

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 OPC сервера, предоставляя данные ИТ-приложениям, так и в качестве OPC-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. PCSU 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](mailto: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](http://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. м<sup>3</sup> 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.

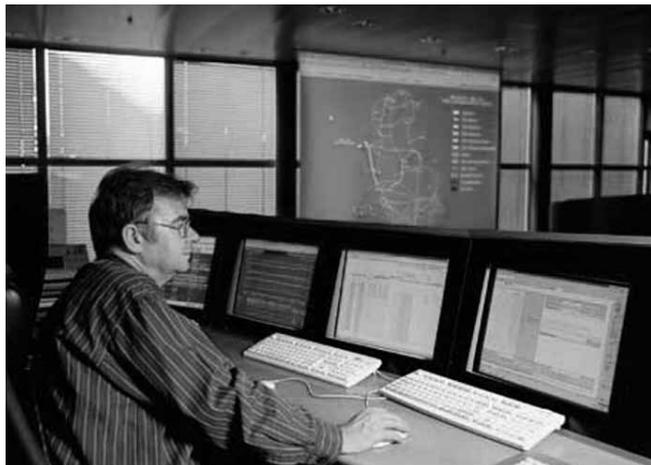
В результате комплексного проекта модернизации, который длился более 10 лет, все наземные ТП компании VNG были подвергнуты реконструкции и модернизации. Высокий уровень автоматизации обеспечивает безопасную и эффективную эксплуатацию подземных хранилищ. И комплексная автоматизация играет в этом определяющую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



этого в том, что часто привлечение системных интеграторов для адаптации ПО к требованиям заказчика приводит к значительному удорожанию решения. APROL позволяет пользователю модифицировать базовые блоки, создавая собственные библиотеки функциональных блоков.

Отличительной характерной чертой ОС LINUX, на которой базируется APROL, является удобство интеграции с применением Internet-технологий, например TCP/IP. LINUX использует достаточно сложную, но допустимую технологию маршрутизации. Данную особенность заказчик использовал в качестве аргумента в пользу создания распределенных сетей [1]. Использование системы управления на основе LINUX позволяет обеспечить заказчика пакетами услуг на протяжении всего жизненного цикла технологического оборудования. Это, например, относится к продлению сроков действия гарантии. Кроме того, использование сетевых технологий позволяет получить полный доступ к данным удаленных объектов из офиса в г. Лейпциге без дополнительных затрат на разработку.

Система управления предоставляет интегрированные Web-сервисы для отображения указанных данных, что позволяет также отображать их и с использованием систем на основе ОС Windows. Централизованное хранение данных снижает затраты на построение и обслуживание системы.

APROL также поддерживает все возможные подключения к внешним системам. Тем не менее, использование аппаратного обеспечения производства V&R приносит дополнительные преимущества благодаря универсальному конфигурированию обмена данными, в том числе на уровне ПЛК.

#### Автоматизация подземного хранилища газа в г. Бухгольце

При проведении работ по модернизации систем управления ТП компании VNG система управления APROL была внедрена, в том числе на ПХГ в г. Бух-

гольце. На данном объекте АСУТП включает единый сервер, объединяющий функции среды выполнения, разработки и операторской станции. За счет этого диспетчерский контроль и управление ТП может осуществляться с центральной станции управления (рисунк). Кроме того, система оснащена дополнительно станцией разработки и пятью операторскими станциями. Система включает 14 контроллеров V&R серии 2005. В качестве технологической шины используется Profibus, несмотря на то, что на других объектах применялся Ethernet или резервная шина H1.

Для ПХГ в г. Бухгольце, которое снабжает, в том числе и Берлин, работоспособность является жизненно необходимой. С этой целью конструкция серверов, шин и контроллеров предусматривает возможность резервирования. Для обеспечения жестких требований безопасности в параллель к системе управления установлена независимая система защиты обеспечения производственной безопасности, в основе конструкции которой лежит специализированный ПЛК. Это освобождает персонал от необходимости находиться на объекте в ночные часы и выходные, учитывая, что структура системы позволяет осуществлять удаленный доступ.

Данные ТП должны передаваться по независимому каналу каждой из параллельных систем.

Сложная система контроля доступа с функциями Audit Trail, позволяющими отследить все действия оператора (вход в систему, фиксация сигналов тревоги (алармов), действия оператора в режиме ручного управления, изменения информации на экране оператора), обеспечивает необходимую безопасность. Система контроля доступа включает различные способы контроля: система паролей, устройство считывания карт, биометрические системы.

Благодаря интуитивно понятному ЧМИ операторы системы могут осуществлять управление ТП и без дополнительных знаний в области технологий автоматизации.

Успех проекта внедрения системы управления в г. Бухгольце во многом определен участием операторов в разработке и приемке системы.

Использование системы автоматизации под управлением ОС Linux позволило значительно снизить затраты, особенно на этапе разработки [1]. В настоящий момент на объектах компании VNG успешно эксплуатируются более десятка АСУТП, реализованных на базе APROL.

#### Список литературы

1. Климанов В.П., Руделев Р.А. Принципы обеспечения надежности и балансировки трафика информационных сетей на основе сетевого кластера // Вестник МГТУ СТАНКИН. 2013. № 1 (24). С. 112-116.
2. Проектирование на основе моделей и автоматической генерации кода // Автоматизация в промышленности. 2010. №11.

Контактный телефон (495) 657-95-01.  
[Http://www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)