**1. Сценарий управления линией через сервер**

**1.1. Общая архитектура**

* Станции с ПЛК (Festo FEC FC640)

- Каждую станцию соединить с центральным Ethernet-коммутатором.

- Так как поддерживается TCP/IP-стек, это позволяет использовать стандартные промышленные протоколы (например, OPC UA/DA).

В нашем случае мы можем использовать OPC Server for EasyIP, который будет совместим с протоколом Festo EasyIP.

* Сервер управления (SCADA/пользовательское ПО)

- Должен быть подключён к той же сети.

- Работает как мастер.

- Взаимодействует с контроллерами напрямую или через промежуточные OPC-серверы.

Выше был приведен в пример OPC DA сервер, который совместим с системой MasterSCADA, соответственно не понадобятся никакие промежуточные интерфейсы для использования этой SCADA системы.

По этой ссылке можно посмотреть способы подключения SCADA системы по OPC DA: <https://masterscada.ru/faq/opc-da-ne-rabotaet-na-vneshnem-rt>

* SCADA-система (например, Master SCADA)

- Получает данные от контроллеров.

- Визуализирует данные, позволяет оператору управлять процессом.

**1.2. План подключения контроллеров и SCADA-сети**

*Шаг 1:* Сеть

- Объединить все Festo FEC FC640 в локальную Ethernet-сеть, используя EasyIP.

- Назначить каждому контроллеру статический IP-адрес.

- Подключить сервер и SCADA-компьютер к этой же сети

*Шаг 2:* Программное обеспечение

- Установить OPC-DA сервер на сервер управления.

- Настроить точки доступа к данным ПЛК на этом сервере.

- Настроить Master SCADA как OPC DA клиент — указать IP OPC DA-сервера.

*Шаг 3:* SCADA

- В Master SCADA создать каналы и теги.

- Настроить визуализацию.

**2. Замена ПЛК**

Festo FEC FC640 — не самый популярный ПЛК на рынке. Он ограничен:

- Низкой гибкостью по промышленным протоколам.

- Ограниченной производительностью (по сравнению с Siemens, Beckhoff и т.п.).

- Ограниченной экосистемой ПО и интеграцией со SCADA.

**2.1 Siemens S7-1200.** Модульный контроллер, широко используемый в промышленной автоматике. Имеет мощную среду разработки (TIA Portal), отличную поддержку протоколов и совместимость с большинством SCADA-систем.

*Когда выгоден:*

- Когда нужно повысить совместимость с другим оборудованием.

- При необходимости централизованной SCADA-системы на OPC UA без промежуточного ПО.

- Когда важна стандартизация и надежность.

**2.2 WAGO 750-8212 (или 750-8101)**. модульные контроллеры, программируются в CoDeSys, поддерживают OPC UA и Modbus TCP.

*Когда выгоден:*

- Когда проект учебный, и нет смысла в промышленном уровне Siemens или Beckhoff.

- Когда нужно быстрое и простое подключение к SCADA через встроенный OPC UA, без сторонних OPC-серверов.

- Когда установка компактная или требует простой модульной сборки, и удобна универсальность ввода/вывода WAGO.

- Когда станция используется как демонстрационная или лабораторная, и важны наглядные веб-интерфейсы, диагностика и лёгкость обновления.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Критерий | Siemens S7-1200 | WAGO 750-8212 | Festo FEC FC640 |
| Среда разработки | TIA Portal — графическая, мощная, с симуляцией | CoDeSys (ST, LD, FBD) | CoDeSys (ST, LD, FBD) |
| Протоколы связи | OPC UA, Modbus TCP, S7, Profinet, MQTT | OPC UA (встроенный), Modbus TCP, Ethernet/IP | TCP/IP |
| Интеграция со SCADA | Прямая через встроенный OPC UA | Прямая через OPC UA | OPC DA |
| Масштабируемость | Простое добавление модулей I/O и CPU | Модульные I/O | Требуются Festo-модули (Менее гибкая) |
| Скорость и производительность | Высокая | Средняя | Средняя |