

SCADA «OSSY-NG»

Общее описание

Листов 19

Инд. N подл.	Подп. И дата	Взаим. Инв. N	Инв. N дубл.	Подп. И дата

В настоящем документе представлено общее описание программного обеспечения SCADA «OSSY-NG», предназначенного для разработки систем контроля и управления технологическими процессами и, в частности, ИСУТС.

Содержание

1	Назначение, бизнес-функции, особенности и основные свойства	4
2	Структура Системы	6
3	Техническая структура.....	6
4	Функциональные возможности Системы	7
4.1	Среда разработки проекта.....	7
4.2	Среда исполнения	9
4.3	Среда мониторинга.....	10
5	Основные принципы функционирования	10
5.1	Обеспечение бесперебойной работы	10
5.2	Подключение устройств ввода-вывода	11
5.3	Обработка данных	11
5.4	Алгоритмические расчеты	12
5.5	Протоколирование работы.....	12
5.6	Контроль исправности оборудования.....	13
5.7	Связь с внешними системами.....	13
5.8	Выполнение функций оператора.....	14
5.9	Порядок проектирования	17
5.10	Система удаленного доступа	17
6	Основные понятия и определения	18
6.1	Принятые сокращения.....	18
6.2	Понятия и определения	18

1 Назначение, бизнес-функции, особенности и основные свойства

SCADA¹ «OSSY-NG» (в дальнейшем «Система») – современный, мощный и удобный инструмент для создания, отладки и внедрения автоматизированных систем сбора данных, управления технологическими объектами, удаленного мониторинга и учета. Система функционирует на основе технических средств морского исполнения – датчиков и сигнализаторов, контроллеров, панельных компьютеров.

Система «OSSY-NG» полностью наследует многолетний опыт и наработки предприятия «Валком» по реализации систем управления для объектов судостроения, нефтегазовой и нефтехимической промышленности. «OSSY-NG» – это современный уровень, высокая производительность, надежность и соответствие уровню лучших российских и мировых аналогов. При этом, ее важные отличительные черты – отсутствие тяжеловесности и избыточной функциональности, которые характерны для многих современных SCADA, позиционирующих себя как универсальные.

Основные параметры Системы:

Операционная система:	Linux MS Windows 7 и старше
Хранение архивных данных:	PostgreSQL 9.6 и старше
Число точек ввода/вывода:	не менее 32 000
Уровни вертикальной интеграции:	<ul style="list-style-type: none"> • датчики и сигнализаторы • программируемые контроллеры • локальные HMI-панели (панели ОАПС) и светозвуковые колонки • операторские станции • блоки вычисления (серверы) • сервер удаленного мониторинга
Поддерживаемые протоколы сетевого взаимодействия:	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus/RTU, Modbus/TCP • NMEA-0183 • иные (разработка по запросу)
Время хранения данных в архиве: входные данные и команды управления аварийные сигналы	<ul style="list-style-type: none"> • не менее 30 суток • не менее 1 года
Поддержка пользовательских алгоритмов:	<ul style="list-style-type: none"> • встроенная среда программирования
Способ поставки и инсталляции:	<ul style="list-style-type: none"> • пакет инсталляции среды разработки • пакет инсталляции среды исполнения и мониторинга

¹ SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition. Диспетчерское управление и сбор данных;

Отличительные особенности Системы:

Быстрая адаптация под технологические задачи	Отсутствие избыточной функциональности, свойственной практически всем универсальным SCADA-системам.
Устойчивость - основной показатель надежности	«Горячее» резервирование технических и программных средств позволяет переключаться на резервные узлы без прерывания работы. Самодиагностика обеспечивает оперативное выявление нарушений в работе вычислительных средств и линий связи. Встроенные средства регистрации и контроля доступа позволяют задать права доступа пользователей к ресурсам автоматизированной системы, а также уровень приоритета для каждой операторской станции.
Модульность построения и масштабирование	Модульная структура программного обеспечения позволяет строить системы различного уровня. В минимальном варианте – все программные модули, а значит и все функции, выполняются на одном компьютере. Но это может быть и многоуровневый комплекс с выделенными резервированными блоками вычисления, операторскими станциями и, при необходимости, удаленным централизованным сервером хранения и обработки данных. Число блоков вычисления и операторских станций не ограничено. Функции обработки данных могут мигрировать по уровню, т.е. выполняться на контроллере или в соответствующем программном модуле.
Выбор автоматики низового уровня	Интеграция с аппаратными средствами автоматизации (контроллеры, преобразователи интерфейсов, операторские станции) производства ООО «Валком». Возможность работы с аппаратными средствами автоматизации иных производителей по цифровым протоколам связи.
Подсистема аварийно-предупредительной сигнализации (АПС)	Подсистема АПС выполняет логическую обработку данных, выявляет аварийные события, включает звуковую и визуальную сигнализацию на операторских станциях, а также на локальных панелях оператора. Светозвуковая колонка (СЗК) обеспечивает дублирование сигналов аварийного оповещения за пределами операторской станции. Она оснащена светодиодными индикаторами и динамиками для подачи звуковых сигналов различной частоты и громкости
Мощные средства отладки	Функцию моделирования графических свойств объекта (форма, анимация, цвет заливки, цвет контура, мигание, надпись и др.) удобно использовать при создании графических мнемосхем. Функция эмуляции выбранного контроллера, задает логику работы одного или множества сигналов вручную или с использованием пользовательских алгоритмов. Имитация калькулятора позволяет пользователям моделировать вычислительные процессы, связанные с обработкой данных, поступающих от контроллера. Это полезно для проверки корректности расчетов, тестирования алгоритмов обработки сигналов и визуализации промежуточных результатов
Автоматическое архивирование	С целью сокращения объема хранимых данных в архив записываются только те сигналы, которые были выбраны на стадии проектирования. При

заданных параметров	этом в архиве всегда сохраняются все аварийные сигналы, команды управления и действия оператора. Перечень необходимых данных для автоматической передачи в удаленный центральный сервер мониторинга также создается на этапе проектирования
Пользовательский интерфейс – это готовый программный модуль НМИ	Для пользователя операторской станции реализуется интуитивно понятный графический интерфейс, посредством которого для оператора обеспечивается контроль и управление, регистрация, работа с АПС, тренды, архивы, отчетные формы, вывод на печать и т.д.
Пользовательские корректировки	Функция корректировки проектных данных в действующей системе позволяет пользователю изменить в исходном проекте, например, описание сигнала или пороговые значения для аналоговых данных (в соответствии с заданным уровнем прав доступа).

2 Структура Системы

Система состоит из трех частей:

- 1) **среда разработки** – программные модули, обеспечивающие подготовку проектных данных для среды исполнения
- 2) **среда исполнения** – программные модули, предназначенные для обеспечения функционирования Системы в режиме реального времени;
- 3) **среда мониторинга** – программные модули, обеспечивающие анализ и обработку архивных данных в том числе удаленно в центре мониторинга.



Рисунок 1 – Структура Системы

3 Техническая структура

Техническая структура среды исполнения с резервированными блоками вычисления (БВ), операторскими станциями, панелями ОАПС, подключенным принтером представлена на рисунке 2.

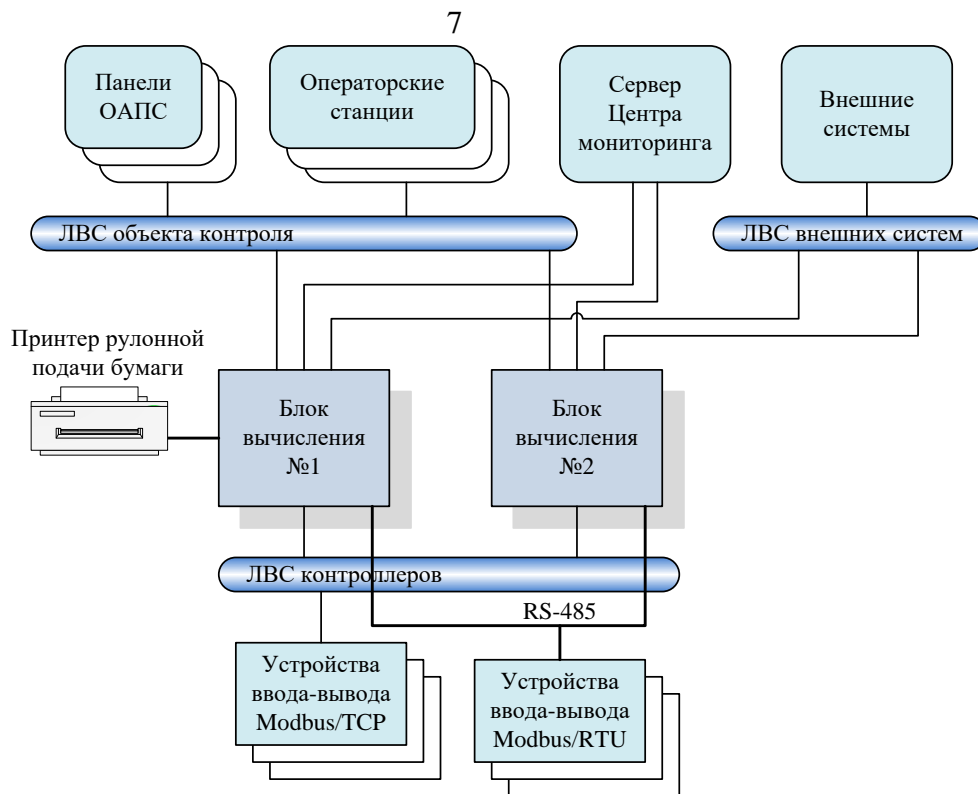


Рисунок 2 – Техническая структура Системы

Для создания на базе «OSSY-NG» автоматизированных систем различного назначения в качестве блоков вычисления (серверов), операторских станций и локальных панелей оператора применяются морские операторские станции серии МОС, выпускаемые ООО «Валком» по действующим техническим условиям.

Средства автоматизированного проектирования, встроенные в «OSSY-NG», ориентированы на применение контроллеров и преобразователей интерфейса серии ПИ-485 производства компании ООО «Валком», однако Система может быть настроена на работу с любыми типами устройств ввода-вывода (контроллерами), поддерживающими протокол Modbus/TCP или Modbus/RTU, а также иные протоколы (по запросу).

4 Функциональные возможности Системы

4.1 Среда разработки проекта

Среда разработки проекта АСУ, включающая в себя редакторы мнемосхем и баз данных, а также программы для отладки и тестирования Системы, выполняется на отдельном инструментальном компьютере – рабочем месте проектировщика АСУ.

Программное обеспечение среды разработки позволяет в удобной форме осуществлять процесс проектирования любых систем автоматики, который, заключается в привязке SCADA «OSSY-NG» к объекту автоматизации. С помощью специализированного «Редактора баз данных» проектировщику требуется внести в проект необходимые параметры будущей системы автоматики:

- данные, определяющие техническую структуру создаваемой системы, а именно:
 - необходимое число шкафов управления с размещенными в них контроллерами;
 - включить в проект блоки вычисления и операторские станции;
 - задать параметры панелей ОАПС и СЗК;
 - описать информационные шины связи контроллеров и блоков вычисления;
 - описать информационные шины связи со сторонними системами по протоколу Modbus;
 - задать структуру ЛВС;
- данные по входным и выходным сигналам от контроллеров, получаемых по протоколу Modbus/TCP или Modbus/RTU, как в автоматическом режиме, так и вручную;
- данные, передаваемые в регистратор данных рейса;
- данные, передаваемые в смежные системы по протоколу Modbus/TCP или Modbus/RTU;
- сигналы АПС, определяемые как непосредственно по состоянию сигнала на входе, так и вычисляемые через математические формулы или программы на языке программирования С#;
- команды управления, в том числе автоматические;
- данные для градуировочных таблиц (при необходимости);
- организационную структуру объекта:
 - список пользователей с паролями и правами доступа;
 - группы пользователей с разрешением управления системами;
 - разрешение на управление системами с операторской станции.

Проектировщику предоставлена возможность создавать пользовательские алгоритмы на языке высокого уровня С#. Эти алгоритмы разрабатываются в виде отдельных файлов, которые затем загружаются в систему и обрабатываются логическим калькулятором. Такой подход обеспечивает гибкость разработки, позволяя проектировщику использовать весь функционал языка С# для описания сложной логики обработки сигналов и взаимодействия с данными системы.

Разработка пользовательского интерфейса систем автоматизации осуществляется в программе «Графический редактор». Она позволяет в максимально удобной форме:

- создать мнемосхемы объекта автоматизации, мнемосхемы для отображения диагностической информации, а также мнемосхемы для панелей ОАПС;
- создать визуальный навигатор, осуществляющий логику перехода между мнемосхемами;
- выполнить увязку графических элементов мнемосхемы с входными и выходными данными, которые должны быть ранее подготовлены редактором базы данных;

— осуществить процесс моделирования (выверку) графического состояния отдельных элементов мнемосхем.

С помощью специальной программы имитации сигналов проектировщик уже на самой ранней стадии реализации проекта может осуществить его выверку и контроль функционирования созданных мнемосхем и заложенных алгоритмов. Программа позволяет моделировать включение-выключение дискретных сигналов, задавать форму изменения аналоговых данных – синусоида, треугольник или константа. В режиме стрессового тестирования задаются случайные изменения по всем сигналам проекта. В этом режиме можно проверить поведение Системы в экстремальных ситуациях, когда циклически изменяются все сигналы.

4.2 Среда исполнения

Среда исполнения – это распределенное программное обеспечение, которое выполняется на блоках вычисления, операторских станциях и панелях ОАПС и служит для непосредственного контроля и управления объектами систем автоматики.

На блоках вычисления выполняются автоматические функции, не требующие присутствия оператора:

- обмен данными по протоколу Modbus с контроллерами, управляющими технологическим оборудованием, а также обмен данными с внешними системами, например, передача данных в систему регистрации данных рейса или прием данных от систем геопозиционирования и корабельного времени;
- выполнение алгоритмических расчетов и проверки математических условий, выполнение алгоритмов, написанных на языках С#;
- выявление событий аварийно-предупредительной сигнализации (АПС);
- протоколирование оперативных данных и АПС;
- вывод событий АПС на рулонный принтер;
- автоматическое управление технологическим оборудованием по заданным алгоритмам;
- управление средствами оповещений, такими как панели обобщенной сигнализации (ОАПС) и светозвуковые колонки (СЗК);
- выполнение сервисных функций – самодиагностика Системы, поддержка разграничения прав пользователей, синхронизация времени, синхронизация баз данных и проектных данных АСУ;
- передача данных в центр мониторинга для последующего анализа.

Работа оператора по управлению системой автоматики выполняется на операторской станции (ОС), на которой реализуются функции человеко-машинного интерфейса:

- регистрация оператора;
- отображение в реальном времени текущего состояния технических средств и элементов объекта управления в соответствии с входными данными;

- отображение графиков измерений аналоговых параметров;
- включение аварийной сигнализации при нарушении работы элементов объекта управления и подтверждение восприятия аварийных сигналов оператором;
- управление объектами автоматики;
- просмотр архивной информации за выбранный период;
- корректировка проектных параметров, таких как уставки, задержки для сигналов АПС и описания сигналов, в процессе функционирования системы.

Для оповещения о нарушении работы оборудования в местах, удаленных от размещения операторских станций, служат локальные НМИ-панели (панели ОАПС) и светозвуковые колонки (СЗК), которые обеспечивают световую и звуковую сигнализацию.

На панелях ОАПС реализуются следующие функции:

- включение цветовой и звуковой сигнализации при возникновении АПС;
- выбор (индикация) вахтенной/подвахтенной панели (включение сигнализации на вахтенной панели происходит в первую очередь);
- подтверждение (квитирование) новых сигналов АПС на панели, размещенной на центральном посту.

5 Основные принципы функционирования

5.1 Обеспечение бесперебойной работы

Бесперебойная работа Системы обеспечивается следующими решениями:

- резервирование блока вычисления;
- резервирование локальной вычислительной сети;
- резервирование последовательных портов и линий связи RS-485;
- взаимозаменяемость операторских станций.

Резервирование блока вычисления подразумевает наличие двух идентичных блоков (БВ-1 и БВ-2), оснащенных одинаковым комплектом программного обеспечения. При этом передача в локальную сеть сообщений о состоянии объектов контроля выполняется только с одного блока вычисления, который считается основным. Как правило, основным становится первый включившийся блок вычисления.

Резервирование ЛВС подразумевает наличие двух сетевых адаптеров в каждом блоке вычисления и операторской станции и двух сетевых концентраторов, на которых строится две подсети. Сетевой обмен и взаимодействие программного обеспечения происходит по обеим подсетям.

Резервирование последовательных портов и линий связи обеспечивается использованием основного (например, Com1) и резервного (например, Com2) последовательных портов.

Взаимозаменяемость операторских станций обеспечивается идентичностью программного обеспечения, настроечных и проектных данных.

В действующей системе предусмотрено, как правило, два блока вычисления, на которых параллельно и в горячем резерве функционирует «OSSY-NG».

5.2 Подключение устройств ввода-вывода

Устройства ввода-вывода данных и контроллеры, управляющие технологическим оборудованием, подключаются к блокам вычислений по шинам RS-485 (протокол Modbus/RTU) или по Ethernet (протокол Modbus/TCP).

Обмен с устройствами ввода-вывода (контроллерами устройств) осуществляет программа «Обмен данными с контроллерами». При обмене по протоколу Modbus/TCP связь с контроллерами выполняется непрерывно с двух блоков вычисления, тем самым обеспечивая полное резервирование обмена.

При работе по последовательным каналам связи RS-485 обмен с контроллерами по протоколу Modbus/RTU осуществляет первая включившаяся программа обмена. Программа обмена на втором блоке вычисления при этом находится в состоянии ожидания, контролируя наличие работы основного блока вычислений.

В процессе работы Системы осуществляется непрерывный контроль связей между блоками вычисления, операторскими станциями и контроллерами как по сети Ethernet, так и по шинам RS-485.

5.3 Обработка данных

Информация от программы обмена с контроллерами поступают в программу обработки данных, которая выполняет следующие функции:

- прием данных от программы обмена с контроллерами;
- передача управляющих команд в программу обмена с контроллерами;
- выявление событий аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) по дискретным событиям или по данным измерений;
- синхронизация времени и проектных данных между блоками вычислений и операторскими станциями;
- формирование интегральных (обобщенных) сигналов АПС для включения сигнализации на ОАПС или СЗК;
- управление работой панелей ОАПС: назначение вахтенной/подвахтенной панели, включение звукового оповещения на панелях в заданной последовательности;
- передача в локальную вычислительную сеть сообщений о состоянии объектов контроля и событий АПС. Сетевые сообщения передаются широкоэмитально по всем подсетям и доступны всем программам на всех компьютерах. Этим достигается оперативное реконфигурирование и масштабирование системы.

5.4 Алгоритмические расчеты

Выполнение алгоритмических расчетов и проверку условий выполняет программа логической обработки, которая запускается на блоках вычислений. Программа, получая на вход данные, выполняет предусмотренные проектом вычисления, например,:

- проверку условий выявления АПС;
- фиксацию выхода сигнала за пределы установленных пороговых значений;
- проверку условий для включения или выключения устройств объекта управления;
- формирование автоматических команд по заданному расписанию или по определенному алгоритму (например, автоматическое выключение насоса по заполнении цистерны, закрытие клапана при опорожнении цистерны и т.п.);
- компиляцию и выполнение скриптов, написанных на языке высокого уровня C#.

5.5 Протоколирование работы

В процессе работы системы выполняется автоматическое протоколирование данных, которое позволяет в дальнейшем провести анализ неисправностей, просмотреть исполненные команды или корректировки проектных данных.

Дискретные и аналоговые данные сохраняются в архиве, причем перечень протоколируемых данных создается на этапе проектирования и с возможностью последующей корректировки. Дискретные данные записываются в протокол по изменению, а аналоговые – либо по заданным интервалам времени, либо по заданным изменениям значений.

В архиве, так же автоматически, ведется запись аварийных событий. Дополнительно аварийные события выводятся на печатающее устройство с рулонной подачей бумаги.

Время хранения данных в архиве является настраиваемым параметром и ограничено объемом дискового пространства. Как правило, оно составляет период от месяца до года.

При наличии резервирования архив ведется параллельно на основном и резервном блоках вычисления, но программа ведения архива может быть установлена и на выделенном сервере архивирования. После выключения/включения одного из блоков вычисления, архивные данные между собой автоматически синхронизируются.

В отдельных файлах ведутся протоколы работы всех программ с фиксацией таких параметров как: время включения и выключения, версия программы, ее состояния и возникающие нештатные ситуации.

Любые отмеченные при создании проекта сигналы и аварийные события могут быть переданы по интернет соединению в удаленную централизованную базу данных для хранения и обработки.

5.6 Контроль исправности оборудования

Контроль исправности оборудования системы автоматики, своевременное выявление неисправностей и оповещение персонала о возникновении нештатных ситуаций является одной из основных функций Системы.

Для выявления неисправностей применяется несколько методов:

- получение оповещения от контроллеров, управляющих оборудованием в виде аварийного сигнала;
- фиксация выхода измеренных параметров работы устройства (температура, давление, угол, скорость и т.д.) за допустимые пределы, например, превышение уровня жидкости выше нормы;
- алгоритмическое выявление аварийного состояния оборудования по некой совокупности параметров, например, контроль давления за насосом выполняется только при включенном насосе.

Для исключения ложных срабатываний при проектировании вводятся необходимые временные задержки формирования аварийных событий.

В процессе работы системы автоматически осуществляется непрерывный контроль целостности информационных связей, а также исправность компьютерного оборудования и датчиков измерительной аппаратуры.

5.7 Связь с внешними системами

В качестве внешних систем для SCADA «OSSY-NG» могут выступать:

- системы управления, поставляемые совместно с контролируемым оборудованием;
- системы контроля и обработки, которым для решения своих задач требуются данные от SCADA «OSSY-NG»;
- система геопозиционирования;
- система точного времени;
- регистратор данных рейса и др.

Системы управления, поставляемые совместно с контролируемым оборудованием, должны быть оснащены Modbus-сервером, который подключается к SCADA «OSSY-NG» по сети Ethernet или через последовательные порты. Работа с такими системами осуществляется как с любым контроллером по протоколу Modbus/TCP или Modbus/RTU.

Передачу данных во внешние системы обеспечивает программа «Modbus-сервер», которая работает по стандартному протоколу Modbus. Перечень передаваемых данных составляется на этапе проектирования.

От системы геопозиционирования и корабельного времени принимаются данные в формате NMEA-0183³. Данные могут использоваться для синхронизации времени с корабельными системами, позиционирования подвижных объектов, расчета скорости движения или удельного расхода топлива.

Сообщения о возникновении аварийных событий могут передаваться в регистратор данных рейса в формате NMEA-0183.

5.8 Выполнение функций оператора

Основным средством работы оператора системы автоматике является программа «Контроль оборудования» на операторской станции (рисунок 3). В программе реализуются функции человеко-машинного интерфейса, которые перечислены в разделе 4.2.

Информация, необходимая для работы операторской станции, поступает по локальной вычислительной сети от блоков вычисления в виде широковещательных пакетов данных. Таким образом, количество операторских станций в Системе ограничивается только возможностями ЛВС.

При первоначальной установке программы «Контроль оборудования» без активации работает 1 час в режиме полной функциональности, затем переключается в демонстрационный режим без управления и квитирования сигналов АПС, поэтому потребуются ее активация, в противном случае она будет функционировать в демонстрационном режиме. Некоторые функции Системы, такие как управление объектами контроля и квитирование аварийных событий, доступны только персоналу с определенными правами. Эти права фиксируются при подготовке проекта, но могут быть изменены администратором в процессе функционирования системы автоматике.

В системе имеется понятие Роль, которая определяет уровень разрешений (прав) как для операторских станций (рабочих мест), так и для пользователей:

Уровни разрешений (права)	Название Роли				
	«None»	«Guest»	«Ack»	«User»	«Power»
Включение программ	+	+	+	+	+
Выключение программ	+	+	+	+	+
Просмотр состояния объектов управления и графиков измерений в соответствии с входными данными	+	+	+	+	+
Визуальное оповещение при возникновении нештатных ситуаций		+	+	+	+
Звуковое оповещение при возникновении нештатных ситуаций			+	+	+
Подтверждение (квитирование) аварийных сигналов			+	+	+
Блокировка аварийных сигналов			+	+	+
Управление объектами ИСУТС в том числе: <ul style="list-style-type: none"> • заданием одиночных команд; 				+	+

³ Текстовый протокол связи морского оборудования между собой

Уровни разрешений (права)	Название Роли				
<ul style="list-style-type: none"> заданием пакетных команд; заданием команд с клавиатуры 					
Корректировка проектных параметров					+

Процесс регистрации пользователя на рабочем месте (операторской станции) состоит из ввода его имени и пароля. После успешной регистрации пользователь получает соответствующую Роль (см. выше).

Регламент регистрации задается в настройках проекта. Она может требоваться либо несколько раз в сутки (посменно), либо однократно при включении операторской станции.

Если пользователь не зарегистрирован на операторской станции, то он будет работать в Системе лишь с Ролью «None».

Пользователь, зарегистрированный с Ролью «Power», получает уровень разрешений администратора, позволяющий осуществлять корректировку проектных параметров:

- роли и пароли пользователей на операторских станциях;
- роли операторских станций по отношению к отдельным технологическим системам.

Роль пользователя, зарегистрированного на операторской станции, может быть изменена в сторону ее понижения. Роль пользователя может быть понижена или для всей автоматизированной системы, или только для каких-то ее частей (технологических подсистем). Снижение Роли пользователя (его прав) происходит в случае, если Роль данной операторской станции по отношению к Роли пользователя имеет более низкий статус:

Роль операторской станции	Роль пользователя				
	«None»	«Guest»	«Ack»	«User»	«Power»
	Итоговая Роль				
«None»	«None»	«None»	«None»	«None»	«None»
«Guest»	«None»	«Guest»	«Guest»	«Guest»	«Guest»
«Ack»	«None»	«Guest»	«Ack»	«Ack»	«Ack»
«User»	«None»	«Guest»	«Ack»	«User»	«User»
«Power» (или не назначена)	«None»	«Guest»	«Ack»	«User»	«Power»

Если пользователь на данной операторской станции получил Роль «None» или «Guest», то на мнемосхемах операторской станции все кнопки управления отобразятся как статические элементы, т.е. будут не активны. Данный пользователь не сможет также выполнить квитирование аварийных событий или их блокирование.

Операторы и назначенные им Роли формируются при проектировании системы на основе организационной структуры проектируемой системы автоматики. При этом предусмотрена возможность устанавливать Роли для групп пользователей. Например, можно создать группу с

названием «Группа 1» и присвоить всем пользователям данной группы роль «User», или группу с названием «Группа 2» и присвоить ее пользователям роль «Ask».



Рисунок 3 – Операторская станция



Рисунок 4 – Панель ОАПС

Для оповещения персонала о возникновении аварийных ситуаций кроме операторской станции, имеются такие средства как панели обобщенной аварийно-предупредительной сигнализации (рисунок 4) и светозвуковые колонки (рисунок 5).

Панель ОАПС выполнена в виде отдельного блока, содержащего микропроцессорное вычислительное устройство со встроенным сенсорным монитором размером от 7 до 12 дюймов и оснащенного программным обеспечением из комплекта программного обеспечения SCADA «OSSY-NG».

Панели ОАПС устанавливаются в служебных и общественных помещениях объекта управления.

Для оповещения персонала в производственных помещениях (например, с высоким уровнем шума или другими неблагоприятными факторами) служат светозвуковые колонки, оснащенные световыми сигнальными устройствами и сиренами.

Светозвуковая колонка управляется с блока вычислений через специализированный контроллер.

Одним из способов оповещения и протоколирования событий АПС является матричный принтер с ролонной подачей бумаги. Принтер может быть подключен к любому компьютеру Системы, а перечень событий для вывода на печать настраивается при проектировании.



5.9 Порядок проектирования

Технология проектирования систем автоматизации на базе SCADA «OSSY-NG» включает в себя несколько этапов:

1) разработка структуры системы автоматики в целом – в соответствии с особенностью автоматизируемого технологического процесса определяется архитектура системы автоматики, ее организационная и техническая структура, функциональное назначение каждого узла, решаются вопросы, связанные с необходимостью резервирования;

2) создание в программе «Редактор БД» проектной базы данных, включающей в себя:

- описание структуры системы;
- перечень пользователей и назначение им прав;
- параметры настройки контроллеров ввода-вывода;
- перечень контролируемых параметров и состояний АСУ;
- настройку аварийно-предупредительной сигнализации;
- настройку команд управления объектами АСУ;
- проектирование математически вычисляемых параметров, разработка алгоритмов управления на языке C#
- компоновку панелей ОАПС и СЗК;
- условия передачи данных во внешние системы;

3) проектирование мнемосхем графического интерфейса оператора в программе «Графический редактор»;

4) перенос проектных данных в среду исполнения с выверкой проекта с помощью сервисных имитационных и вспомогательных программ, входящих в состав Системы.

6 Основные понятия и определения

6.1 Принятые сокращения

AI – analog input. Аналоговый вход. Аналоговые параметры контролируемых объектов;

AO – analog output. Аналоговый выход. Команды установки параметров объектов;

DI – digital input. Дискретный вход. Дискретные состояния контролируемых объектов;

DO – digital output. Дискретный выход. Команды управления состоянием объектов;

HMI – human-machine interface. Человеко-машинный интерфейс;

MODBUS – коммуникационный протокол, применяемый для организации связи между электронными устройствами. Может использоваться для передачи данных через последовательные линии связи RS-485 (Modbus/RTU) и сети TCP/IP (Modbus/TCP);

SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition. Диспетчерское управление и сбор данных;

АПС – аварийно-предупредительная сигнализация;

АСУ – автоматизированная система управления;

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами;

БВ – блок вычисления;

БД – база данных;

ИСУТС – интегрированная система управления техническими средствами;

ЛВС – локальная вычислительная сеть;

ОС – операторская станция;

ОАПС – обобщенная аварийно-предупредительная сигнализация;

ПО – программное обеспечение;

СЗК – светозвуковая колонка;

СУБД – система управления базами данных.

6.2 Понятия и определения

Авария (Отказ). Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта. Для выявления и оповещения о возникновении Аварии служит аварийно-предупредительная сигнализация.

Аварийно-предупредительная сигнализация. Подсистема выявления аварийных и предаварийных событий и оповещения об их возникновении.

База данных проекта. Файл специального формата (*.db3), содержащий проектные данные – перечень и параметры операторских станций и блоков вычислений, настройки модулей ввода-вывода, условия формирования команд управления, входные и выходные сигналы, математическую логику формирования производных сигналов, данные аварийно-предупредительной сигнализации.

Блок вычисления. Компьютер в промышленном исполнении, выполняющий серверные функции Системы – обмен данными с контроллерами и внешними системами, ведение протоколов и прочее.

Команда. Запись в регистр хранения контроллера или внешней системы значения, являющегося сигналом передачи управляющего воздействия на исполнительный механизм. Команда может быть дискретной (включить-выключить) или аналоговой (установить значение или уставку), а также – ручной (формируемой действиями оператора) или автоматической (выполняемой по заданному алгоритму без участия оператора). Запись команды в регистр хранения выполняется по протоколу Modbus.

Контроллер. Устройство, предназначенное для ввода-вывода данных с измерительных датчиков или дискретных входов и служащее для обмена данными между SCADA-системой и исполнительными механизмами.

Мнемосхема (видеокадр) – условное изображение объекта контроля на мониторе операторской станции, а также файл, содержащий данные, для формирования этого изображения;

Предаварийное состояние. Состояние устройства, при котором работоспособность устройства нарушена или некоторые его параметры близки к критическим значениям, а дальнейшая эксплуатация может привести к аварии (отказу). Для выявления и оповещения о возникновении предаварийного состояния служит аварийно-предупредительная сигнализация.

Операторская станция. Компьютер в промышленном исполнении, выполняющий функции человеко-машинного интерфейса.

Роль. Описание множества разрешенных действий, выполняемых оператором Системы с определенного рабочего места. Роль может назначаться как для оператора, так и для рабочего места.

Сигнал. Параметр или состояние исполнительного механизма или контролируемого устройства. Может быть дискретным (например, включен-выключен) или аналоговым (например, напряжение, уровень и т.п.). Перечень сигналов создается при проектировании АСУ.

Шина. Линия связи контроллера и блока вычисления для обмена данными. Линия связи (как правило, резервируемая) используется либо по последовательному порту RS-485, либо по сети Ethernet.

Шкаф. Локальная технологическая станция (ЛТС). Конструкция в виде металлического шкафа, предназначенная для размещения устройств АСУ, таких как – контроллеры, источники бесперебойного питания, сетевые концентраторы, блоки вычислений и т.п. В базе данных проекта используется для группирования контроллеров по размещению.