

Учебные центры в России

г. Москва 115093 ул. Дубининская, 96

Тел.: +7 495 737 21 80

График проведения курсов и их содержание:
<http://sitrain.automation.siemens.com/RU/sitrain/>

- **г. Москва, 111250**
ул. Красноказарменная, д.17
- **г. Санкт-Петербург, 191186**
Набережная реки Мойки, д.36
- **г. Екатеринбург, 620078**
ул. Коминтерна, д.16, офис 412
- **г. Красноярск, 660001**
ул. Копылова, д.17, оф.9
- **г. Краснодар, 350010**
ул. Зиповская, д.5/1

Все курсы проводятся по единым учебным программам,
разработанным фирмой «Сименс»
на специализированных учебных стендах.

ООО «Сименс»
Сервисная поддержка заказчиков
115184 Москва, ул. Б. Татарская, 9

Центр поддержки промышленного оборудования
Тел. + 7 (495) 737 17 37
Тел. (бесплатный по России): 8 (800) 200 1 737

icc.ru@siemens.com

Настоящая брошюра содержит только общую информацию и ориентировочные эксплуатационные параметры, которые в конкретных условиях работы могут отличаться от описанных в данной публикации или претерпевать изменения в результате дальнейшего развития продуктов и решений. Обязательство по предоставлению соответствующих характеристик продукции имеет силу только в том случае, если оно указано в условиях договора.

Обозначенные в брошюре продукты являются торговыми марками или наименованиями, являющимися собственностью Siemens AG или его партнеров, использование которых третьими сторонами без разрешения владельца торговой марки запрещено.

SIEMENS



www.siemens.ru/digital-factory

SIEMENS SITRAIN

Полный каталог курсов

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	SIMATIC S7
2	TIA PORTAL
3	SIMATIC NET
4	PCS7
5	SIMATIC HMI
6	ST-LOGO
7	SD-SIMOPRO
8	SINUMERIK
9	SIMOTION
10	ПРИВОДНЫЕ СИСТЕМЫ
11	ROBICON PERFECT HARMONY
12	КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИ- ТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Курсы SIMATIC S7



1/2	ST-7SYH Системный курс
1/2	ST-7STOE Поиск неисправностей и ошибок
1/3	ST-7PRSERV Программирование и обслуживание
1/4	ST-7SERV1 Сервисный курс 1
1/5	ST-7SERV2 Сервисный курс 2
1/5	ST-7SERV3 Сервисный курс 3
1/6	ST-7PRO1 Программирование
1/6	ST-7PRO2 Программирование 2
1/7	ST-7PRG1 Базовый курс программирования PLC, с TP и DP
1/8	ST-7PRG2 Расширенный курс программирования PLC, с TP и DP
1/9	ST-7PRG3 Углублённый курс программирования PLC, с TP и DP («Эксперт»)
1/10	S7-PLCPROG1 Практикум по разработке, обслуживанию и вводу в эксплуатацию программ для контроллеров Simatic S7. Уровень 1 – логическое и последовательное управление
1/11	S7-PLCPROG2 Практикум по разработке, обслуживанию и вводу в эксплуатацию программ для контроллеров Simatic S7. Уровень 2 – оперирование данными сложной структуры
1/12	S7-DRIVES Интеграция приводов в системы автоматизации Simatic S7
1/12	ST-7MICROB Основы системы S7-200
1/13	S7-H400H Системы автоматизации на базе резервируемых контроллеров S7-400H
1/14	ST-PPDS Системы промышленной безопасности и библиотека «Distributed Safety»
1/15	ST-7Troubleshooting1 Поиск и устранение неисправностей в системах автоматизации на базе контроллеров и систем человеко-машинного интерфейса Simatic (Step 7v5.x и WinCCFlexible)
1/16	Дополнительные пакеты SIMATIC S7 ST-7GRAPH Программирование последовательных процессов ST-7SCL Высокоуровневый язык для контроллеров SIMATIC S7 ST-7CFC Инструмент программирования для графического программирования в SIMATIC S7

ST-7SYH

Системный курс

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием систем SIMATIC S7. Курс обеспечивает начальный системный уровень знаний для обслуживания SIMATIC S7.

Требования

- Опыт работы с WINDOWS.
- Высшее техническое или среднее специальное образование (желательно).

Задачи курса :

Изучение аппаратных средств систем SIMATIC S7 300/400, знакомство с основами проектирования и запуска программ для SIMATIC S7 300/400.

Содержание:

1. Монтаж систем SIMATIC S7300/400. Адресация модулей и электрическое подключение.
2. Конфигурация оборудования и концепция памяти.
3. Тестирование аппаратуры и запуск программ в эксплуатацию.
4. Обзор программных средств пакета STEP7.
5. Создание программы для SIMATIC S7.
6. Инструкции битовой логики.
7. Обработка чисел.
8. Блоки данных.
9. Обработка аналоговых сигналов.

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7 300/400, программатора FieldPG и модели конвейера.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 19.

ST-7STOE

Поиск неисправностей и ошибок

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием систем управления на базе контроллеров SIMATIC S7300/400. Курс обеспечивает расширенный уровень знаний по операционной системе и сервисному обслуживанию систем SIMATIC S7. Слушатели выполняют большое количество практических упражнений по поиску и устранению подготовленных ошибок.

Требования

- Опыт работы с WINDOWS, начальные знания по SIMATIC S7 в рамках курса ST-7SYH.
- Высшее техническое или среднее специальное образование.

Задачи курса :

Приобретение расширенных знаний по обслуживанию систем SIMATIC S7, вводу в эксплуатацию аппаратуры и программ, поиск ошибок и устранение неисправностей.

Содержание:

1. Контроль аппаратной части.
2. Тестовые функции в STEP7.
3. Параметризуемые программные блоки: FC/FB.
4. Организационные блоки.
5. Загрузка программы пользователя. Поиск ошибок, приводящих к остановке CPU с использованием системной информации (B-STACK и I-STACK).
6. Случайные ошибки.
7. Поиск и устранение логических ошибок функционирования системы.
8. Обработка прерываний; адаптация программы к изменениям в аппаратной части.
9. Расширенные возможности диагностики.
10. Коммуникации через интерфейс MPI.
11. Сохранение программы пользователя.

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-300/400 и модели конвейера. Курс предусматривает большое количество учебных примеров по тестированию программ и поиску смоделированных ошибочных состояний установки.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 19.

Программирование и обслуживание

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся программированием, проектированием и обслуживанием систем управления на базе контроллеров SIMATIC S7300/400. Курс обеспечивает дополнительными знаниями по разработке программ и проектированию систем автоматизации с использованием STEP7, инструмента визуализации ProTool/Pro и сетей Profibus, а также по обслуживанию систем SIMATIC S7.



Требования

- Начальные знания по SIMATIC S7 в рамках курсов, ST-7SYN и ST-7STOE.

Задачи курса :

Приобретение расширенных знаний по разработке программ и обслуживанию систем SIMATIC S7 и децентрализованной периферии, поиск и устранение неисправностей.

Содержание:

1. Создание программы управления сборочной линией
2. Программирование функций и функциональных блоков
3. Работа с организационными блоками обработки ошибок
4. Получение и анализ диагностических данных о состоянии системы с помощью SFC
5. Локализация и устранение ошибок в программе, ее отладка
6. Распределенная периферия
7. Диагностика ведомых устройств при работе в сети Profibus
8. Использование ProTool/ Pro для тестовых функций в системах автоматизации

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-300 (CPU 315-2DP), SIMATIC S7-400 (CPU 414-2DP), программаторов FieldPG, а также модели конвейера. Курс предусматривает большое количество заданий по созданию и тестированию программ и устранению ошибок.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 6.

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием систем SIMATIC S7 с использованием систем визуализации и частотных преобразователей. Курс обеспечивает начальный системный уровень знаний для обслуживания SIMATIC S7.

Требования

- Опыт работы с WINDOWS.
- Высшее техническое или среднее специальное образование.

Задачи курса :

Получение навыков работы с аппаратными средствами систем SIMATIC S7 300/400 и другими устройствами автоматизированной системы, основами создания и ввода в эксплуатацию программ для SIMATIC S7 300/400.

Содержание:

1. Установка и обслуживание контроллеров S7-300
2. SIMATIC Manager
3. Ввод в эксплуатацию аппаратной части
4. Редактирование блоков
5. Символика
6. Двоичные операции
7. Работа с числами
8. Введение в HMI и Profibus DP
9. Перекомпоновка программы
10. Введение в частотные преобразователи (Micromaster, Sinamics G)
11. Документирование, сохранение и архивирование программы

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7 300/400, программатора FieldPG, модели конвейера и демонстрационного стенда с частотным преобразователем (Micromaster, Sinamics G).

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 24.



ST-7SERV2

Сервисный курс 2

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием систем управления на базе контроллеров SIMATIC S7300/400. Курс обеспечивает расширенный уровень знаний по сервисному обслуживанию систем SIMATIC S7 с использованием сетевых решений, HMI-систем и частотных преобразователей.

Требования

- Опыт работы с WINDOWS.
- Высшее техническое или среднее специальное образование (желательно).
- Начальные знания по SIMATIC S7 в рамках курса ST-7SERV1.

Задачи курса

Приобретение расширенных знаний по обслуживанию систем SIMATIC S7, вводу в эксплуатацию аппаратуры и программ, поиск ошибок и неисправностей.

Содержание:

1. Ввод в эксплуатацию аппаратной части
2. Ввод в эксплуатацию программы
3. Хранение данных в блоках данных
4. Функции и функциональные блоки
5. Поиск и устранение неисправностей
6. Системная информация
7. Организационные блоки
8. Обработка аналоговых сигналов
9. Создание тегов и сообщений в HMI
10. Обмен данными с преобразователем (Micromaster, Sinamics G) по PROFIBUS
11. Документирование, сохранение, архивирование
12. Коммуникации по MPI. Обмен глобальными данными

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-300/400 и модели конвейера и демонстрационного стенда с Micromaster или Sinamics G. Курс предусматривает большое количество учебных примеров по тестированию программ и поиску ошибок.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 22.

ST-7SERV3

Сервисный курс 3 (эксперт)

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием систем управления на базе контроллеров SIMATIC S7300/400. Курс обеспечивает знаниями по вводу в эксплуатацию, поиску и устранению ошибок систем автоматизации с использованием STEP7, инструмента визуализации ProTool/Pro и сетей Profibus, а также по обслуживанию систем SIMATIC S7.

Требования

- Начальные знания по SIMATIC S7 в рамках курсов, ST-7SERV1 и ST-7SERV2

Задачи курса

Приобретение расширенных знаний по вводу в эксплуатацию программ и обслуживанию систем SIMATIC S7, децентрализованной периферии и систем визуализации, поиску и устранению неисправностей.

Содержание:

1. Ввод в эксплуатацию программного обеспечения
2. Ввод в эксплуатацию сборочной линии
3. Использование системных блоков
4. Вывод диагностических сообщений
5. Распределенная периферия
6. Локализация и устранение ошибок в программе, ее отладка
7. Ввод в эксплуатацию частотного преобразователя
8. Использование человеко-машинного интерфейса для тестовых функций
9. Техническое обслуживание

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-300, SIMATIC S7-400, программаторов FieldPG, модели конвейера, сенсорной панели и частотного преобразователя. Курс предусматривает большое количество заданий по вводу в эксплуатацию и тестированию программ и устранению ошибок.

Продолжительность – 5 дней.

Частота проведения курса в год – 11.

ST-7PRO1

Программирование

Описание

Курс предназначен для специалистов в области проектирования, программирования и внедрения систем на базе контроллеров SIMATIC S7. Курс обеспечивает необходимый базовый уровень знаний для практического программирования и обслуживания SIMATIC S7.

Требования

- Опыт работы с WINDOWS.
- Высшее или среднее техническое образование.

Задачи курса

Изучение пакета STEP 7, составление программных структур, разработка, документирование и запуск программ пользователя.

Содержание:

1. Обзор контроллеров SIMATIC S7
2. Работа с Simatic Manager
3. Конфигурирование оборудования
4. Символьная адресация
5. Архитектура блоков и их редактирование
6. Двоичные инструкции
7. Обработка чисел
8. Программирование функций и функциональных блоков. Блоки данных
9. Организационные блоки
10. Поиск и устранение ошибок в программе
11. Обработка аналоговых сигналов
12. Связь по MPI-интерфейсу (глобальные данные)

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-300 или SIMATIC S7-400, программаторов FieldPG и модели конвейера.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 25.

ST-7PRO2

Программирование 2

Описание

Курс предназначен для специалистов в области проектирования, программирования и внедрения SIMATIC S7. Курс обеспечивает расширенный уровень знаний для практического программирования SIMATIC S7.

Требования

- Опыт работы с WINDOWS, базовые знания по системам SIMATIC S7 (в объеме курса ST-7PRO1 или ST-7SYN/ ST-7STOE или ST-7SERV1/ ST-7SERV2).
- Высшее техническое образование (желательно)

Задачи курса

Углубленное изучение языков STEP 7, разработка и запуск программ пользователя с использованием системных и стандартных функций контроллеров SIMATIC S7.

Содержание:

1. Инструкции с аккумулятором и адресными регистрами, арифметика с плавающей запятой
2. Косвенная адресация и организация циклов
3. Мультиэкземплярная модель
4. Использование библиотек, стандартные функции
5. Управление данными, комплексные и параметрические типы данных
6. Передача массивов и структур для функций и функциональных блоков
7. S7-коммуникации на основе SFB: конфигурирование и параметрирование

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-300 (CPU 315-2DP) или SIMATIC S7-400, программаторов FieldPG и модели конвейера.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 21.

Базовый курс программирования PLC, с TP и DP

Описание

Курс предназначен для специалистов в области проектирования, программирования и внедрения систем с использованием компонентов концепции комплексной автоматизации производства TIA (Totally Integrated Automation) на базе продуктов фирмы SIEMENS (программирование контроллеров SIMATIC S7, управление с операторских панелей, обмен данными по шине PROFIBUS и управление приводами). Курс обеспечивает необходимый базовый уровень знаний для программирования и обслуживания SIMATIC S7 и его периферийных устройств.

Требования

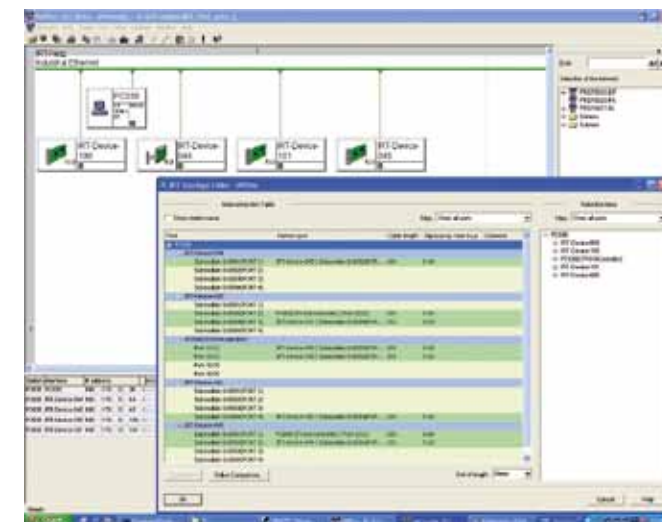
- Опыт работы с WINDOWS
- Высшее или среднее техническое образование

Задачи курса

Изучение пакета STEP 7, составление программ на языках STEP7 и ввод в эксплуатацию, введение в HMI (управление с операторской панели), работа по шине PROFIBUS и управление приводами, документирование.

Содержание:

1. Семейство систем SIMATIC S7
2. SIMATIC Manager
3. Конфигурирование аппаратной части
4. Символьная адресация
5. Архитектура блоков и их редактирование на языках STEP7
6. Инструкции битовой логики
7. Обработка чисел, таймеры, счетчики
8. Введение в Profibus DP и HMI (операторские панели)
9. Введение в управление приводами Micromaster
10. Хранение данных процесса в блоках данных
11. Функции и функциональные блоки
12. Организационные блоки
13. Обработка аналоговых сигналов
14. Поиск ошибок и отладка программ



Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-300 или SIMATIC S7-400, программаторов FieldPG, модели конвейера, операторской панели TP177, станции децентрализованной периферии ET200S, стенда с частотным преобразователем Micromaster.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 19.

Расширенный курс программирования PLC, с TP и DP

Описание

Курс предназначен для специалистов в области проектирования, программирования и внедрения систем с использованием компонентов концепции комплексной автоматизации производства TIA (Totally Integrated Automation) на базе продуктов фирмы SIEMENS (контроллеров SIMATIC S7, панелей TP170, частотных преобразователей Micromaster). Курс расширяет знания, полученные после базового курса программирования.

Требования

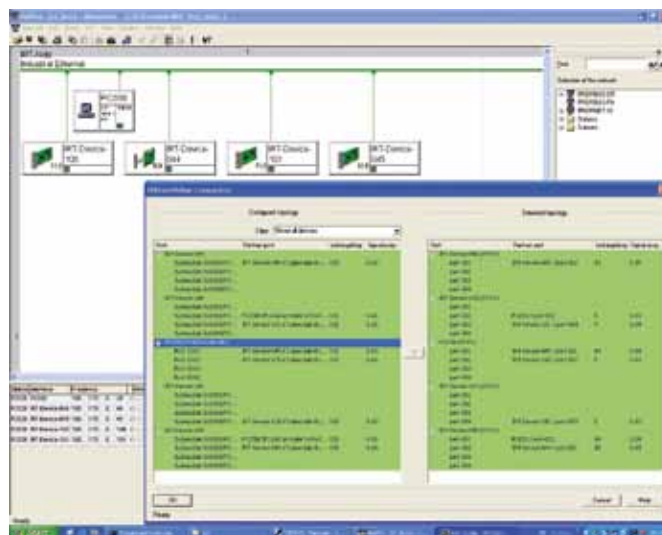
- Опыт работы с WINDOWS, базовые знания по системам SIMATIC S7 (в объеме курса ST-7PRG1)
- Высшее или среднее техническое образование

Задачи курса

Изучение пакета STEP 7, составление программ, углубление знаний по работе с операторскими панелями и управление приводами по шине PROFIBUS, диагностика программных и аппаратных средств, документирование и запуск программ пользователя.

Содержание:

1. Обзор важнейших компонентов
2. Методика создания программы
3. Инструкции переходов и организация цикла
4. Работа с регистрами процессора
5. Функции, функциональные блоки (2)
6. Организационные блоки (2)
7. Косвенная адресация через память



8. Обмен данными с частотным преобразователем по Profibus
9. Анализ диагностических данных в SIMATIC
10. Сообщения о событиях и ошибках на операторских панелях

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-300 или SIMATIC S7-400, программаторов FieldPG, модели конвейера и стенда с частотным преобразователем Micromaster или Sinamics G.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 18.

Углублённый курс программирования PLC, с TP и DP («Эксперт»)

Описание

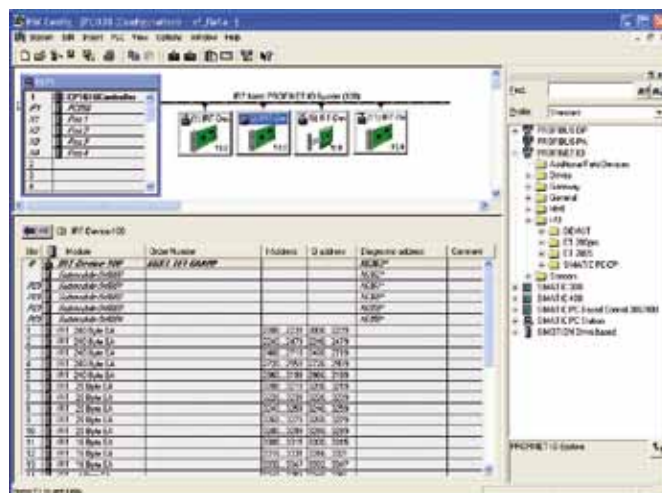
Курс представляет собой 3-ю ступень обучения и предназначен для специалистов в области проектирования, программирования и внедрения систем с использованием компонентов концепции комплексной автоматизации производства TIA (Totally Integrated Automation) на базе продуктов фирмы SIEMENS (контроллеров SIMATIC S7, панелей TP177, коммуникационных процессоров). Курс дает необходимый уровень знаний для экспертов по программированию и обслуживанию систем TIA на базе SIMATIC S7.

Требования

- Опыт работы с WINDOWS, базовые знания по системам SIMATIC S7 (в объеме курсов ST-7PRG1, ST-7PRG2)
- Высшее или среднее техническое образование

Задачи курса

Изучение пакета STEP 7, составление сложных программ, с использованием косвенной адресации, введение в HMI и Industrial Ethernet, разработка и запуск программ пользователя.



Содержание:

1. Применение мультитекстов
2. Работа с данными сложного типа
3. Косвенная адресация (2)
4. Вызов блоков и назначение параметров
5. Устранение неисправностей
6. Создание рецептов для работы с операторской панели
7. Базовые и расширенные S7 - коммуникации
8. Обмен данными на шине Industrial Ethernet
9. Инжиниринговые инструменты

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-300 или SIMATIC S7-400, программаторов FieldPG, модели конвейера и некоторых других устройств, таких как коммуникационные процессоры и сенсорные панели.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 12.

Практикум по разработке, обслуживанию и вводу в эксплуатацию программ для контроллеров Simatic S7. Уровень 1 – логическое и последовательное управление

Описание

Курс S7-PLCProg-1 является практикумом по разработке, обслуживанию и вводу в эксплуатацию программного обеспечения для систем автоматизации производства и управления на базе контроллеров S7-300/400 или S7-1200/1500 с использованием среды Step 7 5.5 или TIA-Portal. Данный тренинг позволяет приобрести навыки понимания и разработки программ для задач логического управления на языках S7-LAD, S7-FBD и S7-STL, а также задач последовательного управления на языках S7-Graph, S7-LAD, S7-FBD и S7-STL.

Задачи курса

Повторение и закрепление на практике базовых знаний и навыков, приобретенных на начальных курсах по программированию и обслуживанию контроллеров Simatic S7.

Приобретение навыка по решению задач логического и последовательного управления на языках программирования S7-LAD, S7-FBD, S7-STL и S7-Graph.

Требования:

- Для успешного прохождения тренинга S7-PLCProg-1 необходимы знания и практические навыки в объеме начальных курсов по программированию и обслуживанию контроллеров Simatic S7: ST7-SYN+ST7-STOE или ST7-SERV1+ST7-SERV2 или ST7-PRO1 или ST7-PRG1 или TIA-1200 или TIA-SERV1+TIA-SERV2 или TIA-PRO1.

Содержание:

- Темы для повторения (по выбору обучающегося)
- Подключение к контроллеру по сетям (MPI, Profibus, Ethernet)
- Конфигурация станции
- Настройка взаимодействия с панелью оператора
- Архитектура памяти контроллеров S7 300/400, 1200, 1500 (по выбору)
- Типы программных блоков и их особенности

- Основные инструменты программного обеспечения программатора (STEP 7 5.5 или TIA Portal по выбору)
- Инструкции языков логического управления LAD/FBD
- Инструкции языка STL (логика, работа с числами, таймеры)
- Другие темы начальных курсов
- **Принципы и приемы разработки программного обеспечения для систем автоматизации.**
 1. Классификация задач в системах управления и выбор языка программирования.
 2. Приёмы создания повторно используемого кода.
- Системы логического управления.
- Системы последовательного управления.
- Реализация алгоритмов последовательного управления на языках LAD/FBD.
- Реализация алгоритмов последовательного управления на языках STL/SCL.
- Синтаксис языка S7-Graph, редактор, настройки компилятора.
- **Примеры практических упражнений:**
 - разработка программы управления лифтом;
 - разработка программы управления моделью конвейера;
 - разработка системы управления для системы приготовления сухих (например строительных) смесей.

Примечание

Каждый участник тренинга самостоятельно выбирает платформу для выполнения упражнений: TIA-Portal или Step 7 v5.5. Каждому предоставляется свой программатор для выполнения упражнений. В качестве объектов автоматизации в упражнениях выступают интерактивные программные модели систем, снабженные наглядной визуализацией и модель конвейера. Наличие ряда моделей делает упражнения более интересными и позволяет подбирать задачи подходящей сложности. Именно решение таких задач позволяет более эффективно освоить приемы разработки и обслуживания программного обеспечения для реальных систем управления, а также закрепить навыки применения основного функционала программатора.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 3.

Практикум по разработке, обслуживанию и вводу в эксплуатацию программ для контроллеров Simatic S7. Уровень 2 – оперирование данными сложной структуры

Описание

Курс S7-PLCProg-2 является практикумом по разработке, обслуживанию и вводу в эксплуатацию программного обеспечения для систем автоматизации производства и управления на базе контроллеров S7-300/400 или S7-1200/1500 с использованием среды Step 7 5.5, PCS7 или TIA-Portal. Данный тренинг позволяет приобрести навыки понимания и разработки программ для задач оперирования сложными и структурированными данными на языках S7-SCL и S7-STL.

Задачи курса

- 1) Приобретение навыка по решению задач оперирования сложно структурированными данными в системах управления
- 2) Углубленное изучение приёмов программирования на языке S7-SCL

Требования

Для успешного прохождения тренинга S7-PLCProg-2 необходимы знания и практические навыки в объеме начальных курсов по программированию и обслуживанию контроллеров Simatic S7: ST7-SYH+ST7-STOE или ST7-SERV1+ST7-SERV2 или ST7-PRO1 или ST7-PRG1 или TIA-1200 или TIA-SERV1+TIA-SERV2 или TIA-PRO1. Каждый участник тренинга самостоятельно решает – практике применения какого из языков программирования – S7-SCL или S7-STL – следует уделить больше внимания. Для более глубокого освоения приёмов управления сложными данными на языке S7-STL перед практикумом рекомендуется пройти один из курсов ST7-SERV3, ST7-PRSERV, ST7-PRO2, ST7-PRG2 или TIA-PRO2. Для более глубокого освоения приёмов управления сложными данными на языке S7-SCL перед практикумом рекомендуется пройти один из курсов ST7-SCL или TIA-SCL.

Содержание:

- Темы для повторения (по выбору обучающегося):
- Типы данных в контроллерах Simatic S7
- Синтаксис, основные команды и конструкции языка S7-STL
 1. Логические операции
 2. Операции с числами

3. Конструкции ветвления и цикла
4. Косвенная адресация

- Редактор языка S7-SCL, отладка программы и настройки компилятора
- Прочие темы, касающиеся синтаксиса языков STL и SCL, редакторов программ и компилятора, построение которых необходимо для перехода к практическому программированию

Темы лекций

- Структурные типы данных в контроллерах Simatic S7
- Задачи и алгоритмы оперирования сложно структурированными данными в системах управления
- Работа с параметрами сложного типа в языках STL и SCL
- Работа с типами данных POINTER и ANY

Примеры практических задач

- Разработка функций работы с массивами: буферизация, поиск, вычисление статистик, сортировка.
- Разработка функционала для ведения журналов в контроллерах Simatic S7.
- Разработка функций управления сложно структурированными рецептами в контроллерах Simatic S7.
- Разработка функционала для компенсации неравномерной нагрузки ленты конвейера.
- Разработка функций буферизации данных для ведения быстрых архивов тегов в WinCC (SCADA).

Примечание

Каждый участник тренинга самостоятельно выбирает платформу для выполнения упражнений: TIA-Portal или Step 7 v5.5. Каждому предоставляется свой программатор для выполнения упражнений. В качестве объектов автоматизации в упражнениях выступают интерактивные программные модели систем, снабженные наглядной визуализацией, и модель конвейера. Наличие ряда моделей делает упражнения более интересными и позволяет подбирать задачи подходящей сложности и тематики. Именно решение таких задач позволяет более эффективно освоить приемы разработки и обслуживания программного обеспечения для реальных систем управления, а также закрепить навыки применения основного функционала программатора.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 3.

S7-DRIVES

Интеграция приводов в системы автоматизации Simatic S7

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся разработкой, вводом в эксплуатацию и обслуживанием систем автоматизации с применением приводной техники.

Требования

- Опыт работы с WINDOWS, базовые знания по системам SIMATIC S7 (в объеме курса ST-7SYH/ST-7PRO1/ST-7SERV1/ST-7PRG1)
- Высшее или среднее техническое образование

Задачи курса

Изучение возможностей интеграции приводной техники (базовый уровень) в системы автоматизации на базе контроллеров семейства SIMATIC S7. Примеры использования различных типов управления приводом в системах автоматизации, получение диагностических данных привода.

Содержание:

1. Краткая теория электропривода
2. Наборы данных DDS и CDS привода
3. Локальное управление приводом с BOP/AOP
4. Управление приводом через терминальный блок
5. Удаленное управление приводом по сети и PROFIDRIVE
6. Управление приводом по PROFIBUS
7. Управление приводом по PROFINET
8. Использование PPO1 и PPO3
9. Программирование привода
10. Расширенное управление приводом по сети

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SINAMICS G120 или MICROMASTER 4xx, SIMATIC S7-300 или SIMATIC S7-400 и компьютеров с предустановленным программным обеспечением STEP7 и STARTER.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 2.

ST-7MICROB

Основы системы S7-200

Описание

Курс предназначен для новичков, которые хотят познакомиться с существенными основами системы SIMATIC S7-200. Он разделен на четыре равных модуля, которые можно представлять в различных последовательностях.

Требования

- Начальные знания по автоматическим системам управления
- Опыт пользователя системы Windows

Содержание:

1. Ознакомление с типами S7-200, моделями и их CPU, подходящими устройствами программирования
2. Ознакомление с возможностями расширения S7-200 и распределения адресов
3. Конфигурация памяти и концепция сохранения программы
4. Структура программы, обработка программы, технология подпрограмм
5. Основные операции, важные стандартные и специальные команды
6. Инсталляция, online/offline программирование, функции тестирования и диагностики в пакете программирования STEP7 Micro/DOS или Micro/WIN

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 2.

Системы автоматизации на базе резервируемых контроллеров S7-400H

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием систем на базе контроллеров SIMATIC S7-400H (отказоустойчивые контроллеры).

Требования

- Опыт работы с WINDOWS, базовые знания по системам SIMATIC S7 (в объеме курса ST-7SYH/ST-7PRO1/ST-7SERV1/ST-7PRG1)
- Высшее или среднее техническое образование

Задачи курса

Знакомство с контроллерами SIMATIC S7-400H, изучение принципов резервирования и построения резервируемых систем на базе этих контроллеров. Конфигурирование аппаратной и программной части. Изучение коммуникационных возможностей H-систем.



Содержание:

1. Основы теории резервирования
2. Введение в операционную систему S7-400H
3. Конфигурирование аппаратной части
4. Подключение ввода-вывода
5. Программирование
6. Неисправности и замена компонентов
7. Коммуникации.

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-400H и компьютеров с предустановленным программным обеспечением STEP7.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 5.

Системы промышленной безопасности и библиотека «Distributed Safety»

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся проектированием и обслуживанием систем промышленной безопасности на базе контроллеров S7- 315F/317F/319F/416F и F-модулей в составе ET200

Требования

- Опыт работы с WINDOWS, базовые знания по системам SIMATIC S7 (в объеме курса ST-7SYH/ST-7PRO1/ST-7SERV1/ST-7PRG1)
- Высшее или среднее техническое образование

Задачи курса

Знакомство с контроллерами SIMATIC S7-300/400F, изучение основ построения систем промышленной безопасности на базе этих контроллеров. Обзор модулей безопасности в составе станций распределенного ввода-вывода ET200. Конфигурирование аппаратной и программной части. Изучение и применение блоков из библиотеки «Distributed Safety».

Содержание:

1. Обзор Международных стандартов в области безопасности производства
2. Виды производств и связанные с ними типы безопасности
3. Иерархия стандартов промышленной безопасности (типы A/B/C)
4. Определение и критерии анализа рисков
5. IEC 62061 и ISO 13849-1
6. IEC 61508



7. Уровни SIL и Категории безопасности - практические решения
8. Принципы построения систем промышленной безопасности
9. Применение реле безопасности
10. Модульные системы безопасности
11. Распределенные системы промышленной безопасности
12. Построение систем промышленной безопасности на базе оборудования «Сименс»
13. Сигнальные модули - особенности применения
14. F-CPU - особенности применения
15. Конфигурирование аппаратной части
16. Введение в PROFIBUS/PROFINET и PROFISAFE
17. Создание программного обеспечения
18. Особенности выполнения программы безопасности
19. Построение безопасной части
20. Связь между стандартной/безопасной частями
21. Использование библиотек
22. Коммуникации

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-300F и компьютеров с предустановленным программным обеспечением STEP7.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 5.



Поиск и устранение неисправностей в системах автоматизации на базе контроллеров и систем человеко-машинного интерфейса Simatic (Step 7v5.x и WinCCFlexible).

Описание

Начальные курсы по обслуживанию и программированию контроллеров Simatic S7 (например, ST7-PRO1 или ST7-SERV1+ST7-SERV2) дают представление об основных инструментах Step7, связанных с поиском причин отказов и неисправностей в системах автоматизации. Однако практике поиска неисправностей посвящено относительно небольшое время, так как это только одна из важных базовых тем. ST7-Troubleshooting1 – это тренинг, в котором на первое место поставлена практика поиска неисправностей. Предполагается, что участник тренинга знаком с базовым инструментарием Step7 v5.x и основами архитектуры контроллеров S7-300/400. Курсы проводятся на специально разработанных стендах. Каждый из них представляет собой участок автоматизации с достаточным количеством входов/выходов, для того, чтобы раскрыть диагностические возможности оборудования и программного обеспечения, а также показать ряд приближенных к эксплуатационным практике ситуаций.

Задачи курса

- Изучение способов резервного копирования и восстановления управляющих программ для контроллеров и систем человеко-машинного интерфейса Simatic.
- Освоение приёмов и инструментария Step 7 5.x для поиска причин неисправностей в автоматизированных системах на базе решений Simatic.
- Изучение встроенных диагностических возможностей контроллеров, станций распределенной периферии, сигнальных модулей, коммуникационного оборудования (Simatic Net).
- Изучение особенностей интеллектуальных компонентов системы автоматизации (CPU, CP, сетевых переходов и пр.), а также особенностей программной архитектуры, понимание которых важно для быстрой постановки диагноза при сложных отказах.
- Формирование навыка уверенного применения стандартного инструментария программатора для поиска причин неисправностей.

Требования

Для успешного прохождения тренинга необходимы знания и практические навыки в объеме начальных курсов по программированию и обслуживанию контроллеров Simatic S7 в STEP 7 5.x: ST7-SYN+ST7-STOE или ST7-SERV1+ST7-SERV2 или ST7-PRO1 или ST7-PRG1.

Темы лекций

1. Способы резервного копирования и восстановления управляющих программ для контроллеров S7 300/400 и программ для систем визуализации под управлением WinCC Flexible
2. Инструментарий среды Step7 5.x для поиска причин аппаратных отказов и локализации, распознаваемых контроллером, программных ошибок
3. Инструментарий среды Step7 5.x и приёмы локализации причин функциональных отказов
4. Диагностические возможности сигнальных модулей
5. Поиск неполадок в сетях PROFIBUS и PROFINET
6. Анализ состояния сетевого оборудования SimaticNet
7. Примеры ненадёжного программного кода на языках LAD/FBD

Примечание

Аппаратное обеспечение, на котором проводятся упражнения: стенды с контроллерами SIMATIC S7-300, коммуникационными процессорами CP300, сигнальными модулями с поддержкой диагностических функций, станциями распределенной периферии ET200M, ET200S и ET200SP, сетевыми переходами IE-PB Link PN IO, PN-PN Coupler или DP-DP Coupler, панелями TP177B, коммутаторами SCALANCE X, персональные компьютеры с сетевыми картами PROFIBUS.

Программное обеспечение, используемое для упражнений: Step7 5.5, WinCC Flexible 2008, WinCC(SCADA) v7.3, Simatic NET PC.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 4.

ST-7GRAPH

Программирование последовательных процессов

Содержание:

1. Разработка программ в S7-GRAPH
2. Сравнение GRAPH5 с S7-GRAPH
3. Возможности тестирования и диагностики,
4. Документирование программы
5. Упражнения для участников

Продолжительность – 2 дня

Частота проведения курса в год – 2.

ST-7SCL

Высокоуровневый язык для контроллеров SIMATIC S7

Содержание:

1. Инструментальные средства S7-SCL
2. Структура программы, структура языка и операторов программы
3. Возможности тестирования и диагностики, упражнения.

Продолжительность – 2 дня

Частота проведения курса в год – 2.

ST-7CFC

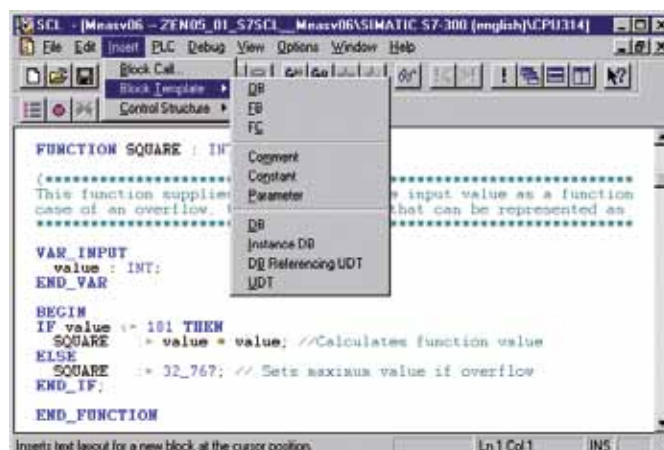
Инструмент программирования для графического программирования в SIMATIC S7

Содержание:

1. Планирование проекта программ
2. Соединения блоков
3. Программирование блоков пользователя в STEP7
4. Возможности тестирования и диагностики, документирование
5. Упражнения

Продолжительность – 2 дня

Частота проведения курса в год – 2.





2/2	TIA-MICRO1 (S7-1200) Базовый курс по контроллерам S7-1200
2/3	TIA-MICRO2 (S7-1200) Расширенный курс по контроллерам S7-1200
2/4	TIA-SYSUP1500 Системный курс по работе с пакетом TIA Portal и контроллерами S7-1500
2/5	TIA-PRO1 Системный курс по работе с новым программным пакетом TIA Portal
2/6	TIA-PRO2 Расширенный курс по работе с новым программным пакетом TIA Portal (продолжение TIA-PRO1)
2/7	TIA-SERV1 Системный курс по обслуживанию систем, разработанных новым программным пакетом TIA Portal (не путать с SIMATIC Manager классического STEP7 V5.5)
2/8	TIA-SERV2 Расширенный курс по обслуживанию систем на базе контроллеров Simatic S7, разработанных с помощью инновационного программного обеспечения TIA Portal (STEP7 (не путать с SIMATIC Manager классического STEP7 V5.5))
2/9	TIA-1500-1 Системный курс по изучению принципов конфигурирования и программирования контроллеров нового поколения S7-1500 в среде TIA Portal
2/10	TIA-1500-2 Углублённый курс по изучению принципов конфигурирования и программирования контроллеров нового поколения S7-1500 в среде TIA Portal (продолжение TIA-1500-1)
2/11	TIA-1500-3 Курс TIA-1500-3 –курс для высокого («экспертного») уровня освоения программирования контроллеров нового поколения S7-1500 в среде TIA Portal (продолжение TIA-1500-2)
2/12	TIA-GRAPH Программирование с S7-GRAPH на базе TIA Portal
2/12	TIA-SCL Программирование с S7-SCL на базе TIA Portal
2/13	TIA-SAFETY Ввод в эксплуатацию, обслуживание и создание систем промышленной безопасности на базе контроллеров SIMATIC S7-300F/S7-400F
2/14	TIA-Troubleshooting1 Поиск и устранение неисправностей в системах автоматизации на базе контроллеров и систем человеко-машинного интерфейса Simatic. (TIA Portal Step7 и TIA Portal WinCC).
2/15	TIA-WCCM Базовый курс по созданию HMI на новейшей программной платформе – TIA Portal
2/15	TIA-WCCS Системный курс
3/16	TIA-WCCVBS Применение сценариев Visual Basic в системе WinCC (TIA Portal).
3/16	TIA-WINCSCR Применение ANSI-C сценариев в системе WinCC Professional (TIA Portal)

TIA-MICRO1 (S7-1200)

Базовый курс по контроллерам S7-1200

2

Описание

Курс предназначен для пользователей, которые хотят изучить работу с контроллером SIMATIC S7-1200 и программным обеспечением TIA-PORTAL для разработки и обслуживания систем на его базе.

Требования

- Начальные знания по автоматизированным системам управления.
- Опыт пользователя системы Windows.

Задачи курса

- Изучение конструкции CPU S7-1200 и особенностей подключения модулей расширения;
- Изучение архитектуры памяти, архитектуры ввода-вывода и концепции сохранения программы;
- Понимание работы программных обработчиков (ОВ) и структуры вызовов пользовательских функций;
- Освоение основных операций, системных и специальных команд;



- Изучение средств отладки и тестирования программных блоков, средств диагностики и поиска отказов аппаратных компонентов.
- Изучение ввода в эксплуатацию устройств HMI визуализации.

Содержание:

1. Обзор контроллеров S7-1200
2. Программное обеспечение TIA Portal и STEP 7 Basic
3. Конфигурирование и ввод в эксплуатацию аппаратной части
4. Устройства и сети
5. Теги PLC
6. Редактор и программирование двоичных инструкций
7. Обработка чисел
8. Блоки данных
9. Организационные блоки
10. Введение в HMI: работа с панелью оператора
11. Поиск и устранение ошибок и неисправностей

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7 1200 с сенсорной панелью KTP600PN, программатора FieldPG или PC и модели конвейера.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 15.



Описание

Курс предназначен для пользователей, которые хотят изучить расширенные возможности по работе с контроллером SIMATIC S7-1200 с использованием децентрализованной периферии и обмена данными по сети Ethernet, а также его технологических функций, таких как управление перемещением и PID регулятор.

Требования

- Начальные знания по автоматизированным системам управления
- Прохождение курса TIA-MICRO1

Задачи курса

- Интеграция CPU S7-1200 в технологические Profibus/Profinet сети
- Online/offline программирование, функции тестирования и диагностики в пакете программирования TIA-PORTAL
- Изучение возможностей аналоговых модулей и принципа обработки аналоговых сигналов
- Изучение возможностей панели оператора (HMI) по выводу пользовательских сообщений и синхронизация времени панели
- Использование функций и функциональных блоков, основные отличия, особенности применения при программировании пользовательских подпрограмм

- Изучение использования инструкций косвенной адресации при работе со сложными переменными
- Основы языка программирования SCL (Pascal)
- Настройка PROFINET IO системы управления децентрализованной периферией и приводами
- Настройка и программирование обмена данными между контроллерами по сети Industrial Ethernet
- Изучение технологических возможностей CPU по PID-регулированию и Управление перемещением (библиотека Motion Control)

Содержание:

1. Программное обеспечение TIA Portal и STEP 7 Basic
2. Конфигурирование и ввод в эксплуатацию аппаратной части
3. Обработка аналоговых сигналов
4. Работа с блоками данных
5. Функции и функциональные блоки
6. Косвенная адресация в S7-1200
7. Введение в программирование на языке SCL
8. Работа с Profinet IO на шине Industrial Ethernet
9. Теги и сообщения в HMI
10. Технологические объекты PID регулятор, Motion Control
11. Поиск и устранение ошибок и неисправностей
12. Обмен данными по шине Industrial Ethernet
13. Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7 1200 с CPU1214 и CPU 1211, сенсорной панели KTP600PN, программатора FieldPG или PC и модели конвейера. Используется программное обеспечение TIA PORTAL .

Практические упражнения выполняются с использованием учебного стенда, эмулирующего SINAMICS G150/ S150, программатора FieldPG.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год –12.



Описание

Вместе с Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal), Siemens определил новый подход к проектированию и разработке. TIA Portal – интуитивно понятная, эффективная среда разработки и поддержки, позволяющая проектировать все процессы автоматизации: контроллеры Simatic S7, системы HMI, приводы. Наш курс посвящен изучению возможностей среды TIA Portal, архитектуры новых контроллеров S7-1500, новых систем визуализации и приводов. Курс предназначен для специалистов, уже имеющих опыт работы с Simatic STEP7 V5.5

Задачи курса

Вы узнаете об основных различиях между контроллерами SIMATIC S7-300 / 400 и SIMATIC S7-1500, а также различиях между инструментами разработки SIMATIC STEP 7 Manager v5.x и TIA Portal. Вы узнаете возможности настройки и расширенного программирования контроллера SIMATIC S7-1500 в "TIA Portal". Сможете настроить Profinet / Profibus периферию, запрограммировать обмен с приводом Sinamics G120.

После прохождения курса вы сможете:

- Эффективно использовать новую инженерную платформу "TIA Portal"
- Настраивать и программировать SIMATIC S7-1500
- Использовать языки программирования LAD, FDB, SCL, STL
- Настраивать Profinet / Profibus сети
- Выполнять ввод в эксплуатацию полевой Profinet / Profibus периферии в TIA Portal
- Выполнять поиск и устранение неисправностей с помощью инструментов TIA Portal
- Интегрировать устройства HMI визуализации
- Интегрировать и управлять приводами Sinamics G120

Требования

- Умение работать в среде разработки TIA Portal / Step7 v5.x любой версии
- Знания систем контроллеров SIMATIC S7-300/400

Целевая группа

- Программисты
- Инженеры-наладчики
- Технический персонал



Содержание:

1. Инженерные инструменты в TIA Portal: SIMATIC STEP 7 и SIMATIC WinCC
2. Настройка аппаратных средств SIMATIC S7-1500
3. Конфигурация устройств и сетей систем семейства SIMATIC S7 с использованием SIMATIC S7-1500
4. Работа с таблицей тегов (PLC Tags) контроллера в TIA Portal
5. Архитектура программных блоков S7-1500 и редактор блоков
6. Расширенные возможности программирования SIMATIC S7-1500
7. Поиск и устранение неисправностей с помощью инструментов TIA Portal
8. Устранение неисправностей с помощью дисплея центрального процессора SIMATIC S7-1500
9. Язык структурного программирования (SCL), редактор SCL
10. SIMATIC WinCC HMI панель оператора, системы мониторинга периферии реализованные на HMI панели
11. Перенос SIMATIC STEP 7 V 5.x проекта в среду разработки TIA Portal
12. Адаптация программы SIMATIC S7-300/400 к системе SIMATIC S7-1500
13. Инженерный инструмент "Startdrive" для настройки и ввода в эксплуатацию привода SINAMICS G120
14. Более глубокое понимание содержания достигается посредством практических упражнений на модели системы SIMATIC S7-1500

Вы будете работать с использованием учебных стендов с контроллерами SIMATIC S7-1500 и сенсорными панелями TP700 Comfort, станций распределённой периферии ET200SP, частотных преобразователей Sinamics G120, программатора FieldPG или PC (с установленным программным обеспечением TIA PORTAL) и модели конвейера.

Продолжительность – 4 дня

Описание

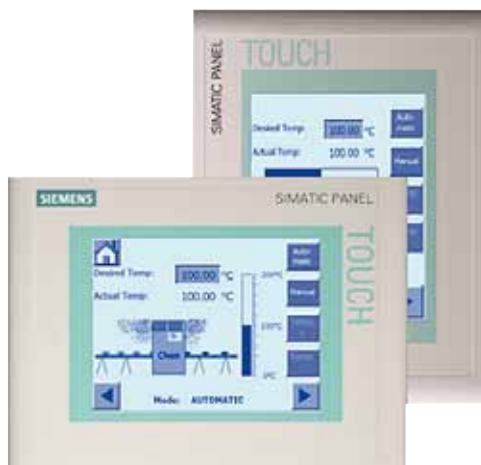
Курс предназначен для специалистов, которые будут программировать и вводить в эксплуатацию автоматизированные линии на базе контроллеров SIMATIC S7 с использованием панелей оператора, шинной системы PROFIBUS и PROFINET с помощью нового программного обеспечения TIA Portal. Курс обеспечивает начальный системный уровень знаний для работы с TIA Portal по созданию проектов и вводу в эксплуатацию систем на базе SIMATIC S7 (300/400), а также теоретическое введение в более новые системы, использующие контроллеры SIMATIC S7 (1200/1500), и разъяснение основных отличий и новых возможностей.

Требования

- Опыт работы с WINDOWS, желателен опыт работы с контроллерами SIMATIC.

Задачи курса

Получение навыков работы с аппаратными средствами систем SIMATIC S7, операторскими панелями и шинными системами, изучение основ создания и ввода в эксплуатацию программ для контроллеров SIMATIC S7 с помощью инновационного программного продукта TIA PORTAL.



Содержание:

1. Обзор семейства Simatic S7
2. Введение в TIA Portal
3. Учебный стенд
4. Конфигурирование устройств и сетей
5. Работа с тегами PLC, создание, контроль и управление ими
6. Программирование контроллера в TIA PORTAL, архитектура блоков
7. Операции двоичной логики
8. Обработка чисел и математические инструкции
9. Работа с блоками данных
10. Введение в PROFINET и HMI. Работа с операторскими панелями в TIA PORTAL
11. Введение в PROFIBUS DP и управление приводами
12. Функции и функциональные блоки
13. Организационные блоки
14. Устранение ошибок и отладка программы

Курс содержит большое количество практических упражнений, выполняемых с использованием учебных стендов с контроллерами SIMATIC S7 и сенсорными панелями TP177 (TP700 Comfort), программатора FieldPG или PC (с установленным программным обеспечением TIA PORTAL) и модели конвейера.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 14.

Расширенный курс по работе с новым программным пакетом TIA Portal (продолжение TIA-PRO1)

2

Описание

Курс предназначен для специалистов, которые будут программировать автоматизированные линии на базе контроллеров SIMATIC S7 с использованием панелей оператора, шинной системы PROFIBUS и PROFINET с помощью нового программного обеспечения TIA Portal. В курсе рассматриваются расширенные возможности для работы с TIA Portal по созданию проектов и вводу в эксплуатацию систем на базе SIMATIC S7 (300/400), а также возможности получения диагностической информации при возникновении ошибок в работе системы.

Требования

- Опыт работы с WINDOWS, пройденные курсы TIA-SYSUP или TIA-PRO1

Задачи курса

Получение дополнительных знаний по работе с аппаратными средствами систем SIMATIC S7, операторскими панелями, программированию и вводу в эксплуатацию комплексных программ с использованием различных языков программирования на базе контроллеров SIMATIC S7 с помощью программного пакета TIA PORTAL.



Содержание:

1. Учебный стенд
2. Отладка аппаратной конфигурации контроллера
3. Методика создания программы
4. Обработка аналоговых сигналов
5. Инструкции переходов и работа с аккумуляторами
6. Функции и функциональные блоки
7. Работа с косвенной адресацией через адресные регистры и ячейки памяти
8. Использование системных блоков в STEP7
9. Работа с организационными блоками
10. Вывод сообщений о событиях и ошибках на операторские панели
11. Получение расширенной системной диагностики
12. Основы программирования на языке S7-Graph
13. Основы программирования на языке SCL

Курс содержит большое количество практических упражнений, выполняемых с использованием учебных стендов с контроллерами SIMATIC S7 и сенсорными панелями TP177(TP700 Comfort), программатора FieldPG или PC (с установленным программным обеспечением TIA PORTAL) и модели конвейера.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 13.

Системный курс по обслуживанию систем, разработанных новым программным пакетом TIA Portal *

Описание

Начальный курс предназначен для специалистов, которые будут обслуживать автоматизированные линии на базе контроллеров SIMATIC S7 с использованием панелей оператора, шинной системы PROFIBUS и PROFINET с помощью нового программного обеспечения TIA Portal. Курс обеспечивает начальный системный уровень знаний для работы с TIA Portal для обслуживания и ввода в эксплуатацию систем на базе SIMATIC S7 (300/400), а также теоретическое введение в более новые системы, использующие контроллеры SIMATIC S7 (1200/1500), и разъяснение основных отличий и новых возможностей.

Требования

- Опыт работы с WINDOWS

Задачи курса

Получение навыков работы с аппаратными и программными средствами систем SIMATIC S7, операторскими панелями и шинными системами для обслуживания и ввода в эксплуатацию систем на базе контроллеров SIMATIC S7 с помощью программного продукта TIA PORTAL.



Содержание:

1. Обзор семейства Simatic S7
2. Введение в TIA Portal
3. Монтаж и обслуживание контроллеров Simatic S7
4. Учебный стенд
5. Конфигурирование устройств и сетей
6. Работа с тегами PLC
7. Ввод в эксплуатацию аппаратной части
8. Работа с редактором блоков в TIA PORTAL
9. Операции двоичной логики и обработка чисел
10. Введение в HMI (управление с операторской панели)
11. Введение в PROFIBUS DP и PROFINET
12. Управление приводами
13. Переадресация в программе

Курс содержит большое количество практических упражнений, выполняемых с использованием учебных стендов с контроллерами SIMATIC S7 и сенсорными панелями TP177 (TP700 Comfort), программатора FieldPG или PC (с установленным программным обеспечением TIA PORTAL) и модели конвейера.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 11.

* не путать с SIMATIC Manager классического STEP7 V5.5

Расширенный курс по обслуживанию систем на базе контроллеров Simatic S7, разработанных с помощью инновационного программного обеспечения TIA Portal (STEP7) *

2

Описание

Расширенный курс предназначен для специалистов, которые будут обслуживать или вводить в эксплуатацию автоматизированные линии, управляемые контроллерами SIMATIC S7 с использованием панелей оператора, шинных систем PROFIBUS и PROFINET. Курс направлен на углубление знаний по работе с программным обеспечением TIA Portal для обслуживания и ввода в эксплуатацию систем на базе SIMATIC S7 (300/400).

Требования

- Прохождение курса TIA-SERV1

Задачи курса

Расширение знаний и получение дополнительных навыков работы с аппаратными и программными средствами систем SIMATIC S7, операторскими панелями и шинными системами для обслуживания и ввода в эксплуатацию систем на базе контроллеров SIMATIC S7 с помощью программного продукта TIA PORTAL.

Содержание:

1. Ввод в эксплуатацию аппаратной части и программы
2. Создание, редактирование и работа с блоками данных
3. Функции и функциональные блоки
4. Обработка ошибок и программирование организационных блоков
5. Обработка аналоговых сигналов
6. Функции тестирования и отладки. Поиск и устранение ошибок
7. Обслуживание и поддержка с Web Service для CPU и HMI
8. Система сообщений для HMI устройств (панелей оператора)
9. Контроль подключения HMI устройств и синхронизация времени CPU
10. Создание системной диагностики и вывод её на HMI устройства.
11. Управление приводом по PROFIBUS DP и PROFINET
12. Введение в SCL
13. Введение в программирование на языке GRAPH



Курс содержит большое количество практических упражнений, выполняемых с использованием учебных стендов с контроллерами SIMATIC S7 и сенсорными панелями TP177 (TP700 Comfort), программатора FieldPG или PC (с установленным программным обеспечением TIA PORTAL) и модели конвейера.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 10.

* не путать с SIMATIC Manager классического STEP7 V5.5

Курс TIA-1500-1 – системный курс по изучению принципов конфигурирования и программирования контроллеров нового поколения S7-1500 в среде TIA Portal

Описание

Курс предназначен для специалистов, которые будут программировать, вводить в эксплуатацию и обслуживать системы автоматизации на базе контроллеров SIMATIC S7-1500 с использованием панелей оператора, шинной системы PROFIBUS и PROFINET. В ходе курса изучаются возможности создания и ввода в эксплуатацию контроллеров S7-1500 и периферии с использованием программного обеспечения TIA Portal, а также изучаются основные отличия и новые возможности по сравнению с контроллерами серий 300/400/1200.

Требования

- Желателен опыт работы с контроллерами SIMATIC.

Задачи курса

Получение навыков работы с аппаратными средствами систем SIMATIC S7-1500, сенсорными панелями Siemens и шинными системами Profinet (Profibus) для управления распределённой периферией и приводами Sinamics G120. В ходе курса слушатели получают навыки создания и ввода в эксплуатацию аппаратной части, сетевых подключений и создания программ для контроллеров SIMATIC S7-1500 с помощью программного обеспечения TIA PORTAL и опции Startdrive.

Содержание:

1. Обзор семейства контроллеров Simatic S7
2. Введение в TIA Portal
3. Учебный стенд S7-1500
4. Конфигурирование устройств и сетей
5. Работа с глобальными и локальными тегам PLC, создание, контроль и управление ими
6. Программирование контроллера в TIA PORTAL, архитектура блоков, работа с системной памятью. Работа в редакторе
7. Операции двоичной логики
8. Обработка чисел. Новые функции в математике и компараторах
9. Работа с блоками данных. Оптимизированные блоки в S7-1500/1200.
10. Работа с распределённой периферией по PROFINET. Новое поколение станций ET200SP.



11. Работа с HMI станциями в TIA PORTAL
12. Функции и функциональные блоки
13. Организационные блоки и обработка ошибок
14. Поиск ошибок и устранение неисправностей
15. Функция анализа TRACE для записи процессных данных в CPU
16. Интеграция привода Sinamics в проект для управления по сетям Profinet и Profibus

Курс содержит большое количество практических упражнений, выполняемых с использованием учебных стендов с контроллерами SIMATIC S7-1500 и сенсорными панелями TP700 Comfort, станций распределённой периферии ET200SP, частотных преобразователей Sinamics G120, программатора FieldPG или PC (с установленным программным обеспечением TIA PORTAL) и модели конвейера.

Примечание:

Курс содержит большое количество практических упражнений, выполняемых с использованием учебных стендов с контроллерами SIMATIC S7-1500 и сенсорными панелями TP700 Comfort, станций распределённой периферии ET200SP, частотных преобразователей Sinamics G120, программатора FieldPG или PC (с установленным программным обеспечением TIA PORTAL) и модели конвейера.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 13.

TIA-1500-2

Курс TIA-1500-2 – углублённый курс по изучению принципов конфигурирования и программирования контроллеров нового поколения S7-1500 в среде TIA Portal (продолжение TIA-1500-1)

Описание

Курс предназначен для специалистов, которые будут программировать, вводить в эксплуатацию и обслуживать системы автоматизации на базе контроллеров SIMATIC S7-1500 с использованием панелей оператора, шинной системы PROFIBUS и PROFINET. В курсе рассматриваются расширенные возможности для работы с TIA Portal по созданию проектов и вводу в эксплуатацию систем на базе SIMATIC S7-1500, а также возможности получения диагностической информации при возникновении ошибок в работе системы. Особое внимание уделяется новым возможностям контроллеров S7-1500, которые ранее были не доступны в 300 и 400 сериях по работе со сложными типами данных и косвенной адресации, элегантно реализованными в графических языках программирования LAD и FBD.



Требования

- Прохождение курса TIA-1500-1.

Задачи курса

Получение расширенных знаний по работе с аппаратными средствами систем SIMATIC S7, операторскими панелями, программированию и вводу в эксплуатацию комплексных программ с использованием различных языков программирования на базе контроллеров SIMATIC S7-1500 с помощью программного пакета TIA PORTAL. Изучение совершенно новых программных инструкций и аппаратных возможностей S7-1500.

Содержание:

1. Учебный стенд
2. Отладка аппаратной конфигурации контроллера S7-1500
3. Методика создания программы
4. Инструкции переходов и работа с аккумуляторами
5. Обработка аналоговых сигналов и математическая обработка с помощью новых инструкций S7-1500
6. Основы структурного программирования, мультиэкземплярная модель.
7. Сложные типы данных и новые возможности работы с ними в S7-1500. Расширенные инструкции.

8. Работа с косвенной адресацией. Индексированный и выборочный доступ к массивам в графических языках S7-1500
9. Оптимизированные блоки в контроллерах S7-1500/1200.
10. Аварийные сообщения в HMI
11. Получение расширенной системной диагностики и обработка ошибок
12. Основы программирования на языке SCL
13. Основы программирования на языке S7-Graph

Курс содержит большое количество практических упражнений, выполняемых с использованием учебных стендов с контроллерами SIMATIC S7-1500 и сенсорными панелями TP700 Comfort, станций распределённой периферии ET200SP, частотных преобразователей Sinamics G120, программатора FieldPG или PC (с установленным программным обеспечением TIA PORTAL и модели конвейера.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 12.

Курс TIA-1500-3 –курс для высокого («экспертного») уровня освоения программирования контроллеров нового поколения S7-1500 в среде TIA Portal (продолжение TIA-1500-2)

Описание

Курс предназначен для специалистов, которые будут программировать, вводить в эксплуатацию и обслуживать системы автоматизации на базе контроллеров SIMATIC S7-1500 с использованием панелей оператора, шинной системы PROFIBUS и PROFINET. В курсе рассматриваются расширенные возможности для работы с TIA Portal по созданию проектов и вводу в эксплуатацию систем на базе SIMATIC S7-1500, а также возможности получения диагностической информации при возникновении ошибок в работе системы. Особое внимание уделяется новым возможностям контроллеров S7-1500 по созданию гибких программ, способных обработать любые внешние запросы с помощью новых типов данных VARIANT, использование нового типа блоков данных Array DB и некоторых других. Также рассматриваются основы коммуникаций и работа с технологическими объектами.

Требования

- Прохождение курсов TIA-1500-1 и TIA-1500-2.

Задачи курса

Получение углублённых знаний по работе с аппаратными средствами систем SIMATIC S7, операторскими панелями, программированию и вводу в эксплуатацию комплексных программ с использованием различных языков программирования на базе контроллеров SIMATIC S7-1500 с помощью программного пакета TIA PORTAL. Изучение совершенно новых программных инструкций и аппаратных возможностей S7-1500

Содержание:

1. Учебный стенд
2. Отладка аппаратной конфигурации контроллера S7-1500
3. Создание блоков с возможностью многократного использования
4. Работа с версиями блоков в библиотеках
5. Работа с указателями
6. Индексированный доступ к массивам
7. Мультиэкземплярная модель
8. Работа с AT-отображением и выборочный доступ



9. Использование указателя Variant при работе с Array DB.
10. Использование программы на языке SCL
11. Задание рецептов и вывод сообщений в HMI
12. Введение в коммуникации на Industrial Ethernet
13. Технологические объекты для управления перемещением и PID-регулирования
14. Введение в Safety Integrated

Курс содержит большое количество практических упражнений, выполняемых с использованием учебных стендов с контроллерами SIMATIC S7-1500 и сенсорными панелями TP700 Comfort, станций распределённой периферии ET200SP, контроллерами S7-1200, программатора FieldPG или PC (с установленным программным обеспечением TIA PORTAL) и модели конвейера.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 12.

TIA-GRAPH

Программирование с S7-GRAPH на базе TIA Portal

Описание

Данный курс следует выбирать при необходимости разработки и обслуживания систем последовательного управления на базе контроллеров SIMATIC S7 (300, 400, 1200, 1500) с использованием S7-GRAPH. На простых примерах будут показаны преимущества языка программирования S7-GRAPH.

Требования

- Знание среды SIMATIC STEP 7 на базе TIA Portal в рамках курсов TIA-SYSUP, TIA-SERV1 или TIA-PRO1.

Целевая аудитория:

- Программисты
- Специалисты по вводу в эксплуатацию
- Сервисные специалисты

Содержание:

1. Структура и методы секвенсоров в SIMATIC S7-GRAPH
2. Планирование и конфигурация секвенсоров
3. Программирование, документирование и ввод в эксплуатацию блоков секвенсоров
4. Программирование блокировок и мониторинг
5. Использование управляемых событиями действий
6. Использование альтернативных и параллельных ветвлений
7. Встраивание ручного режима
8. Функции тестирования и диагностики
9. Практические упражнения

Примечание:

В данном курсе слушатели будут работать с программой SIMATIC STEP 7 на базе TIA Portal.

Продолжительность – 2 дня

Частота проведения курса в год – 3.

TIA-SCL

Программирование с S7-SCL на базе TIA Portal

Описание

TIA Portal является средой интегрированной разработки с SIMATIC STEP 7 и SIMATIC WinCC.

Данный курс следует выбирать при необходимости разработки программного обеспечения контроллеров SIMATIC S7 (300, 400, 1200, 1500) на высокоуровневом языке программирования. На простых примерах будут показаны преимущества языка программирования высокого уровня.

Требования

- Знание среды SIMATIC STEP 7 на базе TIA Portal в рамках TIA-SYSUP, TIA-SERV1 или TIA-PRO1 курсов.

Задачи курса

Обзор и изучение языка SCL, его возможностей и среды разработки. В ходе курса слушатели будут создавать, тестировать и вводить в эксплуатацию собственную SCL программу.

Целевая аудитория:

- Программисты
- Специалисты по вводу в эксплуатацию
- Сервисные специалисты

Содержание:

1. Редактор SCL кода
2. Эскиз программы
3. Типы данных, операции
4. Описание функций и функциональных блоков в SCL
5. Работа с тэгами и символическими именами блоков
6. Введение в конструкции SCL
7. Создание, ввод в эксплуатацию и обслуживание SCL программ
8. Практические упражнения

Примечание:

В данном курсе слушатели будут работать с программой SIMATIC STEP 7 на базе TIA Portal.

Продолжительность – 2 дня

Частота проведения курса в год – 3.

Ввод в эксплуатацию, обслуживание и создание систем промышленной безопасности на базе контроллеров SIMATIC S7-300F/S7-400F

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию, обслуживанием и созданием систем промышленной безопасности на базе контроллеров SIMATIC S7-300F/S7-400F (не F/FH систем!), согласно стандартам ГОСТ Р МЭК 61508, ГОСТ Р МЭК 62061, ГОСТ Р МЭК 13849.

В отличие от курса ST-PPDS, данный курс использует новейшую платформу разработки TIA-PORTAL и STEP7 SAFETY ADVANCED.

Требования

- Опыт работы в системе Windows на уровне грамотного пользователя
- Базовые знания по контроллерам SIMATIC S7 на уровне TIA-PRO1/TIA-SERV1



Задачи курса

Знакомство с требованиями стандартов для систем промышленной безопасности, обзор спектра продукции для построения системы безопасности. Изучение принципов работы, программирования и диагностики в Step7 Safety Advanced. Программирование SAFETY-коммуникаций.

Содержание:

1. Обзор стандартов промышленной безопасности
2. Обзор продукции: реле безопасности, модульные системы, контроллеры безопасности
3. Принципы построения систем промышленной безопасности
4. Конфигурирование аппаратной части
5. Создание программы: особенности программирования и работы F-программы
6. Программирование взаимодействия стандартной программы и программы безопасности
7. Программирование взаимодействия между F-программами
8. SAFETY-коммуникации между контроллерами безопасности
9. Расчет временных параметров выполнения F-программы

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 4.



Поиск и устранение неисправностей в системах автоматизации на базе контроллеров и систем человеко-машинного интерфейса Simatic (TIA Portal Step7 и TIA Portal WinCC)

Описание

Начальные курсы по обслуживанию и программированию контроллеров Simatic S7 (например, TIA-PRO1 или TIA-SERV1+TIA-SERV2) дают представления об основных инструментах TIA-Portal, связанных с поиском причин отказов и неисправностей в системах автоматизации. Однако практике поиска неисправностей посвящено относительно небольшое время, так как это только одна из важных базовых тем этих курсов. TIA-Troubleshooting1 – это тренинг, в котором на первое место поставлена именно практика поиска неисправностей. Предполагается, что участник тренинга знаком с базовым инструментарием TIA Portal и основами архитектуры контроллеров S7 300/400/1200/1500. Курсы проводятся на специально разработанных стендах. Каждый из них представляет собой участок автоматизации с достаточным количеством входов/выходов, для того чтобы раскрыть диагностические возможности оборудования и программного обеспечения, а также показать ряд приближенных к эксплуатационной практике ситуаций.

Задачи курса

- Изучение способов резервного копирования и восстановления управляющих программ для контроллеров и систем человеко-машинного интерфейса Simatic.
- Освоение приёмов и инструментария TIA Portal для поиска причин неисправностей в автоматизированных системах на базе решений Simatic..
- Изучение встроенных диагностических возможностей контроллеров, станций распределенной периферии, сигнальных модулей, коммуникационного оборудования (Simatic Net).
- Изучение особенностей интеллектуальных компонентов системы автоматизации (CPU, CP, сетевых переходов и пр.), а также особенностей программной архитектуры, понимание которых важно для быстрой постановки диагноза при сложных отказах.
- Формирование навыка уверенного применения стандартного инструментария программатора для поиска причин неисправностей.

Требования

Для успешного прохождения тренинга необходимы знания и практические навыки в объеме начальных курсов по программированию и обслуживанию контроллеров Simatic S7 в TIA-Portal: TIA-PRO1 или TIA-SERV1+TIA-SERV2 или TIA-MICRO1 или TIA-1500-1.

Темы лекций

1. Способы резервного копирования и восстановления управляющих программ для контроллеров S7 300/400/1200/1500 и программ для систем визуализации под управлением TIA Portal WinCC
2. Инструментарий среды TIA Portal для поиска причин аппаратных отказов и локализации, распознаваемых контроллером, программных ошибок
3. Инструментарий среды TIA Portal и приёмы локализации причин функциональных отказов
4. Диагностические возможности сигнальных модулей
5. Поиск неполадок в сетях PROFIBUS и PROFINET
6. Анализ состояния сетевого оборудования Simatic Net
7. Примеры ненадёжного программного кода на языках LAD/FBD

Примечание

Аппаратное обеспечение, на котором проводятся упражнения: стенды с контроллерами SIMATIC S7-300/1200/1500, коммуникационными процессорами CP300, сигнальными модулями с поддержкой диагностических функций, станциями распределенной периферии ET200M, ET200S и ET200SP, PN-PN Coupler или DP-DP Coupler, панелями TP700 Comfort, коммутаторами SCALANCE X, персональные компьютеры с сетевыми картами PROFIBUS. Программное обеспечение, используемое для упражнений: TIA Portal Step7 Professional, TIA Portal WinCC Professional, Simatic NET PC.

Продолжительность – 4 дня

TIA-WCCM

Базовый курс по созданию HMI на новейшей программной платформе – TIA Portal

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся разработкой и обслуживанием систем человеко-машинного интерфейса на базе нового программного обеспечения SIMATIC TIA-Portal WinCC.

Требования

- Опыт работы в системе Windows на уровне грамотного пользователя

Задачи курса

Знакомство с системой визуализации WinCC, интегрированной в SIMATIC TIA-Portal, изучение принципов построения систем человеко-машинного интерфейса, их конфигурирование и изучение коммуникационных возможностей систем HMI.

Содержание:

1. Создание проекта
2. Загрузка проекта в систему HMI
3. Базовое конфигурирование
4. Расширенное конфигурирование
5. Администрирование пользователей
6. Подсистема тегов и сообщений
7. Работа с рецептами

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 7.

TIA-WCCS

Системный курс

Описание

Курс предназначен для инженеров, программистов в области визуализации технологических процессов, желающих получить базовые знания по SCADA системе WinCC, как составной части программного продукта TIA-Portal.

Требования

- опыт работы с WINDOWS, графическими редакторами;
- опыт работы с контроллерами или другими SCADA-системами – рекомендуется;
- основы программирования на языке C или Visual Basic - рекомендуется.

Задачи курса

Знакомство с TIA-Portal и его компонентом – SCADA-системой TIA-Portal WinCC, процессом разработки проектов для визуализации данных контроллера, архивации переменных, обработке сообщений, ведению отчетов.

Содержание:

1. Составление проекта
2. Соединения с оборудованием, имитация переменных
3. Проектирование мнемосхем
4. Представление сообщений, архивация сообщений
5. Архивация измеряемых значений, представление графиков и таблиц
6. Дополнительные возможности
7. Система отчетов
8. Создание своих скриптов

Практические упражнения выполняются на PC с использованием учебных стендов контроллеров S7.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 7.

TIA-WCCVBS

Применение сценариев Visual Basic в системе WinCC (TIA Portal).

Описание

Курс предназначен для освоения различных возможностей встроенного языка сценариев Visual Basic в системах автоматизации с применением WinCC (TIA Portal).

Задачи курса

- Изучение синтаксиса и базовых возможностей языка сценариев Visual Basic
- Изучение возможностей объектных моделей среды исполнения WinCC Professional Runtime и WinCC Advanced Runtime, которые доступны в Visual Basic
- Освоение возможностей решения задач взаимодействия с другими приложениями в среде Windows, а также доступа к файлам, базам данных и другим ресурсам

Требования

Для успешного прохождения тренинга необходимы знания и практические навыки в объеме системного курса TIA-WCCS.

Содержание:

1. Основы языка сценариев Visual Basic (переменные и массивы, типы данных, операторы, конструкции языка, функции и процедуры, объекты, коллекции)
2. Объектная модель сред исполнения WinCC Advanced Runtime и WinCC Professional Runtime
3. Глобальные действия в WinCC Professional
4. Использование COM объектов в сценариях Visual Basic
5. Практические упражнения и избранные примеры решения практических задач
6. Дополнительные темы и практические занятия
7. Работа с файловой системой из сценариев
8. Доступ к базам данных через компоненты ADO
9. Работа с серверами автоматизации Word и Excel

Примечание

Каждому предоставляется свой программатор для выполнения упражнений.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 3.

TIA-WINCSCR

Применение ANSI-C сценариев в системе WinCC Professional (TIA Portal)

Описание

Курс предназначен для освоения различных возможностей встроенного языка сценариев на языке ANSI-C в системах автоматизации с применением WINCC Professional (TIA Portal).

Задачи курса

- Изучение синтаксиса и базовых возможностей языка сценариев C в WinCC
- Изучение возможностей функциональной модели среды исполнения WinCC, доступной в сценариях ANSI-C
- Освоение возможностей решения задач взаимодействия с другими приложениями в среде Windows, а также доступа к файлам и другим ресурсам

Содержание:

1. Основы языка сценариев ANSI-C (переменные и массивы, типы данных, операторы, конструкции языка, функции и процедуры)
2. Функциональная модель среды исполнения WinCC Professional
3. Глобальные действия в WinCC Professional
4. Практические упражнения и избранные примеры решения практических задач

Примечание

- Работа с файлами и папками
- Подключение DLL
- Работа с Windows API

Дополнительные замечания

Каждому предоставляется свой программатор для выполнения упражнений.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 3.



3/2

IK-IESYS

Industrial Communication ETHERNET System Course

3/3

IK-PBSYS

Industrial Communication PROFIBUS System Course

3/4

IK-PNSYS

Industrial Communication PROFINET System Course

3/5

IK-IESEC

Industrial Communication Ethernet SECURITY Course

3/6

IK-IWLAN

Industrial Wireless LAN System Course

3/7

IK-OPCSYS

Industrial Communication Ethernet SECURITY Course

3/7

IK-TIA-OPCSYS

Основы OPC интерфейса (TIA-Portal). Системный курс

3/8

IK-TIA MODBUS

Программирование и настройка MODBUS на базе TIA Portal

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием сетей Industrial Ethernet, применяемых в промышленности. Практика курса строится на коммутаторах/ маршрутизаторах Siemens и контроллерах линейки SIMATIC S7-300/400.

Описание

На курсе рассматриваются теоретические основы протокола Industrial Ethernet и его служб в соответствии с IEEE 802.3. Изучается, как использовать инструменты конфигурирования, тестирования и диагностики Industrial Ethernet, различные способы создания промышленных сетей Ethernet на компонентах Siemens. Теоретические знания будут закреплены многочисленными практическими упражнениями по конфигурированию и программированию обмена данными между участниками сети с помощью различных протоколов: ISO, ISO-on-TSP, TCP/IP, UDP, S7. По завершении этого ориентированного на практику курса участники будут в состоянии строить и оптимизировать сеть Industrial Ethernet, получат навыки программирования обмена данными по протоколам Ethernet.

Требования

- Знания систем SIMATIC S7 согласно курсам ST-PRG1 или ST-SERV1

Целевая аудитория

Программисты
Инженеры-наладчики
Технический персонал
Обслуживающий персонал

Содержание:

- Основы протокола Industrial Ethernet и его служб в соответствии с IEEE 802.3
- Сетевые компоненты SIMATIC NET для Industrial Ethernet
- Конфигурирование логических соединений ISO, ISO on TCP, UDP
- Программирование обмена ISO, ISO on TCP, UDP



- Диагностика Ethernet соединений
- S7 соединения через Industrial Ethernet
- Ethernet коммуникации через встроенный Profinet интерфейс CPU
- Введение в Industrial_Wireless (беспроводные сети)
- Введение в VPN (создание безопасных соединений)
- Обзор технологии PROFINET
- Использование OPC-сервера для мониторинга сети

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-300 (CPU 315-2PN/DP) с коммуникационными процессорами CP 341-1 и коммутаторами SCALANCE X, сервера Simatic NET OPC.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 6.

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием сетей PROFIBUS. Практика курса строится на контроллерах SIMATIC S7 и Siemens Profibus-DP периферии.

Описание

Курс рассматривает теоретические основы протокола PROFIBUS и его служб в соответствии с EN50170/IEC 61158. Изучает, как использовать инструменты конфигурирования, тестирования и диагностики Profibus. Рассматриваются различные методы построения сетей PROFIBUS (с помощью RS 485 сетевых компонентов и компонентов с применением оптических волокон) от Siemens. Закрепление теоретических знаний с помощью многочисленных практических упражнений с SIMATIC Master/Slave устройствами, DP - репитером, DP/DP coupler, оптическими OLM – переходами, коммуникационными процессорами (CP 342-5), компонентами HMI. Изучается ввод в эксплуатацию и обслуживанию модулей децентрализованной периферии серии ET200. Отдельно рассматриваются методы оперативной Profibus DP диагностики, с выводом оповещений на панель оператора.

По завершении этого ориентированного на практику курса участники будут в состоянии строить и оптимизировать сеть PROFIBUS DP, научатся быстро устранять неисправности.

Требования

- Знания систем SIMATIC S7 согласно курсам ST-PRG1 или ST-SERV1.

Целевая аудитория

Программисты
Инженеры-наладчики
Технический персонал
Обслуживающий персонал
Операторы



Содержание:

- Основные принципы PROFIBUS в соответствии с EN50170/IEC 61158
- Краткий обзор активных устройств PROFIBUS и пассивных сетевых компонентов
- Способы передачи данных на PROFIBUS
- S7 CPU как Profibus мастер-система
- Интеллектуальные ведомые устройства на PROFIBUS DP
- DP/DP coupler для соединения DP систем
- Обмен данными HMI панели на PROFIBUS DP
- Диагностический PROFIBUS DP повторитель (DP-repeater)
- CP342-5 как ведущее устройство на PROFIBUS DP
- Оперативная Profibus DP диагностика
- Обмен данными на шине PROFIBUS (FDL соединения)
- S7 коммуникационные службы

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов SIMATIC S7-300 (CPU 315-2DP) с коммуникационными процессорами CP 342-5, учебного стенда со станциями децентрализованной периферии: ET200, стенда с активными сетевыми компонентами: диагностического повторителя, DP/DP coupler, оптических OLM переходов (построение оптического Profibus сегмента).

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 10.

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием систем SIMATIC-S7300/400, в которых реализованы промышленные коммуникации с использованием инновационного открытого стандарта PROFINET на Industrial Ethernet (IEC 61158). С PROFINET можно подключать устройства с полевого уровня до уровня управления.

Описание

Рассматриваются теоретические основы протокола PROFINET и его служб в соответствии с IEC8802/IEC61158. Изучается использование инструментов конфигурирования, тестирования и диагностики Profinet. Рассматриваются различные топологии PROFINET и способы их построения.

Закрепляются теоретические знания с помощью многочисленных практических упражнений с SIMATIC IO Controller/IO Device устройствами, PN/PN повторителем, оптическими и проводными коммутаторами SCALACE, коммуникационными процессорами (CP 343-1), компонентами HMI. Изучается ввод в эксплуатацию и обслуживание модулей децентрализованной периферии серии ET200, сопряжение сетей Profinet/Profibus, организация резервированной сети в сети Profinet.

Отдельно рассматриваются методы оперативной Profinet диагностики, с выводом оповещений на панель оператора. По завершении этого ориентированного на практику курса специалисты умеют строить и оптимизировать сеть PROFINET, знают, как можно быстро устранять неисправности.

Требования

- Знания систем SIMATIC S7 согласно курсам ST-PRG1 или ST-SERV1

Целевая аудитория

Программисты
Инженеры-наладчики
Технический персонал
Обслуживающий персонал
Операторы



Содержание:

1. Обзор промышленных сетей
2. Основы Industrial Ethernet
3. Внедрение в PROFINET
4. Компоненты сети
5. Проектирование PROFINET
6. Автоматическое предоставление имени посредством топологии
7. Диагностика с помощью Системы сбора ошибок (Report System Error).
8. Web-службы в PROFINET
9. Избыточные MRP кольца
10. Технология Shared Device
11. Технология I-Device
12. Сетевые переходы
13. Диагностика с помощью FB126
14. Анализ сети с помощью PRONETA
15. Открытая IE коммуникация
16. Диагностика при помощи ИТ механизмов

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов PROFINET (с CPU 315-2PN, сетевыми переходами IE/PB Link, PN/PN coupler, коммутаторами SCALANCE X и станциями децентрализованной периферии ET-200 S) и SIMATIC S7-300 (с коммуникационными процессорами CP343-1PN), программаторами Field PG или PC.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 10.

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием систем Industrial Ethernet/Profinet, в которых реализованы промышленные коммуникации с использованием маршрутизаторов/ модулей безопасности Siemens. Рассматриваются вопросы интеграции сетей АСУ в общую сеть предприятия, проектированию и созданию VPN подключений и удаленного доступа к сети с использованием Softnet Security Client.

Описание

Слушатели курса решают задачи безопасного подключения производственных сетей к сетям общего пользования посредством маршрутизатора/модуля безопасности Siemens серии SCALANCE S 612/613.

Модули безопасности серии SCALANCE S были специально разработаны для использования в автоматизированных системах, и могут без проблем встраиваться в системы безопасности офисного сектора и IT-сети. Модули SCALANCE S обеспечивают решение вопросов безопасности и в то же время поддерживают выполнение всех требований, предъявляемых к автоматизированной системе, таких, например, как простота модернизации установки, простота инсталляции и минимальные потери времени на восстановление системы в случае ее отказа.

Практика курса строится на построении безопасной сети с использованием комбинации различных мер безопасности, таких как функция файрвола, VPN (VPN - Virtual Private Network - виртуальная частная сеть) посредством IPsec-туннеля, защиты отдельных устройств и целых автоматизированных участков против:

- утечки данных (шпионажа);
- несанкционированной манипуляции данными со стороны;
- несанкционированного доступа в систему;
- попыток автоматического проникновения в систему.

Требования

- Знания систем SIMATIC NET согласно курсам ST-IESYS или ST-PNSYS.

Целевая аудитория

Программисты
Сетевые администраторы
Обслуживающий персонал Ethernet сетей



Содержание:

1. Обзор промышленных сетей
2. Основы Industrial Ethernet
3. Введение в безопасность АСУ-систем
4. Firewalling с SCALANCE S
5. IP Безопасность с SCALANCE S
6. Маршрутизация с SCALANCE S
7. Клиент безопасности Softnet security client
8. Функции SCALANCE S

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов PROFINET (с CPU 315-2PN, коммутаторами SCALANCE X, маршрутизаторами/модулями безопасности SCALANCE S 612/613.

Продолжительность – 3 дня

Частота проведения курса в год – 3.

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием беспроводных сетей, применяемых в промышленности (Industrial Wireless Networks). Практика курса строится на базе точек доступа и клиентов производства Siemens, а также контроллерах линейки SIMATIC S7-300/400 и распределенной периферии ET200.

Описание

На курсе рассматриваются теоретические основы функционирования беспроводных сетей в соответствии с IEEE 802.11. Изучается, как использовать инструменты конфигурирования, тестирования и диагностики IWLAN. Рассматриваются различные способы создания промышленных сетей IWLAN на базе компонентов Siemens. Теоретические знания закрепляются многочисленными практическими упражнениями по конфигурированию и программированию обмена данными между участниками сети с помощью различных конфигураций системы: Ad-Hock, Infrastructure, Bridge, WDS. По завершении этого ориентированного на практику курса участники приобретают знания по построению и оптимизации сети IWLAN, получают навыки по планированию и диагностике промышленных беспроводных сетей.

Требования

- Знания систем SIMATIC S7 согласно курсам ST-PRG1 или ST-SERV1. Знания в объеме IK-PNSYS настоятельно рекомендуются.

Целевая аудитория

Разработчики систем автоматизации
Инженеры-наладчики
Технический персонал
Обслуживающий персонал



Содержание:

- Основы Industrial Ethernet и его служб в соответствии с IEEE 802.3
- Основы функционирования беспроводных сетей в соответствии с IEEE 802.11
- Типы архитектур беспроводных сетей
- Сетевые компоненты SIMATIC NET
- Конфигурирование оборудования через WEB-интерфейс и в режиме консоли
- Диагностика подключений
- Интеграция Wireless LAN в существующую сетевую инфраструктуру
- Основы информационной безопасности беспроводных сетей
- Интеграция сетей PROFIBUS в Profinet Wireless LAN
- Особенности сетей Wi-Fi и режим Profinet RT
- Построение резервированных сетей

Практические упражнения выполняются с использованием точек доступа SCALANCE W 788 RR, PLC SIMATIC S7-300 (CPU 315-2PN/DP), IWLAN/PB Link с коммуникационными процессорами CP 341-1 и коммутаторами SCALANCE X, сервера Simatic NET OPC.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 6.

Основы OPC интерфейса. Системный курс

Описание

В этом курсе изучаются основы OPC интерфейса, как классического (Data Access, Alarms&Events, Historical Data Access), так и Unified Architecture. Стандарты OPC определяют различные стандартизованные возможности для доступа к информации в производственном процессе, такой как переменные, сообщения, архивные данные. Также изучаются интерфейсы и методы OPC, основы программирования OPC клиентов. Теоретические сведения курса подкреплены множеством практических упражнений.

Задачи курса

Получение знаний в области открытых стандартизованных интерфейсов доступа к данным производственного процесса. Понимание применения WinCC, WinCC flexible и .Net в качестве OPC клиентов и изучение особенностей настройки OPC серверов Siemens.

Требования

Для успешного прохождения тренинга необходимы знания и практические навыки в объеме начальных курсов по программированию и обслуживанию контроллеров Simatic S7 в STEP 7 5.x: ST7-SYN+ST7-STOE или ST7-SERV1+ST7-SERV2 или ST7-PRO1 или ST7-PRG1.

Целевая аудитория

Программисты
Разработчики
Специалисты ввода в эксплуатацию
Инженеры технического обслуживания

Содержание:

1. Что такое OPC
2. Основы классического OPC DA
3. Конфигурация PC станций
4. Клиент OPC Scout
5. Simatic Net расширенные настройки/функции
6. WinCC (SCADA) в качестве OPC DA клиента и сервера
7. OPC Alarm & Events (Аварии и сообщения)
8. OPC HDA доступ к историческим данным
9. IndustrialDataBrigde
10. OPC DA клиент на .NET
11. WinCC Flexible в качестве OPC клиента и сервера
12. OPC XML
13. OPC UA
14. Настройка SIMATIC NET для OPC UA
15. Защита доступа
16. Миграция к OPC UA
17. Диагностика и поиск неисправностей

Продолжительность – 4 дня

Основы OPC интерфейса (TIA-Portal). Системный курс

Описание

В этом курсе изучаются основы OPC интерфейса, как классического (Data Access, Alarms&Events, Historical Data Access), так и Unified Architecture. Стандарты OPC определяют различные стандартизованные возможности для доступа к информации в производственном процессе, такой как переменные, сообщения, архивные данные. Также изучаются интерфейсы и методы OPC, основы программирования OPC клиентов. Теоретические сведения курса подкреплены множеством практических упражнений. В отличие от курса IK-OPCSYS в настоящем курсе возможности OPC интерфейсов показаны для продуктов TIA-Portal и конфигурирование PC станций и станций контроллеров производится именно в TIA-Portal.

Задачи курса

Получение знаний в области открытых стандартизованных интерфейсов доступа к данным в производственного процесса. Понимание применения TIA Portal WinCC и .Net в качестве OPC клиентов и изучение особенностей настройки OPC серверов Siemens.

Требования

Для успешного прохождения тренинга необходимы знания и практические навыки в объеме начальных курсов по программированию и обслуживанию контроллеров Simatic S7 в TIA-Portal: TIA-1200 или TIA-SERV1+TIA-SERV2 или TIA-PRO1.

Целевая аудитория

Программисты
Разработчики
Специалисты ввода в эксплуатацию
Инженеры технического обслуживания

Содержание:

1. Что такое OPC
2. Основы классического OPC DA
3. Конфигурация PC станций
4. Клиент OPC Scout
5. Simatic Net расширенные настройки/функции
6. TIA Portal WinCC в качестве OPC DA клиента и сервера
7. OPC Alarm & Events (Аварии и сообщения)
8. OPC HDA доступ к историческим данным
9. IndustrialDataBrigde
10. OPC DA клиент на .NET
11. OPC XML
12. OPC UA
13. Настройка SIMATIC NET для OPC UA
14. Защита доступа
15. Миграция к OPC UA
16. Диагностика и поиск неисправностей

Продолжительность – 4 дня

Программирование и настройка MODBUS на базе TIA Portal

3

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием систем автоматизации SIMATIC TIA Portal, в которых реализованы промышленные коммуникации с использованием открытого коммуникационного протокола MODBUS. С помощью MODBUS можно подключать устройства как полевого уровня так и устройства систем визуализации и управления.

Задачи курса

Слушатели курса рассматривают теоретические основы открытого коммуникационного протокола MODBUS, который соответствует стандарту, принятому некоммерческой организацией Modbus-IDA. Изучают реализации протокола Modbus RTU, Modbus TCP и различные способы подключения modbus устройств: RS232, RS422, RS485, Ethernet. Рассматривают топологию RS485 сети и способы построения последовательных сетей с помощью RS 485 сетевых компонентов, архитектуру ведущий-ведомый (master-slave). Теоретические знания закрепляются с помощью многочисленных практических упражнений по настройке и программированию мастер систем на примере контроллера S7-1200 с применением коммуникационного модуля с CM 1241 RS422/485 (Modbus RTU) с подключением ведомых устройств сторонних производителей, настройке и программированию контроллера S7-1200 (через CM 1241) в качестве ведомого Modbus RTU устройства. Дополнительно изучаются инструменты тестирования и ввода в эксплуатацию сети Modbus RTU. Отдельно рассматривается протокол Modbus TCP для контроллеров S7-300/400/1200/1500 и систем визуализации Simatic HMI, с практическими упражнениями для Client и Server реализаций.

По завершении этого ориентированного на практику курса слушатели будут в состоянии строить и оптимизировать сети, Modbus RTU, Modbus TCP, выполнять тестирование и поддержку этих сетей.

Целевая аудитория

Программисты
Инженеры-наладчики
Технический персонал
Обслуживающий персонал

Содержание:

1. Обзор промышленных сетей;
2. Основы открытого коммуникационного протокола MODBUS
3. Построение и компоненты сети Modbus RTU
4. Мастер система Modbus RTU на контроллере S7-1200/1500
5. Контроллер S7-1200/1500 как Modbus RTU ведомое устройство
6. Подключение и программирование обмена ведомых устройств Modbus RTU сторонних производителей
7. Инструменты тестирования и ввода в эксплуатацию сети Modbus RTU
8. Simatic HMI Panel по сети Modbus RTU.
9. Контроллер S7-300/400/1200/1500 в роли Modbus TCP Server
10. Контроллер S7-300/400/1200/1500 в роли Modbus TCP Client
11. Simatic HMI в роли Modbus TCP Server
12. Обмен данными между несколькими контроллерами по протоколам Modbus

Требования

- Умение работать в среде разработки TIA Portal любой версии
- Знания систем SIMATIC S7 в объеме следующих курсов TIA-PRO1 или TIA-SERV1 или TIA-MICRO1

Вы будете работать с программным обеспечением TIA Portal

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов TIA Portal (CPU 1215, с коммуникационного модуля с CM 1241 RS422/485 (Modbus RTU master), Modbus станциями децентрализованной периферии (slave) и Modbus прибором учета (slave). Стендов Simatic S7-315PN/DP для реализации Modbus TCP Client/Server. HMI панели Simatic Comfort Panel TP700.

Продолжительность – 4 дня



4/2

PCS7 POT

Комплексный системный курс PCS7 on Tour

4/3

ST-PCS7SYS

Стандартный системный курс PCS7

4/3

ST-PCS7APL

Библиотека APL

4/4

ST-PCS7OSE

SIMATIC PCS 7 Проектирование OS

4/5

ST-PCS7ASE

SIMATIC PCS 7 Проектирование AS

4/6

ST-PCS7BPA

SIMATIC PCS 7 Создание пользовательских блоков в стиле APL

Описание

Курс предназначен для инженеров, программистов в области автоматизации технологических процессов, желающих получить базовые знания по системе управления процессом PCS7.

Требования

- Опыт работы с OS WINDOWS
- Базовые навыки работы с контроллерами SIMATIC и SCADA системой WinCC

Задачи курса

Курс предназначен для создания фундаментальных основ разработки и конфигурирования задач автоматизации в среде PCS7 и освещает основные компоненты (аппаратное и программное обеспечение) системы и направлен на освоение системного подхода с самого начала, когда вы начинаете знакомиться с использованием системы.

Курс построен на оригинальном и выразительном визуальном формате представления системных функций, инструментария и их применения. Цель такого стиля - помочь пользователю эффективно получить навыки в программном обеспечении, чтобы быстро продвигаться к решению задач управления.

Разрабатываемый лабораторный проект и упражнения сопровождаются решениями и указаниями. Большинство из них взято из реальных PCS7-проектов. Из этих примеров пользователь может не только получить навыки в системном администрировании и программировании, но и изучить ноу-хау, накопленное «Сименс» за годы работы.

Содержание:

1. Обзор системы
2. Создание проектов PCS 7 - первые шаги
3. Конфигурирование аппаратных средств и концепция драйвер-блоков
4. Непрерывное управление - CFC
5. Создание функциональных блоков - SCL и Chart-in-Block («схема-в-блоке»)
6. Генерирование моделей управления и копий с использованием IEA



7. Последовательное управление - SFC
8. Интерфейс оператора и графический дизайн
9. Регистрация тегов, тренды, регистрация предупреждений, сообщения и хранение данных
10. Отчеты, печать и администрирование пользователя
11. Резервирование OS и мультиклиенты
12. Распределенное проектирование

Практические упражнения выполняются на PC с использованием учебных стендов S7-400 и ET 200M.

Продолжительность – 10 дней

Частота проведения курса в год – 11.

ST-PCS7SYS

Стандартный системный курс PCS7

Описание

Знакомство с компонентами PCS7, процессом разработки проектов, в первую очередь однопользовательских, на базе пакета PCS7.

Требования

- Базовые знания по системе SIMATIC S7: иметь представление о контроллерах S7-400.
- Знания по SCADA WinCC, знания других DCS – приветствуются.

Содержание:

1. Введение
2. Документация SIMATIC PCS 7 и онлайн-поддержка
3. Требования и функциональное описание процесса
4. Дизайн системы и спецификации компонентов
5. Проект установки
6. Конфигурация станций и сети
7. Подключение к процессу
8. Базовые функции управления
9. Основы управления и мониторинга
10. Основы режима автоматического управления
11. Настройка OS
12. Функции блокировки и рабочие режимы
13. Система архивирования
14. Массовая обработка данных
15. Заключительные шаги процедуры конфигурирования
16. Блоки пользователя: атрибуты и визуализация
17. Демонстрация: система сервер-клиент
18. Упражнения

Целевая аудитория

Программисты
Проектировщики
Обслуживающий персонал
Персонал, занимающийся вводом в эксплуатацию.

Продолжительность – 10 дней

Частота проведения курса в год – 11.

ST-PCS7APL

Библиотека APL

Описание

В данном курсе в компактной форме рассказывается о библиотеке APL. При помощи простых примеров Вы получаете необходимые знания о блоках из этой библиотеки.

Требования

- Базовые знания по системам PCS7 в объеме курсов PCS7 on Tour или ST-PCS7SYS

Целевая аудитория

Программисты
Сетевые администраторы
Обслуживающий персонал Ethernet сетей

Содержание:

1. Введение
2. Требования и функциональное описание процесса
3. Разработка системы и спецификация компонентов
4. Введение в APL
5. Структурная концепция
6. Параметр «Feature»
7. Обзор режимов работы
8. Иконки блоков и лицевые панели (Faceplate)
9. Единицы измерения в APL
10. Функции блокировки (Interlock)
11. Симуляция сигналов
12. Глобальные функции, связанные с граничными значениями
13. Разрешение на обслуживание
14. Подключение к SFC- и CFC-схемам
15. Незапоминающее поведение у SFC-схем
16. Обзор блоков APL
17. Упражнения

Целевая аудитория

Программисты
Проектировщики
Обслуживающий персонал
Персонал, занимающийся вводом в эксплуатацию.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 3.

Описание

В данном курсе в компактной форме рассказывает о проектировании операторской станции в среде SIMATIC PCS7.

Рассмотрено проектирование системы клиент-сервер и, в том числе, резервированного сервера.

Впервые рассмотрена Web-опция, а также долгосрочное архивирование – новая опция PCS7 v8.0 – Process Historian (пока без упражнений).

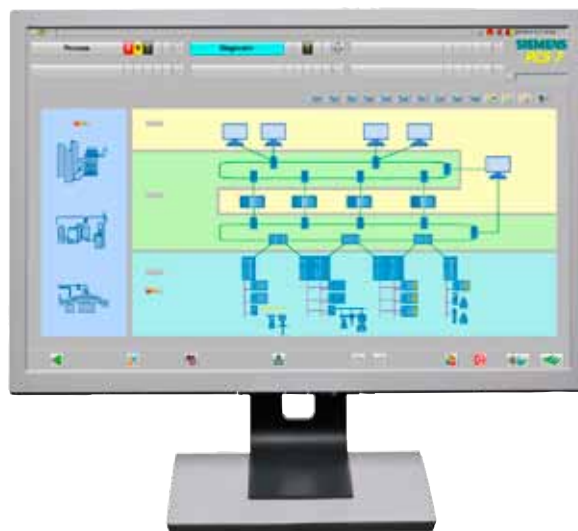
Проектирование символов блоков и лицевых панелей рассмотрено в стиле APL.

Требования

- Базовые знания по системам PCS7 в объеме курса ST-PCS7SYS для версии 8.0

Целевая аудитория:

- Программисты
- Специалисты по вводу в эксплуатацию
- Сервисные специалисты



Содержание:

1. Введение
2. Документация SIMATIC PCS 7 и онлайн-поддержка
3. Основы проектирования OS
4. Конфигурация клиент-сервер
5. Резервированный сервер
6. Многопользовательское проектирование
7. Web-опция
8. Долгосрочное архивирование (пока без упражнений)
9. Проектирование графики
10. Символы блоков
11. Лицевые панели
12. Graphic Object Update Wizard
13. Программирование

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 3.

Описание

В данном курсе в компактной форме рассказывает о проектировании станции автоматизации в среде SIMATIC PCS7. Рассматриваются критерии и методы выбора компонентов AS. Изучаются функции мульти-проекта и многопользовательское проектирование, а также приложения VXM, Version Trail и пакет расширения S7-Block Privacy.

Рассматриваются возможные структуры аппаратного обеспечения. Описывается проектирование SFC-типов. Рассматриваются методы генерации сообщений для OS. В заключение дается обзор расширенных функций управления процессом (APC).

Требования

- Базовые знания по системам PCS7 в объеме курса ST-PCS7SYS для версии 8.0

Задачи курса

Обзор и изучение языка SCL, его возможностей и среды разработки. В ходе курса слушатели будут создавать, тестировать и вводить в эксплуатацию собственную SCL программу.

Целевая аудитория:

- Программисты
- Специалисты по вводу в эксплуатацию
- Сервисные специалисты



Содержание:

1. Введение
2. Документация SIMATIC PCS 7 и онлайн-поддержка
3. Дизайн системы и спецификации компонентов
4. Работа с PCS 7-проектом
5. Конфигурация оборудования AS
6. Эффективное проектирование
7. Расширенные возможности SFC
8. Прогрессивные методы проектирования сообщений
9. Расширенные функции управления процессом (APC)

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 3.

Описание

Базовые знания по системе PCS7 в объёме курса ST-PCS7SYS для версии 8.0.

Желательно умение программировать на языке высокого уровня (напр., PASCAL)

Требования

- Базовые знания по системе SIMATIC S7: иметь представление о контроллерах S7-400.
- Знания по SCADA WinCC, знания других DCS – приветствуются.

Содержание:

1. Введение
2. Блок OpLmL и проект
3. Свойства блоков, созданных в стиле APL
4. Основы SCL
5. Специфические AS-функции блоков, созданных в стиле AP
6. Основы SCL
7. Символ блока (иконка блока)
8. Лицевая панель блока
9. Проектирование графики
10. Символы блоков
11. Лицевые панели
12. Создание контекстной помощи для блока
13. Приложение

Целевая аудитория

Программисты и проектировщики

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 3.





5/2	ST-BWINCCS Системный курс
5/2	ST-BPROPRS Системный курс
5/3	ST-BWinOND SIMATIC WinCC: углубленное проектирование, сетевые опции и опции для доступа к базам данных
5/4	ST-BWinPRG Системный курс
5/4	ST-WINCCFSYS1 Разработка и внедрение проектов, в которых в качестве визуализации используются операторские панели или PC, проектируемые с использованием SIMATIC WinCC Flexible
5/5	ST-WINCCFSYS2 Углубленное рассмотрение темы курса ST-WINCCFSYS1 и опциональные пакеты SIMOVERT MASTER DRIVES
5/6	ST-WINFVBS Применение сценариев Visual Basic в системе WinCC Flexible
5/6	ST-WINCSCR Применение ANSI-C сценариев в системе WinCC (SCADA).
5/6	ST-WINVBS Применение сценариев Visual Basic в системе WinCC (SCADA)
5/7	TIA-WCCM Базовый курс по созданию HMI на новейшей программной платформе – TIA Portal
5/7	TIA-WCCS Системный курс
5/8	TIA-WCCVBS Применение сценариев Visual Basic в системе WinCC (TIA Portal).
5/8	TIA-WINCSCR Применение ANSI-C сценариев в системе WinCC Professional (TIA Portal)

ST-BWINCCS

Системный курс

Описание

В данном курсе в компактной форме рассказывается о проектировании в среде SIMATIC WinCC. Также рассматриваются некоторые опции и Add-ons.

При помощи простых примеров Вы получаете необходимые знания для быстрого создания проекта для Вашей задачи. Больше, по сравнению с предыдущими версиями курса, уделено внимания TIA. Все основные темы подкреплены большим количеством упражнений.

После изучения курса Вы будете иметь навыки работы с основными инструментами WinCC и получите представление о совместной работе WinCC и других продуктов SIMATIC.

Требования

- Базовые знания по системам автоматизации.

Содержание:

1. Обзор SIMATIC WinCC.
2. Создание проекта.
3. Проектирование связи с SIMATIC S7.
4. Тестирование с помощью симулятора.
5. Проектирование в Graphics Designer и разработка графических блоков.
6. Alarm Logging для архивирования сообщений. Представление архива сообщений на изображениях.
7. Tag Logging для архивирования измеренных значений. Представление измеренных значений в виде графиков и таблиц.
8. User Archive для хранения пользовательских данных.
9. Report Designer для создания отчетов.
10. Global Scripts для создания проектных, стандартных функций и фоновых задач.
11. Практические упражнения.

Целевая аудитория

Программисты
Проектировщики
Обслуживающий персонал
Персонал, занимающийся вводом в эксплуатацию.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 17.

ST-BPROPRS

Системный курс

Описание

Курс предназначен для инженеров, программистов в области визуализации технологических процессов, желающих получить базовые знания по разработке программ для панелей оператора SIMATIC OP или PC на основе мини SCADA системы ProTool/Pro.

Требования

- Опыт работы с WINDOWS 95/NT, графическими редакторами.
- Основы программирования на языке VISUAL BASIC (рекомендуется).

Задачи курса

Знакомство с компонентами системы WinCC, процессом разработки проектов для визуализации данных контроллера, архивации переменных, обработке сообщений, ведению отчетов.

Содержание:

1. Обзор системы ProTool/Pro.
2. Подготовка проекта.
3. Редактирование экранов.
4. Отображение и архивирование сообщений.
5. Архивирование переменных.
6. Составление отчетов.
7. Обработка заданий контроллера.
8. Подготовка процедур на основе языка MS VISUAL BASIC.

Практические упражнения выполняются на PC PII с использованием учебных стандов S7-300/400.

Продолжительность – 3 дня

Частота проведения курса в год – по запросу.

SIMATIC WinCC: углубленное проектирование, сетевые опции и опции для доступа к базам данных

Описание

Курс предназначен для углубленного изучения SIMATIC WinCC V7 (архитектура Client-Server, WebNavigator и т.д.). Кроме того, в этом курсе показывается, как содержимое баз данных WinCC (архивов WinCC) с помощью соответствующих опций предоставить в распоряжение вышестоящих приложений (MES/ERP). Дальнейшими темами курса являются эффективное проектирование, построение и использование инженерной станции, введение в автоматизацию проектирования и представление дополнительных опций WinCC.

Теоретическое содержание курса дополняется практическими упражнениями, что увеличивает эффективность обучения.



5

Требования

- Знание SIMATIC WinCC в объеме курса ST-BWINCCS (системный курс).

Содержание:

1. Введение в Visual Basic Script (VBS-акции и структура объектов VBS).
2. Введение в ANSI-C.
3. Концепция баз данных WinCC (архивирование измеренных значений).
4. Введение в сети (классы сетей и подсети).
5. Сервер WinCC, клиент WinCC с и без проекта.
6. Опция WinCC "Redundancy".
7. Синхронизация времени (Client/Server, Redundancy).
8. Концепция центрального архивного сервера (Central Archive Server, CAS).
9. Опция WinCC "WebNavigator".
10. Опция WinCC "DataMonitor".
11. Передача данных между различными системами
 - OPC
 - опции WinCC "Connectivity Pack/Station"
 - IndustrialDataBridge
12. Эффективное проектирование: Cross Reference, Menus and toolbars, Basic Process Control, ApDiag, Configuration Tool, WinCC Graphics Creator.
13. VBA для автоматизации проектирования в Graphics Designer.
14. Обзор опций WinCC для выполнения требований стандарта FDA.
15. Обзор опций WinCC: SIMATIC Maintenance Station, ProAgent, DownTimeMonitor, ProcessMonitor, SIMATIC Batch (для WinCC), ODK, IndustrialX.

Целевая аудитория

Программисты
Проектировщики
Обслуживающий персонал
Персонал, занимающийся вводом в эксплуатацию.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 13.

ST-BWinPRG

Системный курс

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся разработкой и внедрением проектов, в которых в качестве системы автоматизации используется PLC SIMATIC S7, а в качестве HMI-системы - SIMATIC WinCC. В курсе показываются механизмы взаимодействия STEP7 и WinCC, позволяющие облегчить процесс разработки проекта: проектирование тегов WinCC и сообщений в STEP7-программе. Компиляция OS - получение в WinCC-проекте спроектированных тегов и сообщений. Рассматриваются утилиты пакета Basic Process Control. Построение многопользовательских систем с проектированием их на одной инженерной станции. Весь курс сопровождается работой над одним проектом, позволяющим проверить полученные знания на практике.

Требования

- Знание PLC SIMATIC S7 и STEP7: умение писать структурированные программы на языках LAD, FBD, STL; курсы ST-7PRO1 и ST-7PRO2 или аналогичные им.
- Знание пакета WinCC в пределах курса ST-BWinCCS: создание однопользовательского проекта, подключение к PLC. Умение создавать анимированные изображения, связанные с процессом. Знать утилиты Alarm Logging, Tag Logging и User Archive.

Содержание:

1. Введение. Обзор курса.
2. Постановка задачи для курса. Объясняется задача, которая будет в дальнейшем решаться участниками.
3. Проектирование операторской станции (OS). Рассматриваются методы проектирования OS в проекте STEP 7.
4. Проектирование обработки ошибок с помощью функции "Report System Error". Рассматривается метод автоматического создания обработчиков ошибок.
5. Проектирование тегов WinCC для переменных и параметров блоков, определенных в S7-программе.
6. Посылка сообщений с помощью системных блоков.
7. Создание графических блоков. Рассматривается создание графических блоков: пользовательских объектов (UDO) и лицевых панелей (faceplate).
8. Проектирование многопользовательских систем. Проектируется система клиент/сервер с резервированным сервером и инженерной станцией.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 7.

ST-WINCCFSYS1

Разработка и внедрение проектов, в которых в качестве визуализации используются операторские панели или PC, проектируемые с использованием SIMATIC WinCC Flexible

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся разработкой и внедрением проектов, в которых в качестве визуализации используются операторские панели или PC, проектируемые с использованием SIMATIC WinCC Flexible

Требования

- Умение работать в операционной системе WINDOWS

Задачи курса

Знакомство с компонентами системы WinCC Flexible, процессом разработки проектов для визуализации данных контроллера, архивации переменных, обработке сообщений, ведению рецептов.

Содержание:

1. Системный обзор, варианты поставки ПО, опции и лицензирование
2. Проект, интегрирование проекта HMI в проект STEP7 и автономная разработка проекта
3. Загрузка проекта в операторскую панель
4. Связь панели с контроллером
5. Основы проектирования экранов
6. Разработка сложных графических объектов
7. Система сообщений
8. Администрирование пользователей и права доступа
9. Архивация данных процесса
10. Управление рецептами

Практические упражнения выполняются на PC с использованием учебных стендов S7-300/400 и операторских панелей.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 9.

ST-WINCCFSYS2

Углубленное рассмотрение темы курса ST-WINCCFSYS1 и опциональные пакеты

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся разработкой и внедрением сложных проектов, в которых в качестве визуализации используются операторские панели или PC, проектируемые с использованием SIMATIC WinCC Flexible. Курс углубленно рассматривает некоторые темы курса ST-WINCCFSYS1 и опциональные пакеты.

Требования

- Умение разрабатывать простые проекты с использованием SIMATIC WinCC Flexible.

Задачи курса

Знакомство с разработкой сложных проектов в WinCC Flexible, в том числе с взаимодействием панелей по сети, использованием интерфейса web для управления панелью и техпроцессом, разработкой многоязычных проектов и языковой адаптацией, управлением панелью со стороны контроллера.

Содержание:

1. Многоязыковые проекты, перевод проекта на другие языки
2. Мультиплексирование переменных, косвенная адресация
3. Сложные случаи проектирования экранов, создание движущихся изображений
4. Управление панелью со стороны контроллера
5. Варианты организации квитирования сообщений
6. Управление архивацией данных процесса
7. Создание скриптов
8. Sm@rtAccess - использование нескольких панелей как удаленных терминалов, обмен переменными между панелями, доступ из офисных программ к данным панели* St@rtService, отправка панелью e-mail, обслуживание и управление через web-сервер на панели;
9. Audit - создание проектов с повышенными требованиями к протоколированию действий операторов.

Примечание:

Практические упражнения выполняются на PC с использованием учебных стендов S7-300/400 с использованием операторских панелей и локальной сети.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 7.

ST-WINFBVS

Применение сценариев Visual Basic в системе WinCC Flexible

Описание

Курс предназначен для освоения различных возможностей встроенного языка сценариев Visual Basic в системах человеко-машинного интерфейса с применением SIMATIC WinCC Flexible.

Задачи курса

- Изучение синтаксиса и базовых возможностей языка сценариев Visual Basic
- Изучение возможностей объектной модели среды исполнения WinCC Flexible Runtime, доступной в сценариях Visual Basic
- Освоение возможностей решения задач взаимодействия с другими приложениями в среде Windows, а также доступа к файлам, базам данных и другим ресурсам.

Требования

- Для успешного прохождения тренинга необходимы знания и практические навыки в объеме системного курса ST-WINCCFSYS1 по системе WINCC Flexible.

Содержание:

1. Основы языка сценариев Visual Basic (переменные и массивы, типы данных, операторы, конструкции языка, функции и процедуры, объекты, коллекции).
2. Объектная модель среды исполнения WinCC Flexible.
3. Использование COM объектов в сценариях Visual Basic.
4. Практические упражнения и избранные примеры решения практических задач.

Дополнительные темы и практические занятия

- Работа с файловой системой
- Доступ к базам данных через компоненты ADO
- Работа с серверами автоматизации Word и Excel

Примечание:

Каждому предоставляется свой программатор для выполнения упражнений.

Продолжительность – 3 дня

Частота проведения курса в год – 3.

ST-WINCSCR

Применение ANSI-C сценариев в системе WinCC (SCADA)

Описание

Курс предназначен для освоения различных возможностей встроенного языка сценариев на языке ANSI-C в системах автоматизации с применением SIMATIC WinCC или на базе SIMATIC PCS 7.

Задачи курса

- Изучение синтаксиса и базовых возможностей языка сценариев C в WinCC.
- Изучение возможностей функциональной модели среды исполнения WinCC Runtime, доступной в сценариях ANSI-C.
- Освоение возможностей решения задач взаимодействия с другими приложениями в среде Windows, а также доступа к файлам и другим ресурсам.

Содержание:

1. Основы языка сценариев ANSI-C (переменные и массивы, типы данных, операторы, конструкции языка, функции и процедуры).
2. Функциональная модель среды исполнения WinCC / PCS7.
3. Глобальные действия в WinCC / PCS7.
4. Практические упражнения и избранные примеры решения практических задач.

Дополнительные темы и практические занятия:

- Работа с файлами и папками
- Подключение и использование DLL библиотек
- Работа с Windows API
- Работа с RAW тегами

Примечание:

Каждому обучающемуся предоставляется свой программатор для выполнения упражнений.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 3.

ST-WINVBS

Применение сценариев Visual Basic в системе WinCC (SCADA)

Описание

Курс предназначен для освоения различных возможностей встроенного языка сценариев Visual Basic в системах автоматизации с применением SIMATIC WinCC (SCADA) или на базе SIMATIC PCS 7.

Задачи курса

- Изучение синтаксиса и базовых возможностей языка сценариев Visual Basic
- Изучение возможностей объектной модели среды исполнения WinCC, доступной в сценариях Visual Basic
- Освоение возможностей решения задач взаимодействия с другими приложениями в среде Windows, а также доступа к файлам, базам данных и другим ресурсам

Требования

- Для успешного прохождения тренинга необходимы знания и практические навыки в объеме системного курса ST-BWINCCS по системе WINCC

Содержание:

1. Основы языка сценариев Visual Basic (переменные и массивы, типы данных, операторы, конструкции языка, функции и процедуры, объекты, коллекции)
2. Объектная модель среды исполнения WinCC / PCS7
3. Глобальные действия в WinCC / PCS7
4. Использование COM объектов в сценариях Visual Basic
5. Практические упражнения и избранные примеры решения практических задач

Дополнительные темы и практические занятия

- Работа с файлами и папками
- Доступ к базам данных через компоненты ADO
- Работа с серверами автоматизации Word и Excel

Примечание:

Каждому предоставляется свой программатор для выполнения упражнений.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 3.

TIA-WCCM

базовый курс по созданию HMI на новейшей программной платформе – TIA Portal

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся разработкой и обслуживанием систем человеко-машинного интерфейса на базе нового программного обеспечения SIMATIC TIA-Portal WinCC.

Требования

- Опыт работы в системе Windows на уровне графического пользователя

Задачи курса

Знакомство с системой визуализации WinCC, интегрированной в SIMATIC TIA-Portal, изучение принципов построения систем человеко-машинного интерфейса, их конфигурирование и изучение коммуникационных возможностей систем HMI.

Содержание:

1. Создание проекта
2. Загрузка проекта в систему HMI
3. Базовое конфигурирование
4. Расширенное конфигурирование
5. Администрирование пользователей
6. Подсистема тегов и сообщений
7. Работа с рецептами

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 7.

TIA-WCCS

Системный курс

Описание

Курс предназначен для инженеров, программистов в области визуализации технологических процессов, желающих получить базовые знания по SCADA системе WinCC, как составной части программного продукта TIA-Portal.

Требования

- опыт работы с WINDOWS, графическими редакторами;
- опыт работы с контроллерами или другими SCADA-системами – рекомендуется;
- основы программирования на языке C или Visual Basic - рекомендуется.

Задачи курса

Знакомство с TIA-Portal и его компонентом – SCADA-системой TIA-Portal WinCC, процессом разработки проектов для визуализации данных контроллера, архивации переменных, обработке сообщений, ведению отчетов.

Содержание:

1. Составление проекта
2. Соединения с оборудованием, имитация переменных
3. Проектирование мнемосхем
4. Представление сообщений, архивация сообщений
5. Архивация измеряемых значений, представление графиков и таблиц
6. Дополнительные возможности
7. Система отчетов
8. Создание своих скриптов

Практические упражнения выполняются на PC с использованием учебных стендов контроллеров S7.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 7.

TIA-WCCVBS

Применение сценариев Visual Basic в системе WinCC (TIA Portal)

Описание

Курс предназначен для освоения различных возможностей встроенного языка сценариев Visual Basic в системах автоматизации с применением WinCC (TIA Portal).

Задачи курса

- Изучение синтаксиса и базовых возможностей языка сценариев Visual Basic
- Изучение возможностей объектных моделей среды исполнения WinCC Professional Runtime и WinCC Advanced Runtime, которые доступны в Visual Basic
- Освоение возможностей решения задач взаимодействия с другими приложениями в среде Windows, а также доступа к файлам, базам данных и другим ресурсам

Требования

Для успешного прохождения тренинга необходимы знания и практические навыки в объеме системного курса TIA-WCCS.

Содержание:

1. Основы языка сценариев Visual Basic (переменные и массивы, типы данных, операторы, конструкции языка, функции и процедуры, объекты, коллекции)
2. Объектная модель сред исполнения WinCC Advanced Runtime и WinCC Professional Runtime
3. Глобальные действия в WinCC Professional
4. Использование COM объектов в сценариях Visual Basic
5. Практические упражнения и избранные примеры решения практических задач
6. Дополнительные темы и практические занятия
7. Работа с файловой системой из сценариев
8. Доступ к базам данных через компоненты ADO
9. Работа с серверами автоматизации Word и Excel

Примечание

Каждому предоставляется свой программатор для выполнения упражнений.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 3.

TIA-WINCSCR

Применение ANSI-C сценариев в системе WinCC Professional (TIA Portal)

Описание

Курс предназначен для освоения различных возможностей встроенного языка сценариев на языке ANSI-C в системах автоматизации с применением WINCC Professional (TIA Portal).

Задачи курса

- Изучение синтаксиса и базовых возможностей языка сценариев C в WinCC
- Изучение возможностей функциональной модели среды исполнения WinCC, доступной в сценариях ANSI-C
- Освоение возможностей решения задач взаимодействия с другими приложениями в среде Windows, а также доступа к файлам и другим ресурсам

Содержание:

1. Основы языка сценариев ANSI-C (переменные и массивы, типы данных, операторы, конструкции языка, функции и процедуры)
2. Функциональная модель среды исполнения WinCC Professional
3. Глобальные действия в WinCC Professional
4. Практические упражнения и избранные примеры решения практических задач

Дополнительные темы и практические занятия

- Работа с файлами и папками
- Подключение DLL
- Работа с Windows API

Примечание

Каждому предоставляется свой программатор для выполнения упражнений.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 3.



6/2

ST-LOGO!

Принципы построения систем управления на базе контроллеров LOGO!

Принципы построения систем управления на базе контроллеров LOGO!

Описание

Курс предназначен для специалистов по созданию проектов, программистов, а также инженеров, занимающихся вводом в эксплуатацию и обслуживанием систем управления на базе контроллеров LOGO!. Курс обеспечивает уровень знаний, необходимый для построения и обслуживания систем управления на базе контроллеров LOGO!.

Задачи курса

- Получение навыков работы с аппаратными средствами, входящими в семейство контроллеров LOGO!, а также программным пакетом LOGO! Soft Comfort
- Знакомство с основами создания и ввода в эксплуатацию проектов для систем управления на базе контроллеров SIMATIC LOGO!

Требования

- Опыт работы с WINDOWS
- Высшее техническое или среднее специальное образование

Содержание:

1й день:

- возможности системы управления на базе контроллеров LOGO!;
- состав модулей, их модификации;
- конфигурация системы управления (монтаж и подключение);
- режимы работы;
- меню LOGO!;
- учебный стенд;
- ввод и тестирование простой коммутационной программы управления конвейером;
- модули памяти, загрузка и сохранение программ.

2й день:

- программа LOGO!Soft Comfort V 7.0;
- ввод коммутационной программы в LOGO!Soft Comfort;
- базовые функции;
- специальные функции;
- симулятор в LOGO!Soft Comfort;
- загрузка и отладка расширенной программы управления конвейером.

3й день (до 13:00):

- новые возможности модуля LOGO!0BA7 (VM, UDF, Data Log);
- коммуникации по Ethernet;
- VM Mapping;
- совместная работа LOGO! с OP и S7 контроллером посредством сети Industrial Ethernet.

Практические упражнения выполняются с использованием учебных стендов LOGO!, ПК с установленным пакетом LOGO! Soft Comfort и модели конвейера.

Продолжительность – 3 дня

Частота проведения курса в год – 4.



КУРСЫ SD-SIMOPRO



7/2

SD-SIMOPRO

Система управления SIMOCODE pro

Система управления SIMOCODE pro

Описание

Целью курса является знакомство с системой Simocode Pro (ее составные части), ее функционированием и программированием. Слушатель получит знания по применению этих устройств, использованию тестовых и диагностических функций, а также по интеграции системы в систему управления через шину PROFIBUS.

Целевая аудитория:

- Программисты
- Специалисты по вводу в эксплуатацию, специалисты по монтажу
- Обслуживающий персонал
- Инженеры

Требования

- Обязательно знание коммутационной аппаратуры и аппаратуры управления; желательно знание систем автоматизации.

Содержание:

1. Состав системы SIMOCODE pro (модуль измерения тока, основной модуль, модули расширения, панели оператора, дополнительные принадлежности)
2. Функции системы SIMOCODE pro (функции защиты и управления двигателями, функции контроля и диагностики, логические функции)
3. Программное обеспечение SIMOCODE ES для программирования, параметризации и диагностики системы SIMOCODE pro
4. Коммуникация (интеграция в SIMATIC S7 через шину PROFIBUS DP)
5. Дополнительные функции
6. Практические занятия с использованием макета реверсивного пускателя, выполненного на основе SIMOCODE pro (параметризация и программирование при помощи ПО SIMOCODE ES, функции тестирования и диагностики)

Продолжительность – 3 дня

Частота проведения курса в год – 4.





Курсы подразделяются в зависимости от целевой аудитории и от изучаемой системы ЧПУ Sinumerik.

Далее представлено описание курсов для операторов-программистов, сервисного персонала и станкостроителей.

8/2	NC-84DSIP Ввод в эксплуатацию и обслуживание SINUMERIK 810D/840D
8/2	NC-84D-SK Обслуживание SINUMERIK 810D/840D
8/3	NC-84D-P Программирование SINUMERIK 810D/840D/840Di
8/3	NC-802DSIP Ввод в эксплуатацию и обслуживание SINUMERIK 802D
8/4	NC-82SL-SIP Ввод в эксплуатацию и обслуживание SINUMERIK 802D sl
8/4	NC-802D-P Управление и программирование SINUMERIK 802D/802D sl
8/5	NC-84Di-SIP Ввод в эксплуатацию и обслуживание SINUMERIK 840Di
8/5	NC-84SL-SIP Ввод в эксплуатацию и обслуживание SINUMERIK 840D sl
8/6	NC-84SL-SK Обслуживание SINUMERIK 840D SL
8/6	NC-828D-SK Сервисное обслуживание SINUMERIK 828D
8/7	NC-84D-5AP Программирование 5-осевых станков с УЧПУ SINUMERIK 840D/840Di
8/7	NC-STURNBP Программирование SINUMERIK 810D/840D/840Di в пакете цехового программирования ShopTurn
8/8	NC-SMILLBP Программирование SINUMERIK 810D/840D/840D в пакете цехового программирования ShopMill
8/9	NC-84D-P SinOp Программирование на УЧПУ SINUMERIK 828D/840D sl с ПО Sinumerik Operate
8/10	NC-840D-PM SINUMERIK 828D/840D sl. SINUMERIK Operate. Программирование фрезерной обработки.
8/11	NC-840D-PT SINUMERIK 828D/840D sl. SINUMERIK Operate. Программирование токарной обработки.
8/12	NC-840D-HL SINUMERIK 840D/840D sl. SINUMERIK. Язык программирования высокого уровня.

NC-84DSIP

Ввод в эксплуатацию и обслуживание SINUMERIK 810D/840D

Описание

Данный курс разработан для сервисных специалистов, персонала ввода в эксплуатацию и разработчиков проектов электроавтоматики. Курс обеспечивает основные знания для успешного запуска и обслуживания системы SINUMERIK 810D/840D.

Требования

- Опыт работы в Windows
- Начальные знания по составлению PLC-программ для контроллера SIMATIC S7-300 (в рамках курсов ST-7SERV1, ST-7SERV2).

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для успешного запуска системы SINUMERIK 810D/840D, а также проведения квалифицированного обслуживания.

Содержание:

1. Обзор основных компонентов системы SINUMERIK 840D
2. Управление и области данных
3. Полное сохранение данных и перегрузка наборов данных
4. Анализ ошибок
5. Машинные данные (MD) для конфигурирования СЧПУ и приводов
6. Пояснение функций СЧПУ и ее адаптация к станку посредством MD и сигналов интерфейсов
7. Оптимизация приводов и ввод в эксплуатацию станка
8. Структура NC-/PLC-интерфейса и сигналы интерфейсов
9. Базовая программа для PLC, функции PLC
10. Структура пользовательских PLC-программ
11. Ввод в эксплуатацию интегрированного контроллера SIMATIC S7-300
12. Обновление версий программного обеспечения
13. Практические занятия по вводу в эксплуатацию и обнаружению ошибок на учебных стендах, оборудованных цифровыми приводами подачи и приводом шпинделя.

Продолжительность – 10 дней

Частота проведения курса в год – 3.

NC-84D-SK

Обслуживание SINUMERIK 810D/840D

Описание

Данный курс разработан для сервисных специалистов, обслуживающих станки с системами SINUMERIK 810D/840D. Курс обеспечивает основные знания для обслуживания системы SINUMERIK 810D/840D.

Требования

- Опыт работы в Windows

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для проведения квалифицированного обслуживания SINUMERIK 810D/840D. Данный курс не предполагает обучение вводу в эксплуатацию системы. Это усеченный курс по сравнению с NC-84D-SIP.

Содержание:

1. Обзор интерфейса оператора.
2. Полное сохранение и восстановление данных системы.
3. Обзор машинных данных, используемых при обслуживании.
4. Анализ ошибок и состояний
5. Средства диагностики, используемые в системе
6. Структура NC/PLC-интерфейса и важные сигналы
7. Практические занятия по обслуживанию на учебных стендах, оборудованных цифровыми приводами подачи и приводом шпинделя.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 5.



NC-84D-P

Программирование SINUMERIK 810D/840D/840Di

Описание

Данный курс разработан для операторов-программистов. Курс обеспечивает основные знания для составления управляющих программ для систем SINUMERIK 810D/840D/840Di.

Требования

- Опыт работы в Windows

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для грамотного составления управляющих программ для систем семейства SINUMERIK 810D/840D/840Di.

Содержание:

1. Обзор основных компонентов систем SINUMERIK
2. Обзор режимов функционирования систем SINUMERIK
3. Основы разработки управляющих программ
4. Обзор основных управляющих команд
5. Программирование с использованием подпрограмм
6. Программирование с применением макросов
7. Разновидности систем координат. Изменение систем.
8. Выполнение основных операций над инструментом
9. Управление шпинделем
10. Виды глобальных переменных и их применение
11. Составление программ, в которых задействовано несколько каналов ЧПУ
12. Практические занятия по проектированию и составлению управляющих программ на ноутбуках с применением программы SinuTrain

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 4.

NC-802DSIP

Ввод в эксплуатацию и обслуживание SINUMERIK 802D

Описание

Данный курс разработан для персонала ввода в эксплуатацию и сервисных специалистов. Курс обеспечивает основные знания для успешного запуска и обслуживания системы SINUMERIK 802D.

Требования

- Опыт работы в Windows
- Начальные знания по составлению PLC-программ для контроллера SIMATIC S7-200 (в рамках курса ST-7MICRO).

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для успешного запуска системы SINUMERIK 802D, а также проведения квалифицированного обслуживания.

Содержание:

1. Обзор компонентов SINUMERIK 802D
2. Основные приемы работы с интерфейсом оператора системы
3. Полное сохранение данных и перегрузка наборов данных
4. Анализ ошибок и функции диагностики
5. Машинные данные (MD) для конфигурирования ЧПУ и приводов
6. Пояснение функций ЧПУ и ее адаптация к станку посредством MD и сигналов интерфейсов
7. Ввод в эксплуатацию и оптимизация приводов SIMODRIVE 611uE с помощью программы SimoComU
8. Описание языка LAD и создание программ электроавтоматики станка
9. Работа с программой Programming ToolPLC802
10. Структура NC-/PLC-интерфейса и сигналы интерфейсов
11. Практические занятия по вводу в эксплуатацию и обнаружению ошибок на учебных стендах, оборудованных цифровыми приводами подачи.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – по запросу.

NC-82SL-SIP

Ввод в эксплуатацию и обслуживание SINUMERIK 802D sl

Описание

Данный курс разработан для персонала ввода в эксплуатацию и сервисных специалистов. Курс обеспечивает основные знания для успешного запуска и обслуживания системы SINUMERIK 802D solution line.

Требования

- Опыт работы в Windows
- Начальные знания по составлению PLC-программ для контроллера SIMATIC S7-200 (в рамках курса ST-7MICRO)

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для успешного запуска системы SINUMERIK 802D sl с SINAMICS приводами, а также проведения квалифицированного обслуживания системы.

Содержание:

1. Аппаратное обеспечение и компоненты SINUMERIK 802D sl
2. Введение в возможности по управлению
3. Обзор функциональности SINUMERIK 802D sl
4. Полное сохранение данных и перезапуск системы
5. Диагностика ошибок и сообщений
6. Машинные данные для конфигурации системы ЧПУ
7. Конфигурация привода при помощи STARTER и обзор SINAMICS
8. Функции системы ЧПУ и их адаптация к станку при помощи машинных данных и интерфейсных сигналов
9. Структура NC/PLC интерфейса и интерфейсных сигналов
10. SINUMERIK 802D PLC инструмент программирования
11. Обновление программного обеспечения
12. Практические занятия по запуску/обслуживанию на учебных стендах с цифровыми приводами подачи

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – по запросу.

NC-802D-P

Управление и программирование SINUMERIK 802D/802D sl

Описание

Данный курс разработан для операторов-программистов. Курс обеспечивает основные знания для работы и составления управляющих программ на токарных и фрезерных станках с системами SINUMERIK 802D/802D sl.

Требования

- Опыт работы в Windows

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для работы и составления управляющих программ на токарных и фрезерных станках с системами SINUMERIK 802D/802D sl.

Содержание:

1. Обзор режимов функционирования систем SINUMERIK 802D/802D sl
2. Основы разработки управляющих программ
3. Обзор основных управляющих команд (G-функций)
4. Системы координат и изменение системы координат
5. Коррекция инструмента
6. Управление шпинделем
7. Использование подпрограмм
8. Локальные переменные и параметрическое программирование
9. Обзор стандартных токарных, фрезерных циклов и циклов сверления
10. Практические занятия по составлению управляющих программ с использованием учебного стенда и программы SinuTrain.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – по запросу.

NC-84Di-SIP

Ввод в эксплуатацию и обслуживание SINUMERIK 840Di

Описание

Данный курс разработан для сервисных специалистов, персонала ввода в эксплуатацию и разработчиков проектов электроавтоматики. Курс обеспечивает основные знания для успешного запуска и обслуживания системы SINUMERIK 840Di.

Требования

- Опыт работы в Windows
- Начальные знания по составлению PLC-программ для контроллера SIMATIC S7-300 (в рамках курсов ST-7SERV1, ST-7SERV2)

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для успешного запуска системы SINUMERIK 840Di, а также проведения квалифицированного обслуживания.

Содержание:

1. Обзор основных компонентов системы SINUMERIK 840Di
2. Управление и области данных
3. Полное сохранение данных и перегрузка наборов данных
4. Машинные данные (MD) для конфигурирования ЧПУ и приводов
5. Пояснение функций ЧПУ и ее адаптация к станку посредством MD и сигналов интерфейсов
6. Управление лицензиями
7. Simodrive 611U и программа SimoComU
8. Оптимизация приводов
9. Конфигурирование ADI4
10. Структура NC-/PLC-интерфейса и сигналы интерфейсов
11. Базовая программа для PLC, функции PLC
12. Структура пользовательских PLC-программ
13. Практические занятия по вводу в эксплуатацию и обнаружению ошибок на учебных стендах

Продолжительность – 10 дней

Частота проведения курса в год – по запросу.

NC-84SL-SIP

Ввод в эксплуатацию и обслуживание SINUMERIK 840D sl

Описание

Данный курс разработан для сервисных специалистов, инженеров-электронщиков и людей, занимающихся вводом в эксплуатацию. Курс обеспечивает основные знания для успешного запуска и обслуживания системы SINUMERIK 840D sl. Рассматривается версия ПО Sinumerik Operate.

Требования

- Опыт работы в Windows
- Начальные знания по составлению PLC-программ для контроллера SIMATIC S7-300 (в рамках курсов ST-7SERV1, ST-7SERV2).

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для успешного запуска системы SINUMERIK 840D sl, а также проведения квалифицированного обслуживания.

Содержание:

1. Обзор основных компонентов системы SINUMERIK 840D sl
2. Введение в интерфейс оператора
3. Обзор функций системы SINUMERIK 840D sl
4. Сохранение и восстановление данных
5. Анализ ошибок и диагностика
6. Машинные данные (MD) для конфигурирования каналов, осей и шпинделей
7. Конфигурация приводов и основы оптимизации
8. Управление инструментом
9. Адаптация функций системы под станок (фрезерный, токарный)
10. Базовая программа для PLC, функции PLC
11. Структура NC-/PLC-интерфейса и интерфейсные сигналы
12. Практические занятия по вводу в эксплуатацию и обнаружению ошибок на учебных стендах.

Продолжительность – 10 дней

Частота проведения курса в год – 9.

NC-84SL-SK

Обслуживание SINUMERIK 840D SL

Описание

Данный курс разработан для сервисных специалистов, обслуживающих станки с системой SINUMERIK 840D SL. Курс обеспечивает основные знания для обслуживания системы SINUMERIK 840D SL. Рассматривается версия ПО Sinumerik Operate.

Требования

- Опыт работы в Windows

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для проведения квалифицированного обслуживания SINUMERIK 840D SL. Данный курс не предполагает обучение вводу в эксплуатацию системы. Это усеченный курс по сравнению с NC-84SL-SIP.

Содержание:

1. Обзор интерфейса оператора
2. Полное сохранение и восстановление данных системы
3. Обзор машинных данных, используемых при обслуживании
4. Анализ ошибок и состояний
5. Средства диагностики, используемые в системе 840D SL
6. Структура NC/PLC-интерфейса и важные сигналы
7. Практические занятия по обслуживанию на учебных стендах, оборудованных цифровыми приводами подачи и приводом шпинделя

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 5.

NC-828D-SK

Сервисное обслуживание SINUMERIK 828D

Описание

Данный курс разработан для сервисных специалистов, устанавливающих станок у заказчика и выполняющих обслуживание и диагностику. Курс обеспечивает основные знания по обслуживанию системы SINUMERIK 828D.

Требования

- Базовые знания по цифровым приводам, ЧПУ и контроллерам
- Опыт работы в Windows

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для проведения квалифицированного обслуживания системы SINUMERIK 828D.

Содержание:

1. Обзор системы
2. Диагностический инструментарий
3. Управление данными
4. Диагностика PLC
5. Диагностика приводов
6. Дополнения машиностроителя
7. Планировщик обслуживания
8. EUNA + RCS
9. SMS нотификация
10. Сетевая конфигурация
11. Структура ошибок
12. Удаленная диагностика
13. Практические занятия по обслуживанию на учебных стендах.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 5.

NC-84D-5AP

Программирование 5-осевых станков с ЧПУ SINUMERIK 840D/840Di

Описание

Данный курс разработан для программистов и операторов, составляющих управляющие программы для 5-координатных станков. Курс обеспечивает основные знания для создания управляющих программ многокоординатной обработки для устройств ЧПУ SINUMERIK 840D/840Di.

Требования

- Желателен опыт работы в Windows

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для грамотного составления управляющих программ 5-координатной обработки систем семейства SINUMERIK 840D/840Di.

Содержание:

1. Основные возможности системы ЧПУ SINUMERIK 840D/840Di.
2. Типы трансформации
3. Фреймы
4. Программирование 5-осевой трансформации
5. Обработка на наклонных поверхностях
6. 3D-коррекция инструмента
7. Особенности торцевого фрезерования
8. Программирование сплайнов
9. Цикл высокоскоростной обработки

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 5.

NC-STURNBP

Программирование SINUMERIK 810D/840D/840Di в пакете цехового программирования ShopTurn

Описание

Данный курс разработан для операторов-программистов, составляющих управляющие программы для токарных станков. Курс обеспечивает основные знания для составления управляющих программ для систем SINUMERIK 810D/840D/840Di в пакете цехового программирования ShopTurn.

Требования

- Желателен опыт работы в Windows

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для грамотного составления управляющих программ (для токарных станков) в пакете цехового программирования ShopTurn для систем семейства SINUMERIK 810D/840D/840Di.

Содержание:

1. Введение в возможности системы ЧПУ SINUMERIK 810D/840D/840Di
2. Введение в интерфейс пакета ShopTurn
3. Работа с инструментом
4. Создание, тестирование, редактирование и выполнение управляющих программ
5. Применение стандартных циклов при токарной обработке
6. Программирование свободного контура при помощи вычислителя контура
7. Центрирование, сверление, резьбонарезание
8. Применение стандартных циклов фрезерования для фрезерования на торце заготовки
9. Обработка на торцевых и боковых поверхностях
10. Преобразование системы координат

По окончании курса производится тестирование и выдается сертификат Siemens.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – по запросу.

Программирование SINUMERIK 810D/840D/840Di в пакете цехового программирования ShopMill

Описание

Данный курс разработан для программистов и операторов, составляющих управляющие программы для фрезерных станков. Курс обеспечивает основные знания для составления управляющих программ для систем SINUMERIK 810D/840D/840Di в пакете цехового программирования ShopMill.

Требования

- Желателен опыт работы в Windows

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для грамотного составления управляющих программ (для фрезерных станков) в пакете цехового программирования ShopMill для систем семейства SINUMERIK 810D/840D/840Di.

Содержание:

1. Введение в возможности системы ЧПУ SINUMERIK 810D/840D/840Di
2. Введение в интерфейс пакета ShopMill
3. Работа с инструментом
4. Создание, тестирование, редактирование и выполнение управляющих программ
5. Применение стандартных циклов при фрезерной обработке
6. Программирование свободного контура при помощи вычислителя контура
7. Центрирование, сверление, нарезание резьбы
8. Применение стандартных циклов фрезерования для фрезерования на торце заготовки
9. Обработка на торцевых и боковых поверхностях
10. Преобразование системы координат

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – по запросу.



NC-84D-P-SINOP

Программирование на УЧПУ SINUMERIK 828D/840D sl с ПО Sinumerik Operate

Описание

Данный курс разработан для программистов-технологов и операторов станков с ЧПУ. Курс обеспечивает основные знания по проектированию управляющих программ для систем ЧПУ SINUMERIK 828D/840D, оснащённых ПО SINUMERIK Operate.

Требования

- Опыт работы в Windows

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для проектирования управляющих программ в системах ЧПУ семейства SINUMERIK 828D/840D.

Содержание:

1. Обзор основных компонентов систем SINUMERIK
2. Обзор режимов функционирования систем SINUMERIK
3. Основы разработки управляющих программ
4. Обзор основных управляющих команд
5. Программирование с использованием подпрограмм
6. Применение циклов
7. Программирование с применением макросов
8. Разновидности систем координат. Преобразования системы координат.
9. Выполнение основных операций над инструментом
10. Управление шпинделем
11. Виды переменных и их применение
12. Практические занятия по проектированию управляющих программ и визуализации обработки детали на ноутбуках с применением программы SinuTrain.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 9.



SINUMERIK 828D/840D sl.

SINUMERIK Operate. Программирование фрезерной обработки

Описание

Курс предназначен для технологов-программистов, разрабатывающих управляющие программы для фрезерных станков с ЧПУ SINUMERIK 828D/840D sl в интерфейсе Sinumerik Operate. Курс также может быть полезен для наладчиков станков с ЧПУ.

Курс обеспечивает обучающихся всеми основными понятиями, знаниями и навыками разработки управляющих программ для систем ЧПУ SINUMERIK семейства 840D sl/840Di sl/828D sl для фрезерных станков.

Требования:

- Желателен опыт работы с операционной системой Windows

Содержание:

1. Основы металлорежущих станков с ЧПУ

- Основы технологии
- Основы геометрии
- Простые элементы контура
- Основные математические принципы
- Нулевые точки: нулевая точка детали и референтная точка

2. Основы программирования

- Структура программы
- Коррекция радиуса режущей кромки
- Подпрограммы
- Циклы, переходы и повторения
- Отражение, смещение, вращение и масштабирование системы координат

3. Основы работы со станком ЧПУ

- Элементы управления (компоненты оператора)
- Включение станка
- Рабочая зона СТАНОК
- Толчковый режим работы
- Режим работы MDA
- Автоматический режим работы
- Рабочая зона ПАРАМЕТРЫ
- Рабочая зона ПРОГРАММА
- Менеджер программ, редактор программ
- Рабочая зона ДИАГНОСТИКА
- Рабочая зона ПУСКОНАЛАДКА

4. Технологическое программирование в G-кодах с помощью мастера «programGUIDE»

- Основы программирования с помощью мастера «programGUIDE»
- Сверление: руководство по программированию
- Фрезерование: руководство по программированию
- Фрезерование контуров: руководство по программированию
- Измерения с помощью мастера «programGUIDE»

5. Технологическое программирование в ShopMill

- Основы программирования в ShopMill
- Сверление в ShopMill
- Фрезерование в ShopMill
- Фрезерование контуров в ShopMill
- Программирование с помощью прямых и окружностей в ShopMill
- Измерения в ShopMill
- Циклы

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 5.



NC-840D-PT

SINUMERIK 828D/840D sl.

SINUMERIK Operate. Программирование токарной обработки

Описание

Курс предназначен для технологов-программистов, разрабатывающих управляющие программы для токарных станков с ЧПУ SINUMERIK 828D/840D sl в интерфейсе Sinumerik Operate, и для наладчиков станков с ЧПУ.

Требования

- Желателен опыт работы в Windows

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для грамотного составления управляющих программ для токарных станков в пакете цехового программирования ShopTurn для систем семейства SINUMERIK 840D sl и 828D.

Содержание:

1. Введение в возможности системы ЧПУ SINUMERIK 840D sl и 828D
2. Основы работы с УЧПУ SINUMERIK
3. Основы программирования для токарных станков
4. Программирование в G-кодах (Program GUIDE)
5. Программирование в ShopTurn
6. Комплексное программирование
7. Работа с инструментом
8. Создание, тестирование, редактирование и выполнение управляющих программ
9. Применение стандартных циклов при токарной обработке
10. Программирование свободного контура при помощи вычислителя контура
11. Центрирование, сверление, нарезание резьбы
12. Применение стандартных циклов фрезерования для токарных станков, обработка на торцевых и цилиндрических поверхностях
13. Преобразование систем координат.
14. В процессе обучения проводятся практические занятия на ПО Sinutrain с разбором примеров программ и выполнением упражнений.



Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 5.

NC-840D-HL

SINUMERIK 840D/840D sl.

SINUMERIK. Язык программирования высокого уровня

Описание

Курс предназначен для технологов-программистов, разрабатывающих управляющие программы на станки с ЧПУ SINUMERIK 840D/840D sl и имеющих опыт программирования для станков с ЧПУ, прошедших базовый курс программирования NC-84D-P. На курсе более углублённо рассматриваются вопросы программирования для УЧПУ SINUMERIK 840D/840D sl.

Требования

- Прохождение обучения на курсе **NC-84D-P** или наличие базовых знаний по программированию для УЧПУ SINUMERIK.

Задачи курса

Получение основных знаний, необходимых для грамотного составления управляющих программ (для фрезерных станков) в пакете цехового программирования ShopMill для систем семейства SINUMERIK 810D/840D/840Di.



Содержание:

1. Основы программирования
2. Смена инструмента
3. Движения шпинделя и аварийная сигнализация
4. Позиционирование поворотных осей и шпинделей, коррекции подачи, оптимизация подачи
5. Программируемое смещение инструмента, коррекция радиуса инструмента и 2-D коррекция инструмента
6. Регулирование подачи, позиционирование осей
7. Режимы управления траекторией, сглаживание контура
8. Фреймы
9. Вспомогательные функции
10. Влияние на ускорение осей
11. Типы данных
12. Функции вычисления
13. Косвенное программирование
14. Преобразование типов, взаимосвязь с типом STRING
15. Программные переходы

16. Разветвление программ, повтор участков программы
17. Циклы
18. Согласование работы программ в разных каналах
19. Работа с файлами
20. Подпрограммы
21. Изменение уровня доступа к данным
22. Использование в управляющей программе данных об инструменте
23. Синхронные действия
24. Системные переменные, данные осей. Перемещение на жёсткий упор.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 5.





9/2

MC-SMO-SYS

Курсы по системам управления Simotion C/D/P

Курсы по системам управления Simotion C/D/P

Описание

Контроллеры SIMOTION были специально разработаны для таких применений, где требуются сложные, быстрые и точные движения, а также программно-логическое управление многочисленными периферийными устройствами. При этом в одном устройстве объединяются:

- Функции Motion Control
- Функциональность PLC (программирование по IEC 61131-3; математические и логические команды, программное управление, таймеры, обработка I/O и т.д.)
- Дополнительные технологические функции (регулирование давления, температуры...)

Комплексная автоматизация технологической машины на основе одного управляющего контроллера обеспечивает существенные преимущества:

- Не требуются высокоскоростные интерфейсы между отдельными компонентами – все данные обрабатываются в единственном управляющем контроллере.
- Не требуется программирование и отладка интерфейсов.
- Унификация программирования и диагностирование всей машины, простота и прозрачность проекта.
- Никаких задержек при передаче сигналов: быстрая реакция и более короткое время цикла по сравнению с системами, разделенными на подсистемы Motion Control и PLC.

На базе учебного центра Siemens проводятся курсы по системам управления Simotion C/D/P.

Курс предназначен для специалистов, занимающихся установкой, наладкой, программированием и обслуживанием систем управления Simotion и преобразователей Sinamics S120. В ходе занятий изучаются свойства и архитектура контроллеров Simotion, основы программирования на языках MCC/LAD/FBD/ST и отладки программ в инженеринговой системе Scout. Рассматриваются практические примеры реализации различных технологических задач, методы оптимизации приводов, возможности диагностирования приводов Sinamics и контроллеров Simotion.



Требования

- Высшее техническое или среднее специальное образование (желательно)
- Базовые знания электротехники, теории электропривода и теории автоматического управления
- Базовые знания по вводу в эксплуатацию Sinamics S120 (желательно).

Занятия проходят на специализированных учебных стендах. Участники курсов получают индивидуальный комплект документации и учебных пособий на русском языке, а при успешном их окончании - сертификат SIEMENS о прохождении курсов.

Программа курса

1. Обзор SIMOTION
2. Создание проекта для C230 в SCOUT
3. Создание проекта для D435
4. Аппаратные платформы SIMOTION
5. Введение в программирование на MCC
6. Оси и привода в SIMOTION
7. Введение в программирование на KOP/FUP
8. Система задач в SIMOTION
9. Синхронизация в SIMOTION
10. Внешний датчик – Кулачки – Измерительные входы
11. Связь с системами HMI
12. Лицензирование
13. Упражнения

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 5.



10/2	DR-SNS-SI Наладка, ввод в эксплуатацию, диагностика и обслуживание приводов SINAMICS S120
10/3	DR-SNG-EXP Наладка, ввод в эксплуатацию, диагностика и обслуживание приводов SINAMICS G150/S150
10/4	DR-G120-EXP Наладка, ввод в эксплуатацию, диагностика и обслуживание приводов SINAMICS G120
10/4	SD-WS-MM4 Наладка, ввод в эксплуатацию, диагностика и обслуживание приводов MICROMASTER 440 и SINAMICS G120
10/5	DR-DCM-SI Современный привод постоянного тока SINAMICS DCM
10/6	SMD Привод переменного тока SIMOVERT MASTER DRIVES
10/7	MM Привод переменного тока MICROMASTER 4
10/8	SIMOREG Привод постоянного тока SIMOREG DC Master

Наладка, ввод в эксплуатацию, диагностика и обслуживание приводов SINAMICS S120

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся наладкой, вводом в эксплуатацию и обслуживанием приводов SINAMICS S120.

Требования

- Высшее техническое или среднее специальное образование (желательно).
- Базовые знания электротехники, теории электропривода и теории автоматического управления

Задачи курса

Изучение аппаратной части SINAMICS S120, знакомство с основами проектирования привода, ввод в эксплуатацию привода с помощью встроенной панели управления и программы Starter, настройка регуляторов привода и интеграция его в системы автоматического управления.

Содержание:

1. SINAMICS – семейство приводов и обзор компонентов
2. Инструменты и проектирования
3. Ввод в эксплуатацию с помощью Starter
4. Диагностика
5. Канал заданного значения скорости; Dynamic Servo Control
6. Функции управления и регулирования
7. Технологические функции
8. Оптимизация регуляторов
9. Обмен данными по PROFIBUS; слова управления и состояния
10. Функции для режимов SERVO и VEKTOR
11. Информация по аппаратным компонентам
12. Описание работы со STARTER
13. Документация и обучение
14. Каталог SINAMICS S120
15. Практические упражнения

Практические упражнения выполняются с использованием учебного стенда SINAMICS S120, программатора FieldPG или ПК

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 11.



Наладка, ввод к эксплуатацию, диагностика и обслуживание приводов SINAMICS G150/S150

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся наладкой, вводом в эксплуатацию и обслуживанием приводов SINAMICS G150/S150.

Требования

- Высшее техническое или среднее специальное образование (желательно)
- Базовые знания электротехники, теории электропривода и теории автоматического управления

Задачи курса

Изучение аппаратной части SINAMICS G150/S150, знакомство с основами проектирования привода, ввод в эксплуатацию привода с помощью встроенной панели управления и программы Starter, настройка регуляторов привода и интеграция его в системы автоматического управления.

Содержание:

1. Семейство приводов SINAMICS, компоненты системы
2. Ввод в эксплуатацию с AOP30
3. Инструменты и проектирование
4. Ввод в эксплуатацию со STARTER
5. Диагностирование
6. Канал заданного значения скорости
7. Функции управления и регулирования, оптимизация регуляторов
8. Опции шкафа и функции
9. Устройство и функции силового блока, замена компонентов и тестирование
10. Обмен данными по PROFIBUS, слова управления и состояния
11. Указания по ЭМС
12. Важные указания
13. Документация и обучение
14. Функциональные схемы SINAMICS S150, схема соединений шкафа.

Практические упражнения выполняются с использованием учебного стенда, эмулирующего SINAMICS G150/S150, программатора FieldPG.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 5.



DR-G120-EXP

Наладка, ввод к эксплуатацию, диагностика и обслуживание приводов SINAMICS G120

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся наладкой, вводом в эксплуатацию и обслуживанием приводов SINAMICS G120.

Требования

- Высшее техническое или среднее специальное образование (желательно).
- Базовые знания электротехники, теории электропривода и теории автоматического управления

Задачи курса

Изучение аппаратной части Sinamics G120, знакомство с основами проектирования привода, ввод в эксплуатацию привода с помощью встроенной панели управления и программы Starter, настройка регуляторов привода и интеграция его в системы автоматического управления.

Содержание:

1. Обзор, аппаратная конфигурация SINAMICS G120
2. Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER
3. Слово управления, слово состояния, заданные значения
4. Параметры и техника BICO
5. Управление и регулирование
6. Функции преобразователя
7. Управление данными
8. Диагностика
9. Функции безопасности Safety Integrated

Практические упражнения выполняются с использованием учебного стенда SINAMICS G120, асинхронного двигателя, программатора FieldPG.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 5.

SD-WS-MM4

Наладка, ввод к эксплуатацию, диагностика и обслуживание приводов MICROMASTER 440 и SINAMICS G120

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся наладкой, вводом в эксплуатацию и обслуживанием приводов MICROMASTER 440 и SINAMICS G.

Требования

- Высшее техническое или среднее специальное образование (желательно).
- Базовые знания электротехники, теории электропривода и теории автоматического управления

Задачи курса

Изучение аппаратной части MICROMASTER 440 и SINAMICS G120, знакомство с основами проектирования привода, ввод в эксплуатацию привода с помощью панели оператора и программы STARTER, настройка регуляторов привода и интеграция его в системы автоматического управления.

Содержание:

1. Обзор, аппаратная конфигурация
2. Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER
3. Слово управления, слово состояния, заданные значения
4. Параметры и техника BICO
5. Управление и регулирование
6. Функции преобразователя
7. Управление данными
8. Диагностика
9. Функции безопасности Safety Integrated

Практические упражнения выполняются с использованием учебного стенда MICROMASTER 440 и SINAMICS G120, асинхронного двигателя, программатора FieldPG.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 5.

Современный привод постоянного тока SINAMICS DCM

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся наладкой, вводом в эксплуатацию и обслуживанием приводов постоянного тока SINAMICS DCM.

В ходе курса изучается аппаратная часть SINAMICS DCM, ввод его в эксплуатацию с помощью встроенных панелей управления и программы Starter, настройка и оптимизация привода, интеграция его в системы автоматического управления.

Требования

- Для успешного прохождения курса желательно высшее техническое или среднее специальное образование, базовые знания электротехники, теории электропривода и теории автоматического управления.

Содержание:

1. Основы приводов постоянного тока
2. Обзор Sinamics DCM
3. Ввод в эксплуатацию с BOP20 и AOP 30
4. Ввод в эксплуатацию со STARTER
5. Диагностирование с помощью AOP 30
6. Диагностирование с помощью STARTER
7. Заданные значения, слово управления, слово состояния
8. Настройка регуляторов, оптимизация
9. Программное обеспечение Drive Control Chart (DCC)
10. Интеграция Sinamics DCM с Simatic/Simotion
11. Интеграция с HMI WinCC flexible
12. Рассмотрение вопросов, не вошедших в рамки курса.



Практические упражнения выполняются с использованием преобразователей Sinamics DCM со стандартной и расширенной платами управления, двигателей постоянного тока с независимым возбуждением / постоянными магнитами, программатора FieldPG или ПК.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 3.

Привод переменного тока SIMOVERT MASTER DRIVES

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся наладкой, вводом в эксплуатацию и обслуживанием приводов SIMOVERT MASTER DRIVES VC.

В ходе курса изучаются свойства асинхронных и синхронных электродвигателей, устройство и свойства транзисторного преобразователя частоты (ПЧ) со звеном постоянного напряжения. Рассматривается применение преобразователя Simovert VC и асинхронного электродвигателя для реализации различных технологических режимов, приемы построения и оптимизации замкнутых систем автоматического управления с помощью встроенных средств ПЧ, диагностика состояния электропривода, поведение в нестандартных и аварийных ситуациях.

Требования

- Для успешного прохождения курса желательно высшее техническое или среднее специальное образование, базовые знания электротехники, теории электропривода и теории автоматического управления.

Содержание:

1. Электромеханические свойства двигателей переменного тока.
2. Регулирование координат электропривода переменного тока.
3. Основы теории автоматического управления.
4. Частотно регулируемый электропривод переменного тока Simovert Master Drives.
5. Назначение, основные функции, области применения и технические характеристики преобразователей.
6. Устройство преобразователя частоты.
7. Функциональная и электрическая схемы. Подключение цепей управления и силовых цепей.
8. Электромагнитная совместимость и защита от помех.



Дополнительные опции ПЧ Simovert Master Drives.

1. Принципы построения системы управления ПЧ Simovert Master Drives
2. Функциональные блоки, коннекторы и бинекторы, слово управления и слово состояния.
3. Параметры и группы параметров. Настройка ПЧ, управление и диагностика.
4. Структурные схемы системы управления электроприводом.
5. Разомкнутая система управления. Этапы настройки и проверки работоспособности элементов управления.
6. Замкнутая система скалярного управления. Этапы настройки и проверки работоспособности электропривода.
7. Замкнутые системы векторного управления электроприводом. Этапы настройки и проверки работоспособности электропривода.
8. Дополнительные возможности преобразователей Simovert Master Drives.
9. Специальные функции.
10. Свободные функциональные блоки.
11. Связь ПЧ между собой и с системой управления верхнего уровня.

Практические упражнения выполняются на демонстрационном стенде Сименс с преобразователем SIMOVERT MASTER DRIVES VC.

Продолжительность – 5 дней

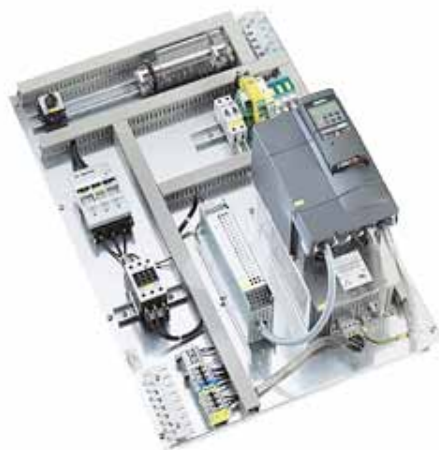
Частота проведения курса в год – 4.

Привод переменного тока MICROMASTER 4

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся наладкой, вводом в эксплуатацию и обслуживанием приводов MICROMASTER 440.

В ходе курса изучаются теоретические основы электропривода, аппаратная часть MICROMASTER 440, ввод в эксплуатацию привода с помощью встроенной панели управления и программы Drive Monitor / Starter, настройка регуляторов привода и интеграция его в системы автоматического управления.



Требования

- Для успешного прохождения курса желательно высшее техническое или среднее специальное образование, базовые знания электротехники, теории электропривода и теории автоматического управления.

Содержание:

1. Электромеханические свойства двигателей переменного тока.
2. Регулирование координат электропривода переменного тока.
3. Основы теории автоматического управления.
4. Частотно регулируемый электропривод переменного тока MICROMASTER.
5. Назначение, основные функции, области применения и технические характеристики ПЧ.
6. Устройство преобразователя частоты.
7. Функциональная и электрическая схемы, подключение цепей управления и силовых цепей.
8. Электромагнитная совместимость и защита от помех.
9. Принципы построения системы управления ПЧ MICROMASTER.

Дополнительные опции ПЧ MICROMASTER.

1. Назначение, основные функции, области применения и технические характеристики ПЧ
2. Принцип построения, функциональная и электрическая схемы силовой части преобразователя.
3. Подключение силовых цепей преобразователя.
4. Принципы построения и структурные схемы управления преобразователем
5. Разомкнутые и замкнутые структуры управления скоростью, регулирование момента АД
6. Подключение управляющих и вспомогательных цепей преобразователя.
7. Практические упражнения выполняются на демонстрационном стенде MICROMASTER 440 с асинхронным электродвигателем.

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 6.

Привод постоянного тока SIMOREG DC Master

Описание

Курс предназначен для специалистов, занимающихся наладкой, вводом в эксплуатацию и обслуживанием приводов постоянного тока SIMOREG.

В ходе курса изучается аппаратная часть SIMOREG DC Master, ввод его в эксплуатацию с помощью встроенных панелей управления и программы Drive Monitor, настройка и оптимизация привода, интеграция его в системы автоматического управления.

Требования

- Для успешного прохождения курса желательно высшее техническое или среднее специальное образование, базовые знания электротехники, теории электропривода и теории автоматического управления.

Содержание:

1. Основы механики электропривода
2. Электромеханические свойства двигателя постоянного тока
3. Регулирование координат электропривода в системе управляемый преобразователь - двигатель
4. Управляемые преобразователи постоянного тока
5. Регулируемый электропривод на основе преобразователей SIMOREG DCM
6. Назначение, основные функции, области применения и технические характеристики преобразователей
7. Принцип построения, функциональная и электрическая схемы силовой части преобразователя
8. Подключение силовых цепей преобразователя
9. Подключение управляющих и вспомогательных цепей преобразователя
10. Электромагнитная совместимость силовых цепей и цепей управления
11. Программное обеспечение преобразователя
12. Панель управления преобразователем
13. Управление преобразователем при помощи панели управления PMI
14. Функциональные схемы систем управления электроприводом
15. Структуры управления током якоря, током возбуждения, ЭДС и скоростью ДПТ
16. Статические и динамические характеристики электропривода для различных структур управления
17. Настройка преобразователя SIMOREG DCM для реализации заданной структуры управления.

Практические упражнения выполняются на стендах с преобразователями SIMOREG DC Master, двигателями постоянного тока с независимым возбуждением, ПК с программой Drive Monitor.

Продолжительность – 5 дней

Частота проведения курса в год – 4.



ROBICON PERFECT HARMONY



11/2

PHA-SVC

Эксплуатация и обслуживание преобразователя высокого напряжения Robicon Perfect Harmony, поколения III, IV, с воздушным охлаждением

Эксплуатация и обслуживание преобразователя высокого напряжения Robicon Perfect Harmony, поколения III, IV, с воздушным охлаждением

Содержание:

1. Конструкция и функция силовой части преобразователя Robicon Perfect Harmony с силовыми ячейками и «Cell Bypass», коммутационные схемы.
2. Применение и функции блоков управления и регулирования: управление модулями IGBT, оценка фактических значений параметров со стороны сети и двигателя.
3. Параметризация, диагностика и сохранение данных с помощью встроенной панели управления и программным обеспечением Tool Suite.
4. Объяснение и применение функций канала заданных значений векторного регулирования.
5. Анализ и устранение сбоев и ошибок на преобразователе Perfect Harmony.
6. Практические занятия на учебном приборе с использованием панели управления и программных инструментов Tool Suite.
5. Создание копии Compact Flash Card
6. Процесс ввода параметров с помощью программных инструментов
7. Применение меню диагностики "Logs"
8. Анализ сигналов с помощью "графических файлов"

Среда

1. Анализ фактических значений и определение ошибок
2. Принцип образования сигналов управления IGBT
3. Применение средств контроля и наладки – Debug Tools
4. Управление и использование конфигурационных файлов
5. Функции канала уставок и его параметрирование

Четверг

1. Функциональные принципы способов регулирования с датчиком скорости и без
2. Настройки в меню регулирования скорости вращения и ограничения момента
3. Функции пользовательского интерфейса
4. Практическое занятие с ПЧ – структура и соединения ПЧ
5. Практическое занятие с симулятором – управление с помощью панели и ПК

Продолжительность – 4 дня

Частота проведения курса в год – 2.

Расписание:

Понедельник

1. Информация о свойствах продукта и рабочих характеристиках преобразователя частоты (ПЧ) серии "Perfect Harmony"
2. Ознакомление с общей структурой ПЧ и силовых ячеек
3. Ознакомление с функцией выпрямителя и инвертора ПЧ
4. Ознакомление с функцией "Cell Bypass" – байпас силовой ячейки
5. Общие вопросы безопасности

Вторник

1. Задачи и функции блоков управления и регулирования
2. Принцип взаимодействия блоков между собой
3. Ввод параметров с помощью панели управления
4. Передача данных между RAM и CFC для защиты данных

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ



12/2	KIP-OVER Контрольно-измерительные приборы (обзорный)
12/3	KIP-FLW Приборы измерения расхода
12/4	KIP-LVL Приборы измерения уровня
12/5	KIP-WGT Весоизмерение
12/6	KIP-SIW SIWAREX Технология статического весоизмерения SIWAREX

KIP-OVER

Контрольно-измерительные приборы (обзорный)

Продолжительность – 4 дня (24 часа)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы обучающихся (если предусмотрены)	Количество часов
1	2	3
Тема 1	Содержание учебного материала	2
	Обзор продуктов КИП Siemens: Давление, температура, уровень, расход, весоизмерение.	
Тема 2	Содержание учебного материала	4
	Давление и расход: Технические характеристики, заполнение опросных листов, подбор оборудования.	
Тема 3	Содержание учебного материала	2
	Подключение, монтаж, пусконаладочные мероприятия	
Тема 4	Содержание учебного материала	4
	Обзор продуктов измерения уровня, весоизмерение статическое.	
Тема 5	Содержание учебного материала	4
	Технические характеристики продуктов для непрерывного взвешивания.	
Лабораторные занятия № 1	Обзор, подключение, настройка приборов измерения давления и расхода.	2
Лабораторные занятия № 2	Обзор, подключение, настройка приборов измерения уровня.	2
Лабораторные занятия № 3	Обзор, подключение, настройка приборов статического весоизмерения	2
	Итоговая аттестация	2
	Всего:	24

Частота проведения курса в год – 3

Приборы измерения расхода

Продолжительность курса 3 дня (18 часов)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы обучающихся (если предусмотрены)	Количество часов
1	2	3
Тема 1	Содержание учебного материала	2
	Обзор продуктов измерения расхода Siemens Магнито-индукционные (SITRANS F M), Кориолисовы (SITRANS F C), Ультразвуковые (SITRANS F US), Вихревые (SITRANS F X)	
Тема 2	Содержание учебного материала	4
	Технические характеристики SITRANS F M, SITRANS F C. Правила выбора расходомеров. Программные средства подбора расходомеров. Заполнение опросных листов, их анализ и подбор оборудования измерения расхода. Составление ТЭО с учетом технологических особенностей производства	
Тема 3	Содержание учебного материала	2
	Подключение, монтаж, калибровка, пусконаладочные мероприятия SITRANS F M, SITRANS F C	
Тема 4	Содержание учебного материала	2
	Программные средства для конфигурирования, настройки и диагностики расходомеров Siemens	
Тема 5	Содержание учебного материала	2
	Технические характеристики продуктов для непрерывного взвешивания.	
Лабораторные занятия № 1	Настройка расходомера SITRANS F M MAG1100. Поиск и устранение неисправностей и ошибок при подключении и использовании прибора.	2
Лабораторные занятия № 2	Настройка расходомера SITRANS F C MASS2100. Поиск и устранение неисправностей и ошибок при подключении и использовании прибора	2
Лабораторные занятия № 3	Настройка расходомера SITRANS F US. Поиск и устранение неисправностей и ошибок при подключении и использовании прибора	2
	Итоговая аттестация	2
	Всего:	18

Частота проведения курса в год – 3

Приборы измерения уровня

Продолжительность курса – 3 дня (18 часов)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы обучающихся (если предусмотрены)	Количество часов
1	2	3
Тема 1	Содержание учебного материала	2
	Обзор продуктов измерения уровня Siemens Сигнализаторы уровня (емкостные, вибрационные, электромеханические, ультразвуковые) Непрерывное измерение уровня (радарные, ультразвуковые, емкостные) Измерение в открытых каналах	
Тема 2	Содержание учебного материала	4
	Технические характеристики ультразвукового уровнемера Sitrans LUT400. Принцип работы, коммуникации. Подключение, монтаж, калибровка, пусконаладочные мероприятия.	
Тема 3	Содержание учебного материала	2
	Заполнение опросных листов, их анализ и подбор оборудования измерения уровня. Составление ТЭО с учетом технологических особенностей производства	
Тема 4	Содержание учебного материала	2
	Программные средства для конфигурирования, настройки и диагностики уровнемеров Siemens	
Лабораторные занятия № 1	Настройка уровнемера Sitrans LUT400. Поиск и устранение неисправностей и ошибок при подключении и использовании прибора.	4
Лабораторные занятия № 2	Программные средства для конфигурирования, настройки и диагностики уровнемера Sitrans LUT400	2
	Итоговая аттестация	2
	Всего:	18

Частота проведения курса в год - 3

Весоизмерение

Продолжительность курса – 4 дня (24 часа)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы обучающихся (если предусмотрены)	Количество часов
1	2	3
Тема 1	Содержание учебного материала	2
	Обзор продуктов взвешивания и дозирования SIWAREX Siemens: весоизмерительная электроника, измерение нагрузки, весоизмерительные ячейки.	
Тема 2	Содержание учебного материала	4
	Технические характеристики модулей SIWAREX, заполнение опросных листов их анализ и подбор оборудования измерения веса и дозирования. Составление ТЭО с учетом технологических особенностей производства	
Тема 3	Содержание учебного материала	2
	Подключение, монтаж, пусконаладочные мероприятия модулей SIWAREX	
Тема 4	Содержание учебного материала	4
	Обзор продуктов для непрерывного взвешивания Siemens: Конвейерные весы Датчики скорости Ленточные весовые дозаторы Расходомеры сыпучих веществ Измерительные преобразователи	
Тема 5	Технические характеристики продуктов для непрерывного взвешивания. Особенности заполнения опросных листов для подбора оборудования непрерывного взвешивания. Составление ТЭО с учетом технологических особенностей производства	4
Лабораторные занятия № 1	Весоизмерительная ячейка. Обзор, подключение, настройка	2
Практические занятия № 2	Весоизмерительная электроника. Подключение, настройка, ПО.	2
Лабораторные занятия № 3	Расчет погрешности весоизмерительных комплексов, методики калибровки и поверки.	2
	Итоговая аттестация	2
	Всего:	24

Частота проведения курса в год - 3

Технология статического весоизмерения SIWAREX

Продолжительность курса 3 дня (18 часов)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы обучающихся (если предусмотрены)	Количество часов
1	2	3
Тема 1	Содержание учебного материала	2
	Обзор продуктов взвешивания и дозирования SIWAREX Siemens: весоизмерительная электроника, измерение нагрузки, весоизмерительные ячейки.	
Тема 2	Содержание учебного материала	4
	Весоизмерительные модули на основе PLC SIWAREX U, CS, FTA, FTC, MS	
Тема 3	Содержание учебного материала	2
	Измерение силы SIWAREX CF, FTC	
Тема 4	Содержание учебного материала	4
	Параметрирование и пусконаладка с помощью SIWATOOL Интеграция в Simatic	
Тема 5	Технические характеристики продуктов для непрерывного взвешивания. Особенности заполнения опросных листов для подбора оборудования непрерывного взвешивания. Составление ТЭО с учетом технологических особенностей производства	4
Лабораторные занятия № 1	Весоизмерительная ячейка. Обзор, подключение, настройка	2
Лабораторные занятия № 2	Весоизмерительная электроника. Подключение, настройка, ПО.	2
	Итоговая аттестация	2
	Всего:	18

Частота проведения курса в год - 3

ЗАМЕТКИ