

Краткое описание составляющих программного обеспечения MasterSCADA

MasterSCADA является вертикально-интегрированной системой, что даёт возможность осуществлять разработку проекта и программирование контроллеров из единой среды разработчика. Такой подход к проектированию позволяет:

- решить проблемы программной стыковки различных устройств системы;
- с легкостью перераспределять сигналы или алгоритмы их обработки по отдельным устройствам;
- создавать распределенные по устройствам алгоритмы контроля и управления;
- иметь доступ с любого рабочего места к любой информации, имеющейся в системе.

Открытость MasterSCADA и следование стандартам обеспечивает:

- взаимодействие с другими программами с помощью современных технологий (OPC DA/HDA/UA, OLE, DCOM, ActiveX, OLE DB, ODBC и др.);
- использование в операторском интерфейсе системы документов любого типа и обмен данными с ними;
- неограниченное расширение функциональности MasterSCADA продуктами сторонних разработчиков;
- связь с АСУ производством;
- открытые интерфейсы для создания пользователем любых базовых элементов.

В MasterSCADA применяется раздельное конфигурирование структуры системы и логической структуры, что даёт пользователям следующие преимущества:

- разрабатывать эти структуры параллельно;
- независимо работать специалистам различных профилей;
- решить проблему перехода от одной технической структуры системы к другой.

Удобство инструментария:

- простой и понятный русскоязычный интерфейс;
- реализация большинства действий пользователя методом «перетащи и брось»;
- подробный справочный материал;
- интерактивный мультимедийный обучающий курс;
- набор учебных проектов;
- запоминание всех индивидуальных настроек;
- контекстная справка;
- всплывающие подсказки;
- разбиение библиотек на определяемые пользователем категории;
- контроль допустимости вводимой информации.

Удобство методики разработки:

- нераздельное единство SCADA- и SoftLogic-системы;
- соответствие проекта логике восприятия системы и объекта разработчиком;
- возможность разработки проекта в удобном порядке;
- возможность полной отладки проекта без связи с объектом;
- возможность полной отладки распределенной системы на одном компьютере;
- отсутствие необходимости настройки сети или выделения отдельного сервера для запуска распределенной системы;

- возможность многократного использования любой ранее созданной части системы за счет использования механизмов типизации, тиражирования и наследования;
- возможность использования пакета в качестве инструмента моделирования, создания тренажеров и демоверсий.

Объектный подход

Объект в MasterSCADA — это основная единица разрабатываемой системы, соответствующая реальному технологическому объекту (цеху, участку, аппарату, насосу, задвижке, датчику и т.п.), управляемому разрабатываемой с помощью MasterSCADA системой. С другой стороны, это и традиционный с точки зрения программирования объект, обладающий стандартными для программных объектов качествами.

Объект имеет набор свойств и документов, которые жестко связаны с ним. Свойства объекта — это, например, период опроса и способ обработки сигналов от его датчиков. Документы объекта — его изображение, описание, чертеж, перечень сообщений и т.п. В MasterSCADA нет просто тренда, рапорта или мнемосхемы: каждый документ в разрабатываемой системе всегда относится к какому-либо объекту.

Возможно задать ограничение области видимости. В этом случае для объекта не допускается использование в документах «чужих» данных. «Своими» считаются только собственные входы и выходы или входы-выходы подчиненных объектов. Благодаря этому при сохранении объекта в библиотеке или переносе его в другой проект ничего, кроме внешних связей настраивать не требуется. Все настройки и документы сохраняются.

По умолчанию все настройки наследуются от «родительского» объекта. Каждый объект имеет множество настроек. Такое обилие могло бы потребовать от разработчика системы выполнения огромного количества действий. Но так как для разных объектов их список в основном одинаков, то все настройки можно сделать только один раз, все подчиненные объекты автоматически воспримут настройки родительского элемента, то есть «унаследуют» их. Исключение будут составлять только те настройки и только у тех элементов, которые разработчик изменил сам.

Допускается многократное использование одного и того же объекта со всеми созданными для него документами, в том числе при разработке различных систем. При копировании объекта или сохранении его в библиотеке все его настройки и документы, настройки документов и внутренние связи будут сохранены. Внешние связи с источниками данных будут восстановлены при наличии источников с такими именами, внешние связи с приемниками данных будут восстановлены, если эти приемники данных свободны, остальные будут показаны в общем списке. Благодаря этому управление и контроль типовым технологическим объектом (насосом, задвижкой, реактором, фильтром и т.п.) создаются один раз для всех проектов. Это позволяет создавать объекты для одной системы параллельно независимыми разработчиками.

Механизм шаблонов и экземпляров позволяет в полной мере реализовать всю мощь механизма тиражирования. При использовании данного механизма все копии шаблона становятся его экземплярами, это позволяет, при изменении настроек или добавлении новых элементов в шаблон, быстро внести изменения во все его экземпляры. При этом допускается вносить только часть изменений и только в нужные экземпляры. Это позволяет значительно ускорять создание проекта и его модернизацию.

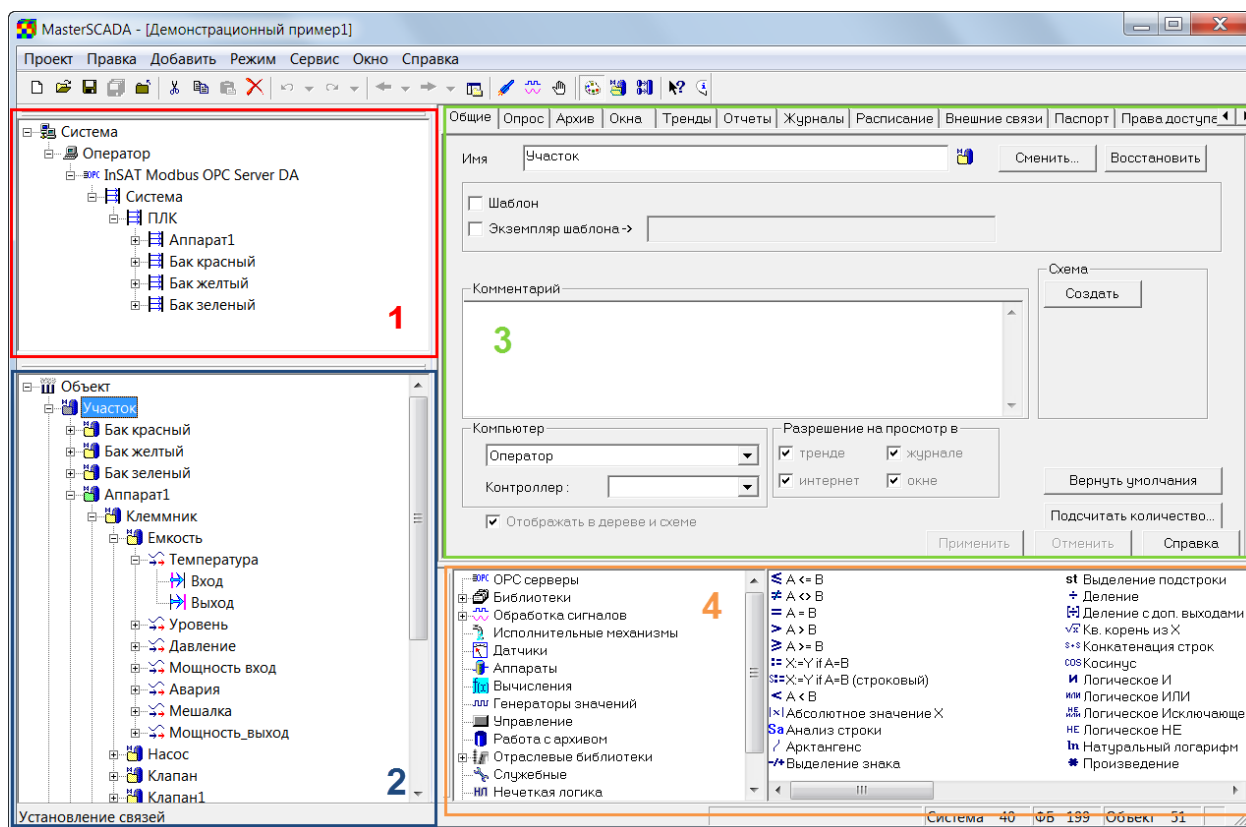
Механизм вызываемых объектов используется для работы с теми объектами, которые полностью однотипны, и отличаются только данными. В проект включается только один объект (все его алгоритмы, окна и документы) для всех наборов данных, которые просто переключаются.

Механизм внешних связей наиболее широко используется для тиражируемых типизированных объектов. Он позволяет подсоединять внешние связи к внешним "клеммникам", не раскрывая структуры объекта. Данный механизм позволяет защищать созданный объект паролем. Допускается скрывание внутренней структуры объекта, что позволяет разработчику защищать собственные наработки и предоставляет возможность продажи отдельных элементов проекта. Также реализована возможность работы объекта только с заданным ключом защиты MasterSCADA, что позволяет разработчику исключить возможность использования проекта или его частей без его ведома на других компьютерах.

Интерфейс инструментальной системы MasterSCADA

Среда разработки MasterSCADA состоит из четырех частей:

1. Дерево системы;
2. Дерево объектов;
3. Панель свойств элемента проекта;
4. Палитра функциональных блоков.



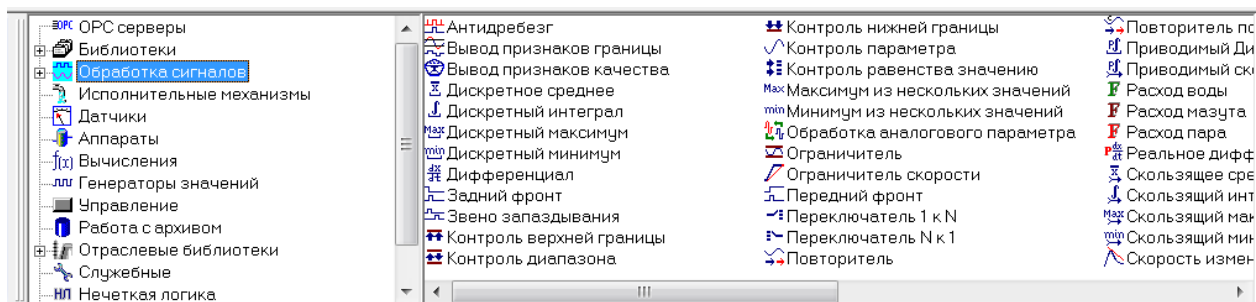
Пользовательский интерфейс MasterSCADA построен на идеологии «все в одном». Все модули расширения встроены в общую оболочку. Пользователь всегда работает с единым внешним видом программы, состоящим из древовидного проекта, палитры библиотечных элементов и окна редактирования документов и свойств.

Проект состоит из двух частей – дерево системы и дерево объектов:

- Дерево системы описывает структуру создаваемой системы (один или несколько компьютеров), а также содержит источники данных – OPC серверы, контроллеры, связи с базами данных.
- Дерево объектов описывает иерархическую структуру проекта – в данном дереве создается программа реализующая обработку получаемых из дерева системы данных, их преобразование, архивирование и представление оператору в нужном виде.

Мы рекомендуем строить иерархический проект: от крупных элементов – к мелким (например – Завод – Цех – Печь – Клапан – Состояние). Это позволяет использовать объектный подход к построению проекта, что даёт разработчику такие инструменты как тиражирование, наследование, шаблоны. При этом каждый объект может иметь свои настройки и документы (мнемосхемы, окна, тренды, отчеты), собственные параметры архивирования и набор сообщений. Использование объектного подхода к разработке позволяет быстро создавать крупные проекты, с удобной для оператора системой навигации, а также быстро корректировать их.

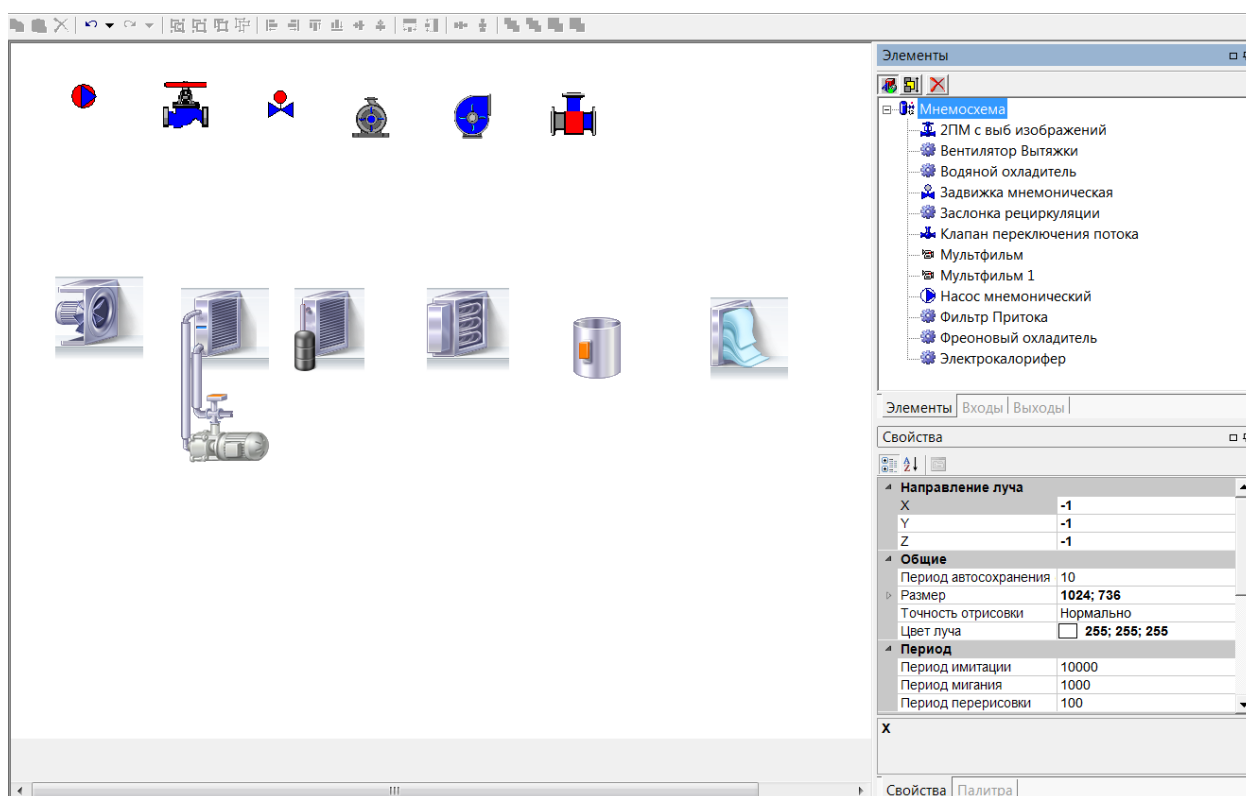
В поставку MasterSCADA входит набор библиотек, содержащий более ста различных функциональных блоков (ФБ), расположенных в Палитре ФБ. Функциональные блоки позволяют решать необходимые разработчику задачи – проводить математическую и логическую обработку, работать со временем и архивом, управлять исполнительными механизмами, осуществлять операции с документами. Наряду с чисто алгоритмическими функциональными блоками, в MasterSCADA используются визуальные функциональные блоки (ВФБ), которые наряду с алгоритмом имеют отображение на мнемосхемах и окна управления. Каждый ВФБ полностью реализует все необходимое для контроля и управления тем типом исполнительного механизма или объекта, для которого он был создан.



Существуют библиотеки с общераспространёнными элементами (насосы, клапаны, воздуходувки), а также библиотеки для определенных отраслей – HVAC (вентиляция и кондиционирование), теплоэнергетика и электроэнергетика. Пользователь может создавать свои библиотеки, сохраняя фрагменты проекта в качестве типовых.

В MasterSCADA предусмотрена возможность реализации алгоритмов с помощью встроенных редакторов различных языков: FBD, ST (стандарт МЭК 61131-3) и C#. Язык C# за счет доступа к внутренним функциям (API) MasterSCADA можно также использовать

для автоматизации проектирования или создания сценариев работы в режиме исполнения.



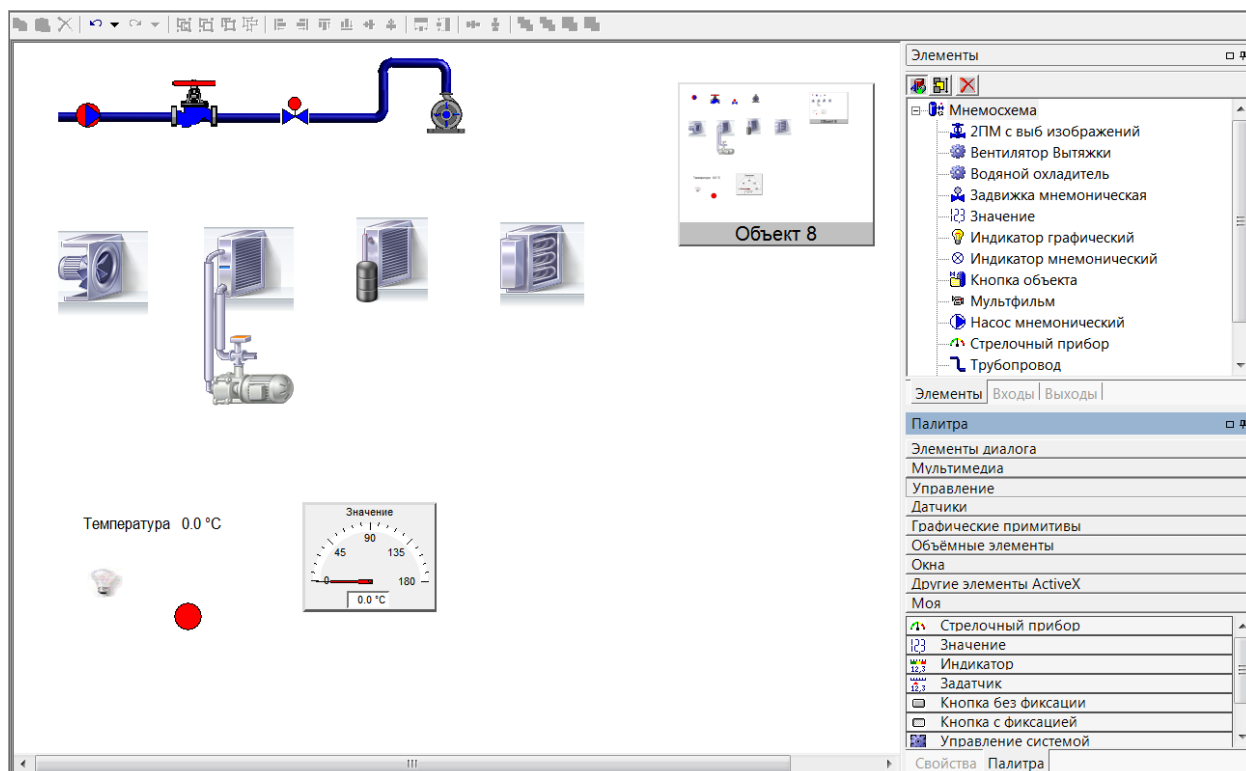
Кроме того, пользователь может пополнить набор функциональных блоков собственными разработками на профессиональных языках программирования (C, C++, C#) – инструкции по разработке ФБ и ВФБ прилагаются к MasterSCADA.

Редактор мнемосхем MasterSCADA

Основным средством взаимодействия с оператором являются мнемосхемы – окна с представлением информации в графическом виде. На мнемосхемах отображаются состояние исполнительных механизмов и аппаратов, значения параметров системы, аварии и т.д. Мнемосхемы в MasterSCADA принадлежат объекту. Число мнемосхем в проекте не ограничено.

Число элементов на мнемосхеме также не ограничено. Библиотеки стандартных элементов содержат множество элементов, включая объемные элементы со встроенным индикатором заполнения, элементы для создания пользовательских диалогов, элементы, воспроизводящие полный комплект приборов щитового контроля и управления.

Имеется встроенный редактор для создания анимации (с регулируемой прозрачностью изображения) с различными законами трансформации исходных графических файлов (покадровый показ, прокрутка в любом направлении, изменение резкости или размера и т.п.).



Поддерживаются основные мультимедийные форматы: avi, gif, jpg, png, gif, tiff, bmp. Объемные трубопроводы произвольной конфигурации создаются в несколько щелчков мыши.

Основной способ создания мнемосхем - перетаскивание элементов из дерева объектов как включенных в проект из библиотек визуальных функциональных блоков и переменных, уже обладающих всей необходимой функциональностью (динамизированное изображение, окно управления и т.п.), так и созданных пользователем объектов со своими изображениями и окнами управления. Например, для переменной может быть выбран способ отображения: в виде текстового значения или в виде одного из типовых приборов щитового монтажа.

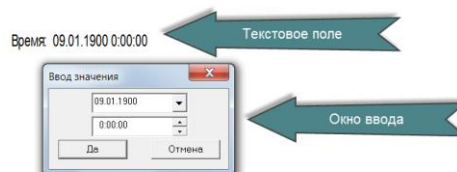
Представление аналоговых переменных



Представление дискретных переменных



Представление временных переменных



Объект может быть представлен на мнемосхеме в виде кнопки с текстом, либо уменьшенным изображением его мнемосхемы, также существует возможность создания изображений объекта – который можно иначе назвать «виджетом», т.е. элементом способным не только открывать мнемосхемы объектом, но и отображать актуальную информацию о состоянии объекта (например – наличие аварий, значение критических параметров, состояние главных исполнительных механизмов).

Также в качестве элемента мнемосхемы может быть использован любой элемент управления ActiveX, с возможностью динамизации любого его свойства, а также одного из стандартных свойств (положения, размера, отрисовки, мигания и т.п.). Связь с деревом проекта в этом случае осуществляется через переменные динамизации.

Тренды Master SCADA

Важным элементом SCADA системы является система представления архивных данных – графиков. Архивация данных в MasterSCADA может осуществляться в собственный файловый архив или в одну из распространенных СУБД (MS SQL, Oracle, Firebird, My SQL, Interbase, Sybase). Для графического представления архивных значений параметров используется модуль трендов.

Модуль трендов в MasterSCADA имеет обширную функциональность:

- Практически полное управление составом служебных элементов тренда, его внешним видом;
- Различные способы навигации по архивным данным, в том числе с использованием закладок, моментов нарушения границ и др;
- Обработка перьев (фильтрация и др.), операции над двумя перьями (вычитание, корреляция и т.п.);
- Выделение зон нарушения границ;
- Табличное представление параметров;
- Экспорт в различные форматы – как в графические (png, bmp, xps, jpg), так и табличные (csv).

Число трендов в проекте или у объекта неограниченно. Тренд можно открывать как окно, документ, или располагать на мнемосхеме как обычный элемент, что позволяет разработчику выбрать наиболее подходящий способ представления графиков.

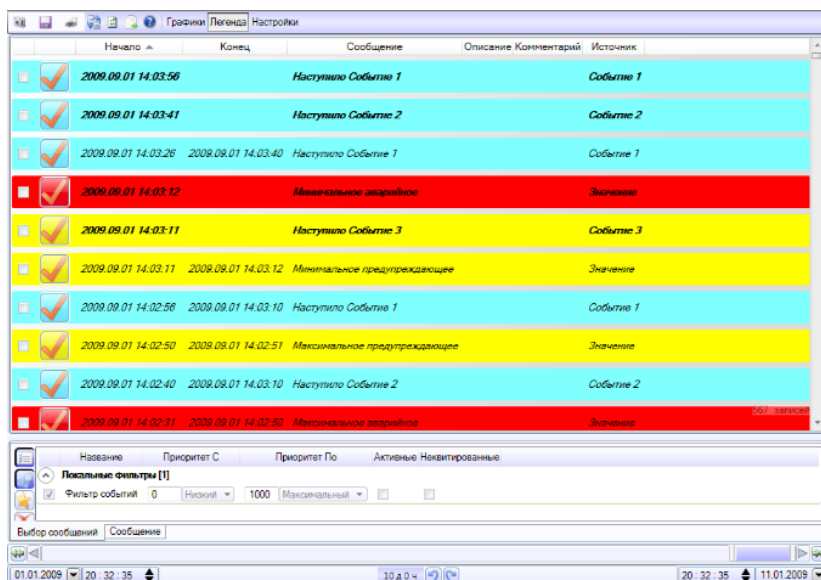


Добавление переменных на тренд, как и все действия в MasterSCADA, выполняется методом «перетащи и брось» простым перетаскиванием мыши из дерева проекта. Также существует возможность средствами тренда выбрать нужные для отображения переменные из объектов прямо в режиме исполнения.

Сообщения и журналы Master SCADA

В режиме исполнения необходимо оповещать оператора о различных событиях. В MasterSCADA есть системные сообщения (сообщения о нехватке места на диске, отказ OPC сервера и т.д.), стандартные встроенные сообщения от переменных и функциональных блоков (нарушение контролируемых границ изменения параметров и т.п.), а также пользовательские сообщения, формируемые по любым определенным пользователям в проекте событиям. Количество сообщений в проекте не ограничивается. Сообщения делятся на разные категории с разным уровнем приоритета, что позволяет наглядно выдавать оператору (диспетчеру) информацию.

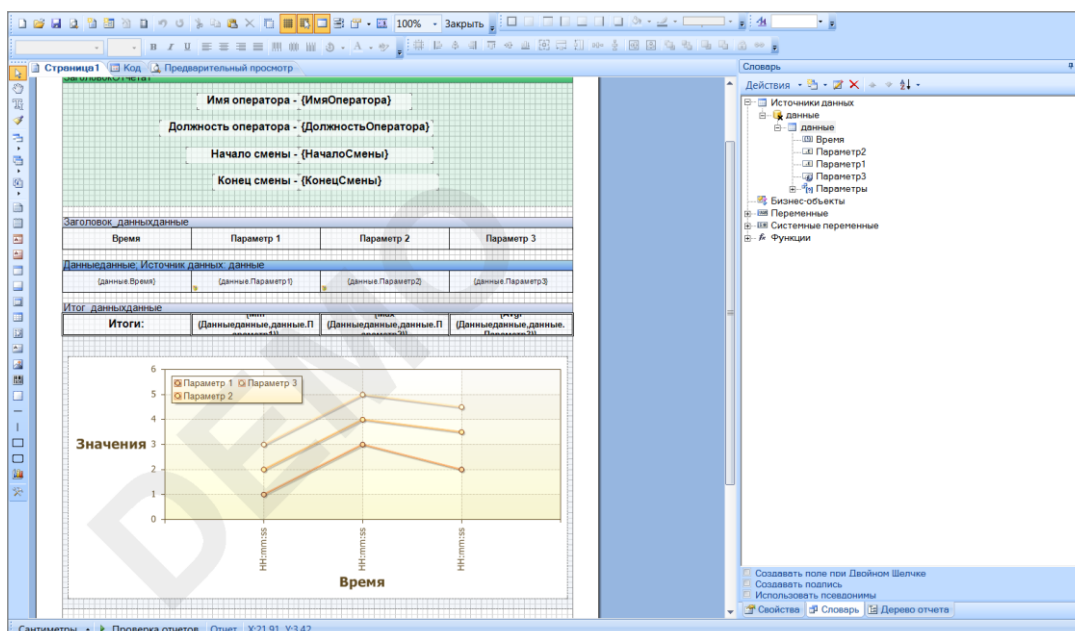
В MasterSCADA существует несколько способов представления сообщений оператору – всплывающее окно сообщений, строка статуса, журнал сообщений, уведомления по SMS и E-Mail. Каждой категории можно назначить один или несколько каналов вывода сообщений.



С сообщениями можно работать и через журналы сообщений, которых может быть неограниченное количество. Журналы имеют доступ к полному архиву сообщений и могут быть специализированы по категориям, приоритетам или источникам информации так, как это выберет разработчик проекта.

Редактор отчетов Master SCADA

Во многих технологических процессах требуется не только контроль и управление, но и документирование процесса – составление отчетов. В MasterSCADA есть встроенный редактор отчетов – MasterReport. Редактор отчетов имеет высокую функциональность и позволяет создавать отчеты любых форм.



Отчет состоит из специальных секций – бэндов, которые определяют расположение тех или иных частей отчета, например, заголовков, таблиц, диаграмм и графиков. Это позволяет создавать отчеты очень сложных форм с точным позиционированием информации на листе.

Отчеты содержат развитые средства получения данных из различных источников: текущих и архивных значений переменных MasterSCADA, выборки из баз данных с помощью SQL-запросов и др.

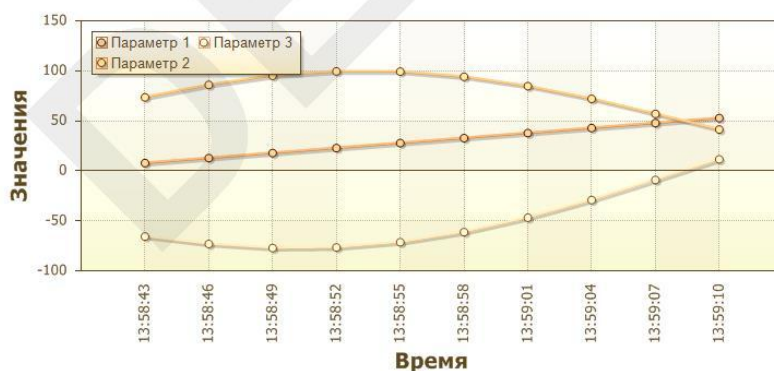
Имя оператора - Шапкин

Должность оператора - Оператор

Начало смены - 17.09.2010 8:00:00

Конец смены - 17.09.2010 16:00:00

Время	Параметр 1	Параметр 2	Параметр 3
13:58:43	7.74	73.50	-65.76
13:58:46	12.74	85.99	-73.25
13:58:49	17.74	95.09	-77.36
13:58:52	22.74	99.49	-76.76
13:58:55	27.74	99.28	-71.53
13:58:58	32.74	94.09	-61.36
13:59:01	37.74	84.71	-46.98
13:59:04	42.74	72.04	-29.30
13:59:07	47.74	56.93	-9.20
13:59:10	52.74	41.29	11.44
Итого:	7.74	99.49	-50.00



Подпись оператора: _____

В отчетах есть возможность обработки полученных данных, как заданием формул с использованием больших библиотек функций (в том числе, специальных видов суммирования: постраничного, нарастающим итогом и т.п.), так и с использованием языка сценариев С#. Также есть возможность включения любой графической информации, включая графики, диаграммы, штрих-коды и т.п. Кроме того, в редакторе отчетов имеется возможность предварительного просмотра создаваемого отчета – без запуска системы в режим исполнения, что значительно упрощает и ускоряет создание отчета.

Сформированный в режиме исполнения отчет можно сохранить в различные форматы – pdf, xls, xlsx, doc, HTML, HTML5, форматы пакета Open Office, графические форматы. Есть возможность как ручного сохранения, так и автоматического – с использованием расписания.

Для наиболее типового отчета периодического типа имеется мастер пошагового создания отчета. Для распространенных типов отчетов в системах коммерческого учета ресурсов имеются шаблоны.

Лицензирование

Среда разработки MasterSCADA предоставляется бесплатно. Она включена в состав любого базового комплекта исполнительной системы.

Для разработки и отладки проекта рекомендуется использовать Демо версию – она содержит весь набор модулей и опций, но имеет ограничение на время работы в режиме исполнения – 1 час, после чего требуется перезапуск режима исполнения (среду разработки перезагружать не надо).

В состав лицензии входят:

- Исполнительный модуль
- Инструментальная среда разработки проекта, по функциональности соответствующая приобретенному исполнительному модулю
- Справочная система в электронном виде

В состав приобретенной лицензии включается техническая поддержка и бесплатное обновление в течении 1 года.

В комплект поставки входят:

- Дистрибутив на DVD
- Документация, методические материалы и видеопримеры на DVD
- Аппаратный ключ защиты USB
- Лицензионное соглашение и ограниченная гарантия с печатью ИнСАТ
- Комплект бухгалтерских документов