

Система обмена технологической информацией Ново-Салаватской ПГУ-410Т

Андрей Белоусов, Евгений Иванов, Владимир Макаров, Сергей Кочетов

Представлена система обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора, реализованная на объекте электроэнергетики Республики Башкортостан – Ново-Салаватской парогазовой установке. При её создании было применено оборудование российских производителей.

ОАО «Институт «Энергосетьпроект» осуществляет проектирование объектов электроэнергетики, в том числе в части систем автоматизации и связи.

Одной из последних разработок стал проект системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора Ново-Салаватской ПГУ-410Т¹ (далее по тексту – СОТИ АССО). Спроектированная СОТИ АССО содержит в качестве ключевых устройств оборудование российской инженерной компании ООО «ПРОСОФТ-Системы».

НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ И РЕШАЕМЫЕ ЕЮ ЗАДАЧИ

СОТИ АССО Ново-Салаватской ПГУ-410Т предназначена для обеспечения Системного оператора и заинтересованных пользователей мониторинговой информацией о состоянии и режимах работы оборудования электрической части ПГУ-410Т (рис. 1) и комплектного распределительного устройства (КРУЭ, рис. 2), а также о действиях эксплуатационного персонала станции. Основные функции СОТИ АССО: сбор данных о работе оборудования, проверка их достоверности, обработка, агрегация, хранение, обеспечение регламентированного



Рис. 1. Парогазовая установка ПГУ-410Т

доступа к ним, передача телеинформации от Ново-Салаватской ПГУ в Башкирское РДУ² (Системный оператор).

СОТИ АССО решает следующие задачи:

- контролирует режимы работы электрической части станции и передаёт информацию Системному оператору;
- повышает эффективность диспетчерско-технологического управления генерирующими объектами электростанций;

- оптимизирует режимы работы, а также повышает надёжность и безаварийность электрооборудования главных схем;
- повышает эффективность ремонта электрооборудования главных схем;
- снижает эксплуатационные затраты.

В процессе функционирования СОТИ АССО происходит обработка следующей информации:

- телеизмерения и телесигнализация (ТИ, ТС);
- информация об аварийных событиях с устройств РЗА, ПА, УПАСК, ОМП³;
- информация регистраторов измерений и записи доаварийных, аварийных и послеаварийных величин;

¹Парогазовая установка (ПГУ) мощностью 410 МВт.

²РДУ – региональное диспетчерское управление.

³РЗА – релейная защита и автоматика; ПА – противоаварийная автоматика; УПАСК – устройство передачи аварийных сигналов и команд; ОМП – определение места повреждения.

- данные суточной диспетчерской ведомости;
- оперативно-технологическая информация и технологическая информация отчётного характера;
- голосовая информация (диспетчерско-технологическая связь).

СОТИ АССО (рис. 3) строится как трёхуровневая иерархическая распределённая человеко-машинная система, включающая в себя системы сбора и передачи оперативной информации (ССПИ⁴), сбора и передачи неоперативной информации (СПИ), диспетчерско-технологической связи ПГУ с прилегающими энергообъектами и верхним уровнем диспетчерского управления Системного оператора.

ССПИ собирает оперативную информацию о режимах работы основного и вспомогательного оборудования (ТИ) и о состоянии коммутационных аппаратов нормальной электрической схемы оборудования (ТС) ПГУ и передаёт полученные данные Системному оператору. ССПИ взаимодействует с АСУ ТП ПГУ на первом (измерительном) и третьем уровнях (системная шина АСУ ТП ПГУ Industrial Ethernet, протокол МЭК 60870-5-104, через шлюз и межсетевой экран).

Функционирование системы и её отдельных подсистем организовано на единой информационной базе, обеспечивающей возможность наращивания любой подсистемы СОТИ АССО и объёма информационного обмена с АСУ ТП ПГУ.

Функционально СОТИ АССО представляет собой единую микропроцессорную систему измерений, сбора, обработки, передачи и хранения информации о нормальных и аномальных режимах, включая регистрацию аварийных режимов и процессов, интегрированную с программно-техническими средствами смежных систем.

УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Архитектура СОТИ АССО

СОТИ АССО состоит из следующих подсистем:

- ССПИ (взаимодействует по технологической ЛВС – ТЛВС);

- система диспетчерской и технологической связи;
- подсистема обеспечения единого времени (СОЕВ);
- система внешней связи (для передачи на верхние уровни управления оперативной и неоперативной информации).

СОТИ АССО взаимодействует с такими автономными системами станции, как АСУ ТП ПГУ и РАС⁵. Из АСУ ТП в СОТИ АССО может быть передана необходимая Системному оператору телеинформация, в том числе с интегрированных систем РЗА, ПА, ОМП. Данные РАС передаются в СОТИ АССО, после чего отображаются на АРМ СОТИ АССО, предоставляя персоналу доступ к информации путём маршрутизации цифровых потоков. Для обеспечения взаимодействия СОТИ АССО с АСУ ТП и РАС ПГУ в необходимом объёме прокладываются и подключаются интерфейсные связи.

В качестве устройств нижнего уровня используются разработанные ООО «ПРОСОФТ-Системы» контроллеры присоединений ARIS C303 (для сбора ТС и сигналов 4–20 мА), которые входят в ПТК ARIS, а также цифровые измерительные преобразователи (ЦИП) типа Sentron PAC4200 (для сбора ТИ электрических величин) фирмы SIEMENS. Источниками ТИ электрических величин являются измерительные трансформаторы тока и напряжения, источниками дискретной информации – концевые выключатели, ключи и пр. Для подключения источников информации (датчиков) с унифицированным сигналом тока и напряжения (измерение температуры наружного воздуха) применяются специализированные платы в составе контроллеров ARIS C303.

Верхний уровень СОТИ АССО построен на базе взаиморезервируемых серверов и локальных АРМ, выполняющих функции мониторинга и конфигурирования ПТК СОТИ АССО и смежных систем и подсистем СОТИ АССО в



Рис. 2. Комплектное распределительное устройство (КРУЭ)

целом, а также представление на АРМ собираемой информации.

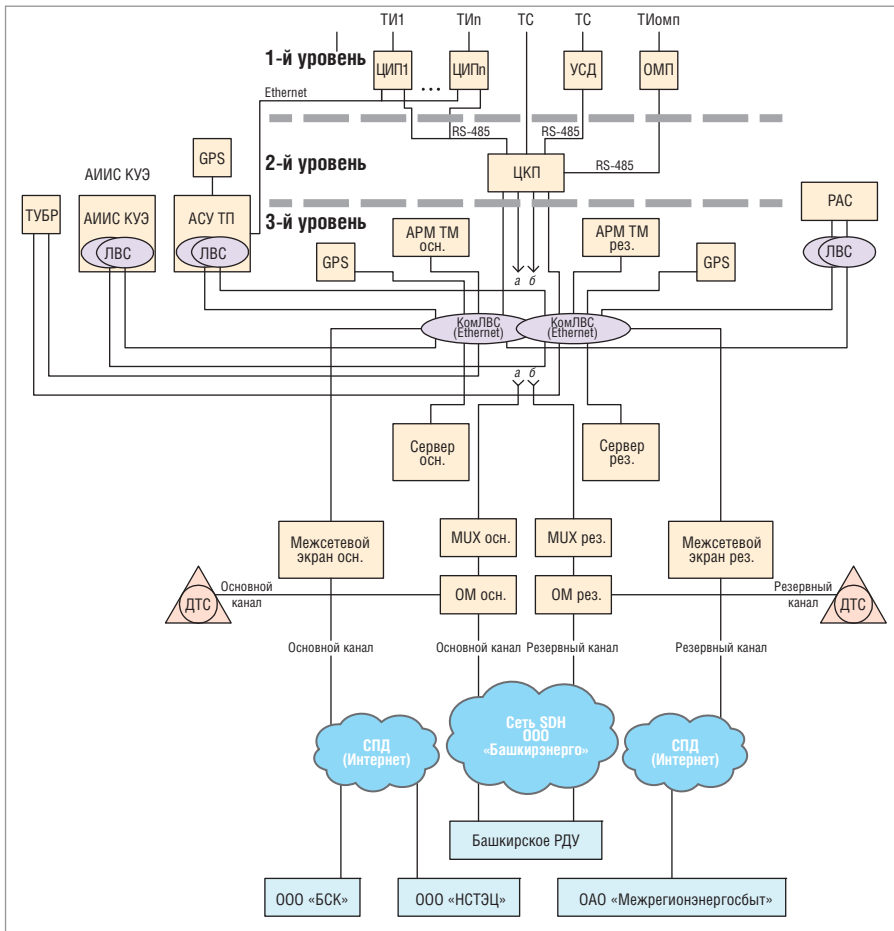
Передача информации со среднего уровня СОТИ АССО на удалённые диспетчерские центры осуществляется резервируемым стационарным (коммуникационным) контроллером. Для этого используется оборудование системы внешней связи ПГУ. Телеинформация передаётся Системному оператору одновременно по двум независимым каналам связи по протоколу МЭК 60870-5-101.

Стационарный контроллер собирает ТИ с контролируемого оборудования, а также смежных подсистем и систем, работающих по протоколам МЭК 61850, МЭК 60870-5-104/103/101, Modbus RTU. Полученные данные передаются Системному оператору в составе общего объёма телеинформации ПГУ. При этом информация, собираемая коммуникационным контроллером с устройств, работающих по последовательным интерфейсам (RS-485, RS-232) в протоколах МЭК 60870-5-103/101, Modbus RTU, транслируется серверам СОТИ АССО для последующего представления на локальные АРМ и АСУ ТП ПГУ.

Кроме того, СОТИ АССО обменивается информацией с автономными автоматизированными системами РЗА, ПА, УПАК, ОМП и РАС Ново-Салаватской ПГУ. Эти системы интегрируются по цифровым интерфейсам в АСУ ТП ПГУ. Данные от них передаются на серверы СОТИ АССО по протоколу МЭК 60870-5-104. При этом непосредственный ввод сигналов типа «сухой» контакт производится только для сигналов «неисправность/срабатывание». Данные ОМП предоставляются Системному оператору в качестве неоперативной технологической информации. Интеграция СОТИ АССО и РАС осуществляется на уровне информа-

⁴ССПИ собирает и передаёт в диспетчерские центры технологическую информацию от оборудования главной схемы станции и смежных систем РЗА, ПА, синхронизирует время устройств СОТИ АССО.

⁵РАС – система регистрации аварийных событий.



Условные обозначения: TI1-TIп – телеизмерения с нумерацией от 1 до п; ЦИП1-ЦИПп – цифровые измерительные преобразователи с нумерацией от 1 до п; УСД – устройство сбора данных; ОМП – определение места повреждения; GPS – приёмник навигационной системы; ТУБР – терминал участника балансирующего рынка (электроэнергии); АИИС КУЭ – автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии; ЦКП – центральный контрольный пункт; АРМ ТМ – автоматизированное рабочее место телемеханика; РАС – регистратор аварийных событий; MUX – мультиплексор доступа; OM осн. – оптический мультиплексор основной; OM рез. – оптический мультиплексор резервный; ДТС – диспетчерская технологическая связь; СПД – сеть передачи данных (IP – Интернет); сеть SDN – сеть синхронной цифровой иерархии.

Рис. 3. Структурная схема системы СОТИ АССО

ционного взаимодействия сервера РАС с АРМ СОТИ АССО и предоставления маршрутов передачи данных РАС по ТЛВС СОТИ АССО. Для просмотра осциллограмм на АРМ устанавливается специализированное ПО. Данные РАС предоставляются Системному оператору сервером РАС по протоколу SMB.

СОТИ АССО Ново-Салаватской ТЭЦ (НС ТЭЦ) построена на базе ПТК ARIS ООО «ПРОСОФТ-Системы». Телеинформация (ТИ, ТС) о состоянии присоединений НС ТЭЦ только с ячеек № 3, № 15 ЗРУ-1 110 кВ предоставляется в СОТИ АССО Ново-Салаватской ПГУ по протоколу МЭК 60870-5-104 на третьем уровне системы.

Состав оборудования СОТИ АССО

СОТИ АССО функционирует в круглосуточном режиме. Расширить СОТИ

АССО можно как аппаратно, так и программно путём добавления отдельных функциональных модулей и параметрирования системы. При этом оборудование среднего и верхнего уровней в замене не нуждается, а только дополняется новым оборудованием, расширяющим функционал.



Рис. 5. Основное оборудование СОТИ АССО, шкаф серверов



Рис. 4. Основное оборудование СОТИ АССО, шкаф ООСFC01 (ГК)

Нижний уровень

- Датчики ТС.
- Датчики ТИ электрических величин (в т.ч. в составе базового оборудования КРУЭ производства SIEMENS, Германия).
- Датчики ТИ неэлектрических величин (в т.ч. в составе базового оборудования ПГУ производства SIEMENS, Германия).
- Измеритель температуры наружного воздуха ТСПУ Метран-276 (ПГ «Метран» на базе Emerson, США).
- Цифровые измерительные преобразователи SENTRON PAC4200 (SIEMENS, Германия).
- Контроллеры присоединений ARIS C303 (ООО «ПРОСОФТ-Системы», Россия).

Средний уровень

- Резервированный стационарный коммуникационный контроллер ARIS-CS-M2, реализованный на базе промышленных ПК (ООО «ПРОСОФТ-Системы», Россия).
- Специализированное программное обеспечение «Коммуникационный сервер» (ООО «ПРОСОФТ-Системы», Россия).

Верхний уровень

- Система взаимно резервируемых серверов СОТИ АССО на базе серверных платформ HP ProLiant со специализированным программным обеспечением ARIS-SCADA.
- NTP-серверы точного времени.
- Автоматизированные рабочие места (АРМ) оперативного персонала СОТИ АССО с клиентским ПО ARIS-SCADA.

Основное оборудование СОТИ АССО размещено в шкафах СОТИ АССО с контроллерами (СОТИ АССО ГК, рис. 4, и СОТИ АССО 220 кВ), ЦИП СОТИ АССО и с серверами СОТИ АССО (рис. 5). Для питания оборудования используются источники бесперебойного питания (ИБП), имеющие стабилизированные выходы с автоматической регуляцией напряжения, обеспечивающие непрерывное питание при пропадании или искажении формы входного питающего напряжения.

В шкафу серверов СОТИ АССО размещаются технические средства верхнего уровня – серверы СОТИ АССО и NTP-серверы времени, два ИБП и дополнительные аккумуляторные батареи типа APC Smart-UPS.

В шкафу СОТИ АССО ГК установлены стационарные контроллеры ARIS-CS-M2 и контроллер присоединения ARIS C303, а также два ИБП APC Smart-UPS и инвертор «Форпост» для организации шины питания ТС. Шкаф СОТИ АССО 220 кВ включает в себя два контроллера ARIS C303, измеритель температуры наружного воздуха, инвертор «Форпост». Для питания оборудования напряжением 24 В постоянного тока в обоих шкафах используются блоки питания AC/DC.

Кроме того, в шкафах контроллеров и серверов СОТИ АССО установлены технические средства технологического сегмента ЛВС (коммутаторы, маршрутизаторы, преобразователи интерфейсов, оптические кроссы).

Стоит отметить, что шкафы являются комплектными изделиями ООО «ПРОСОФТ-Системы». Электротехнические

шкафы, а также контроллеры ARIS C303 и ARIS-CS-M2 собираются в новом производственном комплексе компании «ПРОСОФТ-Системы», который открылся в Екатеринбурге в марте 2015 года. Комплекс с полным технологическим циклом площадью 10 тыс. м² оснащён современным высокотехнологичным оборудованием ведущих мировых производителей. Запуск новых мощностей позволяет «ПРОСОФТ-Системы» в три раза увеличить объём изготавливаемой аппаратуры автоматизации и обеспечивает выпуск конкурентоспо-

собной продукции, отвечающей мировым стандартам качества и надёжности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение в качестве центрального оборудования отечественных контроллеров разработки «ПРОСОФТ-Системы», не уступающих по своим техническим характеристикам зарубежным аналогам, позволило ОАО «Институт «Энергосетьпроект» спроектировать современную систему СОТИ АССО Ново-Салаватской ПГУ в соответствии с заданными заказчиком требованиями. ●



Департамент Аудио-Видео Решений ПРОСОФТ



Комплексные поставки и инсталляции специализированного аудиовидеооборудования

для применения в системах наблюдения и контроля состояния

Применение:

- Диспетчерские
- Центры управления технологическими процессами
- Центры ГО и ЧС
- Транспортная инфраструктура
- Системы безопасности

Поставляемое оборудование:

- Видеоостены
- Профессиональные мониторы
- Интерактивные мониторы
- Системы трансляции и управления информационным контентом

WWW.AVSOLUTIONS.RU

Тел.: (495) 232-1687 • Факс: (495) 234-0640
avs@prosoft.ru • www.avolutions.ru



РЕКЛАМА