

О Б З О Р

Пакет прикладных программ, SCADA система
“КОНТУР II”

КИЕВ 2005

Содержание

1	Введение	3
1.1	Автоматизация производства сегодня	3
1.2	Роль и место SCADA системы в современном производстве	3
2	Назначение и построение системы.....	5
2.1	Назначение.....	5
2.2	Особенности системы.....	5
2.3	Технологии системы.....	5
2.4	Структура системы	7
3	Состав и функционирование системы	8
3.1	“КОНТУР OPC сервер II”	8
3.2	Инструментальная система.....	9
3.3	Исполнительный модуль.....	10
4	Новые оригинальные функции системы.....	11
5	Заключение	12

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Автоматизация производства сегодня

Автоматизация производства позволяет повысить качество и снизить себестоимость продукции. Она требует немалых затрат сил, времени и финансов, но при умелом подходе, своевременных и целесообразных руководящих решениях, позволяет добиться значительного экономического эффекта. Целью автоматизации является снижение объёма ручного труда, обеспечение стабильности характеристик технологического процесса, обеспечение возможности наблюдения, анализа и управления параметрами технологического процесса человеком. Результатом этого процесса является получение *автоматизированной системы*.

Автоматизированная система – это совокупность управляемого объекта и автоматизированных управляющих устройств, в которой часть функций управления выполняет человек. Автоматизированная система получает информацию от объекта управления, передаёт, преобразует и обрабатывает её, формирует управляющие команды и выполняет их на управляемом объекте. Человек определяет цели и критерии управления, корректирует их, если изменяются условия.

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) система – это совокупность аппаратно-программных средств, обеспечивающих возможность мониторинга, анализа и управления параметрами технологического процесса человеком. Она является составной частью автоматизированной системы.

1.2 Роль и место SCADA системы в современном производстве

На рисунке 1-1 представлена общая функциональная схема современного производства.

Нижний уровень этой схемы составляют измерительные приборы и исполнительные механизмы. На сегодняшний день, они могут быть аналоговыми или цифровыми (интеллектуальными). Аналоговые представляют измеренную величину в виде уровня напряжения или тока. Цифровые же имеют встроенные логические схемы и представляют измеренную величину в виде цифрового сигнала, соответствующего спецификации протокола передачи данных, определённого для этих устройств. Для обмена информацией с приборами первого типа, необходимо использовать АЦП / ЦАП (Аналогово-цифровые / Цифро-аналоговые преобразователи). С приборами второго типа можно обмениваться информацией непосредственно по сети передачи данных.

Следующий уровень схемы – контроллеры. Они выполняют функцию автоматического управления технологическим процессом. Целью управления является выдача сигналов на исполнительные механизмы в результате обработки данных о состоянии технологических параметров, полученных посредством измерительных приборов, по определённым алгоритмам.

Серверы технологических данных обеспечивают обмен информацией между технологическими устройствами и сетью персональных компьютеров. Они поддерживают протокол работы с технологическими устройствами и протокол работы с сетью персональных компьютеров.

Данные о текущих параметрах технологического процесса могут быть использованы для контроля состояния технологического процесса и управления им с автоматизированных рабочих мест операторов; для архивирования истории изменения технологических параметров; для формирования суммарных отчётных форм с целью предоставления информации руководящему персоналу.

В этой схеме, SCADA система представлена серверами технологических данных и автоматизированными рабочими местами операторов.

Подводя итог всему вышесказанному, отметим функции SCADA систем:

- 1) Сбор, первичную обработку и накопление информации о параметрах технологического процесса и состоянии оборудования от промышленных контроллеров и других цифровых устройств, непосредственно связанных с технологической аппаратурой;

- 2) Отображение информации о текущих параметрах технологического процесса на экране ПЭВМ в виде графических мнемосхем;
- 3) Отображение графиков текущих значений технологических параметров в реальном времени за заданный интервал;
- 4) Обнаружение критических (аварийных) ситуаций;
- 5) Вывод на экран ПЭВМ технологических и аварийных сообщений;
- 6) Архивирование истории изменения параметров технологического процесса;
- 7) Операторское управление технологическим процессом;
- 8) Предоставление данных о параметрах технологического процесса для их использования в системах управления предприятием.

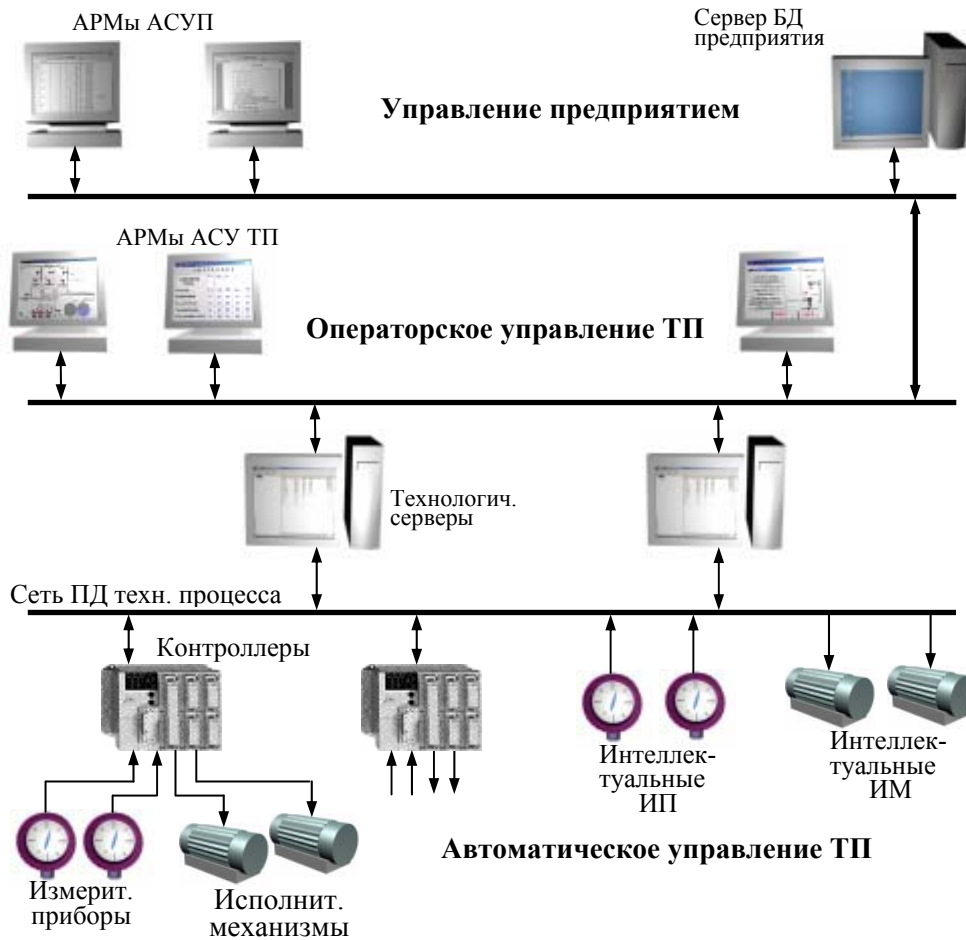


Рисунок 1-1 – Общая функциональная схема современного производства

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ

2.1 Назначение

SCADA система КОНТУР – это набор инструментальных средств и исполнительных модулей, предназначенных для создания автоматизированных рабочих мест операторов по наблюдению за состоянием технологического процесса и управлению им.

КОНТУР обеспечивает:

- 1) Обмен данными с устройствами уровня технологического процесса (измерители и исполнительные механизмы);
- 2) Генерирование событий и сообщений о критических и аварийных состояниях технологических параметров;
- 3) Архивирование истории изменения параметров технологического процесса;
- 4) Создание графических мнемосхем для отображения текущих параметров технологического процесса, обработки аварийных событий, для отображения истории изменения технологических параметров;
- 5) Динамическое отображение графических мнемосхем в рабочем режиме.

2.2 Особенности системы

SCADA система КОНТУР является оригинальной разработкой и имеет следующие особенности:

- 1) Полнофункциональный **OPC сервер** DataAccess, Alarms&Events, Historical DataAccess (“КОНТУР OPC сервер II”) в составе системы с возможностью подключения различных устройств одновременно по нескольким каналам передачи данных;
- 2) **Набор драйверов** сервера для работы с сотнями контроллеров и других устройств: Carel, Crystal, E-Link, Icp-das (I7000/8000), Krohne, LON, ModBus, Modbus TCP, MPI (Siemens), OPC DA, OWEN-AC2, USS. Этот список постоянно пополняется;
- 3) **Инструментальная система** со специализированным набором ActiveX компонентов для использования их в качестве динамических элементов на мнемосхемах. Эти компоненты позволяют отображать перемещение, поворот, вращение, анимацию, цифры, графики, отчёты, вводить значения переменных с клавиатуры, управлять посредством перемещения объектов мышью по экрану, отображать отчёты и другое;
- 4) Реализация проекта на уровне **визуальной разработки и настройки**, без написания кода.
- 5) Быстрый и надёжный **алгоритм архивирования** истории изменения параметров технологического процесса;
- 6) Автоматическое сохранение и отображение **аварийных и технологических сообщений**;
- 7) **Отчёты** (многостраничные и итоговые) по истории;
- 8) Возможность использования **одной мнемосхемы** для схожих объектов;
- 9) **Логическая иерархия** в сервере;
- 10) **Быстрая настройка и редактирование** базы технологических переменных в сервере;
- 11) Централизованная настройка динамических элементов;
- 12) **Исполнительный модуль**, работающий как локально, так и на удалённом от сервера компьютере, по сети;
- 13) **Документация** на русском языке;
- 14) **Техническая поддержка** специалистами фирмы;
- 15) Возможность включения “скриптов” обработки пользовательских событий и событий изменения параметров и аварий на VB.

2.3 Технологии системы

- 1) Технология клиент – сервер для обеспечения взаимодействия между приложениями;
- 2) Объектно-ориентированный подход к проектированию и созданию рабочих мест операторов;
- 3) Технология управления событиями для обеспечения динамики работы системы;

- 4) Технология COM/DCOM для взаимодействия между приложениями на локальном компьютере или в сети персональных компьютеров;
- 5) Ориентация на стандарт OPC;
- 6) Возможность использования любых ActiveX элементов на мнемосхемах;
- 7) Мощные алгоритмы визуализации, основанные на технологии Direct Draw;
- 8) Возможность использования одной мнемосхемы для схожих объектов.
- 9) Скрипты Visual Basic для обработки событий в системе.

2.4 Структура системы

Исходя из задач и проблем функционирования SCADA систем, а также анализируя рассмотренные системы и технологии мы разработали оптимальную структуру и использовали её при создании SCADA системы КОНТУР (рисунок 2-1).

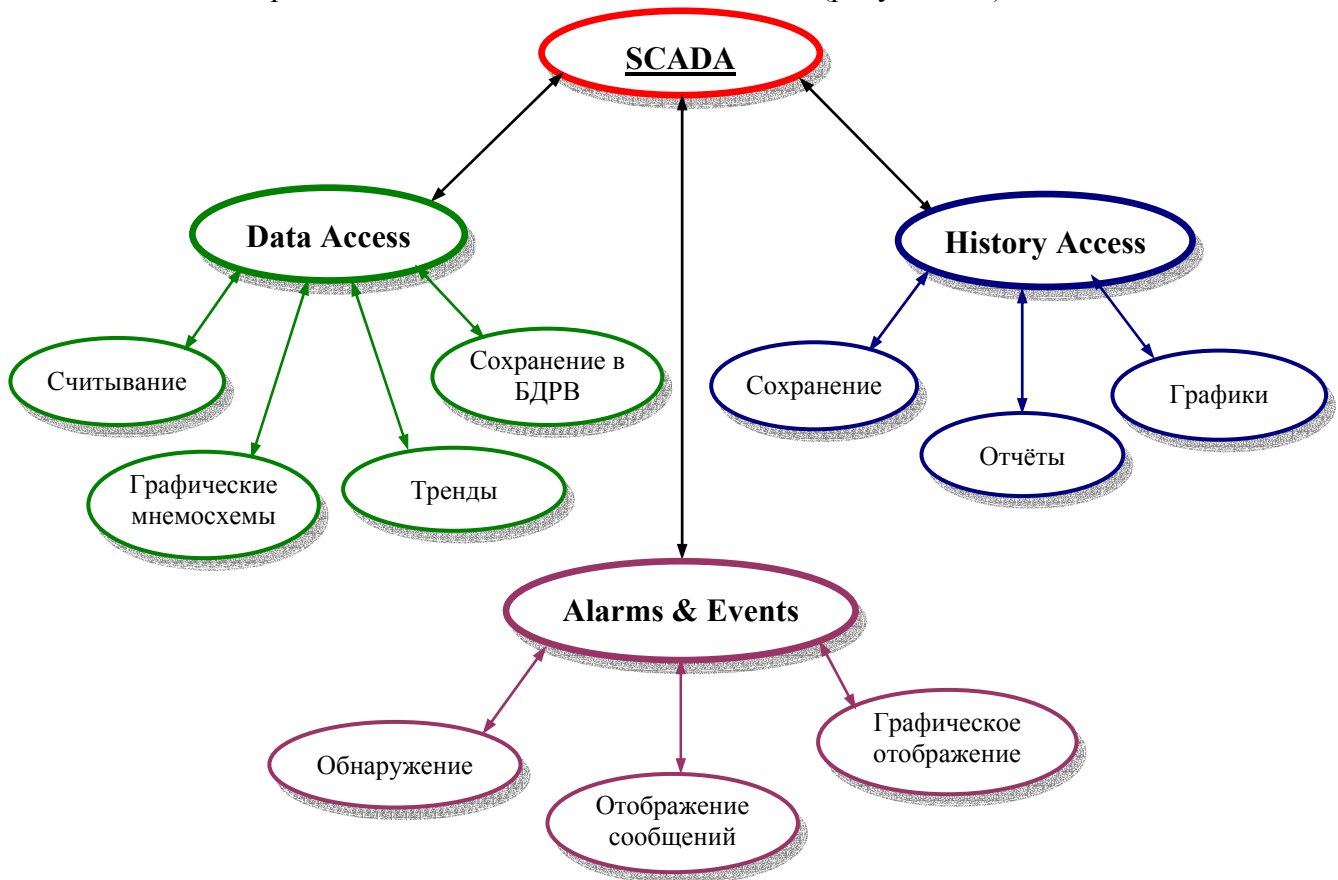


Рисунок 2-1 – Структура системы КОНТУР

В этой структуре имеется три основных функциональных блока:

- Data Access – доступ к данным технологического процесса;
- Alarms & Events – выявление критических и аварийных ситуаций;
- History Access – архивирование истории изменения параметров технологического процесса.

Блок Data Access включает:

- Считывание технологических параметров;
- Сохранение технологических параметров в базе данных реального времени, предоставляющей интерфейсы для доступа к ней по сети персональных компьютеров;
- Отображение технологических параметров на графических мнемосхемах;
- Отображение технологических параметров в виде графиков текущих значений (трендов).

Блок Alarms & Events включает:

- Обнаружение аварийных ситуаций;
- Отображение аварийных и технологических сообщений;
- Отображение аварийных ситуаций как реакции динамических элементов графических мнемосхем на соответствующие события.

Блок History Access включает:

- Архивирование истории изменения параметров технологического процесса;

- Просмотр истории изменения параметров технологического процесса в виде графиков и таблиц;
- Генерирование отчётов по истории изменения параметров технологического процесса.

3 СОСТАВ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

SCADA система КОНТУР состоит из трёх основных программных модулей: сервер; инструментальная система и исполнительный модуль.

3.1 “КОНТУР OPC сервер II”

“КОНТУР OPC сервер II” (рисунок 3-1) предназначен для обеспечения АРМам оператора обмена данными с оборудованием в системах автоматизированного контроля и управления технологическим процессом.

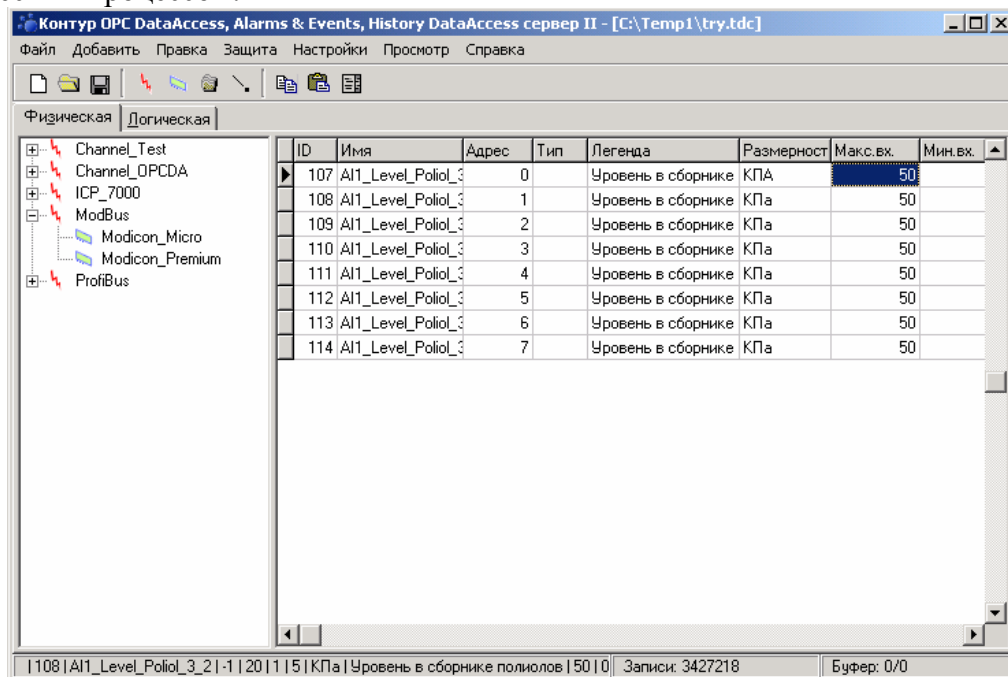


Рисунок 3-1 - КОНТУР OPC сервер II

Сервер выполняет:

- Обмен данными между персональным компьютером и устройствами технологического по одному или нескольким каналам ввода-вывода, с поддержкой различных протоколов;
- Ведение базы данных реального времени технологических переменных;
- Архивирование истории изменения параметров технологического процесса;
- Первичную обработку данных (масштабирование, мёртвая зона);
- Предоставление набора OPC DataAccess интерфейсов для доступа к значениям технологических переменных и значениям их свойств;
- Предоставление набора OPC Alarms & Events интерфейсов для получения событий и сообщений о критических и аварийных ситуациях;
- Предоставление набора OPC History Data Access интерфейсов для доступа к данным архива истории изменения параметров технологического процесса.

Архитектура сервера показана на рисунке 3-2. Как видно из этого рисунка, ядро приложения – база данных реального времени (БДРВ). Она взаимодействует с оборудованием через драйвера ввода \ вывода различных протоколов обмена, а с клиентскими программами по интерфейсам OPC DataAccess и Alarms&Events. Также она сохраняет историю изменения параметров технологического процесса в архиве истории, который предоставляет интерфейсы для доступа – OPC History DataAccess.

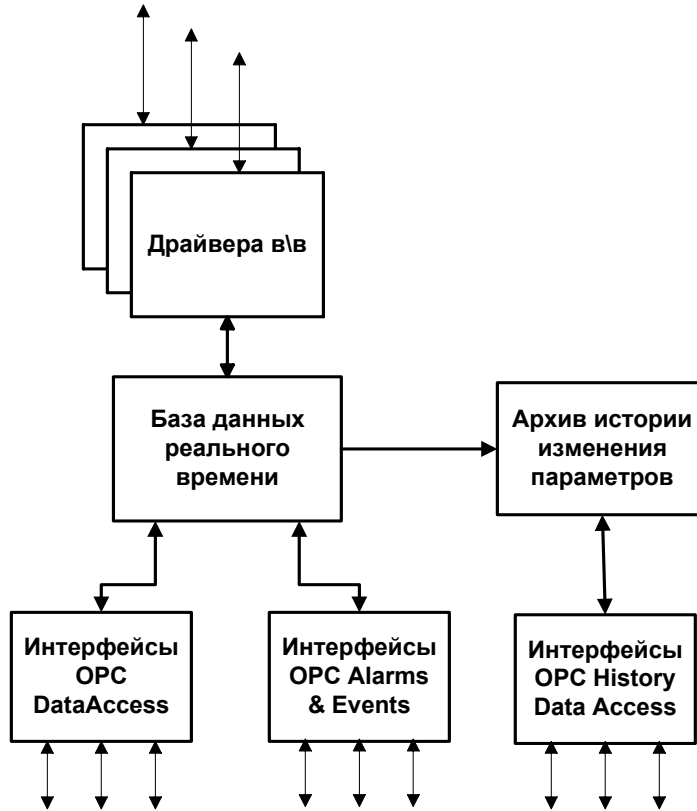


Рисунок 3-2 - Архитектура приложения КОНТУР OPC сервер II

3.2 Инструментальная система

Инструментальная система предназначена для создания графических мнемосхем. Она включает набор специализированных динамических элементов, позволяющих создавать графическое представление технологических объектов в наглядном и удобном виде. Так можно отображать уровни в ёмкостях, перемещение конвейера, течение жидкости, поворотные механизмы и многое другое. Здесь можно вставлять собственные алгоритмы и компоненты, обрабатывать события, производить вычисления.

Процесс создания мнемосхем для автоматизированных рабочих мест операторов в системе состоит в установке динамических элементов на мнемосхему, их позиционировании, настройке свойств отображения и выполнении привязки свойств к технологическим переменным базы данных реального времени. Эти операции, как это показано на рисунке 3-3,

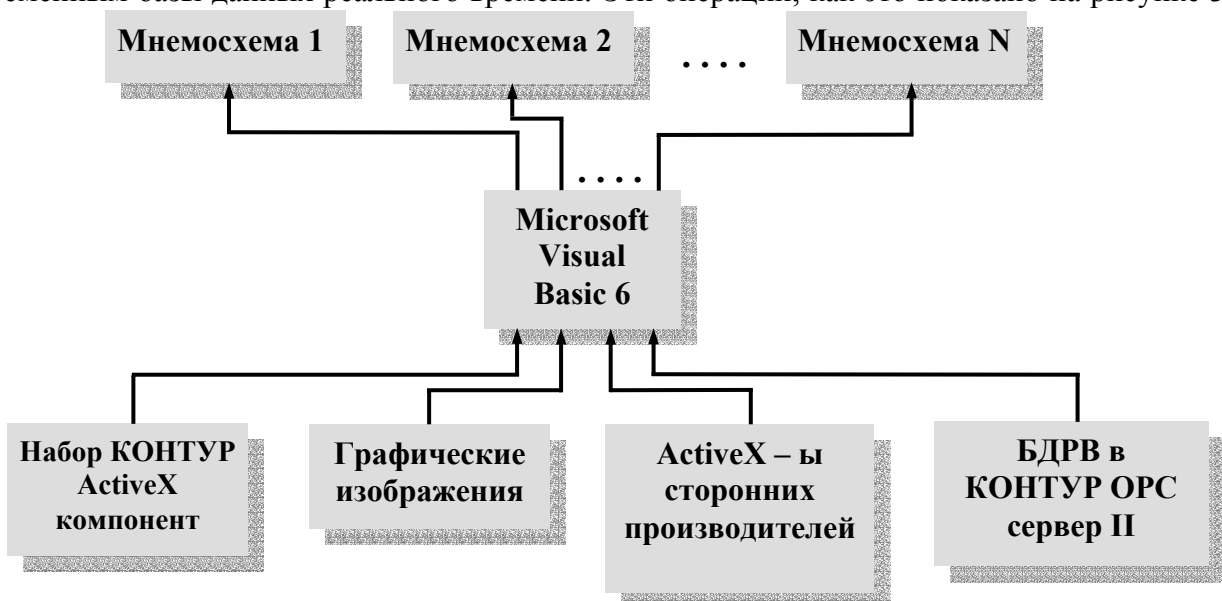


Рисунок 3-3 – создание мнемосхем

производятся в среде визуального программирования Microsoft Visual Basic 6.0 при помощи специализированного набора ActiveX компонент КОНТУРа или компонент сторонних производителей, с использованием графических изображений динамических объектов.

3.3 Исполнительный модуль

Исполнительный модуль предназначен для запуска и отображения мнемосхем в рабочем режиме. Примеры рабочих мнемосхем можно видеть в разделе “Примеры внедрений системы”.

4 НОВЫЕ ОРИГИНАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

- Компонент для отправки SMS сообщений и электронной почты.
- Управление проектом при помощи клавиатуры, без мыши.
- Система разграничения доступа пользователей к серверу.
- Возможность открытия мнемосхем как «BackGround».
- В «TrendControl» – автоматическое подключение к легенде (для базовых групп).
Компонент для ввода пределов, отображения аварий и квитирования.
- Отображение аварий цветом в Digit и Level.
- ContourListBox как в несколько строк, так и в одну. Возможность квитирования аварий.
- Сервер может записывать «Логи» (сообщения) об изменениях, сделанными операторами. Могут сохраняться в файл автоматически или пользователем. «Логи» могут записываться писаться или не записываться по каждому пользователю.
- Возможность ограничения количества мнемосхем в памяти.
- Печать графиков (кнопка в TrendControl).
- Проигрывание музыкальных файлов по аварии или «контакту».
- Драйвер к электросчётчика «Энергия9».
- Открытие\закрытие панели сообщений в исполнительном модуле по кнопке «Y» в панели окна в рабочем режиме.
- Масштабирование отчётов на экране.
- Добавлен тип операции в отчёте – разность на интервале.
- Выполнение операций в отчётах по интервалам.

5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В мире информационных технологий, невозможно представить себе современное производство без использования SCADA систем. Каждое внедрение системы позволяет экономить средства, повышать эффективность и безопасность.

В данном описании, мы показали основные функции и возможности SCADA системы КОНТУР, 2-ой версии, по которым можно составить представление о том, как она может быть использована на производстве. Более подробную информацию вы можете получить у разработчиков.