



комплексное
проектирование



производство
электрооборудования



строительно-монтажные
и пусконаладочные работы



АЙДИ ИНЖИНИРИНГ

Решения по электроснабжению
0,4-20 кВ от ответственного поставщика

Залог успеха – правильный выбор!

ЕКАТЕРИНБУРГ

Офис, БЦ «Саммит»
ул. 8 марта, 51, оф. 1502
Производство, склад
ул. Кислородная, 8х
+7 (343) 301-0-301

МОСКВА

ул. Кольская, 2,
корпус 4, оф. 205
+7 (499) 750-22-35

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

+7 (921) 408-69-71

НОВОСИБИРСК

БЦ «Техноком-2»,
ул. Фрунзе, 86, оф. 708
+7 (383) 367-07-08

УФА

+7 (932) 600-26-88



Сделано
в России

переходите на сайт:



«АЙДИ-ИНЖИНИРИНГ» — вектор развития на создание современных отечественных решений в электроэнергетике

Компания «АЙДИ-ИНЖИНИРИНГ» из Екатеринбурга, основанная в 2005 году, специализируется на решениях для электроснабжения. 18 лет назад коллектив начинал с производства электротехнических шкафов 0,4 кВ, которые создавались с применением европейских комплектующих. Но большой опыт работы на рынке электроэнергетики, постоянный рост компетенций, появление новых направлений деятельности позволили команде наладить собственное производство и приступить к разработке проекта цифровой подстанции. Сегодня компания способна полностью реконструировать старый объект электроснабжения и построить новый, выполнив весь комплекс работ «под ключ», производит распределительные устройства с высоким уровнем локализации и начала разработку проекта построения цифровой подстанции среднего напряжения. Мы обратились к [Роману Польских](#), менеджеру отдела проектов 1-й категории ООО «АЙДИ-ИНЖИНИРИНГ», и попросили рассказать об особенностях этой работы. ■■■■■

ИСУП: Сейчас мы наблюдаем быстрое развитие цифровых технологий. Одновременно растут требования заказчиков к цифровизации оборудования. Какую стратегию выбрала компания «АЙДИ-ИНЖИНИРИНГ» в этих постоянно меняющихся условиях?

Р. С. Польских: В нашей отрасли внедрение новых технологий проявляется в построении цифровых подстанций. Мы тоже работаем над созданием цифровой подстанции, эта работа включена в нашу стратегию развития. Цифровизация и интеллектуализация оборудования проникают во все сферы экономики и жизни. Электроэнергетика не является исключением, здесь тоже происходят перемены. Когда-то постоянный ток почти полностью сменили переменным, выбрав более экономичное решение. Громоздкое оборудование регулярно заменяется более компактным и эргономичным. Защита ячеек среднего напряжения реализуется не с помощью схем вторичных

коммутаций, а с помощью алгоритмов в терминалах релейной защиты и автоматики. Наконец, сегодня эксплуатирующий персонал электрохозяйства желает наблюдать за параметрами сети в реальном времени, иметь возможность удаленно и оперативно управлять оборудованием, сохранять историю наблюдений и событий, предотвращать появление аварийных ситуаций. Эта потребность задает тренд на автоматизацию электрооборудования.

К настоящему времени специалисты компании «АЙДИ-ИНЖИНИРИНГ» выполнили работу по формированию видения современной цифровой комплектной трансформаторной подстанции (КТП) среднего напряжения. Я приведу схему, где показан пример ее возможной реализации (рис. 1).

ИСУП: На базе какого оборудования разрабатывается ваша цифровая КТП и что делает ее цифровой?

Р. С. Польских: Более 10 лет мы производим комплектные трансформаторные подстанции под торговой



▲ Роман Польских, менеджер отдела проектов 1-й категории ООО «АЙДИ-ИНЖИНИРИНГ»

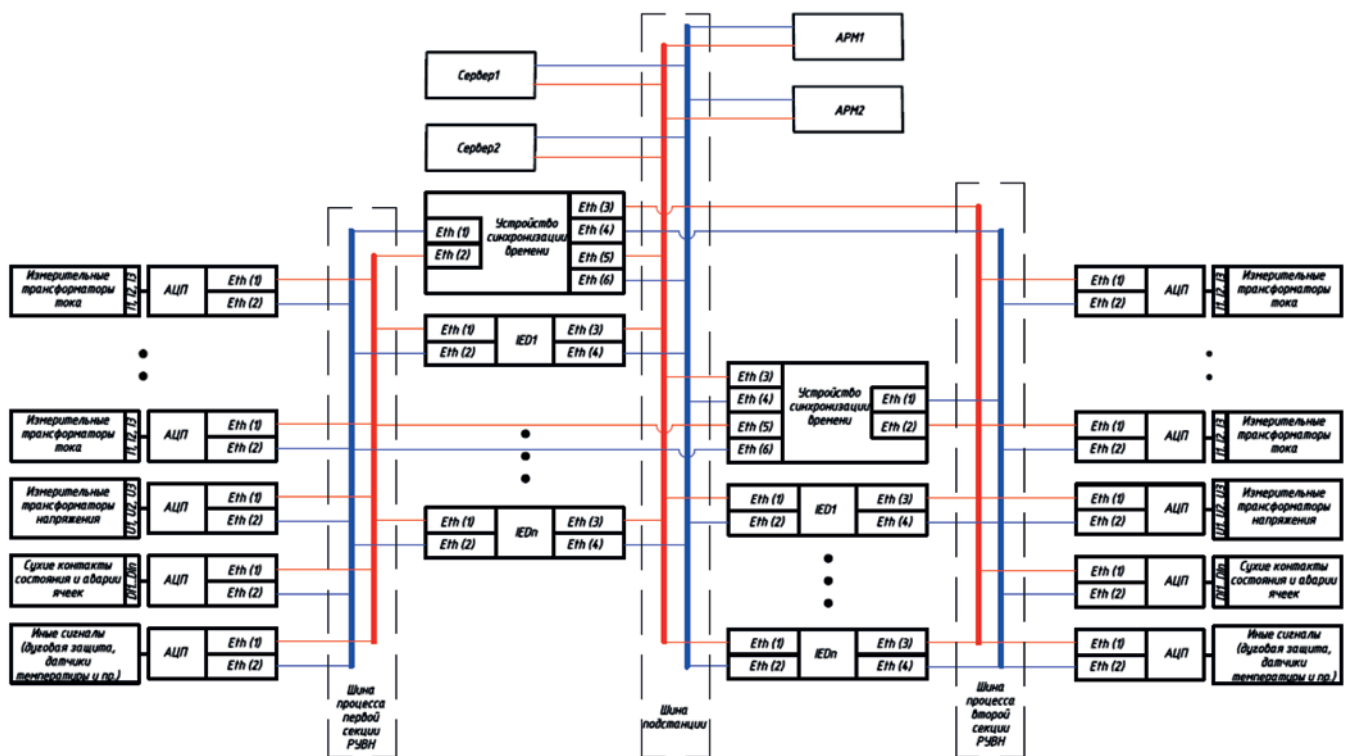


Рис. 1. Пример структурной схемы цифровой подстанции

маркой «Исеть». В состав КТП включается производимое нами оборудование: распределительные устройства среднего напряжения серий UM, Ultima, силовые сухие трансформаторы, щитовое электрооборудование. А цифровой ее делает применение оборудования связи, сбор сигналов и параметров с основных элементов и систем, резервирование и хранение данных.

ИСУП: В чем принципиальное отличие вашей цифровой подстанции от давно придуманного и реализованного технического решения на базе контроллеров телемеханики со сбором сигналов и параметров основных элементов системы?

Р.С. Польских: Вы хотите спросить, не изобретаем ли мы велосипед? Конечно, нет. Главное отличие – применение решений по ГОСТ Р МЭК 61850-2011. Этот стандарт разделяет аварийные и телеметрические сигналы и присваивает приоритеты разным событиям.

Система, построенная в соответствии с этим стандартом, работает в едином, синхронизированном времени. Кроме того, это резервированная система. На взгляд специалистов «АЙДИ-ИНЖИНИРИНГ», резервирование и является одним из основных плюсов.

ИСУП: Расскажите о резервированной системе подробнее.

Р.С. Польских: Представим идеальный вариант реализации цифровой подстанции. В ней можно формально выделить несколько уровней: уровень процесса, уровень присоединения и собственно уровень подстанции. И на каждом есть резервирование. Сперва рассмотрим уровень процесса. Его составляют датчики тока и напряжения. Они могут быть как цифровыми (например, оптически), которые напрямую передают сигнал по протоколу GOOSE (один из протоколов передачи данных стандарта ГОСТ Р МЭК 61850-2011), так и аналоговыми (классические и привычные нам трансформаторы тока и трансформаторы напряжения), с которых аналоговые сигналы поступают в аналого-цифровые преобразователи. А уже аналого-цифровые преобразователи преобразуют сигнал в протокол GOOSE. Иные сигналы (например, контакты состояния и контакты аварии) тоже собираются устройствами для преобразования в протокол GOOSE. Все устройства, передающие и собирающие полевые сигналы, составляют нижний уровень, или уровень процесса.

Устройства уровня процесса объединяются в две взаиморезервируемые шины

данных с помощью коммутаторов. Это называется шиной процесса. Каждое устройство, которое выдает свои данные в цифровую подстанцию, должно обладать двумя выходами Ethernet для обеспечения резервирования выходных данных. Это одна из важнейших особенностей оборудования цифровой подстанции, отвечающая требованиям стандарта ГОСТ Р МЭК 61850-2011. Теперь уровень присоединения: к каждой шине процесса необходимо подключить устройства синхронизации времени и интеллектуальные электронные устройства (IED). Они регистрируют аварийные события, реализуют функции телемеханики и релейной защиты. Причем в устройстве IED могут быть совмещены эти функции, и оно может анализировать данные с нескольких разных устройств шины процесса.

Еще один неоспоримый плюс архитектуры ГОСТ Р МЭК 61850-2011 – при выходе из строя одного устройства IED другое подхватывает его функции, и система продолжает работать дальше. Это и есть резервирование. В классической схеме при выходе из строя терминала релейной защиты линия перестает быть защищена.

Уровень подстанции – это серверное оборудование и АРМ, которые берут данные с шин предыдущего уровня



Рис. 2. Распределительное устройство линейки Evolution: а – моноблочное исполнение; б – модульное исполнение

(уровня присоединения), анализируют их, позволяют оператору наблюдать за происходящими событиями, передают данные во внешний мир и т. д.

ИСУП: Есть ли организации, эксплуатирующие оборудование на базе архитектуры ГОСТ Р МЭК 61850-2011?

Р. С. Польских: Философию этого стандарта уже принимают для оборудования высокого напряжения и успешно реализуют на самых ответственных объектах 110–220 кВ такие организации, как Группа «Россети» и другие крупные компании. На базе ГОСТ Р МЭК 61850-2011 созданы нормативные документы. Исторически так сложилось, что наиболее ответственные объекты обкатывают на себе самые современные подходы. А дальше прогрессивные решения спускаются к объектам среднего напряжения 6–20 кВ. Наша компания «АЙДИ-ИНЖИНИРИНГ» уже готова внедрять эти решения на своих подстанциях КТП «Исеть».

ИСУП: Другим трендом в России является курс на импортозамещение. Запрос энергетиков связан с обеспечением объектов критической инфраструктуры гарантированным

электроснабжением, применением надежного, современного оборудования российского производства. Работаете ли над созданием собственных изделий с высокой степенью локализации?

Р. С. Польских: Несомненно, это является нашим ключевым приоритетом. Мы учитываем события, происходящие на российском рынке, отслеживаем мировые тенденции, рассматриваем перспективные направления развития, принимаем решения по инвестированию и выводу на рынок нового оборудования.

Например, в соответствии с целевым направлением обеспечения технологического суверенитета компания сделала одну из своих крупных инвестиций. Мы вложились в разработку и производство оборудования с максимально возможным уровнем локализации. Полтора года назад мы провели анализ рынка технических решений для КРУ на 6–20 кВ, а уже в текущем году запускаем новую линейку распределительных устройств среднего напряжения Evolution (рис. 2) с уровнем локализации около 99%. Эти КРУ могут быть установлены в кабельных сетях различной конфигурации с номинальным

напряжением до 20 кВ и номинальным током до 630 А. Распределительные устройства линейки Evolution производятся в двух исполнениях: моноблочном с шириной функции 350 мм и модульном с шириной ячейки 500 мм. Предлагаемый набор функций позволяет создавать КРУ, соответствующее любым запросам.

При разработке учитывался опыт ведущих мировых производителей. Например, для гашения дуги мы выбрали малогабаритные вакуумные дугогасительные камеры, обеспечивающие экологичность и безопасность решения. Опционально может быть реализована четырехсторонняя защита от внутренней дуги. Тепловое и механическое воздействие, создаваемое внутренней дугой, полностью поглощается оболочкой КРУ. Персонал, находящийся вблизи Evolution, при возникновении внутреннего короткого замыкания не подвергается опасности. Еще одно решение — одинаковый коммутационный блок с интуитивно понятной логикой управления для всех типов ячеек. Цепи высокого напряжения в наших КРУ имеют пофазную изоляцию. Следует добавить, что отсутствие элегаза и твердотельная изоляция позволяют увеличить срок службы оборудования и снизить общую стоимость владения. В настоящий момент оборудование проходит серию необходимых испытаний, а коммерческий запуск КРУ Evolution намечен на IV квартал текущего года. Мы приобрели бесценный опыт по разработке и выводу на российский рынок полноценного изделия собственного производства, на котором без оговорок и с гордостью напишем: «Сделано в России».

Беседовали: С. В. Бодрышев,
главный редактор журнала «ИСУП»;



Р. С. Польских, менеджер отдела проектов
1-й категории,
ООО «АЙДИ-ИНЖИНИРИНГ»,
г. Екатеринбург,
тел.: 8 (800) 234-2005,
e-mail: info@ideng.ru,
сайт: www.ideng.ru