

## ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ И ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

### ОБУЧАЮЩИЙ СЕМИНАР

Продолжительность: 4 дня, 32 часа (8 часов в день).

Участие бесплатное.

По окончании обучения выдаётся свидетельство «Камоцци» установленного образца.



# ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ И ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

## ПРОГРАММА СЕМИНАРА

### Первый день

01. Компания «Камоцци Пневматика».
02. Современные пневматические приводы и их функционирование.
03. Пневматические цилиндры.
04. Пневматические распределители.
05. Управление пневматическими приводами и автоматические клапаны.
06. Лабораторная работа  
«Управление пневматическим приводом по скорости и положению».

### Второй день

07. Теоретические основы функционирования пневматических систем.
08. Блоки локальной подготовки воздуха.
09. Фитинги и трубопроводы.
10. Пневматические логические клапаны.
11. Лабораторная работа  
«Управление пневматическим приводом с помощью логических клапанов».

### Третий день

12. Выбор и расчёт элементов силового контура.
13. Устройства электроавтоматики для управления пневмоприводом.
14. Пневматические острова.
15. Вакуумная техника.
16. Лабораторная работа  
«Электроуправление пневматическими приводами».

### Четвёртый день

17. Трубопроводная арматура.
18. Приводы трубопроводной арматуры и позиционеры.
19. Пропорциональная пневмоавтоматика.
20. Электромеханический привод.

# ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ И ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

## СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

### 01. Компания «Камоцци Пневматика»

- История компании «Камоцци Пневматика». Структура компании.
- Производственные мощности. Продукция и области применения.

### 02. Современные пневматические приводы и их функционирование

- Структурные схемы пневматического и электромеханического приводов, их классификация по характеру движения (цикловые, позиционные, следящие). Особенности пневматических приводов.

### 03. Пневматические цилиндры

- Назначение, конструкция и разновидности пневматических цилиндров. Основные технические характеристики.
- Исполнение цилиндров для работы в жестких условиях эксплуатации – морозостойкие, теплостойкие, коррозионностойкие.
- Специальные конструкции цилиндров – тандемы, мультипозиционные, со встроенными направляющими, поворотные, бесштоковые, бустеры, вибраторы.
- Рассмотрение цилиндров из каталога продукции, анализ их параметров, конструктивного исполнения, характеристик и особенностей применения.

### 04. Пневматические распределители

- Назначение, принцип работы, основные технические характеристики распределителей. Классификация, структура и виды управляющих сигналов.
- Условные графические обозначения на пневматических принципиальных схемах.
- Типы конструкций и особенности применений распределителей, работа с вакуумным и пониженным давлением, правила монтажа и встроенные средства диагностики неисправностей; выбор соленоидов для распределителей.
- Особенности различных серий распределителей.

### 05. Управление пневматическими приводами и автоматические клапаны

- Прямое и не прямое управление пневматическими цилиндрами. Особенности управления при помощи трёхпозиционных распределителей.
- Использование дросселей для регулирования скорости привода. Особенности конструктивных исполнений и монтажа дросселей.
- Применение автоматических клапанов: обратные, быстрого выхлопа, блокирующие.
- Управление пневматическим приводом по положению. Типовые схемы применения распределителей с механическим управлением (конечных выключателей).

### 06. Лабораторная работа

#### «Управление пневматическими приводами по скорости и положению»

- Разработка пневматических принципиальных схем для решения задач прямого и непрямого управления, регулирования скорости, управления по положению.
- Макетирование схем на учебном стенде.



## 07. Теоретические основы функционирования пневматических систем

- Давление. Закон Паскаля. Расход. Уравнение неразрывности потока.
- Необходимость подготовки сжатого воздуха. Классы чистоты сжатого воздуха.
- Процессы конденсации влаги в пневматической системе.
- Структура магистральной подготовки сжатого воздуха.

## 08. Блоки локальной подготовки сжатого воздуха

- Фильтры. Классификация, принцип работы, правила выбора, особенности эксплуатации и технического обслуживания.
- Регуляторы давления (редукционные клапаны). Классификация, принцип работы, правила выбора.
- Маслораспылители (лубрикаторы). Классификация, принцип работы, правила выбора, особенности эксплуатации и технического обслуживания.
- Клапаны безопасности и мягкого пуска. Принцип работы и назначение.
- Особенности различных серий блоков локальной подготовки сжатого воздуха.

## 09. Фитинги и трубопроводы

- Быстроразъёмные фитинги. Конструкция, монтаж, особенности различных серий.
- Фитинги с накидной гайкой. Конструкция, монтаж, особенности различных серий.
- Специальные фитинги.
- Пластиковый трубопровод. Основные технические характеристики, особенности различных серий, правила монтажа.

## 10. Пневматические логические клапаны

- Конструкция и принцип работы логических клапанов «ДА», «НЕТ», «ИЛИ», «И», «ПАМЯТЬ».
- Типовые схемы применения логических клапанов.
- Разработка дискретных систем управления на основе логических клапанов.
- Одновибраторы и мультивибраторы.

## 11. Лабораторная работа

### «Управление пневматическим приводом с помощью логических клапанов»

- Разработка пневматических принципиальных схем для реализации логических функций при управлении пневматическим приводом.
- Разработка пневматических принципиальных схем для реализации функций при управлении пневматическим приводом по времени и давлению.
- Макетирование схем на учебном стенде.

## 12. Выбор и расчёт элементов силового контура

- Анализ технологической задачи. Прижимные и транспортные цилиндры. Выбор коэффициента запаса.
- Выбор цилиндра по усилию. Средства торможения в конце хода. Проверка устойчивости штока на изгиб.
- Расчет потребления сжатого воздуха цилиндром. Выбор дросселя и распределителя. Определение среднециклового расхода.
- Определение эквивалентной длины и расчёт диаметра трубопровода.

### 13. Устройства электроавтоматики для управления пневмоприводом

- Виды и типы датчиков, применяемых в пневматических системах.
- Магнитные конечные выключатели.  
Принцип работы и основные технические характеристики.
- Индуктивные конечные выключатели.  
Принцип работы и основные технические характеристики.
- Реле давления. Принцип работы и основные технические характеристики.
- Электромагнитные реле и электронные модули.
- Типовые электропневматические схемы управления пневмоприводом.

### 14. Пневматические острова

- Конструкция и виды пневмоостровов.  
Пневматические принципиальные схемы пневмоостровов.
- Аксессуары для пневмоостровов. Конфигураторы пневмоостровов.
- Особенности различных серий пневмоостровов.

### 15. Вакуумная техника

- Структура вакуумной системы.
- Присоски. Виды присосок, особенности различных серий.
- Вакуумные эжекторы и вакуумные генераторы. Принцип работы.  
Основные технические характеристики.
- Аксессуары: гибкие ниппели, пружинные плунжеры, обратные клапаны.
- Выбор и расчёт элементов вакуумной системы.

### 16. Лабораторная работа

#### «Электроуправление пневматическим приводом»

- Разработка электропневматических принципиальных схем управления пневматическим приводом по положению, времени, давлению.
- Макетирование схем на учебном стенде.

### 17. Трубопроводная арматура

- Структура привода трубопроводной арматуры. Цикловые, позиционные и следящие приводы.
- Виды и типы арматуры.
- Основные технические характеристики.
- Седельные и пережимные клапаны.
- Шаровые краны.
- Дисковые затворы.
- Шибберные и шланговые задвижки.



## 18. Приводы трубопроводной арматуры и позиционеры

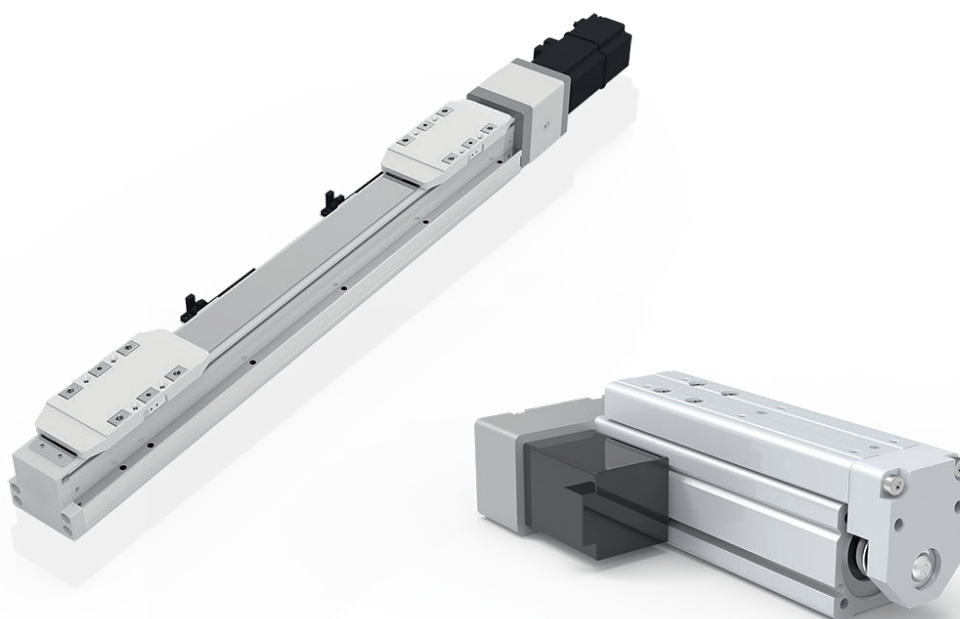
- Особенности конструкций пневматических цилиндров для управления трубопроводной арматуры.
- Особенности конструкции и выбора поворотных пневматических цилиндров для управления трубопроводной арматуры.
- Аксессуары для пневматических цилиндров.
- Электрические приводы запорной арматуры.
- Конструкция и принцип работы электропневматического позиционера типа «сопло-заслонка».
- Бустеры-усилители расхода, клапаны безопасности и блокировочные.
- SMART Позиционеры.

## 19. Пропорциональная пневмоавтоматика

- Особенности конструкции и технические характеристики пропорциональных пневмоаппаратов. Виды управления пропорциональной пневматикой.
- Пропорциональные распределители и регуляторы расхода.
- Пропорциональные регуляторы давления.
- Решение технологических задач с помощью пропорциональной техники, примеры применений.

## 20. Электромеханический привод

- Структура электромеханического привода.
- Электроцилиндры. Конструкция, принцип работы, основные технические характеристики, особенности различных серий.
- Линейные модули. Конструкция, принцип работы, основные технические характеристики, особенности различных серий.
- Муфты, редукторы, электромоторы.
- Драйверы электромоторов.



## Учебно-научные центры

### Штаб-квартира в Чашниково

Московская область, г.о. Солнечногорск,  
д. Чашниково, ул. Аттилио Камоцци, д. 1  
+7 (495) 786-65-85  
academia@camozzi.ru

### Филиал Учебно-научного центра в Санкт-Петербурге

ул. Рощинская, 3, корпус 2, строение 2, офис 405  
БЦ «GreenYard»  
+7 (812) 539 39 39  
spb@camozzi.ru

### Филиал Учебно-научного центра в Самаре

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева  
Кафедра автоматических систем энергетических установок  
ул. Гая, 43, аудитории 307, 329  
+7 (846) 276-68-92  
samara@camozzi.ru

### Филиал Учебно-научного центра в Ростове-на-Дону

Донской государственный технический университет Кафедра гидравлики,  
гидропневмоавтоматики и тепловых процессов  
пл. Гагарина 1, корпус № 2, аудитория 701  
+7 (863) 273-83-26  
+7 (928) 214-22-21 – Денис Дымочкин, ведущий инженер УНЦ  
academia-rostov@camozzi.ru

### Филиал Учебно-научного центра в Новосибирске

ул. Добролюбова, 2А, офис 106/1  
+7 (383) 286-87-19  
nsk@camozzi.ru

### Филиал Учебно-научного центра в Екатеринбурге

Проспект Ленина, 50Б, офис 813  
+7 (343) 354-32-57  
ural@camozzi.ru

### Филиал Учебно-научного центра в Красноярске

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика  
М.Ф. Решетнева Кафедра автоматизации производственных процессов  
Проспект Мира, 82, корпус «Гл», каб. Гл-439  
+7 (391) 222-73-01  
krasnoyarsk@camozzi.ru

### Филиал Учебно-научного центра в Воронеже

ул. Текстильщиков, 5  
+7 (473) 200-88-11  
vrn@camozzi.ru