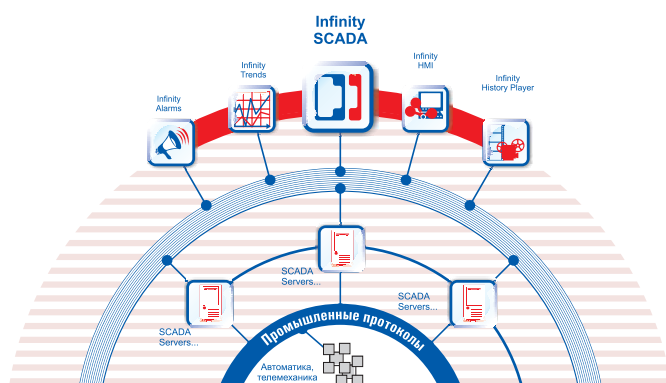


Реализация многоуровневой распределенной системы управления технологическими процессами на базе программного комплекса

InfinitySCADA

Infinity SCADA - новая разработка компании "ЭлеСи", предназначенная для автоматизации технологических процессов на крупных территориально распределенных предприятиях с непрерывным типом производства. Для управления распределенным производством организуется иерархическая система диспетчерских пунктов. В каждом диспетчерском пункте устанавливается локальный проект автоматизации. Непрерывный тип производства накладывает необходимость непрерывного мониторинга технологического процесса, постоянной готовности функций телеуправления технологическим оборудованием.



Эффективное управление распределенным предприятием подразумевает возможность получения любой технологической информации и ее сопоставление с производственными данными: планами, договорами, заказами, товарными и отчетными документами. Для производственных подразделений, объединенных непрерывным технологическим процессом с другими подразделениями, необходимо обеспечить доступ к технологической информации смежных диспетчерских пунктов. Поэтому для распределенных предприятий необходимо создать единое информационное пространство технологических и производственных данных.

В состав Infinity SCADA входят следующие компоненты сбора, обработки, хранения и предоставления технологических данных:

- **Infinity Server - OPC сервер ввода/вывода**, осуществляющий опрос систем автоматики и телемеханики, а также логическую обработку данных;

к.т.н. Михаил Антипин, Максим Костарев

- **Infinity Alarm Server** предназначен для уведомления пользователей о событиях и авариях на автоматизированном объекте;

- **Infinity Intercom** организует единое информационное пространство технологических данных реального времени;

- **Infinity History Server** обеспечивает хранение и предоставление пользователям исторической информации: значений параметров и журнала сообщений;

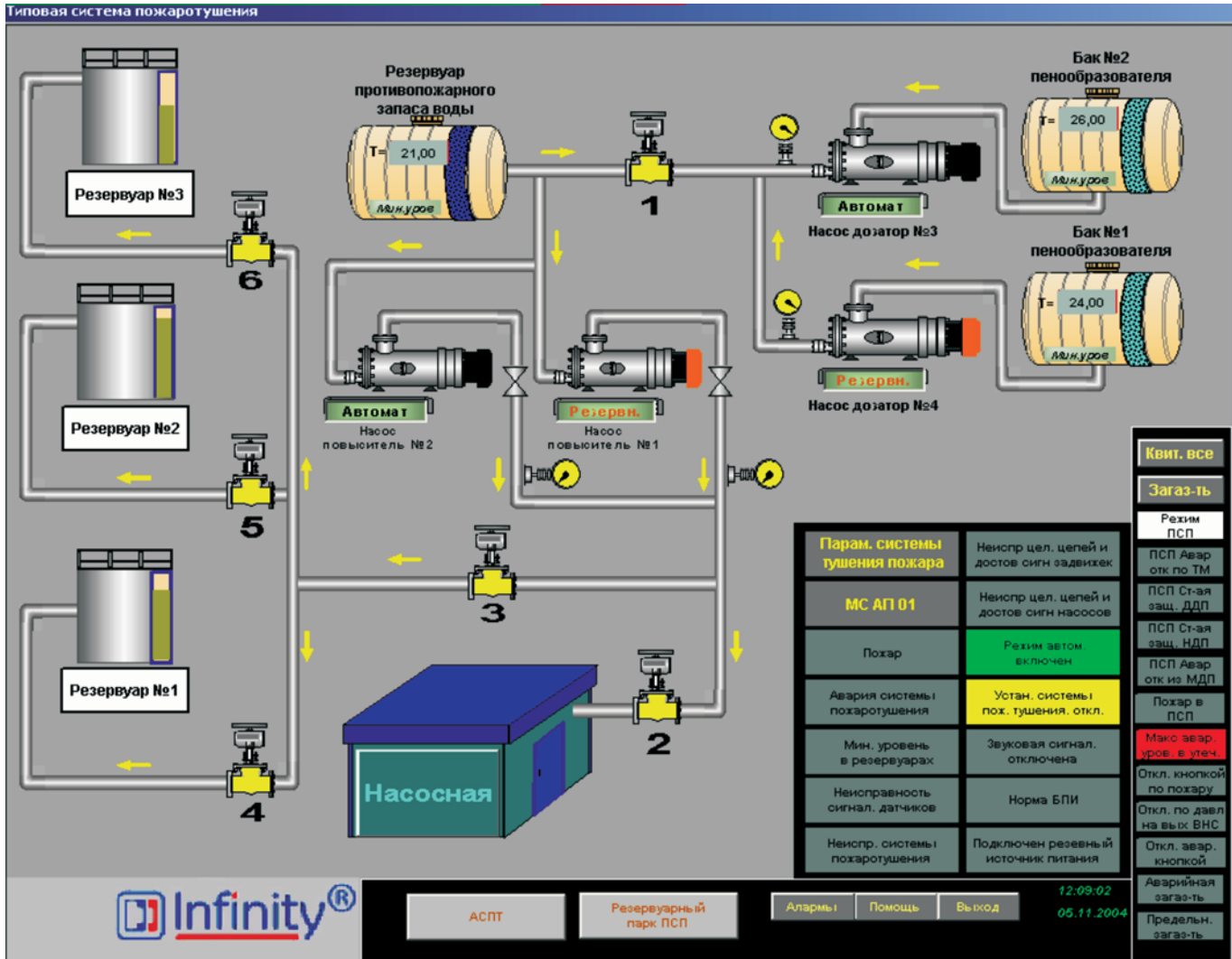
- **Infinity Web Server** обеспечивает передачу файлов (отчетов, мнемосхем) между диспетчерскими пунктами, удаленную настройку приложений, а также организует единое информационное пространство исторических данных.

Infinity Server является базовым компонентом локального проекта автоматизации на диспетчерском пункте. Единое представление технологических данных посредством стандарта OPC позволяет обмениваться данными со сторонними OPC серверами и легко интегрировать SCADA-пакет в общую структуру АСУ ТП. Сервер ввода-вывода реализован по модульному принципу, что позволяет легко адаптировать сервер под требования заказчика, обеспечивает гибкость ценовой политики и оптимизацию загрузки аппаратного обеспечения. В отдельные модули вынесены функции логической обработки, опроса автоматики и телемеханики (по каждому протоколу отдельный модуль), предоставления и получения данных по OPC (OPC сервер и OPC клиент).

Infinity Server обеспечивает приоритетный сбор событий телесигнализации, гарантированную передачу команд телеуправления, реализацию сложных алгоритмов и процедур управления технологическим оборудованием, выполнение сценариев обработки изменений технологических параметров, а также идентификацию общего состояния технологического процесса и сложных технологических объектов.

Непрерывный мониторинг и постоянная готовность функций управления обеспечиваются резервированием серверов. В Infinity SCADA реализована схема резервирования серверов, которую принято называть "горячей". Схема резервирования предполагает наличие двух серверов с идентичной конфигурацией программного обеспечения и средств коммуникации с информационными и технологическими сетями. В любой момент времени оба сервера работают и подключены ко всем технологическим сетям. Один из серверов ведет опрос автоматики и телемеханики, второй находится в режиме подслушки, то есть получает данные, не

Реализация многоуровневой распределенной системы управления технологическими процессами на базе программного комплекса Infinity SCADA



отправляя команд и запросов на получение данных. Оба сервера могут предоставлять идентичные данные реального времени OPC клиентам, но система обеспечивает автоматическую адресацию к основному серверу, ведущему опрос. Если по OPC осуществляется запись значений, то изменение значений производится в обоих дублирующих серверах. При несанкционированном отключении или выходе основного сервера из строя функции опроса автоматически передаются дублирующему серверу.

Infinity Alarm Server позволяет эффективно организовать уведомление пользователей об отклонениях в параметрах технологического процесса, нарушениях работоспособности, авариях технологического оборудования и других событиях на технологическом объекте. Уведомление осуществляется по стандартному интерфейсу OPC AE, что позволяет не только отображать сообщения средствами визуализации из состава пакета, но и передавать сообщения в любые сторонние системы, поддерживающие OPC AE спецификацию.

Infinity Alarm Server обеспечивает рассылку сообщений по электронной почте, на мобильные средства связи (сотовый телефон, пейджер). Рассылка сообщений осуществляется в соответствии со сферой интересов каждого пользователя. Возможна печать сгенерированных сообщений и отправка списка выбранных алармов

на факс. Наличие механизма квитирования сообщений обеспечивает контроль доставки и прочтения сообщений.

Infinity Intercom является базой единого информационного пространства технологических данных реального времени. Infinity Intercom обеспечивает объединение адресных пространств каждого локального проекта в единое дерево технологических параметров предприятия. Транспорт значений реального времени осуществляется по сети Internet или Intranet предприятия, в том числе при наличии нестабильных каналов связи. Infinity Intercom получает информацию телеизмерений и телесигнализации из серверов ввода/вывода по OPC, обменивается ею по сети с использованием собственного протокола на базе TCP/IP и обеспечивает доступ к информации клиентам по OPC интерфейсу. С точки зрения клиентского приложения, Infinity Intercom играет роль OPC сервера, в котором доступны текущие значения всех сигналов единого информационного пространства. Контроллеры производства компании "ЭлеСи" могут быть включены в сеть Infinity Intercom без участия Infinity Server.

Использование Intercom позволяет передавать оперативные значения OPC сигналов по нестабильным каналам связи, снижает сетевой трафик, обеспечивает быстрый доступ к оперативным значениям любых сигналов, а также снижает нагрузку на серверы ввода/вывода, особенно при запросе несколькими OPC клиентами

Реализация многоуровневой распределенной системы управления технологическими процессами на базе программного комплекса Infinity SCADA

- **Infinity Explorer** - среда навигации и управления приложениями АРМ;
- **Infinity HMI** - среда разработки и отображения динамических графических мнемосхем объектов;
- **Infinity Alarms** - программные средства отображения в реальном времени сообщений о событиях на автоматизированном объекте, а также журнала событий за выбранный период времени;
- **Infinity Reports** - подсистема формирования отчетности о ходе технологических процессов и состоянии технологического оборудования;
- **Infinity Trends** - программа отображения изменений параметров во времени в виде графиков.

Infinity Explorer предоставляет возможность удобного поиска объекта для визуализации с последующим выбором и запуском средств визуализации. Поиск осуществляется по административной и/или технологической иерархии объектов. Система навигации по объектам обеспечивает возможности различного представления иерархии объектов: в виде дерева, списков, каталогов. Для каждого выбранного объекта предоставляется список всех доступных функций визуализации. Кроме этого, Infinity Explorer обеспечивает управление всеми запущенными приложениями АРМ: масштабированием визуальной информации, размером окна, планом расположения окна.

Для создания мнемосхем в Infinity HMI используется расширяемая библиотека графических примитивов и встроенный язык создания сценариев обработки пользовательских действий. Файлы разработанных мнемосхем сохраняются в формате XML, что позволяет автоматизировать разработку схем для большого числа однотипных объектов. Как говорилось выше, для использования файлы мнемосхем размещаются на Infinity Web Server. Отображение значений параметров объектов осуществляется как в текстовом виде, так и анимацией объектов: изменением размера, цвета, положения. Управляющие элементы схем позволяют изменять значения параметров телеуправления, осуществлять ручной ввод данных измерений, подавать синхронным и асинхронным способом команды телеуправления, переходить на мнемосхемы других объектов и запускать приложения, как из состава пакета, так и сторонние.

Поскольку объемы информации на диспетчерских пунктах верхнего уровня иерархии очень велики, то необходимо предоставление общей информации о ходе технологического процесса с возможностью доступа к более детальной информации. Мнемосхема, предназначенная для постоянного просмотра на экране диспетчера, создается с минимальным набором параметров, необходимых и достаточных диспетчеру для ответа на вопрос: "Работают контролируемые объекты в нужном технологическом режиме, или необходимы управляющие воздействия?". При необходимости получения более подробной информации диспетчер переходит на детализированную схему выбранного объекта, например, на схему подчиненного диспетчерского пункта.

Кроме этого, на каждой мнемосхеме имеется информация, которая не нужна для постоянного отображения. Например, географические названия, справочные данные и т.п. Такая информация выносится в так называемые слои, отображение которых можно включать и выключать по необходимости. При постоянном просмотре не основная информация, как правило, не должна отображаться.

Другая возможность детализации схем наличие всплывающих экранов. В отличие от мнемосхем, которые хранятся только в одном экземпляре на Infinity Web диспетчерского пункта, всплыва-

ющие экраны хранятся на каждом диспетчерском пункте локально и могут различаться. Так, всплывающий экран, бывший на нижнем уровне окном оперативного управления, заменяется на вышестоящем диспетчерском пункте информационным экраном или вовсе отсутствием действия. Аналогичным образом поступают и со сцена-риями обработки событий. Одно и то же действие пользователя вызывает разное поведение экрана в разных диспетчерских пунктах.

В Infinity Alarms события отображаются в виде списка сообщений с возможностями фильтрации по приоритету, тексту, выбранным параметрам. Сообщения разной важности и назначения выделяются в списке разными цветами. Получение новых сообщений о событиях сопровождается их озвучиванием. Возможна печать поступающих сообщений на принтер с роллонной подачей бумаги и экспорт списка сообщений в различные форматы (html, excel и др.). Пользователь подтверждает прочтение сообщения квитирует его. Время квитирования и имя пользователя фиксируются в журнале сообщений и доступны при просмотре журнала.

Infinity Reports осуществляет создание, хранение и публикацию отчетов на Infinity Web Server для распространения в масштабах предприятия. В отчете допускается интеграция данных различных источников: реального времени, сообщений о событиях и исторических значений. Генерация отчетов осуществляется по шаблонам, которые могут изменяться и создаваться администраторами диспетчерских пунктов. В шаблонах возможно не только форматирование документов и размещение значений, но и использование графиков, алгоритмов обработки данных. Генерация запускается по команде пользователя, по событиям и по заданному расписанию. Возможна отправка сгенерированных отчетов по факсу, на печать, а также экспорт в стандартные форматы.

Infinity Trends обеспечивают возможность отображения графических зависимостей параметров от времени как по полученным данным реального времени, так и при запросе исторических значений из Infinity History Server. Допускается одновременное отображение нескольких графиков в одном координатном поле с одинаковым или разным масштабом по оси значений. Программа осуществляет отображение изменений параметров во времени не только в графическом, но и в табличном виде, с возможностью сохранения или экспорта таблицы в другие форматы (html, excel и др.). Помимо временных зависимостей, программа отображает зависимость одного параметра от другого или изменение параметра вдоль протяженного технологического объекта (например, давление в нефтепроводе).

Таким образом, весь проект автоматизации технологических процессов крупного пространственно распределенного предприятия с непрерывным типом производства представляет собой иерархическую систему локальных проектов, установленных в диспетчерских пунктах предприятий и объединенных единым информационным пространством. Информационное пространство обеспечивает предоставление оперативных и исторических значений, отчетов, настроек программного обеспечения и мнемосхем в любом диспетчерском пункте.

Внедрение системы позволяет повысить безопасность эксплуатации оборудования, обеспечить персонал необходимой оперативной информацией для анализа и планирования, обеспечить оперативное управление оборудованием, сократить сроки реагирования на нештатные ситуации, способствовать увеличению средней загрузки технологического оборудования, тем самым сократить сроки исполнения заказов и увеличить валовую прибыль.

