

В конце августа 2014 года мир узнал о новом прорывном решении. При содействии Министерства энергетики России в лице Российского энергетического агентства на международной выставке CIGRE-2014 во Франции было продемонстрировано совместное техническое решение российских компаний «ЛИСИС» и «Профорек». Решение предназначено для автоматизации подстанций по технологии «Цифровая подстанция» и включает в себя оптические измерительные трансформаторы тока и напряжения, а также программный комплекс, реализующий все функции защиты и управления подстанцией и функционирующий на универсальных серверных платформах.

К преимуществам решения относятся: снижение стоимости проектирования, оборудования, строительства и эксплуатации электрических подстанций; повышение безопасности и надежности системы; сокращение сроков строительства; типизация проектных решений и переход к модульным подстанциям высокой заводской готовности; возможность перехода к необслуживаемым подстанциям. Об этой уникальной разработке мы поговорили с генеральными директорами обеих компаний – [Олегом Вячеславовичем Рудаковым](#) (ЗАО «Профотек») и [Давидом Владимировичем Кишиневским](#) (ООО «ЛИСИС»). ■■■■■

**ЦИТАТА:** Мы считаем, что смогли уйти от сложившихся стереотипов построения инфраструктуры управления энергообъектом и создать по-настоящему инновационное, прорывное решение.

**ИСУП:** Что вас подтолкнуло к разработке нового решения?

**О. В. Рудаков:** В последние годы в развитии электроэнергетики наблюдается одна важная тенденция: происходит объединение электросетевой и информационной инфраструктур. Сети становятся сложнее, в геометрической прогрессии растут объемы информационных потоков, отражающих состояние электросетевых объектов и позволяющих управлять ими, проводить мониторинг их технического состояния, контролировать качество электроэнергии, вести ее коммерческий учет. Предприятиям приходится увеличивать количество

дорогих интеллектуальных электронных устройств, которых с каждым днем на объекте становится все больше, а цена их все выше. Зачастую такие устройства поддерживают различные стандарты передачи данных, и совместить их между собой довольно сложно. Такой путь начинает тормозить развитие электроэнергетики, а значит и промышленности в целом. Это касается не только России, но и любых промышленно развитых стран. На наш взгляд, настал момент, когда необходимо пересмотреть принципы построения энергетической инфраструктуры, сами подходы, а не совершенствовать какое-либо оборудование в старой парадигме.



Д. В. Кишиневский,  
генеральный директор  
ООО «ЛИСИС»

**ИСУП:** В чем заключался ваш подход?

**Д. В. Кишиневский:** Предпосылкой к появлению нашего решения стало активное развитие технологии «Цифровая подстанция», а именно появление стандартов, описывающих информационную модель такой подстанции, протоколы обмена между ее элементами и оборудование, поддерживающее эти протоколы. Суть нашего подхода — изменение архитектуры построения систем защиты и управления подстанциями, основанных на цифровой обработке данных. Применение протокола 61850, описанного в технологии «Цифровая подстанция», позволяет получить единый цифровой поток данных, характеризующий

На наш взгляд, настал момент, когда необходимо пересмотреть принципы построения энергетической инфраструктуры, сами подходы, а не совершенствовать какое-либо оборудование в старой парадигме.

состояние управляемого объекта (подстанции). Это позволяет нам абстрагироваться от существующей парадигмы построения системы защиты и управления, при которой каждая функция автоматизации выполняется отдельным устройством, и перейти к программной платформе, размещенной на универсальных аппаратных устройствах и имеющей свободное распределение функций. Таким образом, появляется возможность получать решения, имеющие как полностью распределенную, так и централизованную архитектуру. Кроме

По сути, мы создали программную среду, подобную Apple или Android, для построения систем автоматизации электрических подстанций.

того, применение единой программной платформы, обеспечивающей реализацию и взаимодействие функций на основе международного стандарта, позволит в дальнейшем видоизменить рынок аппаратных устройств для построения систем защиты и управления подстанцией и перейти к рынку функциональных алгоритмов. По сути, мы создали программную среду, подобную Apple или Android, для построения систем автоматизации электрических подстанций. Мы считаем, что смогли уйти от сложившихся стереотипов построения инфра-

структуры управления энергообъектом и создать по-настоящему инновационное, прорывное решение.

Основные элементы, которые позволили нам его спроектировать, базируются на собственных разработках двух компаний: на цифровых оптических измерительных трансформаторах компании «Профотек» и цифровой системе автоматизации и контроля компании «ЛИСИС».

**ИСУП:** Расскажите, пожалуйста, поподробнее об измерительных трансформаторах.

**Рудаков О.В.:** По сути, наша система состоит из устройств, выполняющих первичные, основные измерения параметров электросети и формирующих цифровой поток информации, передаваемой по оптическим кабелям в систему защиты и управления, реализованную на базе программной платформы iSAS@Work, функционирующей на промышленных серверах. В качестве источника информации для системы мы используем цифровые оптические измерительные трансформаторы, разработанные и производимые компанией «Профотек».

Цифровые оптические измерительные трансформаторы являются альтернативой традиционным измерительным трансформаторам, их назначение — высокоточное измерение мгновенных значений тока, напряжения и их фазовых характеристик, выдача измеренных значений по цифровому интерфейсу для использования вторичным оборудованием — счетчиками коммерческого учета, приборами телеметрии, контроля качества электроэнергии, релейной защиты и автоматики. Разработанные нашей компанией цифровые оптические измерительные трансформаторы — это инновационные устройства, которые и обеспечивают полностью цифровые измерения с минимальным уровнем погрешности, которого сегодня можно добиться. При интеграции со структурой подстанции они позволят оптимизировать архитектуру систем измерения, защиты, управления и контроля качества электроэнергии. Цифровые оптические измерительные трансформаторы — это базис для построения цифровой подстанции.

**ИСУП:** А что собой представляет второй элемент вашего инновационного решения?

**Кишиневский Д. В.:** Разработка компании «ЛИСИС» — это программно-техни-

ческий комплекс iSAS, обеспечивающий полный цикл создания центра системы управления подстанцией: его проектирование, испытания, наладку, сопровождение и, наконец, эксплуатацию.

Этот программно-технический комплекс автоматизации электрических подстанций на базе унифицированной технологической платформы обеспечивает унификацию всех функций защиты, управления, измерений и контроля в пределах подстанции с помощью программных модулей, легко переносимых на любые аппаратные платформы и функционирующих под управлением операционной системы Linux.

Сегодня ПТК iSAS реализует полный спектр функций автоматизации подстанций 35–220 кВ на единой платформе в соответствии с концепцией «Цифровая подстанция», а значит, и стандартом МЭК 61850 (то есть с использованием шины процесса для передачи данных). К этим функциям относятся:

- измерение;
- управление;
- релейная защита и автоматика;
- регистрация аварийных событий и процессов;
- автоматическое регулирование;
- технический и коммерческий учет энергоресурсов;
- контроль качества электроэнергии.

Программно-технический комплекс iSAS позволяет реализовать все функции управления и защиты подстанции с произвольно компонованной архитектурой и функциональной структурой – от набора комплексов уровня присоединений до единого интегрированного комплекса подстанции.

**ИСУП:** Какие выгоды предоставляет внедрение вашего решения?

**Рудаков О. В.:** Предложенное нами решение является принципиально новым для электроэнергетики. Оно позволяет создать полностью цифровое, надежное комплексное решение для автоматизации, контроля, коммерческого учета и релейной защиты подстанции. Цифровой формат передачи данных осуществлен в соответствии с требованиями стандарта МЭК 61850.

Если говорить о технических преимуществах нашего решения, то к ним можно отнести следующее.

Во-первых, его отличает уникально высокая точность измерений, единых для всех получателей данных.

Во-вторых, наше решение просто внедрить. Около сотни шкафов с вторичным оборудованием можно заменить сервером iSAS@Work. Измерительная часть является полностью цифровой и имеет гораздо меньшие масса-габаритные параметры, чем традиционные измерительные трансформаторы, что позволяет проводить модернизацию объекта, не останавливая надолго работу комплекса электrorаспределительного оборудования.

Третье преимущество – надежность и качество. За счет применения полностью цифрового первичного измерительного оборудования и цифровых методов обработки и управления на совершенно новый уровень поднимаются методы самодиагностики всей системы, а применение оптических кабелей для передачи информации полностью исключает помехи и искажения при передаче данных.



О. В. Рудаков,  
генеральный директор  
ЗАО «Профотек»

---

Разработанные нашей компанией цифровые оптические измерительные трансформаторы – это инновационные устройства, которые и обеспечивают полностью цифровые измерения с минимальным достижимым на сегодняшний день уровнем погрешности.

---

Цифровые методы передачи и обработки данных позволяют обеспечить надежное и многоуровневое резервирование всех систем.

Следующая важнейшая особенность – безопасность. Высоковольтная часть не требует обслуживания, имеет высокую пожаро- и взрывобезопасность. Для соеди-

---

Сегодня ПТК iSAS реализует полный спектр функций автоматизации подстанций 35–220 кВ на единой платформе в соответствии с концепцией «Цифровая подстанция», а значит, и стандартом МЭК 61850 (то есть с использованием шины процесса для передачи данных).

---

нения первичной высоковольтной части со вторичными устройствами используются только волоконно-оптические кабели, которые за счет полной гальванической развязки гарантируют безопасность персонала, а заодно и дорогостоящего вторичного оборудования.

Ну и наконец, соответствие стандартам. Все компоненты работают по международному стандарту МЭК 61850, что ведет к упрощению технических решений.

**ИСУП:** А что можно сказать об экономической выгоде?

**Рудаков О. В.:** Наше решение позволяет снизить затраты на всех стадиях жизненного цикла электрической подстанции — от проектирования и строительства до эксплуатации.

---

Наше решение позволяет снизить затраты на всех стадиях жизненного цикла электрической подстанции — от проектирования и строительства до эксплуатации.

---

На этапе строительства затраты сокращаются, во-первых, за счет уменьшения количества оборудования и медных проводников, а во-вторых, за счет того, что снижается трудоемкость проектирования, монтажа и наладки оборудования. При эксплуатации применение цифровых интеллектуальных устройств и необслуживаемых цифровых измерительных трансформаторов на высоковольтной части позволяет значительно уменьшить как количество обслуживающего персонала на подстанции, так и расходы на само обслуживание.

---

Комплексное решение компаний «Профотек» и «ЛИСИС» позволяет создать оптимальную структуру «Цифровой подстанции»: надежную, экономически выгодную, с возможностью реализации функции дистанционного управления, которая в итоге позволит перейти к необслуживаемой подстанции.

---

Дополнительная экономия достигается за счет снижения расходов на поверку: ведь у цифровых трансформаторов увеличен межповерочный интервал, да и сама процедура поверки упрощена. Кроме того, снижаются потери электроэнергии, во-первых, благодаря увеличению точности измерений, а во-вторых,

из-за того, что отпадает необходимость нормировать нагрузку вторичных цепей. Применение устройств с высокой степенью резервирования функций и взаимозаменяемостью уменьшает сроки замены оборудования в случае ремонтных работ или регламентного обслуживания, что позволяет практически без остановок эксплуатировать объект.

**ИСУП:** Но если потребность в обслуживании так сильно сокращается, означает ли это, что на основе вашего решения можно построить необслуживаемый объект?

**Рудаков О. В.:** Именно так! Комплексное решение компаний «Профотек» и «ЛИСИС» позволяет создать оптимальную структуру «Цифровой подстанции»: надежную, экономически выгодную, с возможностью реализации функции дистанционного управления, которая в итоге позволит перейти к необслуживаемой подстанции.

Хочу дополнительно отметить, что полное соответствие международным стандартам позволяет применять наше решение не только на российском, но и на международном рынке.

Если вы уже сегодня хотите узнать, каким будет лицо энергетики в ближайшем будущем, приглашаем вас ознакомиться с описанием нашего решения на сайте: [www.op2tech.com](http://www.op2tech.com). Там же будут размещены итоги выставки CIGRE в Париже.

**ИСУП:** Что бы вы хотели пожелать читателям нашего журнала?

**О. В. Рудаков:** Прежде всего — интересных проектов и поиска новых решений, не стоять на месте, создавать инновации своими руками.

**Д. В. Кишиневский:** И обязательно с оптимизмом смотреть в будущее!