

MasterSCADA 4D – программно-инструментальный комплекс для разработки проектов систем автоматизации и диспетчеризации технологических и производственных процессов.

MasterSCADA 4D позволяет разрабатывать проекты любого масштаба и сложности – от локальных до крупных, территориально-распределенных систем.

Среда разработки MasterSCADA предоставляется бесплатно, лицензируется только среда исполнения, на нужное количество тегов (только внешние, внутренние не учитываются), количество клиентов визуализации, а также коммуникационные драйверы.

Ключевые преимущества:

- Полная вертикальная интеграция – среда разработки MasterSCADA обеспечивает включение в проект всех уровней системы управления: ПЛК, локальные HMI-панели, АРМы операторов, серверы ввода/вывода и исторические серверы, облачные сервисы. Задачи всех уровней разрабатываются в рамках единого информационного пространства.
- Кроссплатформенность – исполнительная система MasterSCADA работает на большинстве распространённых в промышленности ОС: Windows, Linux, QNX, Android, Эльбрус.
- Гетерогенность – возможность использования в рамках единого информационного пространства разнообразные аппаратные платформы, работающие под управлением разных ОС, а также разные среды передачи данных между узлами системы.
- Объектный подход к разработке – возможность многократного использования одного и того же объекта как в рамках одного проекта, так и при разработке других систем.
- Полноценная поддержка языков стандарта МЭК 61131-3 – возможность использования языков стандарта не только для программирования ПЛК, но и для разработки логики управления и скриптов на всех уровнях системы.
- Веб-визуализация – в качестве основной технологии графической визуализации используется стандарт HTML5, это позволяет использовать в качестве клиента MasterSCADA любое устройство, поддерживающее веб-браузер. Графическая система – полностью векторная, с возможностью произвольного масштабирования мнемосхем и динамизацией любых свойств графических элементов.
- Расширенный состав библиотек: готовые алгоритмы (в т.ч. OSCAT - <http://www.oscat.de>, содержащая более 300 алгоритмов), графические элементы, изображения, текстуры, иконки, готовые объекты для различных отраслей промышленности
- Горячее резервирование – система резервирования MasterSCADA позволяет использовать резервирование для любого узла системы (ПЛК, панель оператора, АРМ, сервер технологических или исторических данных)
- Информационная безопасность – в MasterSCADA реализована ролевая система разграничения доступа, при которой для каждой роли в системе реализуются правила разграничения доступа с учетом особенностей автоматизируемого процесса.

Состав MasterSCADA

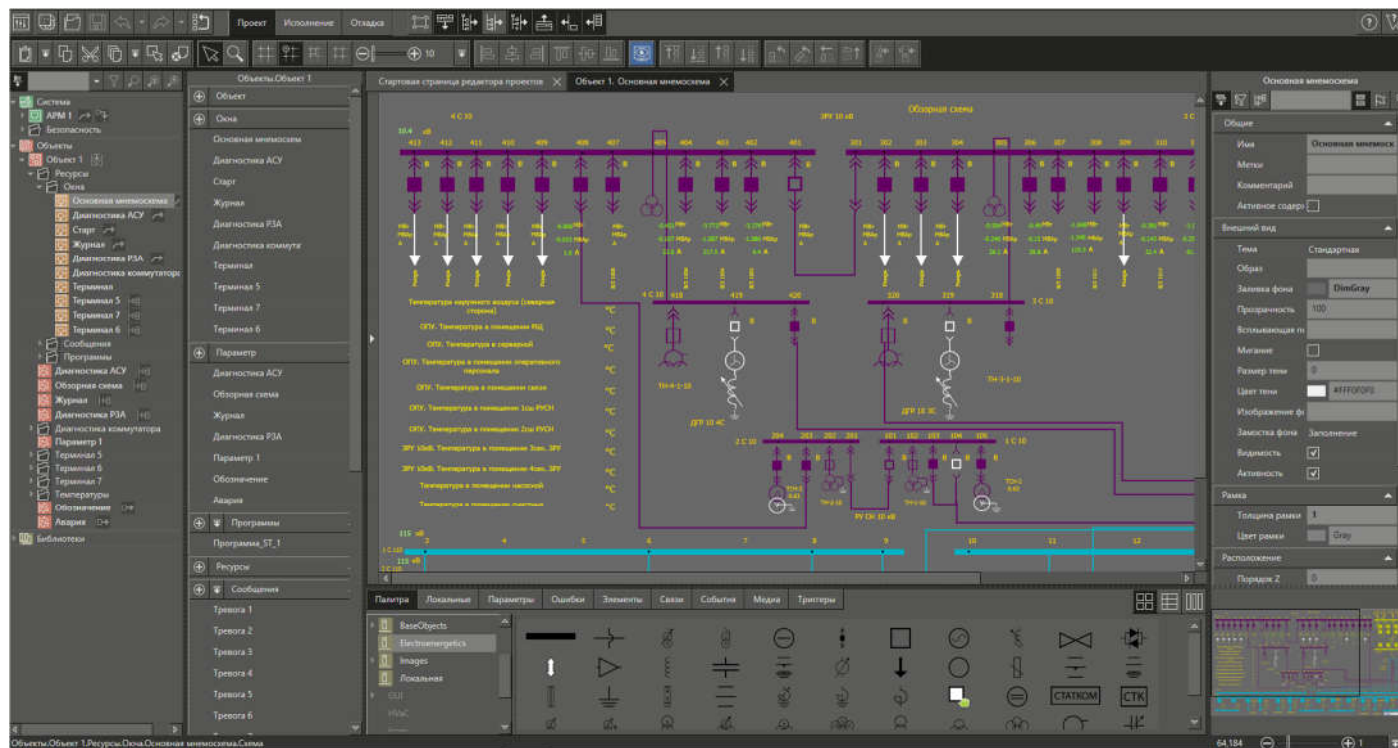
MasterSCADA включает в себя:

- Среда разработки
- Исполнительная система
- Клиент визуализации

Среда разработки

В среде разработки создается проект, который запускается в реальном времени под управлением исполнительной системы. Проект создается в рамках единой инструментальной системы, никаких других инструментов или редакторов не требуется. Основным инструментом создания элементов проекта является

контекстное меню, а для настройки связей между элементами — механизм drag-and-drop. Среда имеет большой набор инструментов для тиражирования готовых решений, автоматизации рутинных операций, а также для online- и offline-отладки.



Минимальные системные требования:

- операционная система (ОС) – Windows Server 2008 R2 SP1 x64 или Windows 7 SP1 x64; операционная система должна поддерживать русский язык;
- процессор – современный одноядерный;
- ОЗУ – 8 Гб;
- дисплей – 1280x1024, цвет – 32 бита;
- свободное место на диске – 1 Гб

Рекомендуемые системные требования:

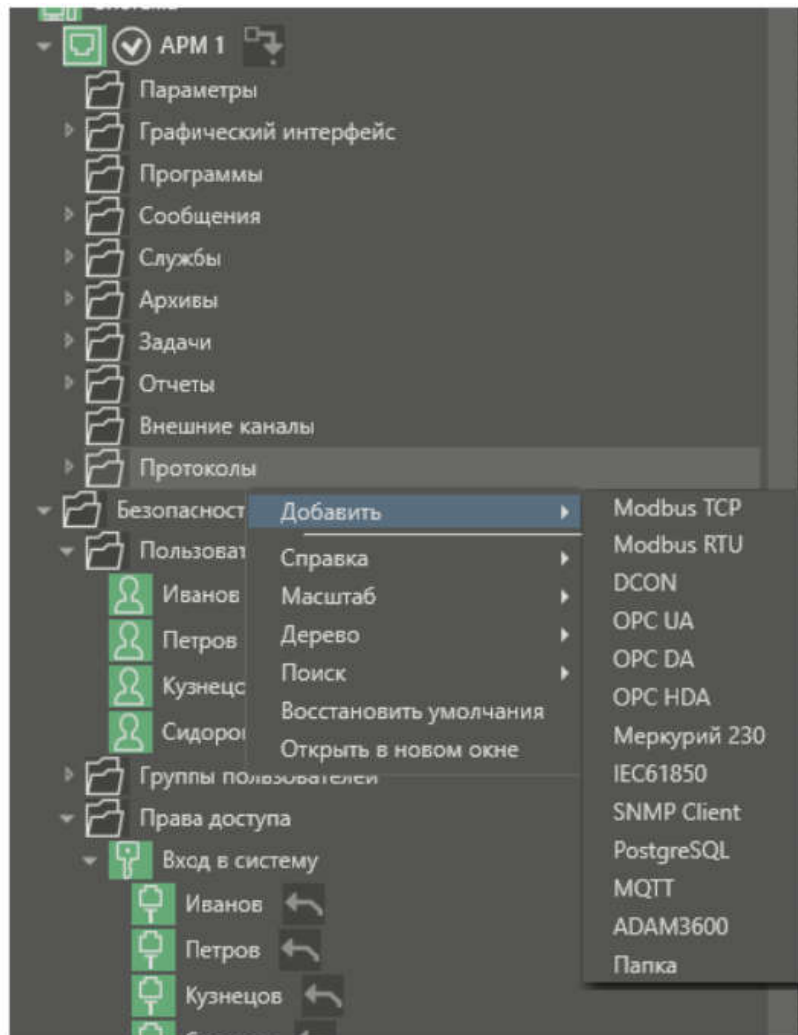
- ОС – Windows 10 или старше;
- процессор – современный многоядерный;
- ОЗУ – не менее 12 Гб;
- дисплей – 1920x1080, цветность – 32 бита;
- свободное место на диске – 4 Гб

Сбор данных

Для организации сбора данных с полевых устройств и сторонних систем в MasterSCADA реализован драйверный интерфейс. Поддерживаются следующие протоколы:

- Промышленные протоколы: OPC DA/HDA, OPC UA (Client/Server), Modbus RTU, Modbus TCP (Client/Server), Profinet, Omron FINS, Mitsubishi SLMP, IEC 61850 (Client/Server), IEC 60870-5-104 (Client/Server)
- Сетевые протоколы: SNMP, MQTT, HTTP, JSON, Syslog
- Счетчики энергоресурсов: Меркурий, Теплоком, НЗИФ, Энергомера
- Базы данных: ODBC, MS SQL, PostgreSQL, MySQL

- Бесшовная интеграция с 1С
- Инструментарий для написания драйверов опроса сторонних устройств с уникальным протоколом обмена



Интеграция с базами данных

Для хранения исторических данных (системы до 500 точек) в MasterSCADA используется SQLite. Для масштабных проектов рекомендуется использовать сторонние БД. MasterSCADA работает с СУБД в трех режимах - архив, экспорт, хранимые процедуры. Поддерживаются MS SQL, Oracle, Firebird, PostgreSQL, MySQL

| Настройки | |
|--|-------------------------------------|
| БД | mplc4_test |
| Запись по изменению | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Максимальное время хранения | 60.00:00:00 |
| Максимальный объем архива (Mb) | 0 |
| Максимальный период записи | 00:00:00 |
| Мертвая зона | 0 |
| Минимальный период записи | 00:00:00 |
| Параметры подключения | |
| Пароль | 12345 |
| Период задачи записи архива | 00:00:00 |
| Период чистки архива | 01:00:00 |
| Пользователь | mplc4_test |
| Порт | 5432 |
| Сервер | 10.0.0.139 |
| Тип БД | postgresql |
| Число удаляемых элементов в одной операции | 1000 |

Разработка интерфейсов и логики управления

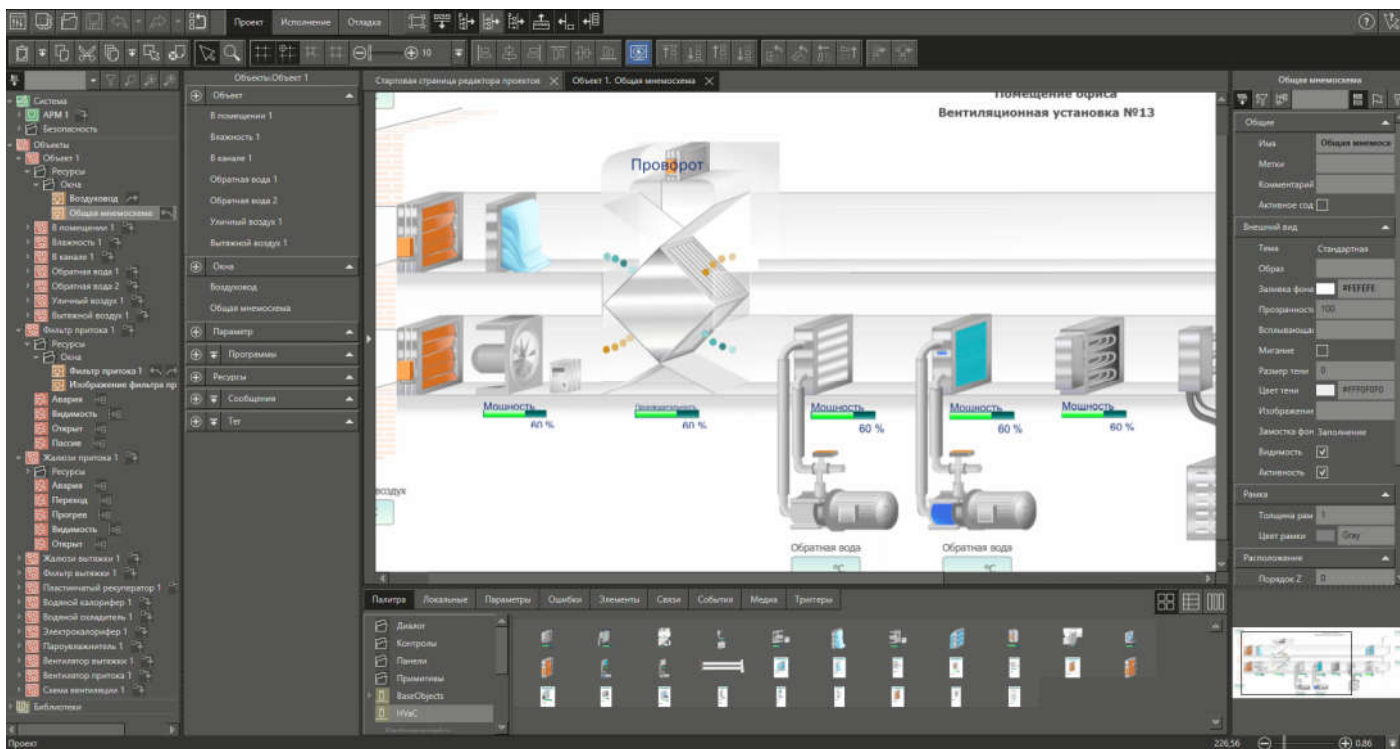
Встроенный редактор HMI позволяет разработать графический интерфейс оператора. Мнемосхемы могут создаваться на основе собственного векторного графического редактора с использованием встроенных библиотек графических примитивов и отраслевых элементов. Встроенные функции динамизации и анимации графических объектов (изменение формы, размеров, расположения, цвета, мигание, градиентная заливка и прочие) обеспечивают наглядное восприятие состояния автоматизируемого процесса.

Основные функции:

- Создание визуальных объектов, позволяющих с необходимой степенью детализации разработать мнемосхему автоматизируемого процесса
- Отображение значений параметров объектов текстом, графикой и анимацией
- Разработка алгоритмов контроля и управления с помощью языков стандарта МЭК 61131-3: FBD, ST, LD, SFC
- Любой контрол (отчет, аларм, тренд и т.д.) может быть размещен на мнемосхеме без использования ActiveX
- Механизм группировки графических объектов
- Создание собственных библиотек
- Механизм импорта SVG из сторонних редакторов
- Создание обработок (например, автоматизированное создание дерева проекта из .csv файла) на языке C# (доступ к объектной модели через API)

Встроенные библиотеки:

- Графические примитивы
- Отраслевые библиотеки – электроэнергетика, HVAC, ЦОД и др.
- Иконки, элементы управления, окна, индикаторы и др.
- Библиотека готовых алгоритмов, имитаторов, математических и логических операций для упрощения процедуры разработки программ на языках МЭК 61131-3 (свыше 300 готовых блоков)

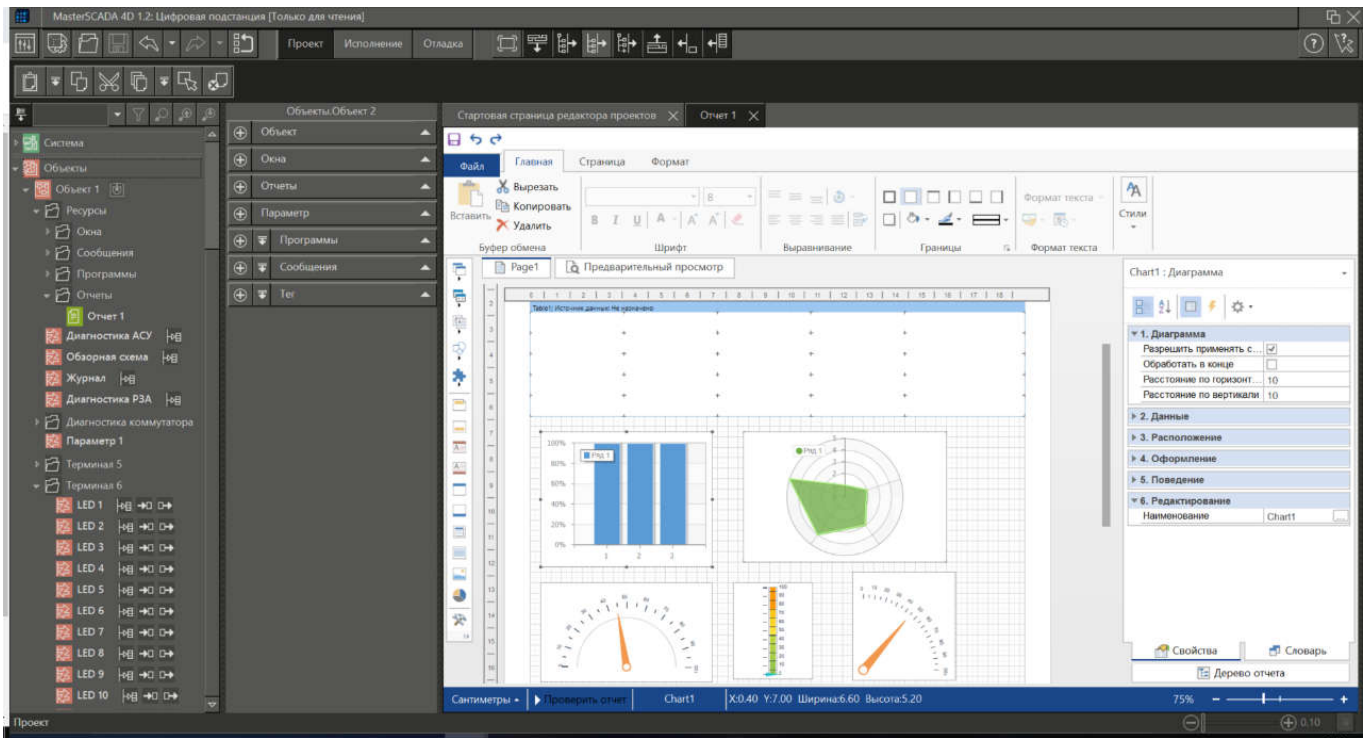


Редактор отчетов

Редактор отчетов позволяет подготовить отформатированные, информативные и удобные в использовании отчеты различного уровня сложности. В редакторе отчетов присутствуют predefined стандартные шаблоны: выборки, срезы, статистическая обработка. Выбор способа генерации отчета описывается логической программой (по расписанию, по событию), либо по кнопке на мнемосхеме. Отчеты представляются оператору в специализированном окне, а также могут быть сохранены, для последующего просмотра, в практически любом удобном пользователю формате: HTML, pdf, xls, xlsx, doc, HTML5, форматы пакета Open Office и др. Способ рассылки отчетов реализуется посредством публикации по подписке, либо отправкой на e-mail. Математические расчеты проводятся в программной логике, в отчет попадают только конечные результаты обработки данных.

Основные функции:

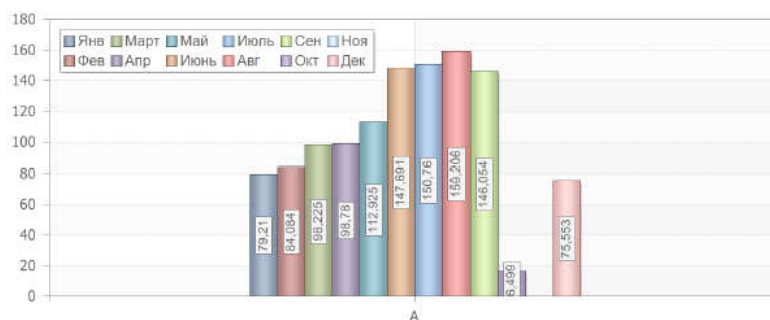
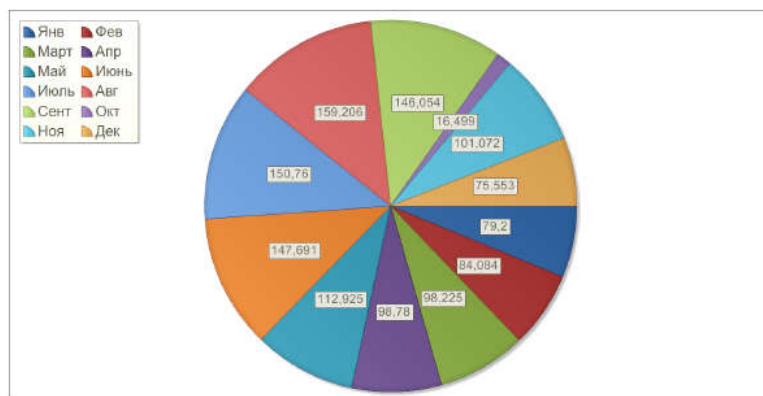
- Автоматизация процесса формирования отчетов
- Интеграция данных их различных источников в одном отчете
- Построение отчетов по требованию, расписанию, событию
- Готовые шаблоны отчетов
- Предварительная математическая и логическая обработка данных
- Различные способы предоставления информации – таблицы, графики, диаграммы
- Экспорт в различные форматы - HTML, pdf, xls, xlsx, doc, HTML5, форматы пакета Open Office и др.
- Рассылка отчетов по электронной почте, публикация на веб-сервере



Потребление электроэнергии по месяцам

| Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь |
|--------|---------|--------|--------|---------|---------|
| 79,2 | 84,084 | 98,225 | 98,78 | 112,925 | 147,691 |

| Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
|--------|---------|----------|---------|---------|---------|
| 150,76 | 159,206 | 146,054 | 16,499 | 101,072 | 75,553 |

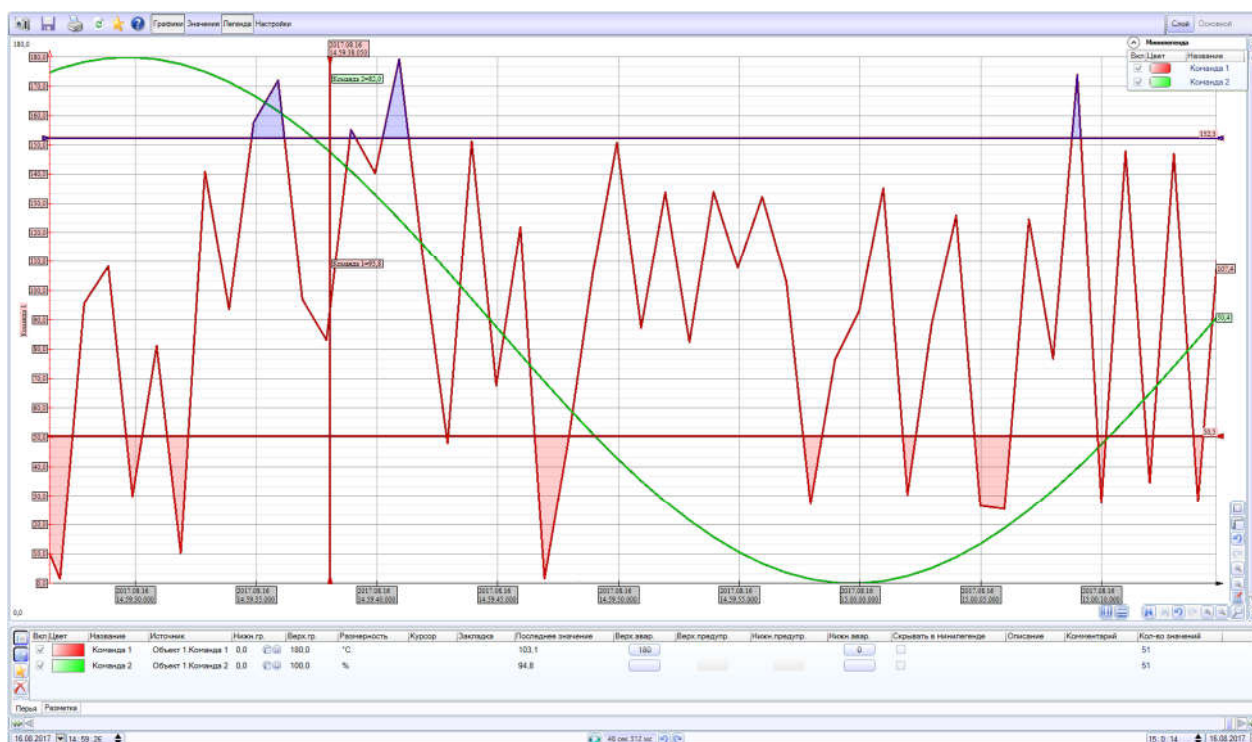


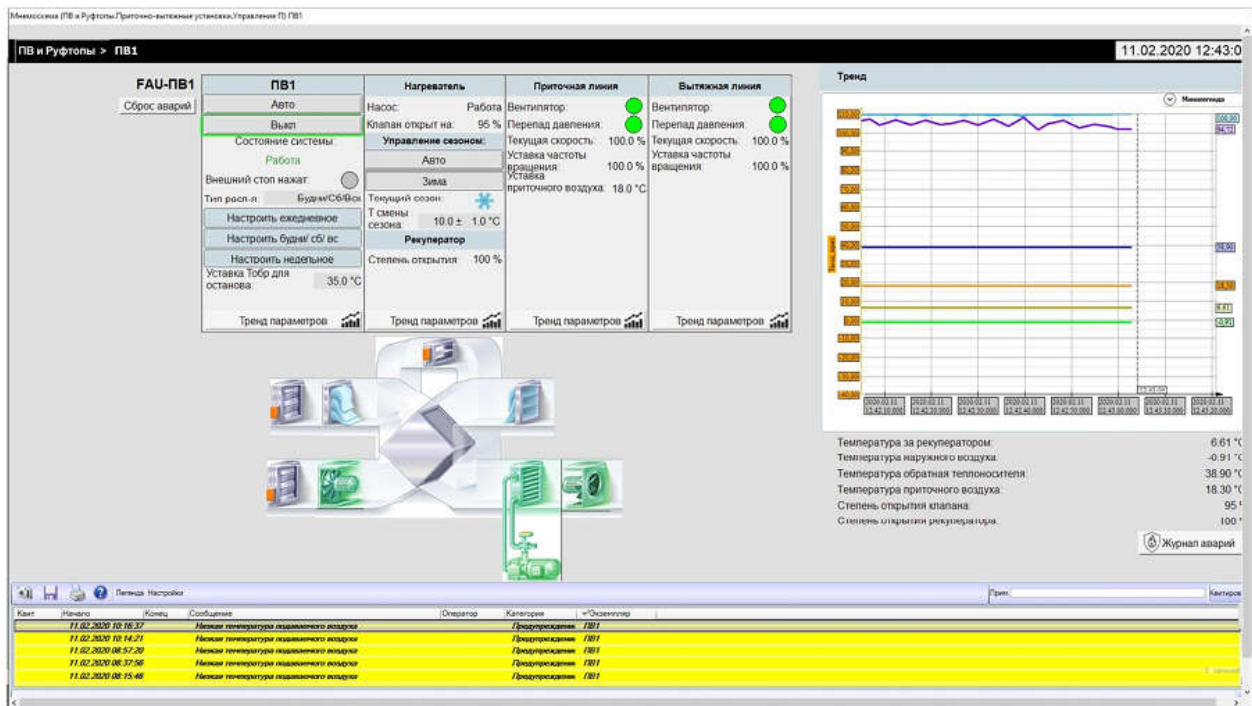
Тренды

Компонент «Тренд» позволяет просматривать и анализировать изменения значений параметров во времени с помощью графиков и таблиц, обеспечивая восстановление полной картины изменения параметра за любой момент времени. Графики могут быть представлены как с одной шкалой, так и индивидуальными шкалами для каждого из параметров на одном трендовом поле. Линия данных тренда имеет широкий набор свойств (пределы измерений, изменение цвета и типа линии и др.). Пределы измерений могут быть заданы как вручную, так и автоматически.

Основные функции:

- Построение графиков изменения значений параметров во времени на основе исторических данных и реального времени
- Получение данных одновременно из нескольких источников
- Табличное и графическое представление
- Фильтрация по источникам, приоритетам, категориям
- Синхронный просмотр данных по нескольким параметрам
- Экспорт таблиц в csv и xls
- Настройка параметров графика, добавление, удаление и редактирование перьев во время исполнения
- Отображение нескольких графиков в одном трендовом поле
- Автоматическое и ручное масштабирование графиков
- Реализация в виде контрола позволяет без дополнительной доработки разместить на мнемосхеме поле тренда





Оповещения

Компонент «Оповещения» предоставляет функции обнаружения, идентификации, фильтрации, сортировки аварийных и других событий, обеспечивает оповещение, квитирование и регистрацию событий в журнале сообщений. Предусмотрена возможность назначения различных уровней сигнализации, с разным приоритетом. События попадают в журнал по принципу стека FIFO. При квитировании события регистрируется информация о пользователе и времени квитирования.

Основные функции:

- Отслеживание событий, возникающих в ходе контролируемого процесса
- Поддержка механизма квитирования
- Отображение оперативных и исторических событий и тревог
- Неограниченное количество конфигурируемых журналов сообщений
- Фильтрация и сортировка сообщений по описанию, объекту, типу сигнала и важности
- Звуковое уведомление, уведомления по e-mail и sms
- Экспорт журнала сообщений в csv и xls
- Реализация в виде контроля позволяет без дополнительной доработки разместить на мнемосхеме поле сообщений

Среда исполнения

MasterSCADA в рамках одного проекта позволяет программировать:

- Программируемые логические контроллеры
- Локальные панели оператора
- Рабочие места операторов
- Архивные и технологические серверы
- Облачные сервисы

Для этих компонентов систем управления в MasterSCADA имеются специализированные исполнительные системы (run-time). Они инсталлируются на данные устройства и по команде среды разработки загружают и запускают на исполнение предназначенные для них части проекта.

Исполнительная среда MasterSCADA 4D имеет модульную структуру

Состав модулей:

| Название | Назначение |
|-------------------------|--|
| Сервер обработки данных | Получение данных по протоколам Modbus, DCON и др. |
| OPC UA клиент/сервер | Возможность получения и отправки данных по протоколу OPC UA |
| Сервер архивов | Ведение архивов, необходимо предусмотреть место для хранения архивов |
| Web-сервер | Используется, если необходимо подключение клиентов для визуализации |

Каждый модуль требует определенных ресурсов устройства. Исполнительная система может работать практически на любых типах процессоров, мощность которых удовлетворяет требованиям. На данный момент исполнительная система протестирована на следующих типа процессоров: ARMv6, ARMv7, ARMv8, Intel Atom, Эльбрус 8С.

Минимальные требования для установки среды исполнения (для ПЛК)*:

| Модуль | RAM (Mb) | Flash (Mb) | Частота процессора, MHz |
|-------------------------|----------|------------|-------------------------|
| Сервер обработки данных | 8 | 4 | 200 |
| OPC UA клиент/сервер | 16 | 8 | 200 |
| Сервер архивов | 32 | 32+ | 200 |
| Web-сервер | 64 | 64 | 200 |
| Клиент визуализации | 256 | 256 | 800 |
| Модуль отчетов | 512 | 512 | 800 |

В зависимости от многих факторов — например: сложности проекта, количества получаемых данных, особенностей архивирования, требуемого быстродействия, наличия большого количества динамически изменяемых элементов в окне — требования могут быть увеличены. Данные характеристики используются для определения возможности портирования MasterSCADA 4D на новый тип контроллеров, панелей операторов и других форм-факторов.

*Требования для серверной среды исполнения зависят от масштаба проекта автоматизации, для определения необходимых ресурсов серверов/АРМ необходимо обратиться в отдел продаж программного обеспечения компании ИнСАТ.

Поддерживаемые операционные системы

| Название ОС | Минимальная версия |
|-------------|--------------------|
|-------------|--------------------|

| | |
|--|---|
| Windows | XP SP3 |
| Linux (в том числе AstraLinux, Debian и др.) | 2.6 (в зависимости от сборки может потребоваться доработка) |
| QNX | 6.5 |
| Android | 4.0 |
| Эльбрус | 4.9 |

Исполнительная среда MasterSCADA может работать в любых контроллерах с открытой архитектурой, которые удовлетворяют системным требованиям. Особенность поддержки контроллера в том, что необходимо обеспечить работу не только на процессоре и операционной системе, но и учесть специфические модули ввода/вывода, встроенные каналы и другие функции.

Список уже поддерживаемых контроллеров:

| Название контроллера | Операционная система |
|---|--|
| ADAM3600 | Linux |
| Btune 6000 | Linux |
| Платформы на базе микропроцессоров Эльбрус 4С и Эльбрус 8С | Эльбрус |
| Платформы на базе микропроцессоров Baikal T1 и Baikal M | Debian GNU/Linux (возможно также использование QNX - по запросу) |
| Fastwel MK150 | Linux |
| ОВЕН PLC110M02 | Linux |
| Regul R500 | QNX |
| TREI 915E | Linux, QNX |
| TREI 903 | QNX |
| WAGO 750 | Linux |
| WirenBoard 5 | Linux |
| WirenBoard 6 | Linux |
| OSATEC | Linux |
| СЕРЕБРУМ IRIS | Linux |
| Любой контроллер без периферийного оборудования и специальных функций | Любая из поддерживаемых ОС |

Резервирование

Переключение с основного узла на резервный по различным отказам – ручному, отказу сети и от OPC сервера в течение 1-3 секунд. Переход всей системы включая клиентов занимает 2-3 секунды. При отказе основного сервера формируется системное сообщение, которое записывается в лог и которое появляется в журнале сообщений операторов. Базы данных синхронизируются, при восстановлении работоспособности основного сервера происходит копирование информации в БД. Также имеется резервирование каналов опроса устройств нижнего уровня. В случае с многоуровневыми архитектурами возможно развёртывание локальных хранилищ информации на нижестоящих серверах с последующей синхронизацией с вышестоящими серверами. Указанные временные характеристики были зафиксированы на испытаниях и могут отличаться в той или иной системе в зависимости от технологических факторов (схема организация сети, нагрузка на сеть и прочие).

Клиент визуализации

Для представления графической информации в MasterSCADA используется стандарт HTML5. Для его реализации в состав серверной части большинства исполнительных модулей входит WEB-сервер. Он формирует страницы формата HTML5, которые визуализирует графический клиент MasterSCADA. В качестве клиента можно использовать любое устройство, имеющее в своем составе web-браузер.