

Опыт практического импортозамещения программных и аппаратных компонентов верхнего уровня ПТК АСУ ТП на действующих энергообъектах

Начиная с 90-х годов, в рамках программы модернизации на объекты электросетевого комплекса Российской Федерации были установлены сотни, если не тысячи, программно-технических комплексов (ПТК) иностранной разработки и производства. В 2022 году в связи со сложившейся в мире геополитической ситуацией большинство иностранных производителей ПТК АСУ ТП для электрических подстанций прекратило поставки своих продуктов и решений на территорию Российской Федерации. Очевидно, что техническая поддержка и дальнейшее развитие данных комплексов на территории РФ также практически исключено. Данное обстоятельство не только создает дополнительные сложности при эксплуатации систем, но и создает потенциальный риск ущерба, связанного с возможными техническими сбоями, а также кибератаками.

Могилко Р.Н., директор по цифровой трансформации ООО «ИНБРЭС»

Сергеев К.А., директор по развитию ООО «ИНБРЭС»

Варфоломеев А.Н., директор по инжинирингу ООО «ИНБРЭС»

Президентом Российской Федерации издан указ № 166 от 30 марта 2022 года, запрещающий закупку иностранного программного обеспечения на значимые объекты критической информационной инфраструктуры. Кроме того, данный приказ создает предпосылки к поэтапному переходу к использованию на данных объектах доверенных программно-аппаратных комплексов. Под доверенным ПТК понимается комплекс, в составе которого используется российское радиоэлектронное оборудование и программное обеспечение, отвечающие требованиям безопасности, утвержденным ФСТЭК и ФСБ.

Таким образом, для российских компаний в ближайшие годы задача замены находящегося в эксплуатации импортного оборудования становится одной из самых актуальных.

Как известно, замена системы автоматизации на действующем объекте всегда сопряжена с рядом организационных проблем и существенными капитальными вложениями.

Отметим, что в ПТК АСУ ТП ПС оборудование станционного уровня (серверы, АРМ, контроллеры телемеханики) имеет сравнительно небольшой срок службы (порядка 10 лет), после чего подлежит замене.

В то же время оборудование уровня присоединения и полевого уровня имеет более длительный срок службы — от 15 до 25 лет (в зависимости от производителя). Экономически целесообразно сохранять это оборудование в действии до истечения срока эксплуатации.

Соответственно, наиболее логичным выглядит подход, при котором производится частичная замена оборудования ПТК, а именно — замена устройств подстанционного уровня на оборудование отечественного производства.

Все это служит предпосылкой для возникновения технически сложной задачи по замене ПО станционного уровня (а именно SCADA-системы и коммуникационного шлюза) с иностранного на отечественное, которое должно будет полноценно взаимодействовать с ранее установленными зарубежными устройствами подстанционного и полевого уровней.

При этом необходимо обеспечить полную совместимость реализации цифровых протоколов в SCADA-системе и микропроцессорных устройствах.

В ряде случаев в модернизируемых ПТК встречается использование закрытых (нестандартизированных МЭК) протоколов западных производителей АСУ ТП, что вызывает дополнительные сложности в замене ПО верхнего (подстанционного уровня). Вместе с тем следует учитывать действующие нормативные документы энергетических компаний РФ, в частности концепцию развития РЗА и АСУ ТП ПАО «Россети», и стремиться к приведению модернизируемого ПТК к утвержденным архитектурам высокоавтоматизированных подстанций.

Проанализировав сложившуюся ситуацию с организационной и технической точки зрения, специалисты компании «ИНБРЭС» предложили сценарий первого этапа модернизации АСУ ТП ПС, выполненного на базе импортного оборудования и ПО, который включает следующие основные операции:

- 1) обследование объекта, уточнение архитектуры и состава программно-аппаратных средств ПТК импортного производства;
 - 2) проработку оптимального технического решения с учетом особенностей конкретного объекта и использованного на нем оборудования зарубежных вендоров, согласование технического решения с заказчиком, разработка и согласование ТРП;
 - 3) замену импортного серверного и сетевого оборудования, а также рабочих станций на аналогичное оборудование ведущих российских производителей, включенное в реестр промышленной продукции, произведенной на территории РФ («Аквариус», «DEPO» и др.);
 - 4) установку по согласованию с заказчиком на новое серверное оборудование российской операционной системы семейства Astra Linux или ALT Linux;
 - 5) развертывание на серверах и рабочих станциях ПО SCADA «ИНБРЭС» с полным реинжинирингом всех необходимых данных, экранных и отчетных форм, а также алгоритмов и вычислений, использованных ранее в импортной системе визуализации;
 - 6) интеграцию в SCADA импортных устройств станционного и полевого уровней с учетом особенностей конкретного оборудования;
 - 7) установку контроллера (сервера) телемеханики на «ИНБРЭС-КТМ» с организацией обмена данными с центром управления сетями и (при необходимости) с соответствующим филиалом Системного оператора;
 - 8) установку (в ряде случаев) контроллера «ИНБРЭС-КМ» для реализации функции ручного ввода коммутационных аппаратов;
 - 9) наладку обновленной системы, проведение испытаний, обучение персонала заказчика.
- Специалисты ООО «ИНБРЭС», используя предложенный выше сценарий, в течение 2022 года успешно выполнили модернизацию следующих объектов:
- ПС 220 кВ «Широкая» (филиал ПАО «Россети» — МЭС Востока);
 - ПС 220 кВ «Мокша» (филиал ПАО «Россети» — МЭС Волги);

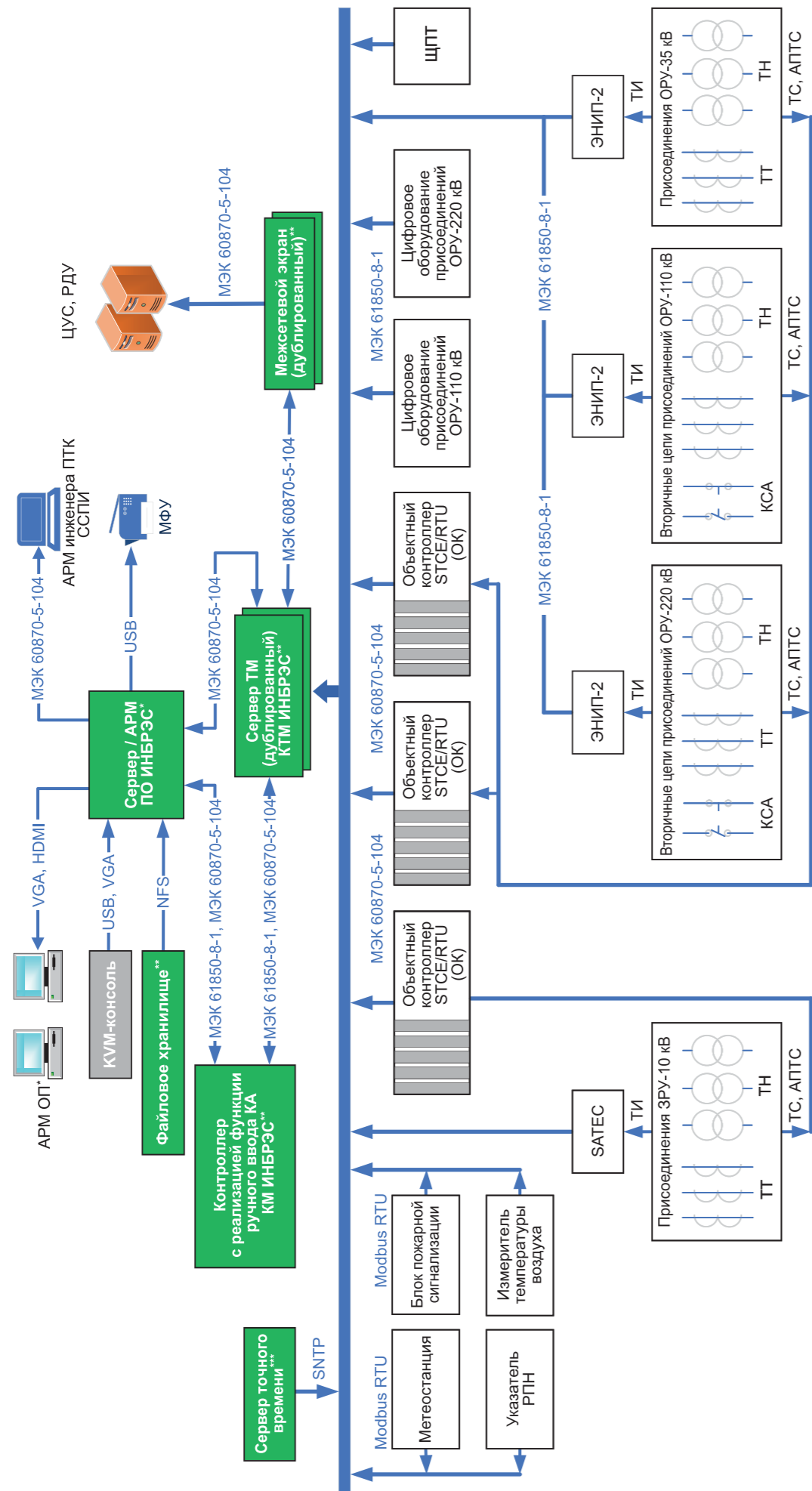
SCADA «ИНБРЭС» — это платформа для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), систем сбора и передачи информации (ССПИ), систем телемеханики (ТМ) подстанций (ПС) различного класса напряжения. Данное ПО охватывает цикл разработки проектов автоматизации от технологического программирования контроллеров до создания рабочих мест верхнего уровня различной специализации.

SCADA «ИНБРЭС» включена в реестр российского ПО и функционирует в среде российских операционных систем семейства Astra Linux и ALT Linux.

Открытые интерфейсы коммуникации, такие как МЭК 61850-8-1, МЭК 60870-5-101/104 и OPC DA, использование баз данных SQL, позволяют легко осуществлять двунаправленную передачу информации между SCADA-системой «ИНБРЭС» и оборудованном или приложениями сторонних производителей.

Контроллер телемеханики «ИНБРЭС-КТМ» используется в составе АСУ ТП ПС для сбора и передачи информации с использованием как стандартных протоколов обмена данными (МЭК 61850-8-1, МЭК 60870-5-101/104, Modbus RTU, DNP), так и специализированных протоколов, используемых зарубежными производителями (SPAbus, ... и др.). Контроллер также обеспечивает обмен данными с центрами управления сетями с использованием протокола МЭК 60870-5-104 или МЭК 61850-90-2. Основу «ИНБРЭС-КТМ» составляет специализированное ПО разработки компании «ИНБРЭС», функционирующее под управлением операционной системы Linux и аппаратной платформы российского производства.

Контроллер многофункциональный «ИНБРЭС» — это семейство унифицированных проектно-компонованных многофункциональных устройств, предназначенных для построения АСУ ТП ПС. Контроллер обеспечивает ввод и обработку до 588 дискретных или 144 аналоговых сигналов в произвольной комбинации, оснащается последовательными интерфейсами, портами Ethernet, встроенной функциональной клавиатурой и цветным сенсорным дисплеем. КМ «ИНБРЭС» поддерживает широкий спектр различных коммуникационных протоколов Modbus, Modbus TCP, МЭК 60870-5-101/103/104, МЭК 61850-8-1, МЭК 61850-9-2. Контроллер соответствует всем техническим и эргономическим требованиям ПАО «Россети» и внесен в реестр оборудования, материалов и систем, допущенных к применению на объектах ПАО «Россети».



Примечания:

- * Заменяемое оборудование
- ** Доустанавливаемое оборудование
- *** При отсутствии сервера точного времени с SNTP (NTP)

На правах рекламы

- ПС 500 кВ «Емелино» (филиал ПАО «Россети» — МЭС Урала).
- В качестве примера рассмотрим типовую функциональную схему ПТК итальянского производства, где зеленым цветом выделены компоненты, подлежащие замене, а также дополнительной установке с целью обеспечения требований СТО ПАО «Россети».
- Таким образом, в данных ПТК производится замена АРМ оперативного персонала, сервера SCADA, сервера телемеханики, межсетевое экрана.
- Дополнительно устанавливаются сервер точноного времени с поддержкой протокола SNTP (если таковой отсутствует), файловое хранилище.
- Для реализации функции ручного ввода коммутационных аппаратов в отдельных случаях приходится также дополнительно устанавливать контроллер, поддерживающий данный функционал.
- Результаты, достигаемые на первом этапе модернизации АСУ ТП ПС:
 - сохранение функций исходной системы;
 - снижение риска потенциального ущерба за счет дополнительной устойчивости оборудования и ПО к возможным кибератакам или иным деструктивным воздействиям;
 - получение новых качеств и функционала, недоступных в ПО зарубежного вендора, например поддержка корпоративного профиля МЭК 61850, поддержка протокола МЭК 61850-90-2 для обмена данными с диспетчерскими пунктами и др.;

- независимость от лицензионной политики или каких-либо иных потенциальных ограничений, которые могут использоваться зарубежным поставщиком ПО в сложившейся политической обстановке;
- получение практически неограниченных возможностей в части расширения информационного объема системы, количества рабочих мест, экранных и отчетных форм;
- получение актуальных безопасных обновлений и расширений в части используемого российского ПО;
- получение полноценной круглосуточной технической поддержки от российского сервисного центра.
- Последующий этап модернизации объекта подразумевает замену оборудования уровня присоединения и уровня процесса на аналогичные устройства российского производства. В ряде случаев при должной технической проработке это также может быть выполнено поэтапно.
- В заключение следует отметить, что предложенный сценарий модернизации позволяет сравнительно небольшими временными и финансовыми затратами решить первостепенные и наиболее критичные задачи по замене импортного оборудования на подстанции.
- Технические сложности, возникающие при интеграции установленного ранее микропроцессорного оборудования в ПО SCADA отечественной разработки, неминуемы, но при этом вполне решаемы. **Р**



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ
ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ПТК «ИНБРЭС»

Программно-технический комплекс (ПТК) «ИНБРЭС» — это передовая система автоматизации для электроэнергетики на базе отечественного оборудования и ПО. Комплекс позволяет успешно решать задачи построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), систем сбора и передачи информации (ССПИ), систем телемеханики (ТМ) подстанций (ПС) 35–750 кВ, а также РП/ТП/РТП 6–20 кВ.