алгоритм: реализовать принципиальные схемы используя логические блоки: пневматический перекидной клапан и клапан двух давлений. Добавить манометры и индикаторы давления в разные части принципиальной схемы. Изменить давление при помощи обратных клапанов с дросселями и проследить изменения на манометрах.

#### Лабораторная работа 8

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Изучение различных дополнительных компонентов для построения принципиальных схем. Таблица состояний, таблица компонентов, функциональная диаграмма. Добавление описания на принципиальную схему при помощи компонента Текст.

Задание:

Компоненты: распределитель 5/3, реле, кнопки без фиксации, цилиндр двухстороннего действия.

Начальное положение: цилиндр задвинут, распределитель не активен, кнопка отжата

Алгоритм: реализовать принципиальную схему работы цилиндра двухстороннего действия. Добавить на схему компоненты: Таблица состояний, таблицу компонентов, функциональную диаграмму. Проследить изменения на информационных компонентах во время работы цилиндра.

#### Лабораторная работа 9

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Изучение блоков датчиков. Определение основных типов датчиков. Добавление датчиков на принципиальных схемах в FluidSim 5 Pneumatic. Основные настройки и передача сигнала датчиков.

Задание:

Компоненты: Цилиндр двухстороннего действия, оптический датчик, кнопка без фиксации

Начальное положение: цилиндр задвинут, распределитель не активен, кнопка отжата

Алгоритм: при нажатии кнопки выдвигается цилиндр, который возвращается обратно только тогда, когда он достигает оптического датчика.

#### Лабораторная работа 10

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Работа с датчиками с механическим управлением. Взаимодействие датчиков. Синхронная и асинхронная работа цилиндров.

Задание:

Компоненты: Цилиндры двухстороннего действия, датчики с механическим управлением, оптический датчик, кнопка без фиксации распределителя 5/3

Начальное положение: цилиндр задвинут, распределитель не активен, кнопка отжата, датчики не активны

Алгоритм: при нажатии кнопки выдвигается цилиндр и задевает датчик, который подает сигнал о том, что должен выдвинуться второй цилиндр. Когда второй цилиндр задевает датчик, то задвигаются оба цилиндра. Также реализовать вариант, при котором второй цилиндр начинает выдвигаться, когда задвигается первый.

#### Лабораторная работа 11

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Физические аспекты пневматических систем в FluidSim 5 Pneumatic. Добавление физического сопротивления. Настройка материалов. Создание уникальных элементов управления с внесением изменений в параметры. Отображение ускорения и силы.

Задание:

Компоненты: цилиндр с двумя выдвижными элементами, распределитель, кнопка без фиксации, обратный клапан

Начальное положение: цилиндр задвинут, кнопка отжата, обратный клапан открыт на максимум, распределительно не активен

Алгоритм: реализовать схему работы цилиндра. Добавить измерительные компоненты для анализа сигналов, давления и т.д. Добавить физическое сопротивление в работу цилиндра и проанализировать изменения до и после добавления.

## Список литературы

1. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 295 с. — ISBN 978-5-8265-1294-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63857.html> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Рульников, А. А. Автоматическое регулирование : учебник / А. А. Рульников, И. И. Горюнов, К. Ю. Евстафьев. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 219 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006216-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982209> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Пашков, Е.В. Автоматизация в промышленности: Практикум. В 4 ч. Ч. III. Автоматизированный электропривод и моделирование механотронных модулей движения [Электронный ресурс] / Е.В. Пашков, А.Н. Круговой, В.А. Крамарь, Л.Л. Беляева, В.В. Альчаков; под ред. Е.В. Пашкова. - Севастополь: СевНТУ, 2011. - 225 с., ил. - ISBN 978-617-612-011-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/526410> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0780-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/957143> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.