

# Удачный 2007 год

# 2007

В лабораториях по всему миру ученые и инженеры АББ трудятся не покладая рук, пытаются создать новые продукты, улучшить уже существующие или найти новые способы применения хорошо зарекомендовавших себя продуктов. Другими словами, они продолжают новаторские традиции АББ и закладывают фундамент будущего успеха.

В этой статье дается краткий обзор достижений компании АББ за прошедший год. Более подробно эти темы обсуждаются в текущем и в прошлых номерах журнала *АББ Ревю*.

## Техника обработки сигналов на службе КИП

Исправность и надежность контрольно-измерительных приборов – залог эффективной работы предприятия. В то же время, это оборудование должно легко устанавливаться и быть недорогим в эксплуатации. АББ представляет расходомер, который автоматически калибруется, датчик давления, который знает, когда он засорился, и беспроводные протоколы для взаимодействия устройств между собой.

Схема расходомеров серии WaterMaster была переработана. Теперь в нее добавлена функция автокалибровки, которая не только позволяет обойтись без вмешательства оператора, но и гарантирует постоянную точность. Поскольку число прецизионных компонентов, оказывающих влияние на точность измерения, было снижено с десяти до одного резистора, общее динамическое поведение прибора при изменениях температуры значительно улучшилось.

Другое новшество компания АББ использовала для усовершенствования дифференциального датчика давления. Из-за того что измерительные каналы датчика легко засоряются (блокируются), его приходится часто осматривать, поскольку такие явления практически не обнаруживаются



дистанционно с пульта управления – так было до сегодняшнего дня. Решение АББ заключается в мониторинге шума – быстрых флуктуаций параметров, которые обычно не используются в самом измерении. Теперь АББ применяет автоматический анализ шума для обнаружения засорившихся каналов.

Для соединения приборов между собой традиционно используется большое количество проводов. Это не только удорожает установку, но и является потенциальным источником ошибок, а также снижает гибкость, если схему приходится изменять. Вот почему наблюдается растущий интерес к беспроводному взаимодействию контрольно-измерительных приборов. Точно так же, как современные стандарты проводных интерфейсных шин позволяют объединять приборы разных производителей, беспроводные стандарты скоро смогут делать то же самое. В настоящее время АББ работает в сотрудничестве

с другими ведущими изготовителями приборов над реализацией двух готовящихся к выпуску стандартов: HART 7 и ISA SP100.

Более подробная информация об этих инновациях в контрольно-измерительных приборах приведена в статье «Новое в обработке сигналов» на с. 12 этого номера АББ Ревю.

## Новый инструмент повышает степень автоматизации подстанций

Стандарт IEC 61850, касающийся автоматизации подстанций, предполагает применение уникальных информационных и коммуникационных технологий в области производства электроэнергии. Теперь инженеры могут в полной мере воспользоваться этими технологиями с помощью нового комплекта оборудования для подстанций компании АББ.

**В** этом новом комплекте оборудования компоненты подстанции тесно взаимодействуют друг с другом и предоставляют подробную



информацию, позволяющую оценить состояние подстанции и управлять ею. На стадии проектирования подстанции инженерам приходится обрабатывать огромные объемы данных. Перед вводом в эксплуатацию система автоматизации

и функции всех компонентов должны тщательно тестироваться. Новый инструмент компании АББ ускоряет проектирование и тестирование, позволяя поставлять предварительно проверенные подстанции быстрее, чем когда бы то ни было. Повышенная надежность системы и практически полная готовность ее к работе позволяют значительно сократить время запуска в эксплуатацию. Сокращается так же и время аварийного простоя, благодаря возможности подробного тестирования на виртуальной модели, что обеспечивает бесперебойную работу при модернизации станции или в ходе ее технического обслуживания.

Более подробная информация о новой среде управления подстанциями компании АББ приведена в статье «Скорость и качество» на странице 38 этого номера.

## Бесшумное охлаждение

Улучшенная система охлаждения с тепловыми трубами учитывает требования к снижению массы и повышению надежности автоматических выключателей, но, что еще важнее, улучшает характеристики на 25 процентов!

**Б**ольшие номинальные токи автоматических выключателей приводят к выделению большого количества тепла, которое прихо-

дится отводить, чтобы обеспечить номинальный температурный режим работы всех компонентов. Поскольку естественное охлаждение ограничивает значение номинального тока, сегодня многие автоматические выключатели генераторов используют принудительные методы охлаждения, которые тоже являются источником дополнительного тепла, что, в свою очередь, тоже ограничивает допустимый номинальный ток.

Чтобы увеличить номинальный ток и учесть все возрастающие требования к снижению массы и повышению надежности автоматических выключателей, компания АББ предложила новейший метод охлаждения, основанный на концепции тепловых труб. Система АББ состоит из трех основных компонентов: секции испарителя, закрепленной на проводнике автоматического выключателя (который и является источником тепла), секции переноса тепла и секции конденсатора (или теплоотвода), расположенной за пределами оболочки выключателя. Эта система не потребляет электроэнергии, практически не требует обслуживания и работает совершенно бесшумно. Но основное ее преимущество в том, что она повышает номинальный ток выключателей генератора с 18 000 до 23 000 А.

Более подробная информация приведена в статье «Переход на новый уровень» на с. 18 этого номера АББ Ревю.



## Преобразование обрабатывающих роботов в универсальные инструменты

Опираясь на свои передовые разработки в сфере применения роботов для точной сборки, компания АББ предприняла новые шаги к достижению исключительной точности движения роботов. Этот новый подход, получивший название Flex Finishing (гибкая отделка), на 80% снижает общее время программирования роботов, применяемых для обработки отливок, значительно повышая скорость выпуска продукции.



Этот новый уникальный метод применения роботов опирается на несколько инновационных разработок, включая последний контроллер АББ для управления роботами IRC5 с его быстрым интерфейсом датчиков. К этим инновациям относятся цепь обратной связи, используемая для управления давлением и повышения скорости обработки, а также среда программирования, позволяющая робо-

там самостоятельно находить оптимальную траекторию.

Роботы, способные сами определять места захвата и методы обработки изделия, сокращают цикл обработки примерно на 20 процентов, а оптимизация движений продлевает срок службы режущего инструмента тоже на 20 процентов.

Теперь обработка изделий в литейных цехах значительно упрощается, обеспечивая выпуск готовых отливок более высокого качества, с большей скоростью и по меньшей цене.

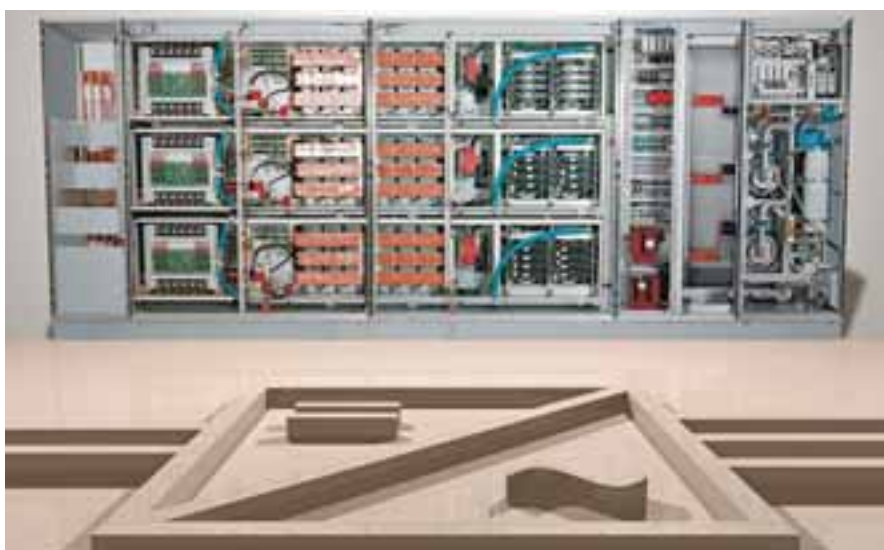
Более подробная информация приведена в статье «Перемещение по осязанию» на с. 22 этого номера АББ Ревю.

## Преобразователи частоты экономят энергию

Пятиуровневые преобразователи частоты компании АББ позволяют значительно сэкономить энергию, снижая ограничения на применение силовых электронных устройств для управления электродвигателями.

Двигатели потребляют почти 30 процентов всей вырабатываемой в мире электроэнергии. Это значит, что любые усовершенствования в этой области существенно снижают расход ограниченных энергоресурсов планеты и благоприятно сказываются на состоянии окружающей среды. Примерно три четверти двигателей работает с переменной скоростью вращения, где традиционные методы управления приводят к огромным потерям энергии.

Преобразователи частоты могут изменить эту ситуацию. Фактически, это самый эффективный из имеющихся методов управления, и применение преобразователей частоты может снизить потери до малой доли их прежнего значения. Глобальное применение преобразователей частоты только в установках среднего напряжения



может снизить потребление энергии в объеме, эквивалентном 144 электростанциям, работающим на ископаемом топливе. Однако эта технология не получила широкого распространения из-за того, что такие преобразователи порождают гармоники или, проще говоря, форма их выходного сигнала далека от идеальной. Это может приводить к неравномерности крутящего момента, перегреву двигателя и электрическим помехам для другого оборудования. В то же время в установках среднего напряжения трудно получить нужные уровни напряжения традиционными двух- и трехуровневыми схемами преобразователей.

Чтобы достичь более приемлемых характеристик преобразователей, АББ ищет способы снижения гармоник и повышения выходного напряжения. Новые пятиуровневые преобразователи АББ отвечают обоим требованиям: они порождают значительно меньше гармоник, чем их двух- и трехуровневые предшественники, и в то же время могут работать с более высокими напряжениями. Сегодня эта технология применяется в приводах ACS 5000.

История создания пятиуровневых преобразователей АББ описана в статье «Повышение эффективности использования энергии» на с. 26 этого номера АББ Ревю.

## Первые шаги: гибкий и компактный автоматический выключатель постоянного тока

Когда дело доходит до установки оборудования, всегда не хватает двух вещей: времени и места. На установку оборудования, требующего сложных соединений, уходит больше времени, а вспомогательное оборудование, к которому оно подключается, занимает дополнительное место. Автоматический выключатель ABB SACE Emax DC решает обе эти проблемы за счет беспрецедентного уровня встроенной функциональности.

До недавнего времени автоматические выключатели постоянного тока делились на две категории: выключатели со встроенными расцепи-

телями и выключатели, которым нужен внешний сигнал управления. Выключатели со встроенными расцепителями имели сравнительно простую конструкцию и обеспечивали только защиту от короткого замыкания. Если возникала потребность в более сложном алгоритме управления, приходилось устанавливать отдельное оборудование для мониторинга и управления.

А что если эти функции встроить в сам выключатель? Это не только существенно упростит монтаж, но позволит сэкономить на проводах и вспомогательных источниках питания, освободит место при одновременном повышении прочности и надежности. В автоматических выключателях переменного тока такие встроенные решения уже применяются. Но в установках постоянного тока реализовать эту концепцию не так-то просто, из-за более сложных методов измерения. Однако компания АББ нашла уникальное решение. SACE Emax DC является единственным в мире автоматическим выключателем такого типа. Он предлагает широкий набор защитных функций, все датчики полностью встроены, и, несмотря на то, что он является электронно-механическим устройством, выключатель может работать без вспомогательного источника питания.



атель может работать без вспомогательного источника питания.

Более подробная информация приведена в статье «Прорыв в интеграции» на с. 32 этого номера АББ Ревю.

## Срехвысокие напряжения для сверхнизких потерь

Энергетический рынок быстро меняется: объединение энергосистем и продажа электроэнергии рождают новые сложности, которые в равной мере сопутствуют и таким проектам, как строительство ветровых электростанций в областях с неразвитой инфраструктурой. Стремительно растущее энергопотребление в таких странах, как Китай, приводит к громадному росту инвестиций в инфраструктуру передачи электроэнергии. Компания АББ находится на переднем фронте технологий, призванных справиться со всеми этими трудностями.

Когда приходится передавать большие объемы электроэнергии на большие расстояния, наиболее эффективный способ заключается в использовании высоких напряжений. Чем выше напряжение, тем меньше

потери в проводах и, значит, тем большую энергию можно передавать по линии. Для передачи электроэнергии АББ предлагает высоковольтные линии переменного и постоянного тока. Компания АББ разработала оборудование для линий постоянного тока напряжением 800 кВ и для линий переменного тока напряжением 1000 кВ (до этого самыми высоковольтными системами, находящимися в коммерческой эксплуатации, были системы 600 и 800 кВ соответственно).

Линии постоянного тока обеспечивают высокую степень управляемости и могут, например, использоваться для перераспределения энергии



в области, где дефицит генерации создает угрозу отключения электропитания. К тому же этот способ передачи свободен от нестабильностей, ограничивающих пропускную способность очень длинных линий переменного тока. В отличие от переменного тока, постоянный ток можно передавать по коаксиальным кабелям, поэтому он часто используется для подводных линий и в других ситуациях, где кабель приходится прокладывать под землей.

Однако сложные преобразователи, используемые для ввода и вывода энергии в линиях постоянного тока, обуславливают схему передачи энергии «точка-точка». Там же, где приходится отвечать мощность в промежуточных точках или строить разветвленные сети, переменный ток обладает явными практическими преимуществами. Зачастую, наиболее эффективным решением передачи больших объемов электроэнергии на большие расстояния является применение обеих технологий: линий постоянного тока с фидерами переменного тока.

Более подробная информация о деятельности АББ в области линий сверхвысокого напряжения приведена в статье Г. Асплунда «Передача энергии при сверхвысоком напряжении», АББ Ревю 2/2007, с. 22–27.

## Дистанционное обслуживание: новый уровень технической поддержки

Технологии дистанционного сервиса позволяют оказать поддержку инженерам по эксплуатации в такой степени, о которой еще пять лет назад нельзя было и мечтать. Эти технологии, способные выполнять мониторинг аппаратов и систем с возможностью извещения инженеров о нештатных ситуациях, поддерживаются теперь большинством изделий АББ.

Используя возможности встроенных в изделия контроллеров и защищенные каналы связи, АББ может дистанционно контролировать состояние интеллектуального оборудования. Принимаемые в сервисных центрах сигналы



автоматически регистрируются и анализируются с помощью накопленного в базах данных богатейшего опыта, объем которого измеряется сотнями человеко-лет. Сравнивая характеристики отдельных устройств с данными, собранными в ходе эксплуатации огромного числа аналогичных аппаратов, инженеры службы поддержки предлагают оптимальные стратегии технического обслуживания или ремонта. Быстрое принятие решений и индивидуальный подход

к обслуживанию снижает затраты и сокращает простой оборудования.

Более подробная информация приведена в статье «Безотказность для прибыльного производства» на с. 42 этого номера АББ Ревю.

## TrafoSiteRepair™ – синоним скорости

TrafoSiteRepair™ – передовое решение, созданное передовыми людьми и направленное на повышение коэффициента готовности силовых трансформаторов.

Ремонт, восстановление и модернизация силовых трансформаторов по месту установки давно считается лучшим методом возвращения трансформаторов в эксплуатацию, позволяющим сделать это в кратчайшие сроки. Однако до недавнего времени сложные ремонты, например, восстановление или замена обмотки, проводились только в заводских условиях, где для этого имелось необходимое оборудование и место, что сильно увеличивало время ремонта. Технология TrafoSiteRepair™ компании АББ в корне изменила ситуацию. Теперь сложные ремонты можно выполнять прямо на месте установки



трансформатора. При этом сокращается время простоя и отсутствия электроэнергии, а следовательно и потери прибыли.

TrafoSiteRepair™ сочетает в себе многолетний опыт и уникальные технологии, на основе которых разработаны специальные процессы, соответствующие тем же стандартам, которые используются в заводских условиях. Кроме того, были применены некоторые новейшие технологии, такие как мобильная система для высо-

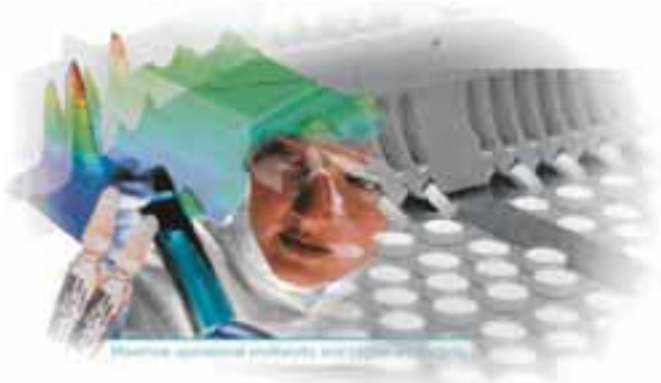
ковольтных испытаний, заменившая тяжелый и негибкий генераторный агрегат, система низкочастотного нагрева (LFH), используемая для сушки по месту установки и тест диэлектрической проницаемости (DFR) для определения остаточного уровня влаги в целлюлозной изоляции трансформатора. Система TrafoSiteRepair™ уже успела себя зарекомендовать, восстановив почти 200 трансформаторов в 25 странах за вдвое меньшее время.

Более подробная информация приведена в статье «Преобразование на месте» на с. 45 этого номера АББ Ревю.

## Строим мосты

Система Industrial<sup>IT</sup> от АББ для Технологии анализа процессов (PAT) дает реальные преимущества.

Новые лекарства – это кровь фармацевтической промышленности. И хотя вывод нового лекарства на рынок может занять годы и обойтись в 800 миллионов долларов и выше, эти затраты более чем окупаются. Однако сей-



час этот баланс до некоторой степени сместился в связи с двумя факторами: вклад все больших средств в научные исследования на фоне снижения числа одобренных химических препаратов и рост затрат на производство. Растущие затраты принуждают компании искать другие, более передовые способы повышения эффективности, как в создании новых лекарств, так и в производстве уже существующих.

На фоне этих инноваций возникла инициатива, известная как Технология анализа процессов (PAT), успешное применение которой началось

с 2002 года. Основной ее целью является понимание и лучшее управление всем процессом фармацевтического производства. Сердцем инициативы PAT является технология анализа, однако присутствие нескольких платформ анализа в совокупности с отсутствием стандарта для обмена данными, привели к образованию «островов PAT». Компания АББ построила мосты между этими островами, создав технологию анализа процессов Industrial<sup>IT</sup>. Эта инновационная технология удовлетворяет всем ключевым требованиям истинно интегрированного решения PAT.

Более подробная информация приведена в статье «Интеграция гарантирована» на стр. 49 этого номера АББ Ревю.

## Система Predict&Control повышает производительность предприятия

Улучшенные технологии управления технологическими процессами, уже давно утвердившиеся во многих отраслях промышленности, лишь недавно стали использоваться для управления электростанциями и для оптимизации их работы, но результаты воистину впечатляют.

Управление на основе прогнозирующих моделей с множеством переменных (MPC) оказалось значительно эффективнее традиционных стратегий управления с одним входом/одним выходом (SISO). В полной мере используя вычислительную мощь современных компьютеров, решения на основе MPC могут использоваться для управления крупными электростанциями.



Основной целью улучшенного управления процессами является снижение флуктуаций процесса; для электростанций это означает повышение стабильности, надежности и снижение тепловой нагрузки на узлы, работающие в условиях высо-

кого давления. Снижение флуктуаций позволяет приблизить процесс генерации электроэнергии к оптимальным параметрам. Зачастую этот оптимум задается некоторыми ограничениями. При минимальных флуктуациях процесс может ближе подойти к предельным значениям, не нарушая установленных ограничений.

Новый продукт компании АББ Optimize<sup>IT</sup> Predict&Control свободен от недостатков, присущих предыдущим решениям MPC, таких как ограниченность выбора модели управления и зависимость от этапа тестирования с разомкнутой петлей обратной связи.

Электростанции, внедрившие у себя систему MPC от АББ, снизили выброс NOx на 40 процентов, генерируя за год десятки ГВт-ч дополнительной электроэнергии при том же расходе топлива.

Более подробная информация о системе Predict&Control компании АББ приведена в статье «Выше КПД, меньше вредных выбросов» на с. 53 этого номера АББ Ревю.