

Лучшие инновации 2005 года

Инженеры и ученые прошлого заложили фундамент, на котором продолжается современный процесс инновации. Компания АББ, вдохновляемая примером таких ученых, как Альберт Эйнштейн, с гордостью представляет вам некоторые из своих лучших инноваций 2005 года.

В этом разделе мы коснемся нововведений в области изоляционных материалов, позволяющих значительно продлить срок службы высоковольтных устройств наружной установки. Новое программное

средство для бумажных и стале прокатных заводов позволяет сделать отбор данных для обучения модулей-классификаторов дефектов более быстрым и надежным, чем ранее. Операторы энергосистем получили возможность выявлять первые признаки неустойчивой работы с помощью системы глобального мониторинга PSGuard.

Чтобы оставаться мировым лидером в области робототехники, следует придавать большое значение инновациям.

В этом году с помощью программы RobotWare Plastics Mould компании удалось сократить время на программирование и настройку шестикоординатных роботов до минут, вместо часов. И наконец, платформа WISA разработки АББ – это не только первая беспроводная платформа, созданная специально для нужд промышленной автоматизации, но и первая система, исключая потребность в использовании сигнальных и силовых кабелей для датчиков и исполнительных механизмов.

Инновации в области производства изоляционных материалов для высоковольтной техники

Усовершенствование материалов зачастую открывает путь к инновациям в других технологиях. Две новых разработки в области производства изоляционных материалов позволяют увеличить стойкость к атмосферным воздействиям и сократить продолжительность цикла производства высоковольтных изделий.

В технике передачи и распределения электроэнергии свойства изоляционных материалов имеют огромное значение, в особенности, если речь идет об обеспечении длительного срока службы изделий – до 30 лет или более. Изоляционные материалы должны выдерживать неблагоприятные климатические условия под постоянным воздействием электрического поля, механических нагрузок, перепадов температур, влажности и прочих факторов, вызывающих старение материалов.

С целью улучшения показателей и технологических свойств изоляционных материалов в ком-

пании АББ ведутся исследовательские работы. Недавно результаты этих работ были воплощены в двух новых материалах.

Первый из них – водоотталкивающая эпоксидная смола. Благодаря использованию присадок на основе соединений кремния поверхность эпоксидной смолы приобрела гидрофобные свойства. Автоматы повторного включения, в производстве которых наряду с усовершенствованной конструкцией применен данный материал, гораздо лучше приспособлены к эксплуатации в суровых условиях окружающей среды по сравнению с другими аналогичными изделиями.

Второе усовершенствование связано с технологическим процессом. Новый материал называется быстроотверждаемой эпоксидной смолой, этот материал характеризуется более быстрым

и простым процессом доотверждения, по сравнению со стандартной эпоксидной смолой. Суммарная продолжительность процесса выражается уже не часами, а минутами. Эпоксидная смола приобретает механическую стабильность в течение нескольких минут после извлечения из формы, за счет чего контроль качества можно осуществлять, не дожидаясь полного отверждения смолы.

Основным положительным эффектом для заказчиков является сокращение срока выполнения заказа, который в некоторых областях, например, производстве измерительных трансформаторов, является ключевым фактором. Использование быстроотверждаемой эпоксидной смолы также наносит меньший ущерб окружающей среде, благодаря радикальному снижению расхода тепла на стадии отверждения.



Новые разработки в области высоковольтных распределительных устройств

Компания АББ осуществляет ряд исследовательских проектов, нацеленных на повышение надежности, долговечности и упрощение конструкции высоковольтных распределительных устройств.

Исследования ведутся в нескольких направлениях, позволяющих повысить эксплуатационную готовность, качество и безопасность эксплуатации, а также снизить затраты на протяжении всего жизненного цикла, сократить сроки поставки и уменьшить габаритные размеры ячеек

Одним из таких направлений является конструктивная интеграция средств измерения тока с автоматическим выключателем. Другим примером служит замена жестких линий связи между ячейками на промышленные шины и замена в перспективе всех сигнальных кабелей

на «волноводную» систему, в которой сигналы без использования проводов будут передаваться по простой металлической трубке от антенны до антенны, т.е. организация своего рода экранированной частной беспроводной локальной сети.

Еще одним направлением является внедрение высокоскоростных цифровых методов связи (в соответствии с новым стандартом IEC 61850) с полностью детерминированными режимами работы (что на сегодня невозможно в силу отсутствия средств связи в реальном времени). Кроме того, предлагается использовать встроенные средства самодиагностики и программируемую аппаратуру, разработанную с учетом потребностей техобслуживания и модернизации – например, с применением легкозаменяемых вычислительных блоков с коротким циклом модернизации.

Все перечисленные направления формируют целостную концепцию, в которой распределительное устройство представляет собой нечто большее, чем совокупность его частей – это будет новый способ построения функциональных систем и присоединения модулей к системам.

Элементы первичных цепей также ожидает революция, связанная с применением новых технологий производства и использованием полного потенциала современных знаний о материалах. Все более важную роль будут приобретать и нанотехнологии.

Перспективы развития, даже для столь зрелой области техники, как распределительные устройства, бесспорно представляются заманчивыми. Результаты исследований резко изменят распределительную технику будущего, превратив ее в надежное средство доставки электроэнергии с учетом принципов устойчивого развития.



Вертикальная укладка

АББ продолжает разработку плоских прижимных корпусов StakPak™ – изобретения, лежащего в основе двух новых систем для энергетики, которые до сих пор производит только АББ.

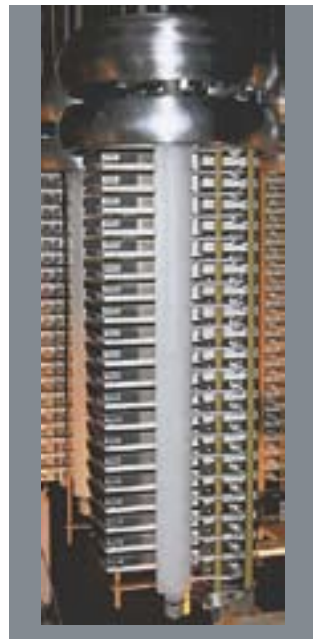
Прижимные корпуса StakPak компании АББ для биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT), разработанные и запатентованные в середине 1990-х годов, сейчас достигли в своем развитии уже четвертого поколения, а усовершенствованный пятый вариант планируется к выпуску в первой половине 2006 года.

StakPak – это одно из изобретений, лежащих в основе новых технологий АББ: HVDC Light® (ППТ) и SVC Light® (компенсация реактивной мощности). Технология HVDC Light® – этапная технология, обеспечивающая передачу больших мощностей по экологически привлекательным подземным кабельным линиям; SVC Light позволяет стабилизировать напряжение и бороться с пульсациями в сетях переменного тока и на предприятиях, где эксплуатиру-

ются мощные системы, такие как электродуговые печи на сталелитейных заводах.

StakPak представляет собой прижимной модуль запатентованной конструкции, позволяющий составлять недорогие вертикальные сборки последовательно соединенных транзисторов IGBT без особых трудностей, с выполнением всех требований к безопасности. Ключевым

элементом данной модульной системы выступает уникальный пружинный контакт, закрепленный на каждом транзисторе, который обеспечивает одинаковые усилия прижатия для каждого кристалла вне зависимости от количества модулей в сборке. Равномерное распределение усилия совершенно необходимо для мощных коммутирующих устройств систем HVDC Light® и SVC Light®.



В состав каждого модуля StakPak входят от 1 до 6 параллельно соединенных подмодулей IGBT, способных осуществлять быструю коммутацию мощности в 1 МВт. Выпускаемые модули проходят сертификацию режима отката при коротком замыкании, гарантирующую, что ток нагрузки через откативший прибор может протекать в течение месяцев или даже лет без повреждения корпуса.

Модули StakPak рассчитаны на эксплуатацию в течение более чем 30 лет в большинстве областей применения и характеризуются исключительно низкой частотой отказов – менее 100 отказов на миллиард часов эксплуатации.

Предотвращение системных аварий

Система глобального мониторинга PSGuard, разработанная АББ, позволяет операторам выявлять первые признаки неустойчивости сети и предотвращать развитие потенциально опасных качаний в системные аварии.

PSGuard – первая в мире коммерческая система глобального мониторинга, предназначенная для борьбы с системными авариями энергетических систем.

В настоящее время система мониторинга уже применяется для защиты нескольких важных коридоров в европейской сети электропередачи, а недавно была впервые внедрена в Азии, на линии, соединяющей Малайзию и Таиланд (реализовано Управлением электроэнергетики Таиланда, см. стр. 33).

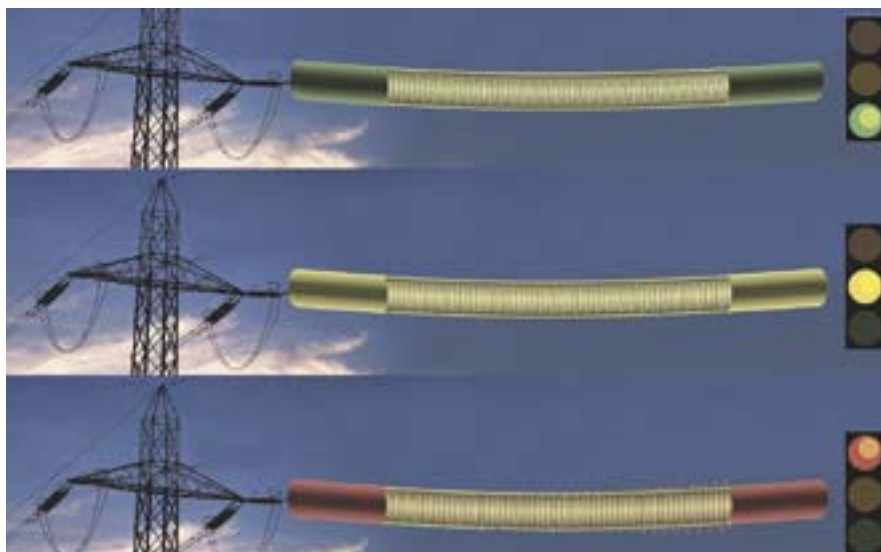
Уникальная технология разработки АББ основывается на использовании фазорных измерительных блоков, размещаемых в важнейших точках сети и измеряющих векторные значения тока и напряжения. Результаты измерений, синхронизированные с помощью системы глобального позиционирования (GPS) с точностью до 1 мкс, каждые 100 мс передаются в центр мониторинга

системы. В центре мониторинга данные подвергаются анализу и количественной оценке с помощью новейших методов обработки сигналов. Затем информация в считанные секунды визуализируется, что позволяет операторам контролировать качания мощности и предпринимать меры по их подавлению.

Низкочастотные качания мощности свойственны энергосистемам. Они проявляются в условиях передачи большой мощности, когда группа электростанций в одной части сети работает «навстречу» станциям другой части. Когда амплитуда качаний

достигает критического предела, высока вероятность отключения линий или системной аварии.

Благодаря системе PSGuard оператор немедленно узнает о возникновении качаний в системе и может их проконтролировать, принять меры по стабилизации системы и предотвратить развитие возмущений в системную аварию.



Быстрая и надежная классификация дефектов

В компании АББ разработано новое программное обеспечение для бумажных и сталепрокатных заводов, с использованием которого отбор данных для обучения классификаторов становится быстрее и надежнее, чем раньше.

Новое средство получило название Defect Viewer, и в нем впервые на основе технологии нейронных сетей реализована эффективная автоматическая классификация дефектов материалов, обнаруженных системами анализа полотна или контроля качества поверхности.

Для получения положительных результатов от работы системы классификации необходим значительный объем обучающих материалов.

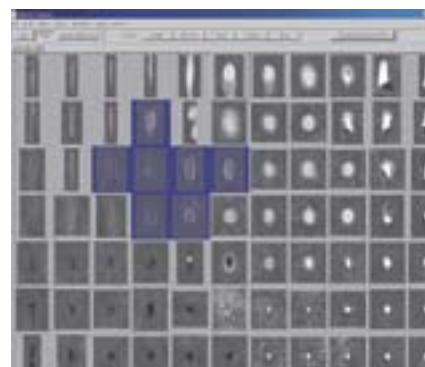
Ранее такие материалы создавались вручную. Ква-

лифицированный оператор изучал и маркировал десятки тысяч изображений дефектов и разбивал их на группы или эталонные комплекты схожих дефектов. Процесс занимал крайне много времени.

Программа Defect Viewer позволяет значительно ускорить работу. В ней применен мощный самоорганизующийся алгоритм сопоставления (SOM), автоматически находящий соответствие между новым дефектом и изображениями схожих дефектов в базе данных. Пользователь затем может задать для определенного вида дефектов подходящее имя класса и создать таким образом необходимый обучающий материал.

При наличии обучающего материала в достаточном объеме классификатор системы анализа полотна или контроля качества поверхности может автоматически классифицировать каждый обнаруженный дефект бумажного полотна или стальной полосы. После классификации дефекта становится возможным определить вероятную причину его появления и принять решение о необходимости корректирующего вмешательства.

Программа Defect Viewer представляет собой пакет-дополнение для систем анализа полотна разработки АББ – лучшей на рынке системы ESI 7 и недавно представленной HDI 8 – и систем контроля качества поверхности для прокатных станов. Все три системы в своей отрасли были признаны образцовыми.



Тройное усовершенствование процесса горячего цинкования

Разработанный в АББ электромагнитный стабилизатор для линий горячего цинкования позволяет компаниям-производителям стали повысить объем работы продукции на несколько процентов с одновременным повышением качества и сокращением расхода цинка – это три преимущества, стоящие в совокупности сотни тысяч долларов в год за счет роста выручки и снижения затрат.

Стабилизатор EM Stabilizer позволяет решить одну из важнейших проблем в области горячего цинкования – задачу повышения скорости работы линии без создания чрезмерных вибраций полосы (стального листа). Вибрации приводят к тому, что цинковое покрытие, наносимое для защиты стали от коррозии, получается

неравномерной толщины после прохождения воздушного шабера.

В настоящее время бороться с вибрациями удается лишь за счет эксплуатации производственной линии на умеренной скорости. Другой вариант – нанесение избыточного количества цинка, гарантирующее, что по всей ширине полосы будет обеспечена минимально допустимая толщина покрытия. Ни один из методов не оптимален.

Устройство EM Stabilizer, разработанное совместно с компанией SSAB – шведским производителем стали, – позволяет снизить вибрации полосы в 2–3 раза относительно прежнего уровня. В результате скорость работы линии может быть повышена на несколько процентов, а расход цинка – снижен, по меньшей мере, на один процент. Немаловажно, что стабилизация полосы осуществляется без непосредственного контакта.

В состав стабилизатора входят три пары электромагнитов, три преобразователя частоты, шкаф управления с ПЛК (программируемым логическим контроллером), блок водяного охлаждения и несколько датчиков положения с воздушным охлаждением. Датчики измеряют отклонения тра-

ектории полосы от оптимальной, а электромагниты подавляют вибрации и колебания, удерживая полосу ближе к оптимальной траектории.

После стабилизации полосы воздушный шабер, с помощью которого регулируется толщина покрытия, может быть установлен ближе к поверхности полосы, что позволяет повысить эффективность работы и снизить расход цинка.

Выпуск устройства EM Stabilizer запланирован на 2006 год.

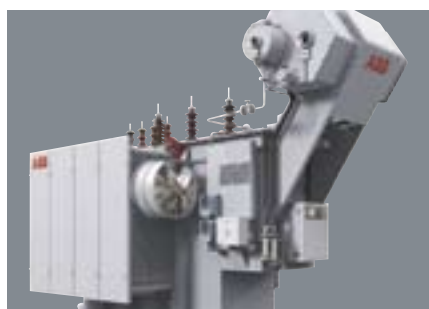
См. также статью «Стабилизирующее воздействие» на стр. 60 данного номера «АББ Ревю».



«Изготовлено АББ» – марка превосходной продукции

Компания АББ систематически пересматривает промышленный дизайн всей своей продукции, чтобы обеспечить соответствие каждого изделия пяти основным требованиям к высококачественной продукции.

Компании уже удалось добиться большого успеха в развитии этих пяти атрибутов: удобства в эксплуатации, применения унифицированных компонентов, модульной конструкции, использования материалов, пригодных для вторичного использования и отличительного стиля, укрепляющего образ бренда АББ.



Например, компания много лет назад первой начала интеграцию и объединение систем и устройств на базе платформы IndustrialIT¹, а также разработала общую логику интерфейса, обретающую известность благодаря простой структуре меню и интуитивно-понятным графическим обозначениям на экране, что ускоряет обучение и упрощает работу в дальнейшем.

Унификация компонентов и применение принципа модульности позволили значительно сократить число деталей и модификаций многих изделий, иногда до 50%. Это дало возможность уменьшить число платформ, обеспечить единообразие качества продукции и сократить сроки исполнения заказа во всех секторах рынка, а также открыло путь к крупным инновациям, таким как модульные подстанции, характеризующиеся более полным соответствием требованиям заказчиков и меньшими сроками поставки.

В случае давно освоенной продукции, такой как распределительные трансформаторы, применение пяти принципов позволило АББ внедрить новые возможности и методы производства, которые произвели переворот в конструкциях, почти не менявшихся на протяжении последних 100 лет.

Специалисты АББ заменили традиционный цилиндрический или сферический расширительный бак¹⁾ на новый бак шестигранного сечения, более

простой и дешевый в производстве, и разработали серию из 12 модулей расширительных баков, покрывающую полный диапазон потребностей (ранее каждый расширительный бак изготавливался индивидуально в соответствии с требованиями заказчика). Измерительные приборы, ранее обычно распределенные по всему периметру, теперь сгруппированы с одной стороны трансформатора, что упрощает доступ к ним.

В результате создана новая модульная конструкция, характеризующаяся меньшим временем разработки и стоимостью изготовления, но сохранившая при этом знакомые заказчикам атрибуты качества и функциональности.

Промышленный дизайн многих классов продукции АББ уже претерпел изменения, включая приводы, промышленные роботы, расходомеры, измерительные трансформаторы, высоковольтные автоматические выключатели и реле.

¹⁾ Расширительный масляный бак представляет собой емкость, частично заполненную маслом и соединенную с основным баком трансформатора. Он предназначен для того, чтобы бак трансформатора был заполнен маслом при любых условиях.

Новый материал для электрических контактов, обладающий идеальными свойствами

Компания АББ ведет разработку новой пленки для электрических контактов, обладающей уникальными свойствами

Материал, созданный на основе вещества Ti_3SiC_2 (карбидосилицида титана), сочетает в себе сильные стороны керамики и металлов и может стать идеальным «суперматериалом» для электрических контактов и соединителей.

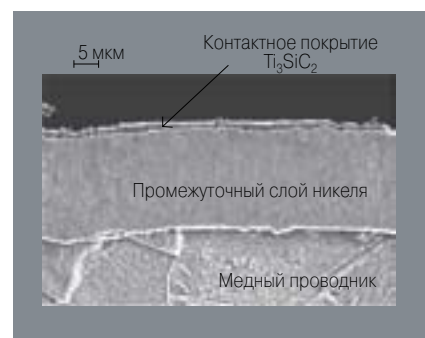
Ti_3SiC_2 – превосходный проводник электрического тока и тепла, обладает стойкостью к окислению и термическому удару, устойчив к воздействию температур до 2300 °С и обладает необычайно высокой прочностью, будучи при этом неожиданно легким в обработке. Кроме того, этот материал обладает одним из самых низких коэффициентов трения среди всех твердых веществ, изученных на сегодня.

Материал с такими свойствами существенно превосходит традиционные материалы, применяемые для изготовления контактов, такие как серебро, никель или медь – чувствительные к окислению, подверженные износу, обладающие высоким коэффициентом трения и контактным сопротивлением, повышающимся со временем.

Работая совместно с университетами Линкёпинга и Упсалы (Швеция) и компаниями-партнерами Impact Coating и Kanthal, АББ ищет возможность применения Ti_3SiC_2 в уже существующих изделиях, таких как низковольтная электроаппаратура, электродвигатели, машины и автоматические выключатели, чтобы выяснить, может ли это привести к созданию новых функций, улучшению характеристик или снижению стоимости.

Конечной целью проекта является корректировка свойств вещества с получением покрытия для контактов и соединителей, обладающего оптимальными показателями. Применение материала в конструкции ответственных контактных элементов уже позволило добиться крайне малого трения и превосходной стойкости

к износу. В настоящее время предпринимаются попытки снизить контактное сопротивление и применить нанопокрывтие в ряде изделий.



Запуск гибридных распределительных устройств нового поколения в 2005 году

Продажи гибридных распределительных устройств PASS M00 с воздушно-элегазовой изоляцией быстро растут, что отражает заинтересованность потребителей в новаторской технологии «plug-and-switch», позволяющей сократить размеры подстанций на 60% и свести продолжительность монтажа к двум часам.

Система Plug and Switch System (PASS, буквально «включил и коммутируй») M00 ведет к настоящему перевороту в области высоковольтных РУ, сочетая в себе все функции законченного РУ с воздушной изоляцией в едином готовом к монтажу модуле.

В классическом распределительном устройстве с воздушной изоляцией выключатель, трансформатор тока, разъединители и заземлитель

выполнены в виде отдельных компонентов, и каждый из них занимает определенную площадь на территории подстанции, нуждается в отдельном бетонном фундаменте и требует выполнения соединений и монтажа кабелей.

В системе PASS M00 все необходимые функции реализованы в едином предварительно собранном и протестированном модуле с площадью основания всего 700 × 700 мм и требующем на установку менее половины дня.

Запатентованное фирмой АББ изобретение, благодаря которому все это стало возможным, заключается в объединении вращающихся контакторов разъединителя и заземлителя в дугогасительной

камере, заполненной небольшим количеством SF_6 . За счет этого можно осуществлять управление двумя разъединителями и двумя заземлителями с помощью одного исполнительного механизма и включать линию или шину на землю через камеру.

Для размещения такой ячейки, выполненной в едином кожухе, требуется приблизительно на 60% меньше места, чем для классической ячейки РУ с воздушной изоляцией. Применение элегаза и сокращение числа компонентов и движущихся частей позволяют свести потребность в техническом обслуживании практически к нулю.

Впервые компания АББ представила гибридные воздушно-элегазовые распределительные устройства в 2000 году, выпустив устройства PASS M0 на напряжения до 170 кВ. Изделия немедленно приобрели большую популярность, и на сегодня продано уже более 800 единиц. В системе PASS M00 проверенный принцип применен для оборудования на напряжение 72,5 и 100 кВ. В мире уже эксплуатируется более 300 таких устройств.

См. также статью «Высоковольтные сборки» на стр. 36 данного номера «АББ Ревю».



Быстрое программирование шестикоординатных роботов

Программное обеспечение RobotWare Plastics Mould разработки АББ позволяет сократить время на программирование и настройку шестикоординатных роботов до минут, вместо часов – изготовители форм для литья пластиков давно этого ждали.

Новое ПО, разработанное в АББ и представленное в июне 2005 года, – это удобное средство программирования, позволяющее оператору программировать, настраивать, применять и оптимизировать сложные перемещения шестикоординатных роботов без какого-либо опыта программирования. Такая новинка представлена только компанией АББ.

Обычно изготовители литьевых форм останавливают выбор на трех – или четырехкоординатных роботах, программа для которых задается относительно просто по сравнению со сложными

шестикоординатными роботами. Настройка последних занимает больше времени и требует знания принципов программирования, которыми большинство операторов не располагает.

«Раньше просто установка новой программы занимала целый день, – делится Михаэль Хенш, руководитель отдела программирования в шведской компании AD-plast, изготавливающей формы для литья пластиков под давлением, – теперь мы можем делать то же самое за 30 минут. За счет этого мы можем повысить гибкость производства, ведь теперь формы можно быстро переносить



между машинами».

Модульный принцип программирования, мастер по созданию программ и значки-кнопки в рабочем окне ручного пульта управления – все это позволяет упростить установку и эксплуатацию программ и оптимизацию рабочих циклов робота, а также избежать ошибок.

Программа построена на основе новой системы управления IRC5 разработки АББ и поддерживает функции TrueMove и QuickMove платформы Motion Technology – уникальные по точности функции поддержания траектории, позволяющие постоянно поддерживать заданную траекторию движения робота при любой скорости.

ПО RobotWare Plastics Mould работает на любом шестикоординатном роботе АББ. Программа обладает следующими характеристиками и функциями: интерфейс Euromap 12/67, авторизация пользователя, автоматический и безопасный возврат манипулятора в исходное положение, «оперативное редактирование» для оптимальной настройки положений, графический «мастер» программирования, функции вывода статистической информации, журнал событий и сводка сигналов. Типичные сферы применения такой программы – изготовление деталей для автомобилей и компонентов мобильных телефонов.

Новые беспроводные изделия промышленного назначения

АББ запускает в производство два новых изделия на базе инновационной беспроводной платформы промышленного назначения.

Беспроводной интерфейс для датчиков и исполнительных механизмов (WISA) разработки компании АББ – первая беспроводная платформа, созданная специально для систем промышленной автоматизации. Это первая система, исключая потребность в использовании сигнальных и силовых кабелей для датчиков и исполнительных механизмов.

Создание такой платформы является важным достижением, поскольку в типичной промышленной автоматизированной системе применяются тысячи датчиков и исполнительных механизмов, каждый из которых с помощью кабелей связан с системами управления и питания.

Среди датчиков наиболее распространены индуктивные бесконтактные датчики. Компания

АББ уже выпустила полностью беспроводной вариант этих универсальных устройств – беспроводной бесконтактный датчик (WPS), на который сейчас поступают первые коммерческие заказы, в том числе от компании Airbus (Германия) и одного из ведущих автомобильных предприятий США.

Начиная производство двух новых изделий – беспроводного концентратора для датчиков и беспроводного блока ввода-вывода, – компания АББ расширяет сферу применения концепции WISA с охватом датчиков других типов, а также модулей вывода данных.

Беспроводной концентратор позволяет подключать группы бесконтактных датчиков к общему модулю связи с датчиками. Как и беспроводной датчик, беспроводной концентратор обеспечивается питанием с помощью магнитного поля и не нуждается в кабелях.

Для работы с обычными датчиками с унифицированным выходным сигналом 24 В, такими как фотоэлектрические или емкостные, компания АББ разработала беспроводной блок ввода-вывода. Помимо съема сигналов обычных датчиков блок также может выдавать несколько различных выходных сигналов, а поэтому его

питание осуществляется традиционным способом с помощью стандартного блока питания 24 В постоянного тока.

Платформа WISA универсальна и может быть применена при разработке самых разнообразных беспроводных устройств – от одиночных дискретных датчиков до более сложных полевых устройств.

См. также статью «Без проводов, но на связи» на стр. 65 данного номера «АББ Ревю».

