

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ SIMATIC PCS 7 – ВСЕ ЛУЧШЕЕ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Компания Siemens

Представлена архитектура распределенной системы управления SIMATIC PCS 7, сформулированы ее преимущества и особенности, позволяющие системе соответствовать современным требованиям автоматизации производства. Рассмотрен пакет SIMIT, позволяющий имитировать и тестировать функциональность системы автоматизации перед вводом ее в эксплуатацию.

Ключевые слова: распределенная система управления, имитация, эмуляция, тестирование, интерфейсы.

«Времена меняются, а истинные ценности остаются»

Системы автоматизации компании — это фундамент к решению задач увеличения производительности производства, повышения качества конечного продукта, сокращения периода времени простоев, минимизации негативной части влияния человеческого фактора, сокращения текущих эксплуатационных расходов, планирования новых продуктов, создания предпосылок для миграции к новым системам при минимальных затратах. Перечисленные задачи встречаются и в нефтегазовых, и в обрабатывающих отраслях промышленности, и в производстве, а также в смешанных отраслях — везде, где управление традиционными ручными способами становятся неэффективными или неконкурентоспособными.

При создании нового производства необходимо рассматривать не только первоначальные инвестиции. Во многих случаях реальная ценность такого приобретения формируется лишь через 20...30 лет эксплуатации. Поэтому долгосрочное целевое планирование,

возможно подразумевающее более высокие инвестиционные затраты, может привести к значительной экономии. Безаварийная работа и наличие эффективного оборудования имеют решающее значение для успеха. Это также верно и для проектов модернизации: при разработке решений под конкретные требования заказчика положительный результат можно увидеть уже в краткосрочной перспективе. Важный аспект включает проблемы экономии энергоресурсов, сокращение удельного потребления топлива, вопросы соблюдения экологических стандартов.

На рынке распределенных систем управления (PCU) на сегодняшний день присутствует множество предложений для построения систем автоматизации, отличающиеся ценой, функциональной наполненностью, поддержкой различных аппаратных платформ, реализацией готовых стандартных интерфейсов, наличием служб поддержки клиентов, преемственности в версиях. Одной из таких систем является иннова-

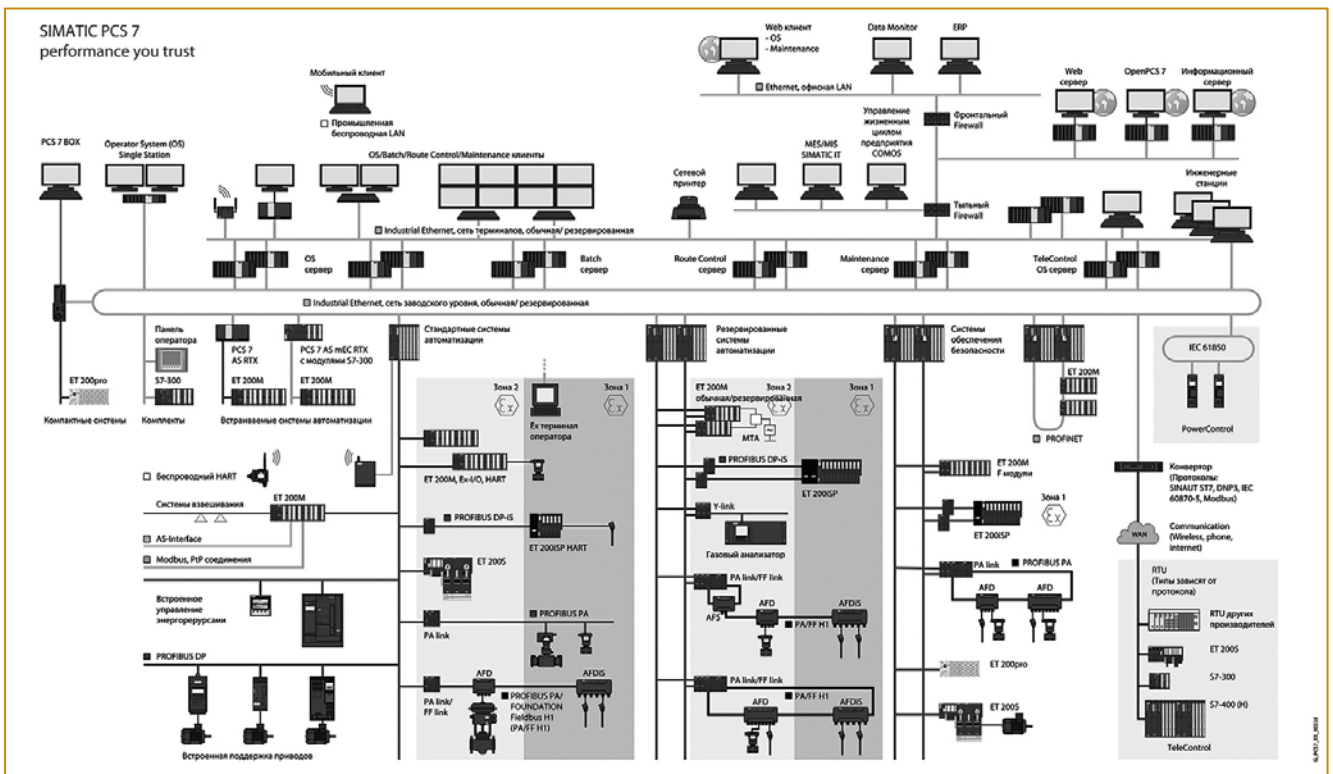


Рис. 1. Архитектура PCS7

ционная PCS SIMATIC PCS 7 компании Siemens [1]. Система имеет гибкую архитектуру, позволяет осуществлять управление как самим производственным процессом, так и связанными с ним вспомогательными процессами, такими как водоснабжение, охранные системы и системы видеонаблюдения, распределение энергии и т.п. SIMATIC PCS 7 легко интегрируется в любую систему автоматизированного управления в рамках фирменной концепции комплексной автоматизации Totally Integrated Automation (TIA), которая предоставляет полный спектр совместимых друг с другом продуктов, систем и решений для разработки унифицированной, но в то же время отвечающей конкретным требованиям заказчика системы автоматизации процессов (рис. 1).

Комплексная автоматизация позволяет оптимизировать производственные, вспомогательные и управленческие процессы в масштабах всей компании, включая уровень планирования ресурсов предприятия ERP (SAP3), уровень систем управления производством MES (Simatic IT), уровень автоматизации управления ТП, вплоть до автоматизации полевого уровня. Такая вертикальная интеграция наряду с сокращением расходов на взаимодействие и обмен данными обеспечивает максимальную прозрачность на всех уровнях. Ввиду реализации и использования международных стандартных интерфейсов построенная система открыта для взаимодействия с компонентами других производителей, что позволяет заказчикам чувствовать себя свободнее в выборе необходимых аппаратных и программных средств.

SIMATIC PCS 7 полностью удовлетворяет всем типовым требованиям, предъявляемым к современной АСУТП. Это означает, что предприятие, на котором развернута эта система, уже соответствующим образом оснащено и подготовлено к возникающим в дальнейшем новым требованиям. Готовность гарантирована следующими характеристиками системы.

- Высокая производительность, простое и надежное управление процессом.
- Удобство управления и наглядная визуализация ТП.
- Универсальные методы и средства хранения и управления данными.
- Открытость системы на основе использования признанных базовых технологий и международных промышленных стандартов.
- Мощные инженерные средства разработки всех компонентов системы.
- Гибкость и масштабируемость систем от участков до производственных холдингов.
- Резервируемость на уровне всех компонентов.
- Взаимодействие с информационными системами верхнего уровня.
- Полная интеграция с полевым уровнем, маршрутизация данных.
- Встроенные средства управления транспортировкой материалов.

- Управление техническим обслуживанием средств автоматизации (диагностика, профилактическое обслуживание и ремонт).

- Наличие широкой сети локального сервиса и поддержки.

Универсальный обмен данными на всех уровнях, начиная с уровня управления всей компанией и заканчивая полевым уровнем, основан на использовании признанных международных стандартов, таких как Industrial Ethernet, PROFINET или PROFIBUS, а также на передаче потоков информации по сети Intranet/Internet. Поскольку все задействованные аппаратные и программные компоненты также используют эти механизмы обмена данными, соединения конфигурируются чрезвычайно просто как в пределах всей системы, так и между различными подсетями.

Для конфигурирования SIMATIC PCS 7 доступен универсальный набор проектировщика. Он включает STEP 7 [2], CFC, SFC, технологическую иерархию и помощник импорта-экспорта — все инструменты используют единую БД для всего проекта. Язык программирования STEP 7 поддерживает использование стандартного механизма проектирования SIMATIC для всех инструментов. Система проектирования очень гибкая и может быть использована с одинаковой эффективностью для задач любой сложности: от локальных до географически распределенных. От начала проектирования системы до запуска в эксплуатацию используется один и тот же набор инструментов. Оборудование конфигурируется с использованием технологии drag-and-drop с компонентами, выбранными из предопределенного списка (каталога). С выпуском нового оборудования или модернизации старого выпускаются и новые конфигурационные файлы, которыми с помощью процедур импорта может пополняться существующий каталог. Параметризация оборудования осуществляется программными средствами. Это исключает необходимость работы с переключателями и перемычками, позволяет производить постоянную диагностику и контроль. Все сконфигурированные параметры могут быть документированы, а также отображены или изменены на инженерной станции в любое время.

SIMATIC PCS 7 применяет мощные передовые технологии наряду с признанными международными промышленными стандартами, в числе которых IEC, XML, PROFIBUS, PROFINET, TCP/IP, OPC, ISA-88 и ISA-95 и др.

Открытость SIMATIC PCS 7 охватывает все уровни и равным образом относится как к системам автоматизации и станциям ввода/вывода, так и к промышленным сетям обмена данными, системам операторского управления и системам проектирования.

Однако открытость системы определяется не только архитектурой системы и особенностями обмена данными, но и программными интерфейсами и интерфейсами передачи данных для пользовательских



Рис. 2. Системы автоматизации S7-410 S/H/F/FH

программ, а также функциями экспорта и импорта для графики, текстов и данных, например, из мира САПР. Поэтому SIMATIC PCS 7 может использоваться с компонентами других производителей и интегрироваться в уже существующие инфраструктуры.

Наряду с возможностью применения широкого спектра стандартного списка компонентов автоматизации, начиная с версии 8.0, для PCU предлагается к использованию в качестве станции автоматизации специализированный процессор семейства Simatic S7-400 — AS 410S/H/F/FH. Устройство обеспечивает наивысшую производительность семейства контроллеров сер. 400, использует аппаратный ключ ограничения загрузки PO (объектов процесса), с помощью которого ранжируется стоимость системы автоматизации AS (рис. 2).

Платформа PCS7 оснащается встроенной библиотекой класса APC, позволяющей реализовать усовершенствованное управление ТП. Содержит инструменты для планирования настроек регулирования, контроля качества регулирования, многомерного предикативного управления и т.п. Возможно сопряжение с внешними и встраиваемыми системами APC, реализующими весь спектр методов оптимизации управления

Для эффективного управления системами энергораспределения и устройств их защиты, без которых не может обойтись ни одно современное предприятие, реализованы современные механизмы обмена данными на основе протокола IEC61850, широко используемые в электроэнергетике. Данный механизм можно применять как для связи с самими серверами

PCS7, так и с системами автоматизации AS посредством шлюзов CM104.

Система долговременной архивации данных Process Historian (PH) осуществляет сбор технологических данных с операторских станций (OS) серверов независимых проектов и их хранение в долгосрочных архивах (в том числе и с возможностью резервирования). Реализован алгоритм сжатия Swinging-door. В опции Information Server поддерживается мощная система отчетности, доступ через WEB.

Для предоставления доступа со стороны внешних компьютеров к архивным данным, текущим значениям параметров и сообщениям предоставляется шлюз OpenPCS7. Данные, полученные через этот шлюз, могут подвергаться дальнейшему анализу и обработке с помощью стандартных инструментальных средств или использоваться информационными системами более высокого уровня (MIS, MES, ERP). Доступ к данным системы, хранящимся на OS-серверах (в том числе резервированных) или на PH, осуществляется через OLE DB, OPC-DA, HDA, AE, HAE.

PCS7 Asset Management оснащает SIMATIC PCS7 инструментальными средствами, позволяющими снизить общую стоимость затрат на обслуживание предприятия. В системе управления Asset Management выполняет функции управления оборудованием предприятия, а также все действия, направленные на диагностику, поддержание и обслуживание средств автоматизации.

С помощью Web-сервера PCS 7 наблюдение и управление установкой или предприятием могут происходить по сети Internet/Intranet. Web-сервер

PCS 7 объединяет данные подчиненных ОС-серверов в единую БД и делает их доступными удаленным пользователям с целью наблюдения, контроля, диагностики и обслуживания. Доступ к Web-серверу PCS 7 OS обеспечивает с ПК при помощи Internet Explorer или специального приложения. Это позволяет следить за процессом и в зависимости от заданных прав пользователя по необходимости вмешиваться непосредственно в процесс из любой точки мира. При обращении к Web-серверу действуют те же механизмы защиты, что и на клиенте в диспетчерской. Пользовательские пароли, брандмауэры, шифрование, туннелирование и индивидуальная концепция приложений защищают систему от неавторизованного вмешательства.

Проекты автоматизации становятся все более и более сложными. Многие технологические режимы сложно симитировать и протестировать перед вводом в эксплуатацию. Поэтому все большую популярность получают эмуляторы ТП. Наиболее распространенным является пакет SIMIT, объединяемый с системой автоматизации посредством аппаратного интерфейса SIMIT interface hardware. В результате этого симулируются slave устройства на PROFIBUS DP или PROFINET IO. Коммуникация между системой автоматизации и SIMIT происходит как с реальной полевой шиной. Сокращение времени ввода в эксплуатацию в результате симулирования оборудования и технологического функционала, используя SIMIT, может внести существенный вклад в более быстрое достижение запланированной эффективности, снижения ошибок и потерь и сократить время ввода в эксплуатацию. Многие тесты для определения потенциальных ошибок, могут быть выполнены перед тем, как будет доступно само оборудование. Таким образом, возможна оптимизация проектирования АСУТП без риска для реального оборудования. SIMIT V7.1 может использоваться совместно с SIMATIC PCS7 V7 и V8. SIMIT может запускаться на ноутбуке или рабочей станции с Windows XP Professional (32-bit) или Windows 7 Professional/Ultimate (32/64-bit). Он может быть интегрирован через открытые интерфейсы с SIMATIC PCS7. Связь с реальной системой разработки возможна благодаря работе модели в реальном времени.

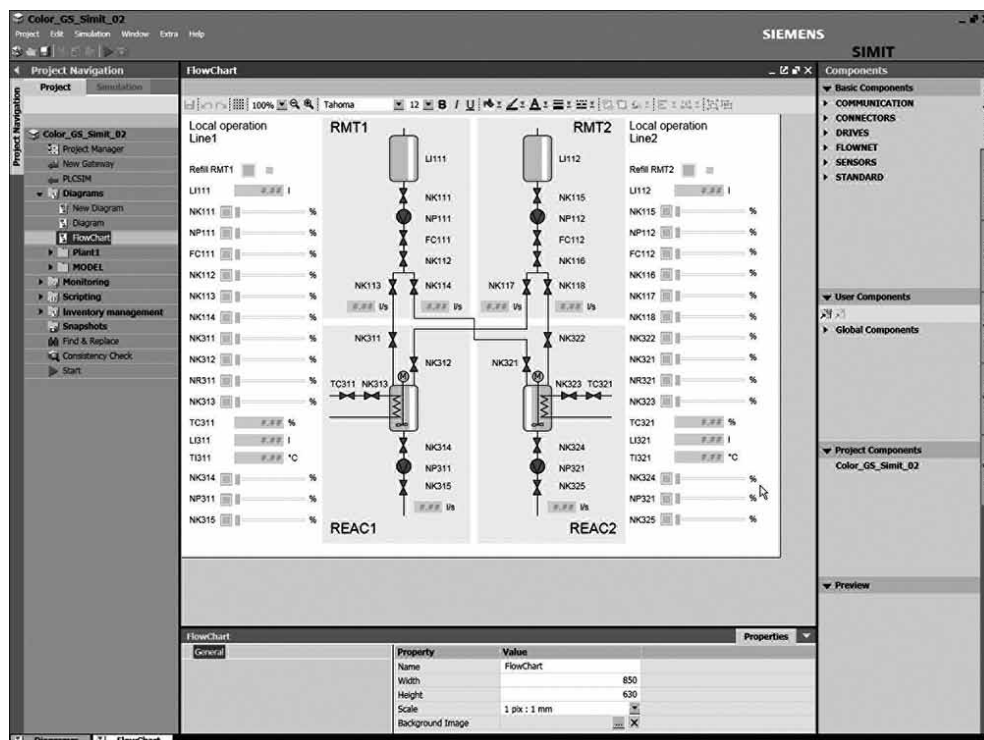


Рис. 3. SIMIT

Соединение с системой автоматизации SIMATIC PCS7 может быть выполнено через PROFIBUS DP или PROFINET IO. В этом случае интерфейсы симулируют устройства на PROFIBUS DP/PROFINET IO. Компонентно-ориентированные потоки сигналов производства моделируются через графический интерфейс SIMIT, основанный на расширяемой библиотеке. Для этого predetermined компоненты, выбранные из библиотеки, перетаскиваются в графический интерфейс, соединяются друг с другом и параметрируются. Эффективная симуляция с SIMIT основана на абстракции на трех различных уровнях: сигналы, устройства (например, приводы и датчики) и технологический ответ. Технологический ответ представлен математически и логически.

Специфика отрасли предполагает необходимость удаленного управления различными объектами. Для удаленного мониторинга и контроля могут использоваться различные виды государственных или частных сетей. Событийно управляемый или циклический обмен данными поддерживается специальными протоколами телеуправления, к которым можно отнести SINAUT ST1, SINAUT ST7, DNP3 и IEC 870-5-101/-104. PCS 7 с PCS 7 TeleControl является идеальным решением для центров управления предприятий, на которых большое число локальных задач автоматизации должно дополняться соединениями с удаленными подстанциями.

SIMATIC PCS 7 поддерживает взаимодействие с SIMATIC IT, системой управления производством компании Siemens. SIMATIC IT может использоваться для регистрации данных, получаемых с уровней ERP (планирование ресурсов предприятия) и уров-

ней управления в реальном времени для моделирования всего процесса производства в целом и для точного определения рабочих процессов (технологических последовательностей). Станции оператора предоставляют дополнительные возможности для обеспечения доступа к среде ИТ. Они могут выступать как в качестве ОРС сервера, предоставляя данные ИТ-приложениям, так и в качестве ОРС-клиента других серверов.

Постоянно растущая конкуренция требует от компаний-производителей сокращать расходы на производство, непрерывно увеличивать производительность и качество продукции, сокращать период времени от планирования продукта до его появления на рынке и использовать безопасные с точки зрения охраны окружающей среды производственные процессы

и технологии, основанные на оптимальном использовании сырья и энергетических ресурсов. Для достижения этих целей необходимо производить непрерывную оптимизацию всех процессов, а также модернизацию и расширение установок и систем. PCU PCS7 постоянно находится в процессе развития и выпуска новых, но вместе с тем преемственных версий ПО, реализующих новые подходы и стандарты в области обработки данных и процессов. В середине 2014 г. планируется выход очередной новой версии PCS7 V8.1.

Список литературы

1. Гурьянов А.Б. Система управления процессами SIMATIC PCS7 // Автоматизация в промышленности. 2012. №8.
2. TIA Portal: добро пожаловать на следующий уровень! // Автоматизация в промышленности. 2012. № 8.

Контактный телефон (495) 737-1-737.

E-mail: iadt.ru@siemens.com

[Http://iadt.siemens.ru](http://iadt.siemens.ru)

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДЗЕМНОГО ХРАНИЛИЩА ГАЗА КОМПАНИИ VNG

Компания B&R Industrial Automation

Сформулированы ключевые особенности системы управления APROL, базирующейся на ОС LINUX. Рассмотрена АСУТП подземного хранилища газа в г. Бухгольце, реализованная на основе аппаратно-программного обеспечения компании B&R.

Ключевые слова: АСУТП, подземное хранилище газа, Internet-технологии, открытые стандарты, ПЛК, система производственной безопасности.

Когда речь заходит о загрязнении окружающей среды, природный газ, состоящий преимущественно из метана, получает значительное преимущество в сравнении с другими ископаемыми видами топлива, такими как нефть или уголь. Поэтому никого не удивляет, что его потребление как основного источника энергии постоянно растет, уже перевалив за 20% отметку.

Компания Verbundnetz Gas AG (VNG, Германия, www.vng.de) импортирует газ из России, Норвегии и других стран и распределяет его между региональными и локальными поставщиками, теплоэлектростанциями и крупными промышленными потребителями. Помимо транспортной и перерабатывающей инфраструктуры в распоряжении компании VNG имеются подземные хранилища газа (ПХГ), используемые в качестве буфера при изменении потребления. Общая емкость ПХГ составляет около 2,1 млрд. м³ газа, что позволяет закрыть до 50% потребностей компании в зимний период.

Подземные хранилища представляют собой искусственные соляные пещеры, образованные при добыче соли, расположенные на глубине нескольких сотен метров. Природный газ подается в пещеры под давлением с использованием компрессоров. Подобные хранилища имеют значительные преимущества перед наземными сооружениями, например, боль-

шие объемы хранения при минимальной площади сооружений, расположенных на поверхности.

В результате комплексного проекта модернизации, который длился более 10 лет, все наземные ТП компании VNG были подвергнуты реконструкции и модернизации. Высокий уровень автоматизации обеспечивает безопасную и эффективную эксплуатацию подземных хранилищ. И комплексная автоматизация играет в этом определяющую роль.

При этом инженеры отдела автоматизации в г. Лейпциге не хотят зависеть от конкретных технологий; их требования — гибкая система, совместимая с ПЛК различных производителей. То есть важным фактором при выборе системы была возможность использования стандартного оборудования. Необходимо было, по возможности, избежать эксклюзивных технических решений. Кроме того, система должна быть расширяемой, чтобы можно было автоматизировать как небольшую установку, так и огромную систему хранения природного газа с общим числом точек ввода/вывода до 20 тыс. ед.

Система управления APROL

Выбор заказчика пал на систему управления APROL, разработанную компанией B&R.

Заказчик придерживается концепции открытости ПО и является приверженцем ОС LINUX. Причина