

Функциональные характеристики системы Web-SCADA

Версия 1.0
Дата составления: 21.05.2024

1. Введение и назначение системы

Web-SCADA — это масштабируемая платформа оперативного диспетчерского управления и мониторинга промышленных объектов. Система относится к классу MES (Manufacturing Execution System) и реализована по идеологии IoT (Internet of Things).

Ключевые цели:

- Повышение производительности технологических комплексов.
- Сокращение операционных издержек и незапланированных простоев.
- Предотвращение аварийных ситуаций за счет предиктивной аналитики.
- Обеспечение сквозной прозрачности производственных процессов.

Целевая аудитория:

Технологи, операторы, диспетчеры, руководители среднего и высшего звена, инженеры по автоматизации и АСУТП, специалисты по КИПиА.

Архитектура:

Веб-приложение с адаптивным интерфейсом, не требующее установки клиентского ПО. Доступ предоставляется через браузер на стационарных рабочих местах и мобильных устройствах. Возможно использование мобильных приложений на Android, если этого требует технологический процесс, с возможностью использования периферийного оборудования.

2. Функциональные модули и характеристики

2.1. Модуль визуализации и оперативного управления (АРМ Оператора/Диспетчера)

Данный модуль является центральным элементом взаимодействия с системой в реальном времени.

- Интерактивные мнемосхемы и панели управления:
 - Создание графических мнемосхем технологических процессов с отображением текущего состояния оборудования.
 - Использование библиотеки стандартных графических элементов (насосы, задвижки, емкости, транспортеры) и возможность загрузки собственных изображений.
 - Привязка графических элементов к тегам (параметрам) для отображения данных в реальном времени (температура, давление, уровень, статус «Вкл/Выкл», и др.).
 - Элементы управления непосредственно с мнемосхемы: кнопки, переключатели, задание уставок.
- Групповые панели управления: Объединение однотипных устройств в единые панели для массового управления (например, групповой пуск/остановка конвейерной линии).
- Отображение данных в реальном времени:
 - Текстовое отображение значений тегов.
 - Графические индикаторы (прогресс-бары, сигнальные лампы).
 - Встроенные графики трендов на мнемосхемах для отслеживания изменения ключевых параметров.

2.2. Модуль сбора, тегирования и архивации данных

Фундаментальный модуль, отвечающий за подключение к источнику данных и их обработку.

- Поддержка различных источников данных:
 - Промышленные протоколы: OPC UA (классический и зашифрованный), Modbus TCP, MQTT.
 - СУБД: Прямое подключение к базам данных (например, PostgreSQL) для сбора и записи данных.
 - Файловые источники: Импорт данных из CSV-файлов.
- Гибкая настройка тегов (параметров):
 - Создание иерархической структуры тегов (Объект -> Установка -> Устройство -> Параметр).
 - Настройка типа данных (булевый, целочисленный, с плавающей точкой, строковый).
 - Настройка опроса: частота, адрес в источнике, коэффициенты масштабирования.
 - Архивация данных с настраиваемым интервалом.

2.3. Модуль сигнализации и оповещений (Алармы)

Система раннего предупреждения о нештатных и предаварийных ситуациях.

- Гибкая настройка условий срабатывания:
 - Пороговые значения (минимум, максимум).
 - Контроль достоверности данных (например, обрыв связи с датчиком).
 - Логические условия (комбинации нескольких тегов).
- Многоуровневая система приоритетов: Возможность назначения приоритета аварии (например, "Критический", "Высокий", "Средний", "Низкий").
- Каналы оповещения:
 - Визуальные: всплывающие окна, цветовое выделение на мнемосхемах/панелях оператора, общая панель аварий.
 - Звуковые: воспроизведение звуковых файлов в зависимости от приоритета.
 - E-mail уведомления.
 - Push-уведомления через Telegram-бот.
- Квитирование аварий: Обязательная процедура подтверждения получения аварийного сигнала оператором с фиксацией времени и автора квитирования.

2.4. Модуль отчетности и аналитических дашбордов

Инструмент для анализа исторических данных и эффективности производства.

- Отчеты:
 - Возможность добавления неограниченного кол-ва различных отчетов.
 - Выбор данных за произвольный период времени.
 - Группировка, сортировка, фильтрация и агрегация данных (сумма, среднее, минимум, максимум).
 - Экспорт отчетов в форматы XLSX (Excel), PDF и CSV.
- Аналитические дашборды:
 - Создание персональных или общих дашбордов с различными виджетами.
 - Типы виджетов: графики (линейные, столбчатые, круговые), индикаторы (KPI), таблицы, спидометры и др.
 - Отображение ключевых показателей эффективности (OEE, производительность, энергоэффективность).
- Журналы событий:
 - Единый журнал для регистрации всех значимых событий в системе: изменения параметров, действия операторов, срабатывания аварий.
 - Возможность фильтрации по времени, объекту, типу события.

2.5. Модуль администрирования и безопасности

Центр управления доступом и конфигурацией системы.

- Управление пользователями и ролями:
 - Создание учетных записей пользователей.

- Детальное разграничение прав доступа (RBAC - Role-Based Access Control).
- Права настраиваются на уровне: просмотр/изменение конкретных тегов, мнемосхем, отчетов, возможность квитирования аварий, доступ к панелям управления.
- Аудит действий: Фиксация всех действий пользователей в системе (вход/выход, изменение уставок, квитирование аварий) для последующего анализа.
- Резервное копирование и восстановление: Инструменты для сохранения и восстановления конфигурации проекта.

2.6. Специализированные модули

Система адаптируется под специфику объекта, что демонстрируют следующие функции:

- Модуль взвешивания: Интеграция с весовыми терминалами, фиксация веса, расчет нетто/брутто.
- Контроль простоя транспорта: Фиксация времени въезда/выезда транспорта, расчет времени простоя под погрузкой/разгрузкой.
- Определение гос номера транспортного средства посредством компьютерного зрения

3. Типовые сценарии работы

1. Сценарий "Реагирование на аварию":

- Система фиксирует превышение температуры на двигателе (срабатывает авария с высоким приоритетом).
- На панели оператора элемент меняет цвет на красный, на панели аварий появляется сообщение, звучит звуковой сигнал.
- Оператор получает Push-уведомление в Telegram.
- Оператор локализует проблему и дистанционно отключает оборудование через панель управления.
- Авария квитруется. Событие фиксируется в журнале.

2. Сценарий "Анализ эффективности смены":

- По окончании смены мастер открывает аналитический дашборд.
- На дашборде в режиме реального времени отображаются KPI: OEE, общий выпуск продукции, время простоев и их причины.
- Мастер формирует стандартный сменный отчет и экспортирует его в Excel для предоставления руководству.

Заключение:

Web-SCADA представляет собой комплексное решение, которое охватывает весь цикл управления промышленным объектом: от сбора первичных данных с датчиков и удаленного управления до глубокого анализа эффективности и формирования регламентированной отчетности. Гибкость и масштабируемость платформы позволяют адаптировать ее к задачам объектов любой сложности и отраслевой принадлежности.