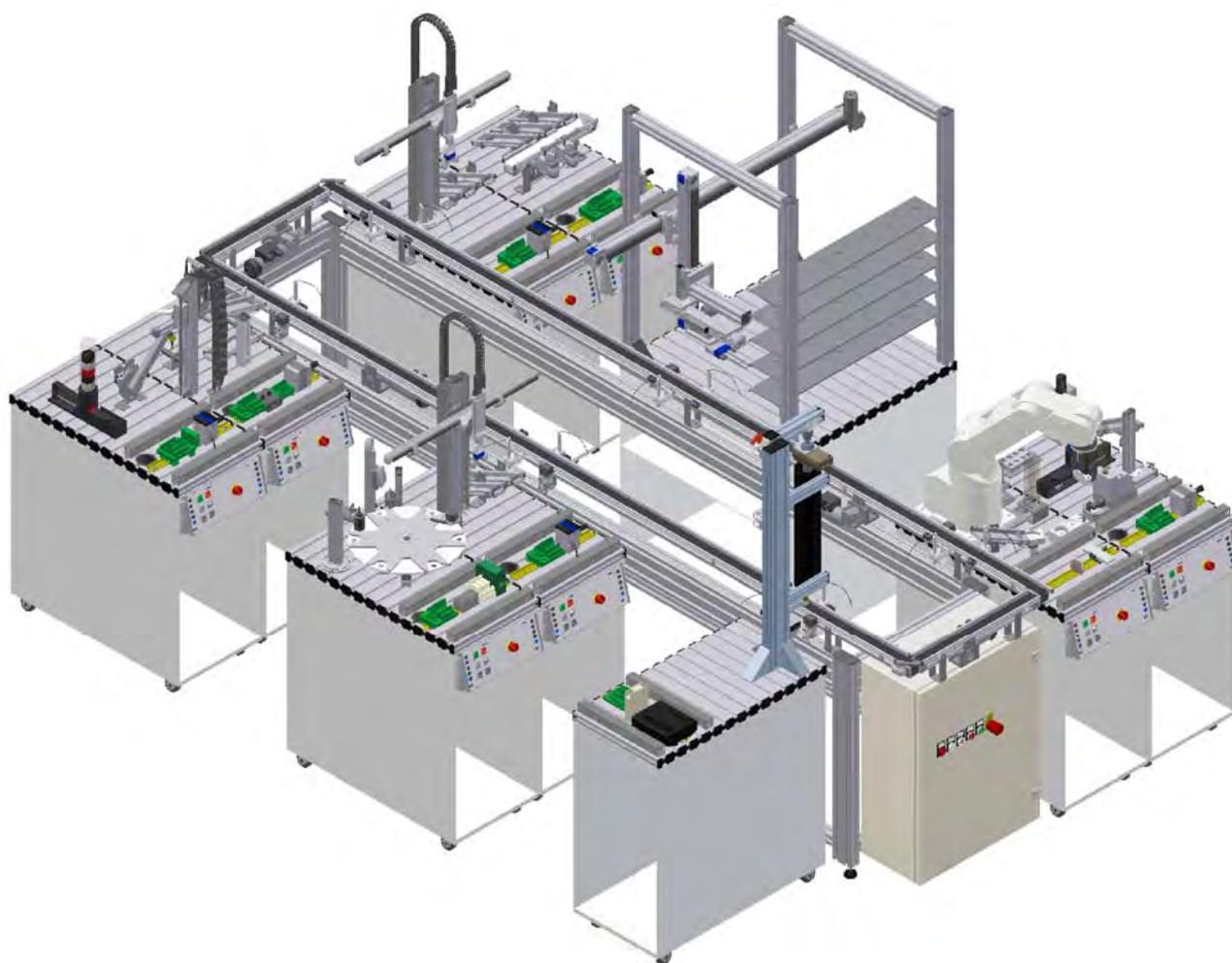




Лабораторная работа
Удаленное управление лабораторным
комплексом сборочной линии
Festo MPS500



Технология PCY

Технология, основанная на сборе и обработке/анализе больших данных, и использовании для совершения действий и операций независимо от человека, с помощью которой машины и агрегаты, и, следовательно, производственные системы в целом, могут самостоятельно оптимизировать и настраивать собственную работу получила импульс для развития с приходом четвертой промышленной революции. Основные компоненты Индустрии 4.0 и промышленного интернета вещей (IIoT) это:

- умные сенсоры;
- подключение к интернету;
- облачные сервисы;
- анализ данных,

что в совокупности можно именовать как киберфизические системы.

Распределенную систему управления (PCY, DCS - Distributed Control System) можно определить как систему, состоящую из множества устройств, разнесенных в пространстве, каждое из которых не зависит от остальных, но взаимодействует с ними для выполнения общей задачи. См. рисунок 1.

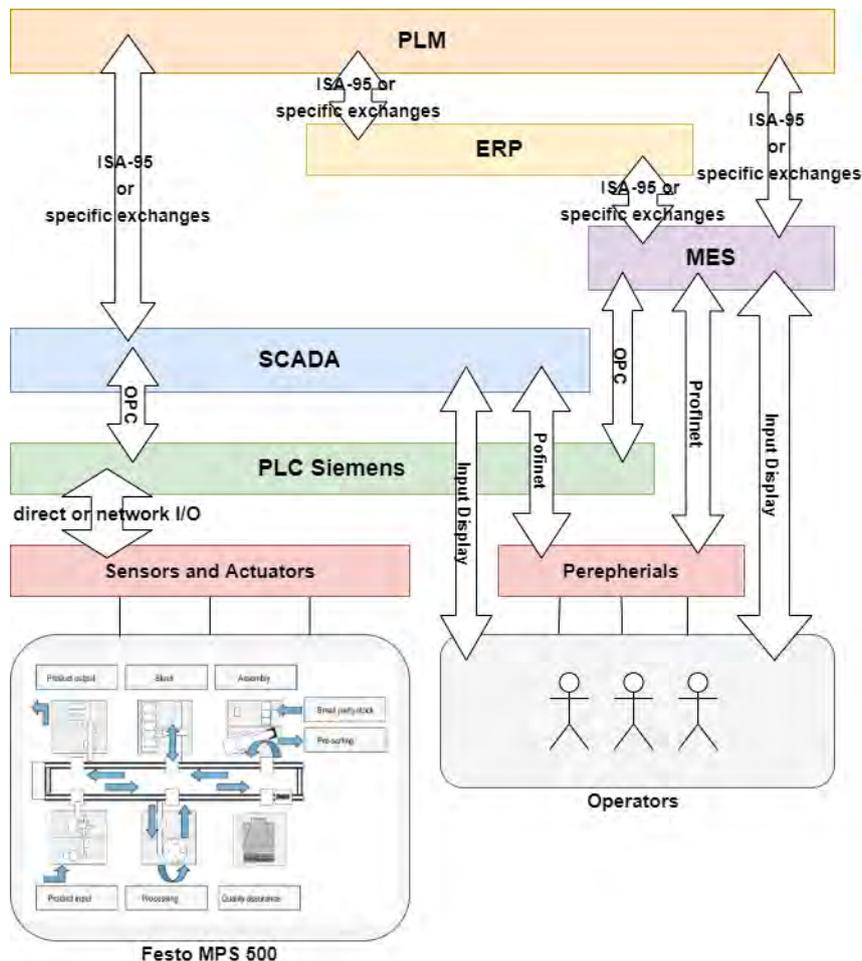


Рисунок 1. Архитектура системы

Не всегда удается создать полностью автоматическую систему. Зачастую системе необходимо вмешательство со стороны квалифицированного человека — оператора. В отличие от автоматических систем управления такие системы называют автоматизированными.

Класс программного обеспечения, реализующего интерфейс человек—машина (HMI) называется SCADA-системами (Supervisory Control And Data Acquisition). Как правило, это двухуровневые системы, так как именно на этих уровнях реализуется непосредственное управление технологическими процессами. Специфика каждой конкретной системы управления определяется используемой на каждом уровне программно-аппаратной платформой.

Нижний уровень это уровень объекта (контроллерный) - включает различные датчики для сбора информации о ходе технологического процесса, электроприводы и исполнительные механизмы для реализации регулирующих и управляющих воздействий.

Принципы взаимодействия уровней:

- организация сети на основе распределения функций коммуникации между связанными друг с другом уровнями (слоями);
- организация связи между однородными уровнями разных машин на основе протоколов уровней, обеспечивающих представление соответствующих сервисов вышестоящим уровням;
- передача данных между смежными уровнями одной машины на основе межуровневого интерфейса;
- направление потока данных: в передающей машине: от верхнего уровня к нижнему; между машинами: посредством физической среды передачи данных; в принимающей машине: от нижнего уровня к верхнему.

Датчики поставляют информацию локальным программируемым логическим контроллерам (PLC), которые могут выполнять следующие функции:

- сбор и обработка информации о параметрах технологического процесса;
- управление электроприводами и другими исполнительными механизмами;
- решение задач автоматического логического управления и др.

Информация с локальных контроллеров может направляться в сеть диспетчерского пункта непосредственно, а также через контроллеры верхнего уровня. Функции реализуемые с помощью верхнего уровня:

- сбор данных с локальных контроллеров;
- обработка данных, включая масштабирование;
- поддержание единого времени в системе;
- синхронизация работы подсистем;
- организация архивов по выбранным параметрам;
- обмен информацией между локальными контроллерами и верхним уровнем;
- работа в автономном режиме при нарушениях связи с верхним уровнем;
- резервирование каналов передачи данных и др.

В настоящее время сложилась следующая практика комплектования сетей АСУ ТП:

- системой шин датчиков ASI, чтобы соединять основные датчики и исполнительные механизмы;
- Ethernet TCP-IP, Modbus, Profibus FMS для работы в качестве полевой шины и локальной промышленной сети;
- Modbus, Profibus на последовательном канале RS485, который можно использовать с полевой шиной в случае высокой стоимости или ограничений по топологии;
- CANopen - внутренняя шина для устройств автоматизации.

Цель работы

Знакомство с элементами РСУ. Приобретение навыков удаленного управления лабораторной сборочной линией, программирования и отладки работы оборудования при изменении производственного задания.

Задачи

1. Изучить функционал работы сборочной линии MPS500
2. Последовательно запустить станции
3. Разработать сценарий выполнения производственного задания
4. For advanced. Произвести программирование и отладку работы станции сортировки в соответствии с производственным заданием

Сценарий

Вы ответственный за выпуск комплектующих автомобиля, выпускаемых на автоматизированной производственной сборочной линии. В соответствии с производственным заданием по выпуску комплектующих вам необходимо совместно с оператором производственной линии осуществить выпуск заданного количества изделий.

Выполните анализ представленных элементов системы и произведите разработку/оценку компонентов и задач по управлению системы согласно схемам и чертежам, представленным в задании, см. рисунки 2-4. На линию могут поступить три вида заготовок (красная, серебряная, черная) в двух положениях (отверстием вверх или вниз).

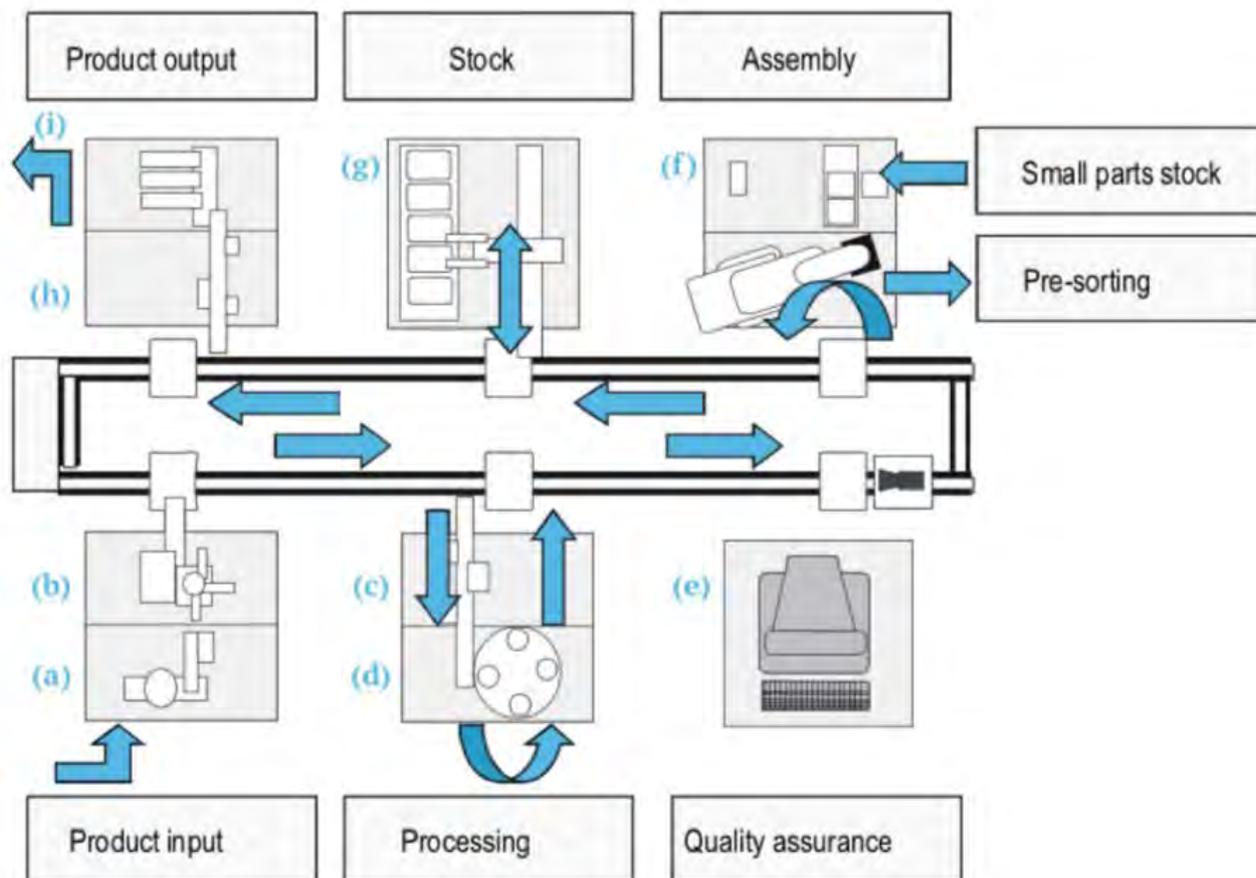


Рисунок 2. Функциональная схема работы линии Festo MPS500

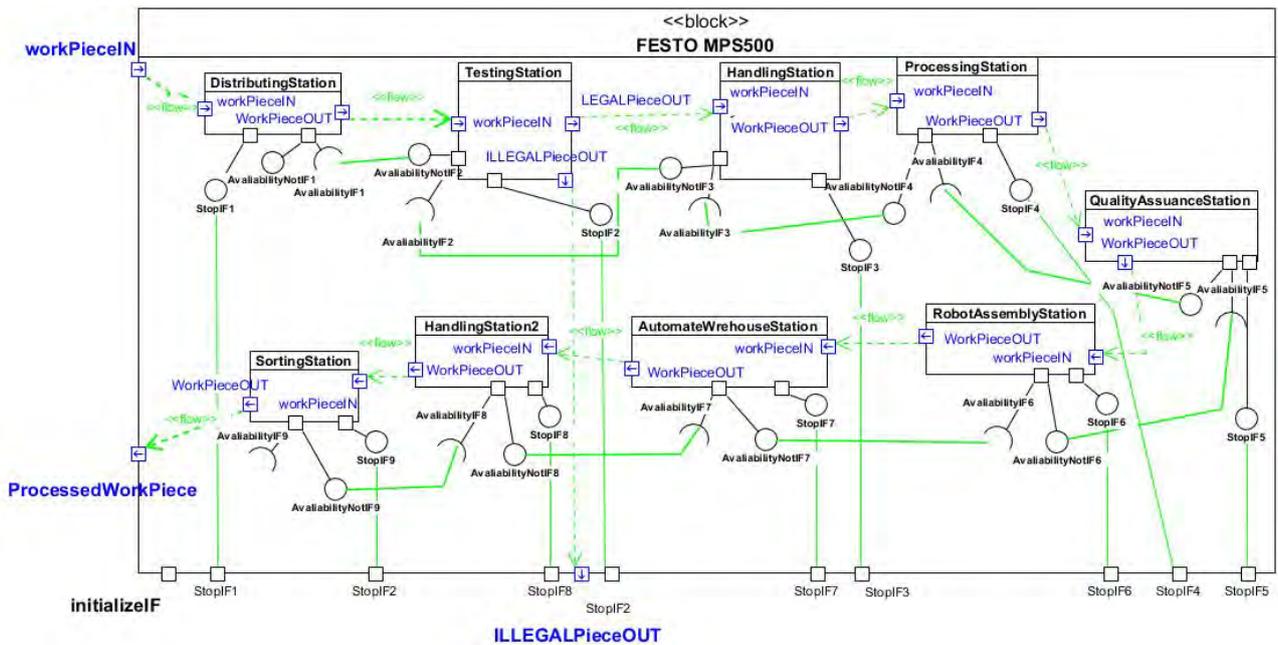


Рисунок 3. Блок-схема работы линии Festo MPS500

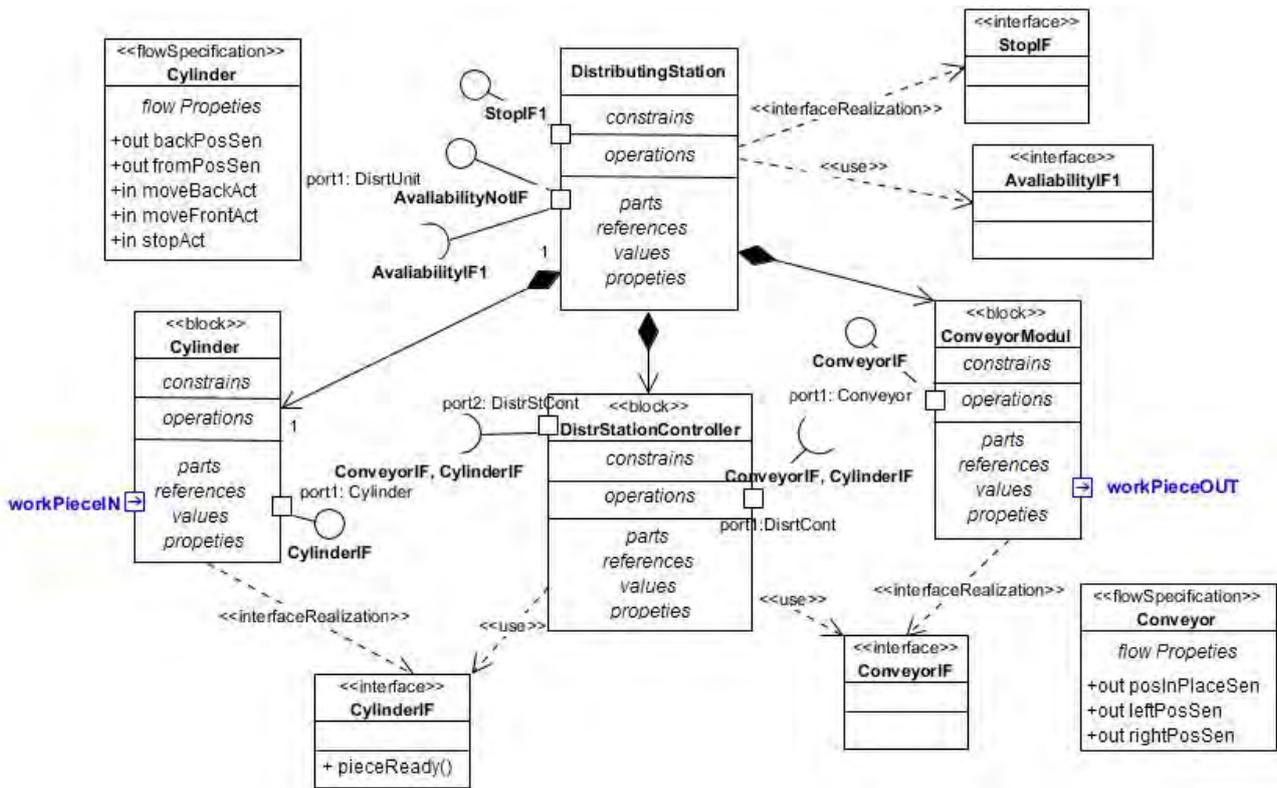


Рисунок 4. Диаграмма определения станции сортировки

Архитектура соединения со стандом представлена на рисунке 5 и включает соединения узлов, входящих в состав РСУ стандом автоматизированной технологической сборочной линии.

Принцип работы системы следующий:

1. Пользователь заходит через браузер на клиент, который имеет доступ к API станда. API предоставляется серверной частью Web-приложения (Backend)
2. Backend сервис реализует логику управления станциями линии Festo MPS500.

3. Серверная часть Web-приложения развернута на одной из виртуальных машин сервера, доступ к ней осуществляется через публичный IP адрес 195.209.231.75 порт 5123.
4. Станции станда оборудованы контроллерами Festo, соединены в одну общую подсеть 10.1.1.1, которая соединена через маршрутизатор с подсетью 10.18.1.2/16, коммуникация происходит через протокол Modbus TCP.
5. На данном этапе все, что отображается в пользовательском интерфейсе SCADA, можно анализировать и использовать. Каждая из кнопок и индикаторов представляет физическую панель на каждой из станций, см. рисунок 6.
6. Конечным результатом стал графический пользовательский интерфейс, в котором ЧМИ фактически имеет те же функции, что и физические панели управления и световые индикаторы на экране, для всех станций.

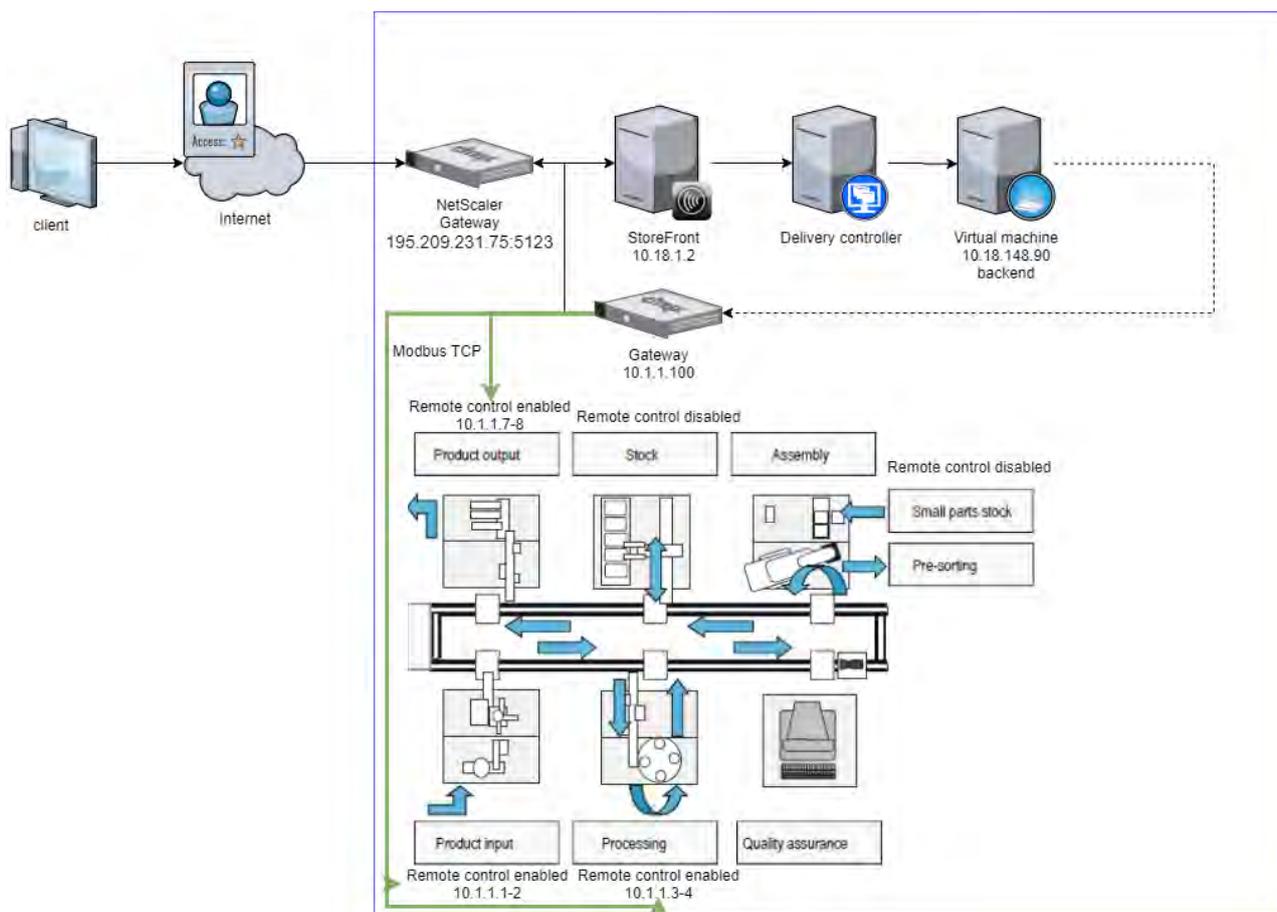


Рисунок 5. Структурная схема системы удаленного управления

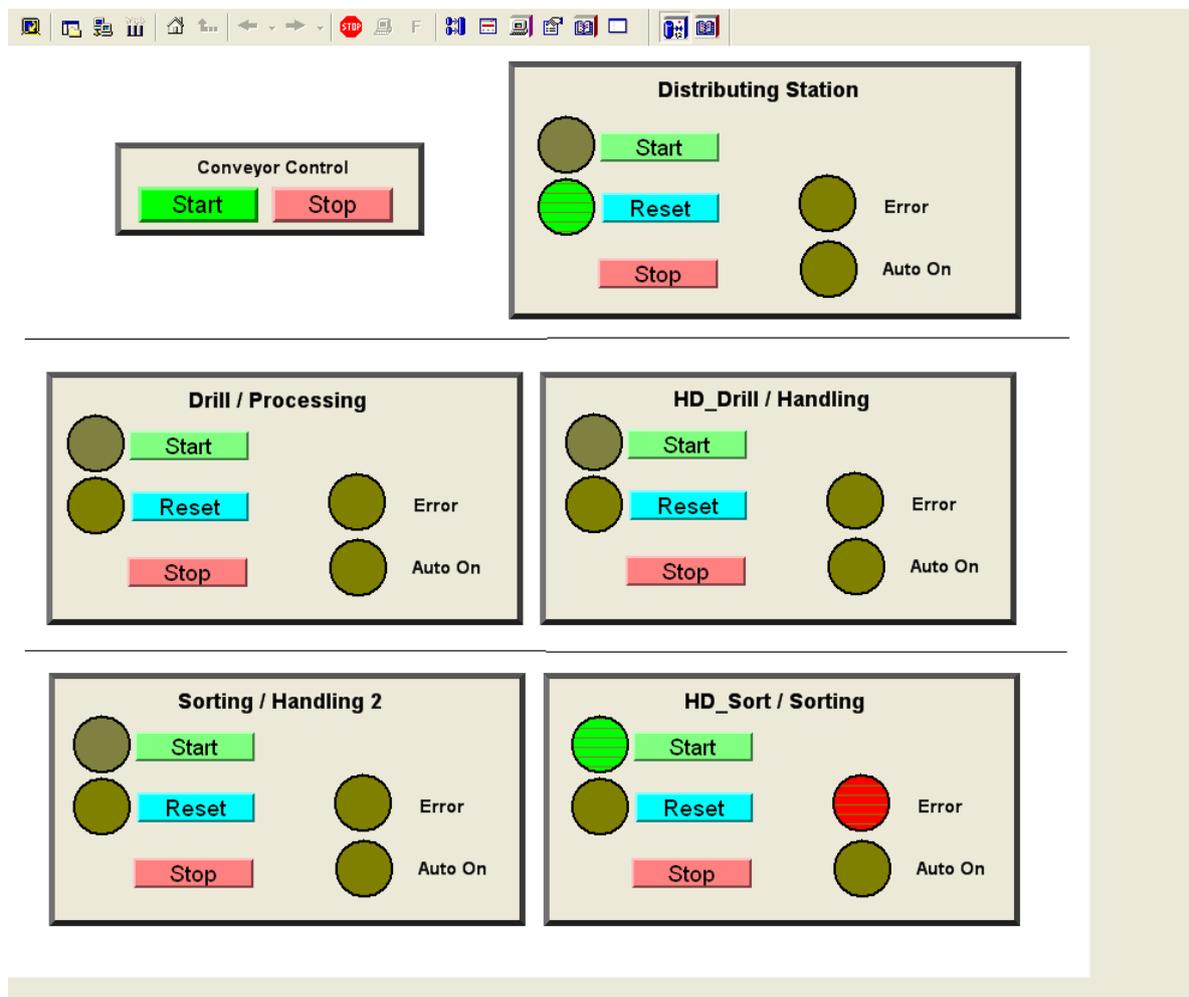


Рисунок 6. ЧМИ локальной SCADA

1. Этапы

1. Ознакомиться с технической документацией на сборочную линию Festo MPS500 и интерфейсом взаимодействия PCУ, включая видеоконференцсвязь
2. Убедиться в готовности линии к работе и согласовать с оператором проведение пуско-наладочных работ (ПНР). Провести ПНР
3. Провести выпуск пробной партии изделий
4. Разработать сценарий выполнения производственного задания с распределением изделий по партиям/заказчикам (станция сортировки)
5. Загрузить и установить программу для программирования PLC Festo FST 4.0
6. Загрузить проект программы станции сортировки, выполнить необходимые настройки и совместно с оператором линии загрузить программу на PLC
7. Произвести выпуск изделий в соответствии с производственным заданием

Аппаратно-программное обеспечение

- Festo MPS500 Reactor station
- Festo CPU PLC
- Festo Software package FST

Internet ресурсы (документация)

- Техническая информация FESTO Didactic: <http://www.festo-didactic.com>