

### УВАЖАЕМЫЕ ПАРТНЁРЫ!

Приглашаем вас принять участие в техническом семинаре компании Camozzi. Тема: **«МЕХАТРОНИКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА И ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА»**.  
Участие бесплатное. По окончании обучения выдается свидетельство Camozzi.

### ДАТА, ВРЕМЯ И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

10.08.20 – 13.08.20 с 9.30 до 17.30.

Штаб-квартира Камоцци, д. Чашниково, Солнечногорский р-н, МО.

### ПРОГРАММА СЕМИНАРА

<b>Первый день. Основы функционирования пневмосистем</b>
<b>Современные пневмоприводы и их функционирование (1 час)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Презентация компании Camozzi Automation.</li> <li>▪ Структурные схемы пневматического и электрического приводов и их классификация по характеру движения (цикловые, позиционные, следящие).</li> </ul>
<b>Получение, подготовка и распределение сжатого воздуха (1.5 часа)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Физические основы получения сжатого воздуха, давление и расход, закон Паскаля, точка росы, решение задачи определения количества влаги в пневматической системе.</li> <li>▪ Локальная система подготовки воздуха: классификация, принцип работы и характеристики локальных фильтров, регуляторов давления, маслораспылителей, клапанов безопасности и мягкого пуска.</li> <li>▪ Модульный монтаж.</li> </ul>
<b>Пневматические цилиндры (1.5 часа)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Назначение, возможности и разновидности пневмоцилиндров.</li> <li>▪ Стандартное и специальное исполнение цилиндров для работы в жестких условиях эксплуатации.</li> <li>▪ Рассмотрение цилиндров из каталога продукции, анализ их параметров,</li> </ul>

ООО «КАМОЦЦИ ПНЕВМАТИКА»

[WWW.CAMOZZI.RU](http://WWW.CAMOZZI.RU)

**ШТАБ-КВАРТИРА, ТЕХЦЕНТР  
ЦЕНТР ПРОИЗВОДСТВА И ЛОГИСТИКИ**

Московская обл., Солнечногорский р-н,  
п. Чашниково, корп. Камоцци  
8 495 786 65 85, info@camozzi.ru

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС**

Москва, Ленинградское  
шоссе, дом 69, корп. 1,  
8 495 665 02 55  
moscow@camozzi.ru

**ЦЕНТРЫ ПРОДАЖ И КОМПЕТЕНЦИЙ**

Братск, Владивосток, Волгоград, Воронеж, Екатеринбург, Иркутск, Казань, Киров, Краснодар, Красноярск, Набережные Челны, Нижний Новгород, Новокузнецк, Новосибирск, Обнинск, Омск, Пермь, Пятигорск, Ростов-на-Дону, Рязань, Самара, Санкт-Петербург, Симферополь, Тольятти, Тула, Тюмень, Уфа, Хабаровск, Челябинск, Ярославль

конструктивного исполнения, характеристик и особенностей применения.

- Разновидности пневматических схватов.

#### Пневматические распределители (2 часа)

- Классификация, структура и типы управляющих сигналов распределителей.
- Принцип действия, типы конструкций и особенности применений распределителей.
- Работа с вакуумным давлением.
- Правила монтажа и встроенные средства диагностики неисправностей.
- Выбор соленоидов для распределителей.

ООО «КАМОЦЦИ ПНЕВМАТИКА»

[WWW.CAMOZZI.RU](http://WWW.CAMOZZI.RU)

**ШТАБ-КВАРТИРА, ТЕХЦЕНТР  
ЦЕНТР ПРОИЗВОДСТВА И ЛОГИСТИКИ**

Московская обл., Солнечногорский р-н,  
п. Чашниково, корп. Камоцци  
8 495 786 65 85, [info@camozzi.ru](mailto:info@camozzi.ru)

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС**

Москва, Ленинградское  
шоссе, дом 69, корп. 1,  
8 495 665 02 55  
[moscow@camozzi.ru](mailto:moscow@camozzi.ru)

**ЦЕНТРЫ ПРОДАЖ И КОМПЕТЕНЦИЙ**

Братск, Владивосток, Волгоград, Воронеж, Екатеринбург, Иркутск, Казань, Киров, Краснодар,  
Красноярск, Набережные Челны, Нижний Новгород, Новокузнецк, Новосибирск, Обнинск,  
Омск, Пермь, Пятигорск, Ростов-на-Дону, Рязань, Самара, Санкт-Петербург, Симферополь,  
Тольятти, Тула, Тюмень, Уфа, Хабаровск, Челябинск, Ярославль

<b>Второй день. Управление пневматическими системами. Выбор элементов</b>
<b>Пневматические острова (1 час)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Номенклатура островов, особенности конструкций пневматической части островов, конфигурирование развитой структуры острова.</li> <li>▪ Многоштырьковые версии и интерфейсные модули для интеграции с полевыми шинами.</li> </ul>
<b>Управление пневматическими приводами (1 час)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Прямое и не прямое управление пневмоцилиндрами, остановка цилиндра в промежуточном положении.</li> <li>▪ Буквенное и графическое представление движения цилиндров, формирование диаграммы движений.</li> <li>▪ Использование дросселей для регулирования скорости привода.</li> </ul>
<b>Лабораторная работа 1 (1.5 часа)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Управление пневматическими приводами по скорости и по положению</li> </ul>
<b>Расчёт, выбор, монтаж, ввод в эксплуатацию пневматических приводов (2 часа)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решение технологической задачи проектирования пневмопривода с выбором схемы системы и исходных параметров.</li> <li>▪ Порядок действий для решения инженерной задачи.</li> <li>▪ Механическая характеристика привода.</li> <li>▪ Прижимные и транспортные цилиндры. Усилия на штоке цилиндра.</li> <li>▪ Средства торможения в конце хода: гидродемпферы, гидроамортизаторы, схемные решения.</li> <li>▪ Выбор дросселя и движение цилиндра на холостом ходу и при наличии внешней силы. Влияние инерционной составляющей нагрузки на результирующее движение.</li> <li>▪ Расчет потребления сжатого воздуха цилиндром. Оценка потерь давления на трубопроводе. Определение результирующего расхода через последовательность сопротивлений.</li> <li>▪ Выбор распределителя, компрессора, ресивера.</li> </ul>

**Фитинги и пластиковые трубопроводы (1 час)**

- Типы конструкций фитингов, технические характеристики, применения в разных средах, химическая стойкость материалов и уплотнений, размерный ряд.
- Материалы пластиковых трубопроводов, работа при разных давлениях и температурах, в химически агрессивных средах. Специальные трубопроводы для отраслевых применений. Потери динамического давления при течении воздуха по трубопроводам.

ООО «КАМОЦЦИ ПНЕВМАТИКА»

[WWW.CAMOZZI.RU](http://WWW.CAMOZZI.RU)**ШТАБ-КВАРТИРА, ТЕХЦЕНТР  
ЦЕНТР ПРОИЗВОДСТВА И ЛОГИСТИКИ**

Московская обл., Солнечногорский р-н,  
п. Чашниково, корп. Камоцци  
8 495 786 65 85, [info@camozzi.ru](mailto:info@camozzi.ru)

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС**

Москва, Ленинградское  
шоссе, дом 69, корп. 1,  
8 495 665 02 55  
[moscow@camozzi.ru](mailto:moscow@camozzi.ru)

**ЦЕНТРЫ ПРОДАЖ И КОМПЕТЕНЦИЙ**

Братск, Владивосток, Волгоград, Воронеж, Екатеринбург, Иркутск, Казань, Киров, Краснодар, Красноярск, Набережные Челны, Нижний Новгород, Новокузнецк, Новосибирск, Обнинск, Омск, Пермь, Пятигорск, Ростов-на-Дону, Рязань, Самара, Санкт-Петербург, Симферополь, Тольятти, Тула, Тюмень, Уфа, Хабаровск, Челябинск, Ярославль

<b>Третий день. Мехатронные модули и системы. Концепция индустрии 4.0.</b>
<b>Принципы построения автоматических мехатронных систем управления (1 час)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Принципы построения и особенности мехатронных систем. Задачи и методы мехатроники.</li> <li>▪ Мехатронные модули и системы: комбинация пневмо- и электроприводов, дискретное и пропорциональное управление. Основные принципы мехатронного подхода.</li> <li>▪ Промышленные шкафы управления и реализуемые проекты автоматизации</li> </ul>
<b>Мультифункциональный модуль Серии CX (30 мин)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Реализация цифровых протоколов управления островами в концепции Индустрии 4.0, главный модули, модули расширения и модули организации подсетей.</li> <li>▪ Модули дискретных и аналоговых входов и выходов. Интеграция островов с многоштырьковыми версиями в полевые шины.</li> </ul>
<b>Пропорциональная техника (1.5 часа)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи: назначение, правила выбора, разрядность.</li> <li>▪ Замкнутые и разомкнутые системы автоматического управления. ПИД-регуляторы.</li> <li>▪ Пропорциональные регуляторы расхода и давления: элементная база, технические характеристики, работа в разных средах, решение технологических задач с помощью пропорциональной техники, примеры применений.</li> </ul>
<b>Электромеханические и электропневматические следящие приводы (2,5 часа)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Применение мультитехнологического подхода в концепции Индустрии 4.0 при проектировании мехатронных систем. Структура электромеханических и электропневматических следящих приводов.</li> <li>▪ Электроцилиндры и ременные модули линейного перемещения: конструкция, технические характеристики, области применений, новые технологические возможности для линейных высокоточных перемещений.</li> <li>▪ Номенклатура и технические характеристики модулей электрических линейных приводов: синхронных и шаговых двигателей и средств и соосного и параллельного монтажа, муфт, редукторов. Драйверы управления двигателями и</li> </ul>

программные средства управления драйверами Qset.

- Примеры применений электромеханических систем в задачах повышения точности и быстродействия. Структуры позиционных и следящих пневматических и электропневматических приводов. Релейные законы управления позиционерами.

#### Экскурсия на участки производства Camozzi

- Технологические особенности производства компонентов пневмоцилиндров, этапов его сборки и тестирования готовой продукции
- Подготовка к производству, КД и участок сборки шкафов управления

ООО «КАМОЦЦИ ПНЕВМАТИКА»

[WWW.CAMOZZI.RU](http://WWW.CAMOZZI.RU)

**ШТАБ-КВАРТИРА, ТЕХЦЕНТР  
ЦЕНТР ПРОИЗВОДСТВА И ЛОГИСТИКИ**

Московская обл., Солнечногорский р-н,  
п. Чашниково, корп. Камоцци  
8 495 786 65 85, [info@camozzi.ru](mailto:info@camozzi.ru)

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС**

Москва, Ленинградское  
шоссе, дом 69, корп. 1,  
8 495 665 02 55  
[moscow@camozzi.ru](mailto:moscow@camozzi.ru)

**ЦЕНТРЫ ПРОДАЖ И КОМПЕТЕНЦИЙ**

Братск, Владивосток, Волгоград, Воронеж, Екатеринбург, Иркутск, Казань, Киров, Краснодар,  
Красноярск, Набережные Челны, Нижний Новгород, Новокузнецк, Новосибирск, Обнинск,  
Омск, Пермь, Пятигорск, Ростов-на-Дону, Рязань, Самара, Санкт-Петербург, Симферополь,  
Тольятти, Тула, Тюмень, Уфа, Хабаровск, Челябинск, Ярославль

<b>Четвертый день. Трубопроводная арматура. Управление электропневматическими приводами</b>
<b>Трубопроводная арматура (2,5 часа)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Обзор отраслей применения запорно-регулирующей арматуры (ЗРА). Классификация ЗРА по типу затвора. Параметры для выбора ЗРА.</li> <li>▪ Конструкция, принцип работы, параметры, примеры использования элементов ЗРА. Клапаны (отсечные, седельные отсечные, электропневматические, импульсные). Шаровые краны 2-х и 3-х ходовые. Клапаны сегментные. Клапаны промышленные (дисковые затворы поворотные, шиберные затворы, обратные клапаны).</li> <li>▪ Пневматические поворотные приводы ЗРА одностороннего и двустороннего действия. Блоки концевых датчиков, бесконтактные датчики положения, индикаторы положения. Электрические поворотные приводы ЗРА.</li> <li>▪ Арматура регулирующая: позиционеры пневматические и электропневматические. Арматура для пищевых производств.</li> <li>▪ Применение ЗРА во взрывоопасных средах.</li> </ul>
<b>Электрические цепи управления пневматическими приводами (30 мин)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Структура привода с релейными устройствами управления.</li> <li>▪ Условные обозначения электрических компонентов на принципиальных схемах.</li> <li>▪ Принцип действия электропневматического и твердотельного реле</li> <li>▪ Реализация логических функций «ДА», «НЕТ», «ИЛИ», «И», «ПАМЯТЬ» с помощью релейноконтактных схем.</li> <li>▪ Связь между пневматической и электрической принципиальными схемами на примере простейших задач. Схемы с самоудержанием для запоминания электрических сигналов. Схемы с аварийным остановом с доминирующим включением и доминирующим выключением и с возвратом цилиндров.</li> <li>▪ Непрерывный и одиночный циклы работы электропневматических приводов.</li> <li>▪ Согласованная работа нескольких электропневматических приводов.</li> </ul>
<b>Датчики в электропневмоавтоматике с электрическими выходными сигналами (30 мин)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Принципы работы и основные технические характеристики магнитных датчиков</li> </ul>

<p>положения: герконовый, с эффектом Холла, магниторезистивный.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Принадлежности для монтажа и подключения датчиков.</li> <li>▪ Электрические схемы подключения датчиков.</li> <li>▪ Датчики положения с аналоговыми выходными сигналами, магнитная и механическая связь с цилиндрами.</li> <li>▪ Принцип работы реле давления с нормально замкнутым и нормально разомкнутым контактами.</li> <li>▪ Технические характеристики датчиков и реле давления. Правила эксплуатации датчиков.</li> </ul>
<b>Лабораторная работа 2 (1 час)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Применение релейно-контактных систем для управления пневмоприводами</li> </ul>
<b>Основы построения пневмоприводов, управляемых с помощью ПЛК (30 мин)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Структура электропневматического привода, управляемого с помощью программируемых логических контроллеров. Основные принципы организации управления.</li> <li>▪ Организация и структура программируемого логического контроллера на примере Simatic S7-1200</li> <li>▪ Представление информации в контроллере. Сигналы, данные и устройства памяти. Интерфейсы. Взаимодействие аппаратных и программных средств контроллера. Цикл работы ПЛК.</li> <li>▪ Общий вид структуры преобразования дискретных и аналоговых входных сигналов привода в данные в памяти ПЛК и результатов вычислений в командные воздействия, подаваемые релейные и аналоговые исполнительные механизмы.</li> </ul>
<b>Базовые устройства хранения информации в ПЛК, языки программирования (30 мин)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Представление информации в контроллере. Типы данных. Базовые устройства хранения информации. Адресация данных в памяти ПЛК</li> <li>▪ Аппаратные входные и выходные сигналы ПЛК как сигналы типовых внешне подключаемых устройств пневмоавтоматики. Электрическая схема подключения внешних устройств к ПЛК</li> <li>▪ Программирование контроллеров с применением языка релейно-контактных</li> </ul>

схем. Основные графические элементы языка LAD и Битовые логические операции.

- Вид интерфейса программы связи и программирования ПЛК на примере окна программы STEP-7 для ПЛК Siemens
- Сходство и различия подходов к реализации алгоритмов управления с помощью аппаратных устройств и программы управления.
- Взаимодействие программы с внешними устройствами через входы и выходы ПЛК
- Типовые элементы битовой логики и программы реализации алгоритмов управления приводами. Реализация функций запоминания команд («самоподхвата») и сброса с помощью ПЛК. Обеспечение ручного и автоматического управления, одиночных и циклических режимов работы привода, аварийного выключения.

### Лабораторная работа 3 (1 час)

- Программирование и наладка электропневматических приводов с программируемыми логическими контроллерами

**ШТАБ-КВАРТИРА, ТЕХЦЕНТР  
ЦЕНТР ПРОИЗВОДСТВА И ЛОГИСТИКИ**

Московская обл., Солнечногорский р-н,  
п. Чашниково, корп. Камоцци  
8 495 786 65 85, info@camozzi.ru

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС**

Москва, Ленинградское  
шоссе, дом 69, корп. 1,  
8 495 665 02 55  
moscow@camozzi.ru

**ЦЕНТРЫ ПРОДАЖ И КОМПЕТЕНЦИЙ**

Братск, Владивосток, Волгоград, Воронеж, Екатеринбург, Иркутск, Казань, Киров, Краснодар,  
Красноярск, Набережные Челны, Нижний Новгород, Новокузнецк, Новосибирск, Обнинск,  
Омск, Пермь, Пятигорск, Ростов-на-Дону, Рязань, Самара, Санкт-Петербург, Симферополь,  
Тольятти, Тула, Тюмень, Уфа, Хабаровск, Челябинск, Ярославль