

# Применение ПТК «Космотроника» для построения АСУ ТП подстанций электрообеспечения



Разработка, производство, внедрение АСУ ТП

В статье представлены решения отечественной компании АО «ПИК ПРОГРЕСС» для построения АСУ ТП подстанций электрообеспечения. Рассматривается структурная схема АСУ ТП ПС, в которой объединены сразу несколько подсистем: АСУЭ, АИИС КУЭ, РЗА, пожарная и охранная сигнализации.

АО «Промышленно-инновационная компания «ПРОГРЕСС», г. Москва

## АСУ ТП электрической подстанции

В наши дни все большую важность приобретают надежность и качество электрообеспечения потребителей. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) дают возможность оперативно оценивать ситуацию и вырабатывать решения. При этом к АСУ ТП электрических подстанций (ПС) в процессе эксплуатации предъявляются такие требования, как надежность, отказоустойчивость и простота обслуживания.

В рамках программы импортозамещения компания АО «ПИК ПРОГРЕСС» предлагает решение для создания АСУ ТП ПС на основе отечественного программно-технического комплекса (ПТК) «Космотроника». С 1995 года комплекс хорошо зарекомендовал себя в топливно-энергетическом секторе, где под его управлением успешно функционируют сотни подстанций, котельных и других промышленных объектов в условиях Крайнего Севера. Там, где расстояния имеют значение, ПТК «Космотроника» показывает отличные результаты.

Пример построения АСУ ТП ПС (КРУ, РУ, КТП) представлен на рис. 1. Показано взаимодействие сразу нескольких систем: АСУЭ, АИИС КУЭ, РЗА, пожарной и охранной сигнализации.

## Подсистема АСУЭ

Оборудование системы АСУЭ находится в специализированном шкафу, состоящем из следующих основных элементов: контроллер АСУЭ, преобразователь интерфейсов, сетевой коммутатор, а также локальный пульт управления АСУЭ. Данные поступают с контроллеров присоединения,

расположенных в каждой ячейке подстанции. Шкаф АСУЭ обеспечивает защиту оборудования от механических и атмосферных воздействий, защиту от импульсных перегрузок, резервное питание оборудования внутри шкафа и подключенных к нему устройств на случай пропадания основного питания.

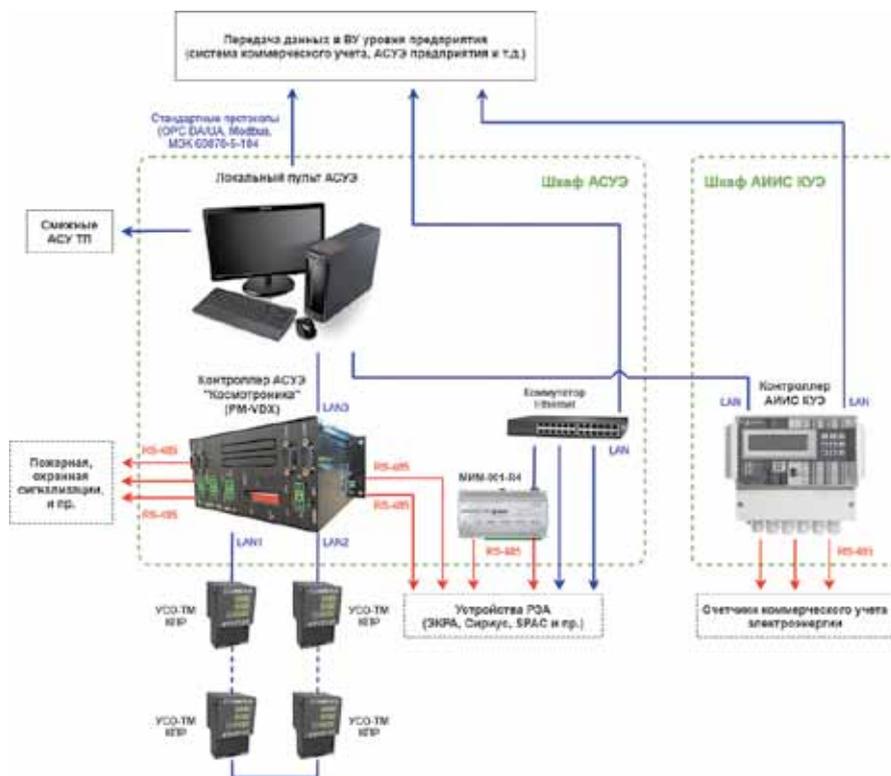


Рис. 1. Структурная схема АСУ ТП ПС

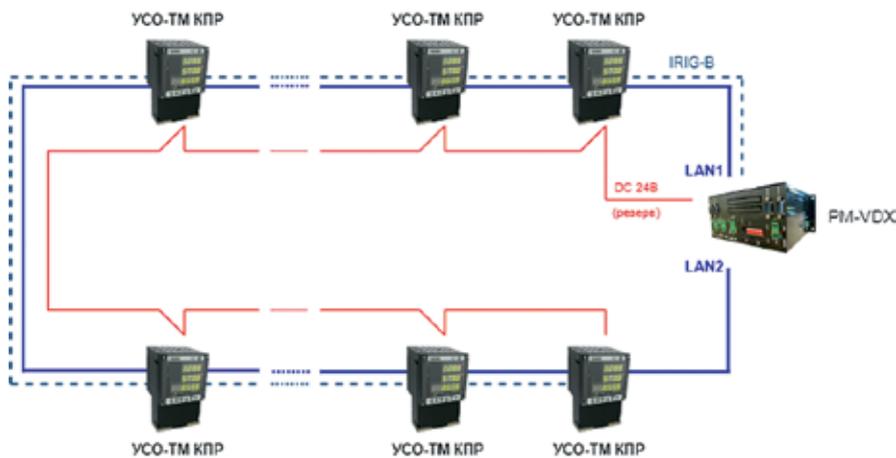


Рис. 2. «Кольцевая» схема подключения УСО-ТМ КПП

В качестве контроллера АСУЭ применен промышленный контроллер из состава ПТК «Космотроника» РМ-VDX. Он обеспечивает сбор и обработку данных, поступающих с устройств, выполнение функций автоматического управления и защит, синхронизацию времени, диагностику каналов связи, при необходимости – конвертацию полученных данных в форматы Modbus TCP, МЭК 60870-5-104 или OPC UA. На рис. 1 показан сбор данных с контроллеров присоединения, устройств релейной защиты и автоматики, датчиков и систем пожарной и охранной сигнализации. При этом контроллер организует не только передачу данных с РЗА, но и обеспечивает управление устройствами релейной защиты по цифровым протоколам. Наличие трех портов Ethernet на контроллере дает возможность построить «кольцевую» схему подключения контроллеров присоединения, приведенную на рис. 2. Настройка контроллера VDX и проектирование технологических алгоритмов возможно как с локального АРМ, так и удаленно.

Устройства телемеханики (ТМ) контроля присоединения УСО-ТМ КПП (рис. 3) предназначены для измерения электрических параметров присоединений и выполнения команд телеуправления. Каждое УСО-ТМ КПП выполняет функции учета активной и реактивной электроэнергии, а также анализатора гармоник сети. Позволяет регистрировать аварийные события и электрические процессы, осуществлять трехфазные измерения электрических параметров сети, выполнять функции информационного мультителексора и при необходимости

выступать в роли связующего звена между подключенным к нему оборудованием с интерфейсом RS-485.

Кроме обычной, «радиальной», схемы подключения по сети или RS-485, УСО-ТМ КПП обеспечивают возможность организации «кольцевого» обмена данными, показанного на рис. 2. Для этого используются два Ethernet-порта, предназначенных для последовательного соединения приборов в замкнутую цепь посредством Ethernet, что увеличивает отказоустойчивость канала обмена при передаче данных. Для организации такого «кольца» нет необходимости использовать дополнительные сетевые коммутаторы. Красным цветом на рис. 2 выделена линия резервного питания УСО ТМ КПП, пунктиром – линия синхронизации времени по протоколу IRIG-B. Возможна синхронизация



Рис. 3. Устройство ТМ контроля присоединения УСО-ТМ КПП

точного времени и по протоколу NTP. УСО-ТМ КПП легко настраиваются, поддерживают МЭК 60870-5-104, Modbus RTU/TCP.

Для локального контроля технологического оборудования подстанции и организации обмена данными с верхним уровнем в состав шкафа включен локальный пульт АСУЭ, представляющий собой панельный компьютер, размещенный на лицевой части шкафа АСУ ТП. На компьютере установлен программный комплекс «Космотроника», включающий три основные части: конфигуратор, коммуникационный сервер и АРМ ТМ. Коммуникационный сервер отвечает за организацию обмена данными с контроллерами, буферизацию событий в случае пропадания связи, резервирование каналов коммуникации. АРМ ТМ позволяет на экране монитора увидеть мнемосхему подстанции, значения различных параметров, привести в действие команды телеуправления, а также составить отчеты и графики за определенный период работы. С помощью конфигулятора можно настраивать оборудование, вносить изменения в технологические алгоритмы.

#### Подсистема РЗА

Данные с устройств РЗА для нужд АСУЭ поступают в контроллер по последовательной линии. Параллельно эти же устройства передают информацию напрямую по сети на верхний уровень. Если по каким-то причинам обмен с ними по сети оказывается невозможен, информацию можно запросить с системы АСУЭ. Таким образом, осуществляется дублирование канала связи. Если опрос РЗА возможен только по каналу RS-485, для их подключения к сети Ethernet применен российский преобразователь интерфейсов МИМ-001-R4, имеющий 4 последовательных порта. Различные варианты конвертеров серии МИМ-001 представлены в табл. 1.

#### Подсистема АИИС КУЭ

Для обмена данными со счетчиками коммерческого учета электроэнергии используется специализированный шкаф АИИС КУЭ, обеспеченный резервированным питанием. В качестве контроллера АИИС КУЭ выбран процессорный модуль УСО-КО (рис. 4), имеющий те же возмож-

Таблица 1. Конвертеры интерфейсов МИМ-001

Характеристики	Тип устройства				
	МИМ-001М	МИМ-001М-G	МИМ-001-R4	МИМ-001-R4-G	МИМ-001-R4-01
Ethernet	1, 10/100 base TX, гальванически изолированный (1,5 кВ)				
2w RS-485	1	1	4	4	2
4w RS-485 / RS-422	1	1	-	-	2
RS-232	1	1	-	-	-
Гальваническая изоляция RS-485 и RS-485 / RS-422	2,5 кВ				
Защита RS-485 от импульсных перенапряжений	1,5 кВ		5 кВ		
Защита питания	4 кВ				
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+60				
Питание (источник DC)	12-27 В, потребляемая мощность – не более 5 Вт				

ности в плане настроек и выполнения технологических алгоритмов, что и РМ-VDX, но дополнительно оснащенный встроенным каналом 3G. Данные передаются на верхний уро-

вень как напрямую по сети, так и через коммуникационный сервер шкафа АСУЭ. При этом осуществляется не только резервирование канала передачи данных, но и контроль непрерыв-

ности передачи профилей со счетчиков. Настройка контроллера АИИС КУЭ может осуществляться как удаленно, так и с пульта АСУЭ по каналу Ethernet.



Рис. 4. Процессорный модуль УСО-КО

#### Заключение

Отечественная компания АО «ПИК ПРОГРЕСС» предлагает надежные комплексные решения в области АСУ ТТ энергетических объектов. ПТК «Космотроника» востребован в ТЭК России как система, способная работать в жестких климатических условиях и обладающая большим количеством доступных каналов связи. При этом одним из основных применений комплекса остаются АСУ ТП электрических подстанций и электростанций. Программные и технические средства ПТК «Космотроника» позволяют в короткий срок создать надежную АСУ ТП и легко встроить ее в работу предприятия.

А.И. Фомичев,  
заместитель генерального директора,  
АО «Промышленно-инновационная  
компания «ПРОГРЕСС», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 365-5036,  
e-mail: mail@kosmotronika.ru,  
сайт: pikprogress.ru



[vk.com/journal\\_isup](http://vk.com/journal_isup)  
ВКонтакте



[facebook.com/isup.ru](https://facebook.com/isup.ru)  
Фейсбук



[zen.yandex.ru/isup](https://zen.yandex.ru/isup)  
Яндекс.Дзен

Все статьи в свободном доступе