

# ВСТРОЕННЫЙ КОНТРОЛЛЕР РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЕЛАЕТ ПРИБРЕЖНЫЕ ВЕТРОСИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ НАДЕЖНЫМИ

## Компания Beckhoff

Рассматриваются системы эксплуатации и мониторинга, работающие на борту турбин M5000. Система контроля полностью автоматизирована. Выполняемые в реальном времени измерения скорости и направления ветра, температуры воздуха и других параметров, поступающих от различных датчиков, передаются в ПК, который управляет исполнительными механизмами турбины, обеспечивая максимальную эффективность.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЭНЕРГИИ СТАНОВИТСЯ РЕАЛЬНОСТЬЮ В СЕВЕРНОМ МОРЕ

Отрасль ветроэнергетики переживает бурный подъем, и побуждает ее к этому глобальный спрос на чистые возобновляемые источники энергии. Компания AREVA Multibrid GmbH, лидер в производстве ветросиловых установок, и компания Beckhoff, лидер в области встроенных устройств промышленной автоматизации, совместными усилиями решили множество проблем с надежностью, которыми сопровождалось производство электроэнергии в море. Встроенный контроллер под управлением ОС Windows® Embedded CE, на котором запущено ПО управления движением, превратил ветросиловую установку Multibrid M5000 в полностью автоматизированную и способную к самомониторингу электростанцию. Windows Embedded CE — высоконадежная программная платформа, которая позволяет выгодно отличаться от конкурентов за счет инновационного подхода и поддержки взаимодействия с корпоративными системами. Шесть ветросиловых установок M5000, способные снабдить энергией до 50 тыс. немецких семей, были недавно установлены на испытательной площадке в Северном море, где они надежно и эффективно генерируют экологически чистую электроэнергию при условии проведения регламентного обслуживания с предсказуемой периодичностью.

## ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ

Энергия, полученная от ветра, обильна, возобновляема и повсеместна, а ее производство не порождает газов, способных вызвать парниковый эффект. Все это делает ее привлекательной альтернативой различным видам ископаемого топлива. Однако сооружение ветровых ферм приветствуется отнюдь не повсеместно, так как они портят пейзаж и, как предполагается, могут оказывать другие воздействия на окружающую среду. Кроме того, непостоянство ветров может усложнить использование энергии, порожденной ветром, для покрытия слишком большой доли общей потребности в энергии. Генерирование электроэнергии силой прибрежного ветра способно решить эти проблемы за счет менее выраженного воздействия на окружающую среду и большей стабильности самого ветра. Однако суровость морской стихии и труднодоступность больших парков оффшорных ветросиловых установок делает надежность ключевым моментом.

В 2007 г. компания AREVA Multibrid GmbH — ведущий разработчик ветросиловых турбин — была выбрана в качестве поставщика турбин мощностью 5 МВт для Alpha Ventus — первого в Германии парка оффшорных ветросиловых установок. Проект поддерживается консорциумом из трех ведущих энергетических компаний страны — Eon, Vattenfall и EWE. Проект предусматривает установку до 5 тыс. ветросиловых установок к 2030 г. более чем

в 20 ветровых парках в Северном и Восточном морях. Это обеспечит приблизительно 25 ГВт энергии, что составляет 15 % от текущей энергетической потребности Германии.

Оффшорный ветровой парк Alpha Ventus расположен примерно в 45 км к северу от о. Боркум. В силу того, что парк находится в открытом море, надежность становится главным и решающим фактором долгосрочного успеха проекта. Энергетическим компаниям нужен стабильный поток электроэнергии, и перебои совершенно недопустимы. Вопросы надежности и производительности системного ПО были вынесены на передний план с самого начала проекта. Доступность оффшорных парков сильно зависит от погодных условий. Крайне важно, чтобы оборудование функционировало в условиях длительных перерывов между регламентными работами. Даже при нормальных рабочих условиях оборудование электростанции подвергается воздействию воды, соли, погоды, экстремальных температур и т.д. Операторам нужно иметь возможность вести непрерывный мониторинг состояния электростанций и оборудования и при необходимости дистанционно управлять оборудованием. Вот почему приложения для измерения, мониторинга и управления, а также системное ПО, поверх которого они запущены, должны быть очень надежны.

Еще одно бизнес-требование – эффективность электростанции. “Обеспечение максимальной эффективности больших ветросиловых установок требует использования систем управления движением для автоматизации электромеханических процессов, исходя из скорости, направления ветра и других физических условий, – поясняет Бернд Зикерт, руководитель группы электротехники компании AREVA Multibrid. – Иными словами, нам нужно обеспечить максимальную производительность в любое время, при любом ветре и в любых погодных условиях”.

Размах и длительный жизненный цикл проекта выдвигают требование не только надежной сети поставщиков компонентов, но и гарантированной поддержки продуктов в течение длительного времени. Кроме того, компания AREVA Multibrid должна удовлетворять техническим требованиям, предъявляемым проектом ветрового парка Alpha Ventus. Бортовые системы измерения, мониторинга и управления турбинами должны работать в миллисекундных режимах. Для того чтобы обеспечить предсказуемость и определенность, нужна надежная ОС реального времени.

“ОС Windows Embedded CE сочетает в себе отличную производительность реального времени с мощностью и привычностью технологий Windows. Энергетическим компаниям, которые эксплуатируют ветросиловые турбины, работающие на оффшорном ветре, нужна поддержка взаимодействия с корпоративными системами. Это позволит установленному на турбине контроллеру взаимодействовать с находящимися на берегу корпоративными информационными системами для осуществления дистанционного управления, обслуживания и измерения”, – говорит Бернд Зикерт, руководитель группы электротехники компании AREVA Multibrid.

Чтобы ускорить время реализации проекта и упростить поиск и наем квалифицированных разработчиков, компании AREVA Multibrid было нужно системное ПО с мощными, но знакомыми инструментами разработки и языками программирования. И, наконец, оно должно было поддерживать новейшие международные стандарты промышленной автоматизации.

## РЕШЕНИЕ

Для создания “мозгов” оффшорных ветросиловых турбин компания AREVA Multibrid стала сотрудничать с компанией Beckhoff, золотым партнером компании Microsoft® по Windows Embedded, который внедряет открытые системы автоматизации на базе технологий управления, использующих встроенные ПК. Компания Beckhoff проектирует и изготавливает оборудование в Германии. Открытая платформа для автоматизации TwinCAT предусматривает использование программируемых логических контроллеров (ПЛК) для обработки ситуации, управления движением и организации человеко-машинного интерфейса (HMI) с использованием системного ПО компании Microsoft.

“Будучи экспертами в области автоматизации и управления в реальном времени, мы порекомендовали решение на основе ОС Windows Embedded и нашего встроенного ПК CX1020, – говорит Стефан Хоппе, менеджер по продуктам семейства TwinCAT компании Beckhoff. – Использование технологий Windows позволило компании AREVA Multibrid взять в качестве стандарта единую программную платформу и использовать ее всюду – начиная ветросиловой турбиной и заканчивая береговыми базами данных и системами”.

Встроенный ПК Beckhoff CX1020 (рис. 1) загружается с карты памяти Compact Flash и не имеет вентилятора или иных вращающихся компонентов, таких как жесткий диск. Это надежное устройство спроектировано для суровых условий эксплуатации и отличается прямыми соединениями схем ввода/вывода с датчиками и исполнительными механизмами. “Как и AREVA Multibrid, около 90 % наших заказчиков выбирают поставку стандартного образа ОС с возможностью добавления собственных драйверов и самостоятельного наращивания функциональности, – говорит Хоппе. – Одно из основных преимуществ Windows Embedded – это набор инструментов, который позволяет нашим заказчикам выгодно отличать свои устройства от конкурентов за счет инновационного подхода”.

Windows Embedded CE 6.0 R2 – утвержденная операционная система реального времени. Windows Embedded CE гарантирует компании AREVA Multibrid работоспособность при тех значениях времени цикла, которых требуют системы мониторинга и ПЛК на борту турбины. Так, например, ПЛК выполняет до трех задач параллельно с временами цикла, равными 1, 10 и 100 мс.

Windows Embedded CE прекрасно отвечает требованиям AREVA Multibrid. Это “легкая”, стабильная и масштабируемая ОС реального времени, которая к тому же позволяет добавлять ПК-подобную функциональность типа передачи файлов по FTP или графического интерфейса пользователя. Windows Embedded CE обеспечивает отличную производительность, построена по компонентному принципу и отличается мощностью и привычностью технологии Windows. Опираясь на Windows Embedded CE, компания Beckhoff задает ключевые международные стандарты в сфере промышленной автоматизации, включая открытый язык программирования ПЛК IEC61131-3 (глобальный стандарт для программирования промышленных контроллеров) и OPC-UA (унифицированная архитектура), которые позволяют обеспечить быстрое защищенное взаимодействие между промышленной автоматикой и корпоративными системами. На самом деле, первый стандарт OPC возник в результате сотрудничества ведущих мировых поставщиков устройств промышленной автоматизации с корпорацией Microsoft.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

Технология Windows Embedded дала компании AREVA Multibrid существенные коммер-



▲ Рис. 1

ческие и технические преимущества. К коммерческим преимуществам следует отнести малое время вывода на рынок и высокую надежность. К техническим преимуществам можно отнести единую кодовую базу (как для ПЛК-приложений реального времени, так и для приложений, выполняющихся на стороне конечного пользователя на стандартных настольных ПК) и уверенность, которая становится возможной благодаря привычности Windows и долгосрочной поддержки продуктов корпорацией Microsoft.

## БЫСТРЫЙ ВЫВОД НОВЫХ ПРОДУКТОВ НА РЫНОК

Проверенные временем, надежные и высокопроизводительные инструменты и интегрированные технологии Windows Embedded позволили компании AREVA Multibrid сократить расходы на разработку и ускорить внедрение приложений. Вооруженная мощными и удобными в использовании инструментами, группа программистов компании AREVA Multibrid быстро сделала первую рабочую версию встроенного ПК.

## ВЫСОКАЯ НАДЕЖНОСТЬ

Windows Embedded CE – это компонентная ОС, которая позволяет разработчикам строить образ ОС с нуля, включая в него только то, что необходимо для выполнения приложения. Этот подход не только уменьшает объем памяти, занимаемый ОС, но и минимизирует “площадь”, подверженную атакам. Кроме того, такая ОС требует меньше обновлений безопасности, поскольку исправления ошибок требуются только для тех функций, которые включены в образ ОС. С коммерческой точки



Рис. 2

зрения, защищенность и надежность технологии Windows Embedded означает более ровное и предсказуемое функционирование.

Эксплуатационные системы и системы мониторинга на борту турбин M5000 работают, как предполагалось и ожидалось. Вся система контроля полностью автоматизирована. Выполняемые в реальном времени измерения скорости и направления ветра, температуры воздуха и множества других параметров, поступающих от различных датчиков, передаются в ПК, который управляет исполнительными механизмами турбины, обеспечивая максимальную эффективность (рис.2). В находящейся на берегу диспетчерской технике просто отслеживают работу оборудования на мониторах настольных ПК, работающих под управлением Windows.

#### ЕДИНАЯ СРЕДА РАЗРАБОТКИ

Microsoft .NET Framework и Microsoft Visual Studio® позволяют компании AREVA Multibrid пользоваться единой средой разработки как приложений для встроенного контроллера, так и тех, которые будут работать на берегу. Например, комплексная система мониторинга состояния оборудования, разработанная с использованием Microsoft .NET Compact Framework, обеспечивает точный анализ состояния компонентов электростанции и передачу достоверной информации обо всех отклонениях от нормального состояния в береговые системы. Это делает возможным эффективное долгосрочное планирование регламентных работ. Айке Грюенхаген, разработчик ПО компании AREVA Multibrid, заявил: “Одно из главнейших пре-

имуществ Windows – это единая кодовая база для написания всех приложений – от приложений для установленного на турбине бортового компьютера до ПО мониторинга и управления, способного работать на ПК под управлением Windows XP в любой точке земного шара”.

#### ПРИВЫЧНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ WINDOWS

Привычность продуктов и технологий Windows дает заказчикам массу преимуществ. Знание инструментов и систем Windows на уровне поддержки ИТ позволяет энергетическим компаниям, которые эксплуатируют турбины M5000, чувствовать себя уверенно.

“Корпоративные системы большинства компаний основаны на продуктах Microsoft, и их ИТ-персонал обычно весьма комфортно чувствует себя в части технологий Windows”, – утверждает Грюенхаген.

#### ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ПО ВЫПУСКУ И ПОДДЕРЖКЕ ПРОДУКТОВ

Windows Embedded надолго гарантирует успех заказчика – ведь поддержка продуктов осуществляется в течение 10 лет, а выпуск – в течение 15 лет. “Жизненный цикл оффшорной ветросиловой фермы составляет лет двадцать или больше, так что все ключевые компоненты должны иметь аналогичный срок жизни, – говорит Бернд Зикерт. – Обязательства компании Microsoft по поддержке и выпуску продуктов жизненно важны для наших заказчиков”.

Компании AREVA Multibrid и Beckhoff уверены, что Microsoft будет и дальше делать последние технологические новшества доступными для платформы Windows Embedded. “Мы с нетерпением ожидаем выпуска Windows Embedded CE 6.0 R3, включая Silverlight™ для Windows Embedded, который позволит нам создавать пользовательские интерфейсы на основе “богатых интернет-приложений” (RIA), и эти интерфейсы будут включать в себя анимацию и 2D/3D-графику, – говорит Хоппе. – Эти независимые от платформы приложения будут выполняться на настольных ПК, встроенных системах и в браузерах, причем нужда в компиляции кода отпадет, а это для нас основной фактор повышения производительности”.

Телефон: (495) 981-64-54. E-mail: [russia@beckhoff.com](mailto:russia@beckhoff.com) <http://www.beckhoff.ru>