

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС АСУ ТП/ССПИ ПС 750/500/220/110 КВ ARIS MD

ПТК ARIS MD — комплекс программных и аппаратных средств для создания автоматизированных систем (АСУ ТП ПС, АСУ ТП ЭТО, ССПИ, ССПТИ, ТМ, АСДУ, АСТУ, СОТИ АССО, АСТУЭ НПС, АСУ Э, СККЭ) энергообъектов. Комплекс разработан в соответствии со стандартом МЭК 61850 для построения автоматизированных систем энергообъектов и аттестован на применение на объектах ПАО «ФСК ЕЭС» и ПАО «Россети».

Состав ПТК ARIS MD

- контроллеры присоединения ARIS C303, ARIS-4208/4212/4214;
- контроллеры ячейки ARIS-2203/2205/2208;
- цифровой счетчик ARIS EM;
- коммуникационные контроллеры ARIS-4810/4820, ARIS CS-M, ARIS CS-L;
- серверы и АРМ RedKit SCADA или ARIS SCADA в защищенном или стандартном исполнении;
- программный пакет RedKit SCADA или ARIS SCADA.

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ



Серверы RedKit SCADA
или ARIS SCADA
в защищенном исполнении



Серверы RedKit SCADA
или ARIS SCADA
в стандартном исполнении

СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ



ARIS-4810/4820



ARIS CS-M



ARIS CS-L

Коммуникационные контроллеры подстанции
ARIS-4810/4820, ARIS CS-M, ARIS CS-L

НИЖНИЙ УРОВЕНЬ



Контроллеры
присоединения
(Bay Controller)
ARIS-42xx,
ARIS-C303



Контроллер
ячейки
ARIS-22xx



Цифровой
мультимедийный
электрический счетчик
ARIS EM/EM-43/EM-45
с приемом данных
согласно
МЭК 61850-9-2LE

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПТК ARIS MD

Основные функции ПТК ARIS MD

- сбор и первичная обработка аналоговых сигналов;
- сбор и обработка дискретных сигналов;
- дистанционное и местное управление;
- автоматическое управление;
- технологическая и защитная оперативная блокировка;
- предупредительная и аварийная сигнализации;
- регистрация и архивирование событий технологического процесса с точностью 1 мс;
- регистрация аварийных ситуаций с точностью 1 мс;
- интеграция автономных систем РЗА, ПА, РАС, ОМП: контроль срабатывания, дистанционное изменение режимов работы (смена групп уставок, снятие сигнализации и т.п.);
- регистрация и расчет параметров качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30;
- оперативная диагностика состояния основного и вспомогательного оборудования энергообъекта, расчет ресурса, выявление неисправностей;
- оперативная диагностика состояния вторичного и коммуникационного оборудования;
- отображение информации оперативному и обслуживающему персоналу;
- передача данных в диспетчерские центры и центры управления сетями.

Оперативная блокировка при управлении

ПТК ARIS MD позволяет выполнять оперативную блокировку от неправильных действий персонала при выполнении переключений. Комплекс выполняет алгоритмы оперативных блокировок на нескольких уровнях системы:

- на уровне SCADA, не позволяя выдать команду управления при наличии/отсутствии блокирующего сигнала;
- на уровне контроллера присоединения, не пропуская команду управления с верхнего уровня и не позволяя производить локальное управление с контроллера.

Таким образом осуществляется контроль управления разъединителями (РЗ) и заземляющими ножами (ЗН) при наличии напряжения, предотвращается одновременное срабатывание РЗ и ЗН, выполняется контроль схемы переключения при управлении РЗ и ЗН. Алгоритмы оперативных блокировок создаются в процессе проектирования системы, утверждаются заказчиком и настраиваются в системе в процессе ее наладки.

Для типовых схем распределительных устройств имеются готовые и протестированные программные модули оперативной блокировки, которые могут быть адаптированы пользователем или наладчиком к конкретным условиям.

В качестве сигналов, используемых в составе алгоритмов оперативных блокировок, могут быть использованы как физические сигналы, заведенные в контроллеры ARIS-22xx/42xx/С30х с помощью медных проводных связей, так и информационные сигналы, полученные в результате обмена GOOSE-сообщениями с соседних устройств или с шины процесса.

Синхронизация времени

ПТК ARIS MD позволяет точно синхронизировать все устройства системы. Синхронизация устройств уровня станционной шины выполняется по протоколу NTP. В качестве источников времени используются серверы точного времени, которые принимают сигнал от спутниковых систем GPS или ГЛОНАСС. Для обеспечения надежности NTP-серверы точного времени могут резервироваться, а также может создаваться независимая специализированная шина синхронизации на основе периодических импульсов синхронизации PPS. Точность синхронизации устройств станционной шины составляет 1 мс. Функционал PTP- и NTP-серверов может быть совмещен в одном устройстве. Отметим, что в качестве сервера NTP могут выступать контроллеры ARIS-42xx/22xx/C303 или коммуникационный контроллер ARIS-4810/4820/CS-M/CS-L, оснащенные ГЛОНАСС/GPS-приемником.

Синхронизация устройств уровня шины процесса выполняется по протоколу IEEE 1588v2 (PTP). В качестве источников точного времени используются серверы точного времени, которые принимают сигнал от спутниковых систем GPS или ГЛОНАСС. Коммутаторы шины процесса также должны поддерживать протокол IEEE 1588v2 (PTP). Для надежности PTP-серверы точного времени могут резервироваться, кроме того, может создаваться независимая специализированная шина синхронизации на основе периодических импульсов синхронизации PPS. Точность синхронизации устройств шины процесса составляет выше 10 мкс.

Организация резервированных сетей

Контроллеры присоединения ARIS-42xx/22xx/ C303, счетчики ARIS EM/EM-43/EM-45 и коммуникационные контроллеры ARIS-4810/4820/CS-M/CS-L поддерживают работу по протоколу параллельного резервирования сети PRP (Parallel Redundancy Protocol), обеспечивающего «бесшовное» восстановление топологии сети после повреждения одного из ее элементов (т. е. время восстановления обмена данными по сети после повреждения равно нулю). Протокол PRP использует полное дублирование сетевых интерфейсов устройств и локальной сети (рис. 3), топология внутри сетей может быть различной.

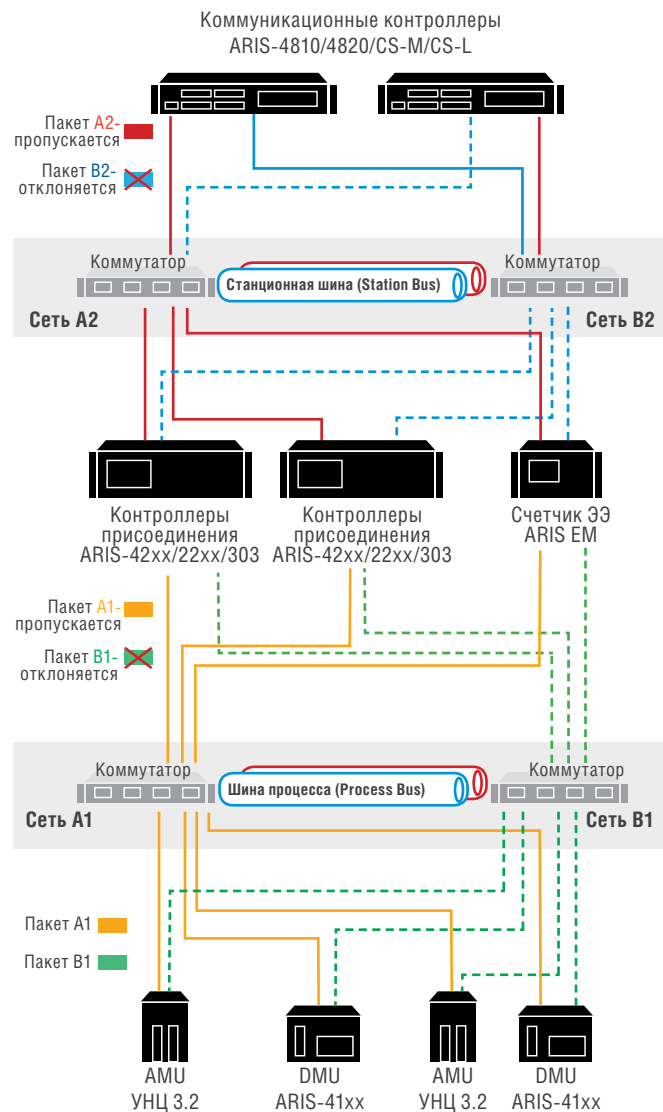
Принцип работы протокола PRP: контроллер-отправитель посылает пакет в обе независимые сети (рис. 3) через дублированные порты, контроллер-подписчик принимает пакет по обоим портам, сравнивает их на канальном уровне и представляет в стек как одиночный пакет (одна из копий пакета отклоняется контроллером-подписчиком). Таким образом, даже в случае выхода из строя одной из сетей не разрушается связь между контроллерами с нулевым временем перехода.

Контроллеры ARIS-42xx/22xx/C303 и счетчики ARIS EM/EM-43/EM-45 поддерживают протокол PRP как для шины процесса (Process Bus), так и для станционной шины (Station Bus).

Помимо протокола PRP, резервирование сетей в ПТК ARIS MD может быть организовано на базе специализированных коммутаторов, поддерживающих как стандартные (RSTP), так и специальные технологии резервирования (Hyper-Ring, Turbo-Ring, eRSTP и др.). В качестве сетевого оборудования необходимо использовать управляемые Industrial Ethernet коммутаторы производителей Hirschmann, Ruggedcom, Муха, Cisco и др., соответствующие требованиям МЭК 61850-3.

Решения о необходимости резервирования, способе и архитектуре резервирования сети выбираются в зависимости от технических требований, предъявляемых к автоматизированной системе.

Рисунок 3.
Организация резервированной сети PRP в ПТК ARIS в шине процесса и станционной шине



Организация резервирования устройств среднего и верхнего уровней

Резервируемыми элементами в ПТК ARIS MD являются контроллеры среднего уровня ARIS-4810/4820/CS-M/CS-L и серверы АСУ ТП с ПО RedKit SCADA или ARIS SCADA. Резервирование осуществляется путем установки двух комплектов контроллеров, алгоритм работы которых поддерживает работу в режиме горячего резервирования и позволяет автоматически назначать основное и резервное устройство. В случае отказа основного контроллера/сервера резервный принимает на себя все функции обмена данными и управления устройствами нижнего уровня и приема-передачи данных на верхние уровни. Время определения неисправности основных комплектов резервными составляет не более 1,5 секунды, время восстановления трансляций данных — не более 30 секунд.

Возможности интеграции

ПТК ARIS MD обладает широкими возможностями интеграции устройств различных автономных систем (РЗА, ПА, РАС, ОМП и др., рис. 4). Интеграция выполняется на уровне коммуникационного контроллера ARIS-4810/4820/CS-M/CS-L. Программное обеспечение включает протоколно-независимое ядро и набор отдельных компонентов (серверных и клиентских), реализующих обмен данными по различным протоколам.

Протоколы обмена данными с устройствами нижнего уровня и смежными системами:

- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-103;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE);
- Modbus (RTU/ASCII/TCP);
- OPC UA;
- ГРАНИТ, ТМ-800А;
- SPA;
- SNMP;
- СТАРТ;
- фирменные протоколы производителей.

Протоколы передачи данных на верхние уровни системы:

- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- МЭК 60870-6 (ICCP/TASE.2);
- CRQ.

Широкий спектр поддерживаемых протоколов позволяет легко включать в состав систем как новое, так и ранее установленное оборудование и создавать системы под конкретные требования заказчика. Наличие встроенных типовых шаблонов настройки для наиболее распространенных устройств (производства Siemens, Alstom, ЭКРА, Бреслер, АВВ и др.) дают возможность быстрой наладки и ввода систем в эксплуатацию.

Регистрация параметров качества электроэнергии

Контроллеры ARIS-42xx/22xx/C303, счетчики ARIS EM/EM-43/EM-45 имеют возможность расчета параметров качества электроэнергии, сертифицированы и включены в Государственный реестр СИ, как приборы контроля качества электроэнергии, в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013. Использование контроллеров ARIS-42xx/22xx/ C303 позволяет без применения дополнительных устройств на основе единой выполненной измерений вычислять следующие характеристики качества электроэнергии:

- значения напряжений нулевой, прямой, обратной последовательностей;
- значения токов нулевой, прямой, обратной последовательностей;
- значения коэффициентов гармоник напряжения для каждой фазы;
- значения коэффициентов гармоник тока для каждой фазы;
- спектральные составляющие напряжений и токов фаз до 50-й гармоники.

Регистрация параметров качества по ГОСТ 32144-2013:

- отклонение частоты Δf ;
- отрицательное δU (-) и положительное δU (+) отклонения напряжения;
- коэффициенты гармонических составляющих напряжения до 50-го порядка KU (n);
- суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения KU ;
- коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности $K2U$;
- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности $K0U$;
- кратковременная доза фликера Pst и длительная доза фликера Plt ;
- случайные события — прерывание напряжения, провалы напряжения и перенапряжения.

Рисунок 4.
Интеграционные возможности ПТК ARIS MD

