



ИННОВАЦИОННОЕ СРЕДСТВО АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Версия 3.14

СОДЕРЖАНИЕ

О КОМПАНИИ	2
МИРТС - МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННАЯ РАСПРЕДЕЛЁННАЯ СИСТЕМА.....	3
Особенности МИРТС.....	3
Состав и структура МИРТС.....	3
АРМ операторов, инженеров АСУ ТП, других пользователей.....	4
Сетевое оборудование и серверы.....	5
Система бесперебойного электропитания.....	5
АРКС400.Р410/ АРКС400.Р300/ АРКС400.Р210 - МОЩНЫЕ ПРОЦЕССОРНЫЕ МОДУЛИ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ.....	7
ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫЕ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРОВ АРКС400	9
АРКС400.АЮ - УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ВВОДА-ВЫВОДА АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ	11
АРКС400.DIO - МОДУЛЬ ВВОДА-ВЫВОДА ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ.....	13
АРКС400.KD - КЛЕММНЫЕ МОДУЛИ ВВОДА-ВЫВОДА ДИСКРЕТНЫХ И ИМПУЛЬСНЫХ СИГНАЛОВ	14
АРКС400.PS4/24 - БЛОК ПИТАНИЯ ДАТЧИКОВ С ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКОЙ	15
КОНТРОЛЛЕРЫ ДРУГИХ ТИПОВ	16
ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	17
Контроллерный шкаф ШК МИРТС	17
Важные особенности ШК МИРТС	17
Интеллектуальная соединительная коробка СК МИРТС	17
Интеллектуальный шкаф управления арматурой НКУ МИРТС	18
ФПО «АРКС» - ФИРМЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	19
Система реального времени АРКС.CPB	19
Важные достоинства АРКС.CPB.....	21
Средства разработки.....	22
Система сквозного проектирования «АРКС.проект»	22
Система технологического программирования «АРКС.логика»	22
Графический конфигуратор мнемосхем «АРКС.схема».....	23
Библиотеки для решения распространенных задач автоматизации.....	23
Средства диагностики и тестирования.....	23
РЕАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ В СИСТЕМЕ МИРТС	24
Информационные функции.....	24
Управляющие функции	24
Сервисные функции	24
АСУ ТП НА БАЗЕ МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННОЙ СИСТЕМЫ МИРТС.....	25
Полнофункциональные АСУ ТП опасных и особо опасных технологических объектов высокой сложности.....	25
АСДУ сетей теплоэнергоресурсов городского хозяйства и промышленных предприятий.....	25
Системы автоматического регулирования высокого уровня сложности и точности.....	25
Системы жизнеобеспечения зданий.....	25
ПРОЕКТЫ И ВНЕДРЕНИЯ.....	27

О КОМПАНИИ

АО «НВТ-СИСТЕМЫ» – ведущий поставщик программно-технических комплексов (ПТК) и услуг по созданию полнофункциональных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) электрических станций, нефтехимических, металлургических и других сложных технологических производств.

Компания работает с 1993г. Сегодня она является одним из лидеров по числу внедрений автоматизированных систем на электростанциях, других энергетических и опасных промышленных объектах в восьми отраслях промышленности в России и пяти других странах мира.

Основные направления деятельности компании: создание АСУ ТП различных энергетических, нефтехимических, металлургических и др. сложных объектов на основе инновационных фирменных продуктов и технологий; разработка контроллеров, фирменного ПО и ПТК для ответственных объектов.

Наличие в штате компании опытных специалистов всех профилей, необходимых для создания систем автоматизации, обеспечивает внедрение эффективных систем контроля и управления любой сложности: полномасштабных АСУ ТП с функциями SoftLogic, SCADA и MES-систем, систем диспетчеризации, всережимных систем автоматического регулирования, информационно-аналитических систем. Высокая квалификация специалистов, современные технологии и опыт реализации 150 крупных проектов позволяют существенно улучшить важнейшие показатели работы автоматизируемого оборудования и повысить его эффективность. Диапазон вариантов сотрудничества с партнерами очень широк: от генерального подряда создания систем «под ключ» с выполнением максимально возможного перечня работ собственными силами до поставки ПТК с оказанием технико-консультативной поддержки.

Системы создавались на базе различных ПТК: «АРКС» и «САРГОН» (собственной разработки), ABB, Allen Bready, GE, Siemens, Yokogawa и др. С использованием контроллеров АРКС400 и Армконт (собственной разработки), Треи-5В-04 и Треи-5В-05 (ТРЭИ); ТКМ-21, ТКМ-31, ТКМ-51, МФК, Теконик (Текон), Ломиконт и Ремиконт-130 (НИИТеплоприбор), Кросс-500 (АБС-Чебоксары), ТЭКОН-17 (Тэкон), Simatic S7-400 и S7-1500 (Siemens), ABB Freelance (ABB), StarDom (Yokogawa), GE Fanuc (GE), ControlLogix (Allen Bready), i-7000 (ICP DAS) и др.

Доступные цены и высокое качество продукции компании являются результатом многолетних усилий по снижению стоимости ключевых компонентов и совокупной стоимости разработки и внедрения АСУ ТП за счет применения инновационных технологий.

Инновационный продукт **«Мультиплатформенные Интеллектуальные Распределённые Типовые Системы (МИРТС)»**, разработанный и производимый АО «НВТ-СИСТЕМЫ», воплощает в себе **последние достижения в технических средствах, программных средствах и системных решениях:**

- **поддержка распределенных структур (DCS)** на аппаратном и программном уровнях позволяет резко сократить объем монтажных работ и кабельной продукции;
- **технология цифровых двойников, виртуализация, объектный подход** и др. самые современные технологии обеспечивают уникальные возможности фирменного ПО «САРГОН» и ПО «АРКС», внесённых в реестр отечественного ПО Минцифры под №18579 и №7313.
- интеграция современных программно-технических комплексов различных производителей в единую систему по унифицированным протоколам обмена позволяет повысить надёжность, быстродействие и качество внедряемых автоматизированных систем;
- высокая помехоустойчивость, широкий температурный диапазон работы контроллеров и модулей, не требующих использования промежуточных преобразователей и кроссовых шкафов, сокращает требования по площади, кондиционированию и помехозащищенности помещений для установки ПТК;
- большое количество полевых интерфейсов в контроллере обеспечивает подключение интеллектуальных датчиков, электроприводов и других периферийных устройств по цифровым каналам связи, что значительно снижает количество модулей ввода-вывода и стоимость системы;
- отработанные системные решения АО «НВТ-СИСТЕМЫ» обеспечивают значительное снижение стоимости и ускорение создания и модернизации систем контроля и управления;
- поэтапное внедрение АСУ ТП и других систем ускоряет возвращение вложенных денег и позволяет отказаться от применения устаревших средств КИПиА даже при небольших объемах модернизации существующего оборудования.

АО «НВТ-СИСТЕМЫ» является членом межведомственной рабочей группы по импортозамещению.

АО «НВТ-СИСТЕМЫ» имеет все необходимые допуски, разрешения и сертификаты для работы на объектах энергетики, нефтехимической и металлургической промышленности. Система менеджмента качества компании соответствует стандарту ИСО 9001.

Контроллеры «АРКС400» системы «МИРТС» имеют сертификат соответствия уровню безопасности SIL3 (№РОСС RU.АЖ49.Н04589).

Система «МИРТС» включена в Госреестр средств измерений под №74207-19, имеет сертификат соответствия таможенного союза № ЕАЭС RU C-RU.NB71.B.00395/23 (серия RU №0473603), включена в каталог продукции ГИСП Минпромторга.

МИРТС - МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННАЯ РАСПРЕДЕЛЁННАЯ СИСТЕМА

Мультиплатформенная интеллектуальная распределённая типовая система (МИРТС) представляет собой объединение программных и технических средств ведущих отечественных и мировых производителей на базе типовых протоколов обмена информации и типовых решений АО «НВТ-СИСТЕМЫ». МИРТС - зарегистрированная торговая марка АО «НВТ-СИСТЕМЫ».

МИРТС - это мультиплатформенное обобщение технологий и основных технических решений, разработанных в нашем ПТК за 30 лет продуктивного развития.

МИРТС предназначена для создания полнофункциональных АСУ ТП, крупномасштабных АСДУ, систем управления большими зданиями, комплексных систем учёта энергетических и промышленных объектов различного масштаба: от крупного энергоблока и системы теплоснабжения города до общедомового узла учёта или индивидуального теплового пункта.

Особенности МИРТС

Все технические и программные компоненты МИРТС поддерживают распределённые сетевые структуры.

Компоненты МИРТС взаимно-совместимы и могут применяться в конкретной АСУ ТП в различных сочетаниях. Выбор набора компонентов определяется требованиями, предъявляемыми к данной АСУ ТП, и предпочтениями Заказчика.

Широкий спектр и взаимная совместимость используемых средств позволяют обеспечить оптимальное соответствие характеристик создаваемых систем предъявляемым требованиям. Следствием этого является оптимальная цена АСУТП на базе МИРТС.

Типовые решения АО «НВТ-СИСТЕМЫ» обеспечивают высокие качественные показатели АСУ ТП на базе МИРТС:

- высокую надёжность АСУТП при сбалансированном объёме резервирования;
- высокое быстродействие АСУТП распределённой структуры;
- возможность реализации алгоритмов управления высокой сложности.

Распределённая архитектура МИРТС обеспечивает минимизацию финансовых и временных затрат на создание АСУТП:

- значительное (до 3-4-х раз) снижение стоимости монтажных работ, монтажных материалов и кабеля за счёт использования распределённых средств ввода-вывода сигналов;
- снижение стоимости строительных работ за счёт сокращения площади требуемых помещений щитов управления;
- повышение уровня заводской готовности компонентов АСУ ТП за счёт применения типовых решений;
- сокращение времени монтажных и пуско-наладочных работ.

Использование в МИРТС передовых российских контроллеров, не уступающих по надёжности и уровню системно-технических решений лучшим импортным устройствам, и передовых отечественных Softlogic- и SCADA- систем делает МИРТС оптимальным средством импортозамещения.

Большой опыт внедрения типовых решений МИРТС в различных отраслях промышленности обеспечивает отработанность этих решений и гарантирует успешность внедрения АСУ ТП на базе МИРТС на новых объектах.

Состав и структура МИРТС

Мультиплатформенная система МИРТС включает:

Мощные и надёжные контроллеры АРКС400 собственного производства и несколько других семейств современных программно-совместимых контроллеров ведущих российских производителей.

Универсальную SoftLogic- и SCADA- систему «АРКС» собственного производства, основанную на технологии цифровых двойников, и набор совместимых с ними систем других производителей.

Типовые конструкции шкафов управления, обеспечивающие возможность эффективного размещения сетевых контроллеров вблизи объектов управления.

Типовые решения по созданию современных АРМ и щитов управления на базе стандартных персональных компьютеров, серверов, обзорных экранов.

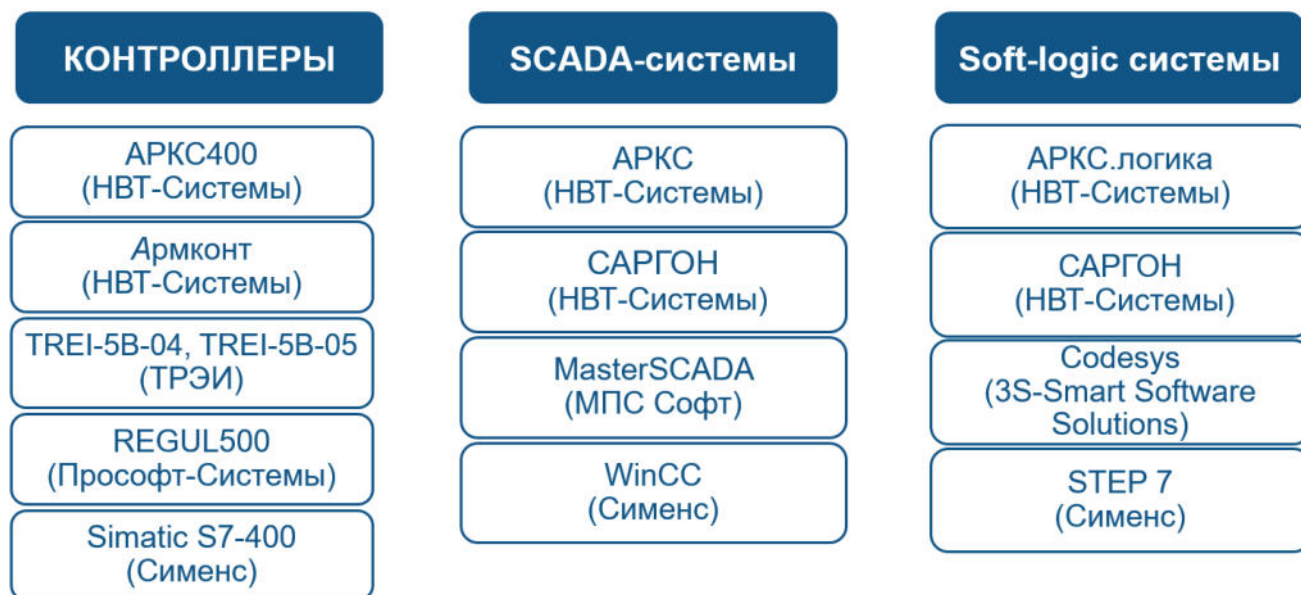
Типовые решения по организации многоуровневых резервированных вычислительных сетей.

Типовые решения по организации бесперебойного питания всех элементов АСУ ТП (от датчика до сервера).

МИРТС имеет сертификат соответствия Таможенного союза и внесён в Госреестр средств измерений, а его ПТС проходили экспертизу Минэнерго на соответствие общим техническим требованиям к ПТК (РД 153-34.1-35.127-2002) и требованиям к реализации технологических защит (РД 153-34.1-36.137-00), рекомендованы для применения в АСУ ТП всех типов теплоэнергетического оборудования электростанций.

Инструментальные средства МИРТС позволяют эффективно создавать на их основе полнофункциональные АСУ ТП сложных технологических объектов различного масштаба (установок, энергоблоков, цехов, станций, производств) и входящего в их состав оборудования. Оработана организация стыковки с электротехнической частью АСУ ТП (системы РЗА, автосинхронизации, возбуждения) и системами MES/ERP.

Благодаря универсальности заложенных в МИРТС принципов построения АСУ ТП, они с успехом применяются в восьми отраслях промышленности: большой и малой энергетике, нефтехимии, атомной промышленности, металлургии, производстве стекловолокна, ЖКХ, системах жизнеобеспечения зданий и т.д.



АРМ операторов, инженеров АСУ ТП, других пользователей

Для организации АРМ используются компьютеры, функционирующие под различными версиями Windows или Linux, включая Astra Linux Special Edition.

Конструктивное исполнение (промышленное, офисное, плоско-панельное, переносное) выбирается исходя из условий эксплуатации. Переносные компьютеры (notebook) применяются в качестве АРМ инженеров АСУ, пультов программирования и тестирования контроллеров, для периодически обслуживаемых АРМ технологов.

Для АРМ оперативного персонала в системе МИРТС разработано типовое решение – «типовая оперативная секция». Она включает комбинацию пары компьютеров с мониторами TFT 24-27", установленных на пультовом столе, и обзорный 46-55" ЖК-экран, размещенный на оперативной панели щита управления. Пультовые столы имеют встроенные ящики для размещения компьютеров. На поверхности стола размещен ключ аварийного останова, а под обзорным экраном – дополнительные ключи, индикаторы и приборы аварийно-резервного управления в соответствии с отраслевыми требованиями.

С мониторов пульта выполняется оперативное управление выбранным участком технологического процесса, а обзорный экран постоянно отображает состояние объекта управления в целом. Все компьютеры оперативного контура взаимно-резервированы.

Для контроля и управления по месту могут использоваться сенсорные ЖК-панели любых производителей, подключаемые к контроллерами или модулям АРКС400 по наиболее распространенному Modbus RTU.

Сетевое оборудование и серверы

МИРТС включает технические и программные средства создания высоконадёжных и высокопроизводительных многоуровневых цифровых сетей, как локальных, так и глобальных.

Базовой сетью системы МИРТС является Ethernet, которая связывает в систему компьютеры, контроллеры и серверы. При этом контроллеры подключаются к сети на скорости 100 Мбит/с, а компьютеры АРМ и серверы – 1 Гбит/с. В зависимости от масштаба системы могут применяться коммутаторы различного уровня управляемости (L2, L3). Рекомендуется использовать коммутаторы промышленного исполнения. Устойчивость работы сети, независимо от типа используемого коммуникационного оборудования, обеспечивается как использованием максимально надёжной топологии «дублированная звезда», так и применением протокола, соответствующего стандарту PRP.

В небольшой АСУ ТП сервером оперативной и архивной базы данных может быть сам АРМ оператора. При большом количестве АРМ в оперативном контуре, а также при обмене информацией с другими оперативными контурами и станционными АРМ, необходима установка выделенного сервера-маршрутизатора. Сервер обеспечивает возможность эффективного многопользовательского доступа к информации в реальном времени, защищая, при этом, оперативные контуры от перегрузки, т.к. при наличии сервера-маршрутизатора системы МИРТС разрешает все запросы от внешних пользователей на его уровне. Технология виртуализации и эффективные сетевые протоколы, используемые в системе МИРТС, позволяют для большинства объектов ограничиться установкой одного сервера на цех. Индивидуальный сервер на энергоблок/установку требуется только при создании полнофункциональных АСУ ТП оборудования большой мощности. Основной и резервный серверы могут быть разнесены в разные помещения (здания) для обеспечения устойчивости к пожарам/заливам и т.п.

В территориально-распределённых системах для передачи данных используются каналы GSM или IOT.

Технические и программные средства МИРТС обеспечивают возможность подключения к АРМ и большинству контроллеров широкой номенклатуры устройств по сетям с электрическим интерфейсом RS-485. Для обмена с удалёнными модулями УСО и контроллерами используются различные виды протоколов Modbus. Поддерживаются также ADAM 4000, ST-BUS и др.

Система бесперебойного электропитания

Бесперебойное электропитание является одним из важнейших факторов, влияющих на надёжность и качество функционирования АСУ ТП.

МИРТС включает технические средства и типовые решения по обеспечению бесперебойного электропитания всех устройств системы - от датчика и электропривода до сервера:

- подсистема бесперебойного питания верхнего уровня АСУ ТП;
- подсистема бесперебойного питания шкафов управления арматурой;
- подсистема бесперебойного питания контроллеров;
- подсистема бесперебойного питания датчиков;
- подсистема бесперебойного питания интеллектуальных СК и стендов датчиков.

Для каждой из подсистем применяются свои средства, схемы и типовые решения, оптимизированные в соответствии с требованиями конкретного типа потребителя.

При этом структура бесперебойного электропитания также является распределённой (АВР реализуется максимально близко к потребителю), что обеспечивает её высокую живучесть.

Все контроллерные шкафы МИРТС, включая малые, рассчитаны на питание от двух независимых источников и имеют встроенное АВР высокого быстродействия.

АРКС400 - СОВРЕМЕННЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

Промышленный контроллер АРКС400 обладает исключительным сочетанием мощности, надёжности, масштабируемости, удобства применения и привлекательной цены.

АРКС400 предназначен для построения распределенных АСУ ТП опасных и особо опасных производств. При этом гибкость конструкции и структуры контроллера обеспечивает возможность построения как сложных (уровня мощного энергоблока), так и простых (типа, ЦТП, настенной котельной) систем по выгодной цене.

Исключительной особенностью контроллера является минимальность числа типов модулей при отличной масштабируемости – их в несколько раз меньше, чем в контроллерах других производителей при полной номенклатуре обрабатываемых сигналов.

Она обеспечивается как совершенной схемотехникой, так и оптимальной трёхуровневой сетевой структурой контроллера:

- процессорные модули (3 типа, оптимизированных под уровень сложности решаемых задач),
- модули УСО (всего 2 типа – аналоговый и дискретный в нескольких разновидностях);
- клеммные модули-преобразователи уровня дискретных сигналов (по одному входному и выходному на каждый уровень напряжения: ~220В, =220В, =24В).

Каждый процессорный модуль и модуль УСО контроллера является независимым сетевым устройством, оснащённым большим количеством быстрых сетевых интерфейсов (от двух на модуле УСО до 10 на старшем процессорном модуле), что позволяет формировать оптимальные конфигурации для конкретной системы. В комплект включён также модуль бесперебойного питания датчиков.

Важные преимущества контроллера АРКС400

- Высокое быстродействие.
- Высокая надёжность с горячей заменой модулей.
- Удобство конструктивного исполнения.
- Устойчивость к внешним воздействиям.

Высокое быстродействие контроллеров АРКС400 обеспечивается использованием в каждом из модулей мощных 32-х разрядных микропроцессоров и быстродействующих сетевых интерфейсов. Их сочетание обеспечивает менее, чем миллисекундный цикл преобразования данных и обмена процессорных модулей с модулями УСО. При этом модули УСО подключаются к контроллерам без промежуточных коммутаторов и плат расширения. Максимальная скорость обмена зависит от удаления модулей от контроллера: 2 Мбит/с - до 65 м, 500 кбит/с – до 250 м, 115,2 кбит/с – до 1200 м. При подключении максимального числа модулей УСО **контроллер может осуществлять ввод/вывод 9 984 сигналов с циклом менее 100 мс.** ФПО «АРКС»/«САРГОН» обеспечивает возможность обработки до 32 000 тегов в одном контроллере.

Высокая надёжность обеспечивается современностью элементной базы и схемотехнических решений, развитыми средствами программной диагностики, резервированием всех компонентов контроллера, простотой и малым временем горячей замены модуля. Легкость замены обеспечивается конструкцией, а быстрота включения в работу – хранением настроечных коэффициентов на базовой плате. **Контроллер позволяет строить системы с уровнем безопасности МЭК 61508 (SIL3).**

Компактное и гибкое конструктивное исполнение модулей обеспечивает максимальное удобство применения. Конструкция обеспечивает удобство подключения сигнальных проводов и простоту горячей замены электронной части без дополнительной коммутации. Ни кросс-шкафы, ни кросс-клеммники в шкафах контроллеров не нужны.

Высокая устойчивость контроллеров к воздействиям температуры (от -40 до +60°C без принудительной вентиляции) и электромагнитных помех (ЭМС 3А) позволяет размещать их в непосредственной близости от автоматизируемого оборудования в полевых условиях, что существенно снижает стоимость кабеля, объем монтажных и строительных работ, сроки их выполнения. **Высокая помехозащищённость позволяет устанавливать контроллеры АРКС400 без информационного заземления** – достаточно стандартного защитного с сопротивлением 4 Ом.

Использование стандартных протоколов обмена обеспечивает *простоту интеграции как процессорных, так и сигнальных модулей* с контроллерами, модулями и интеллектуальными полевыми устройствами других производителей.

Прекрасные технические характеристики и привлекательная цена делают промышленные контроллеры АРКС400 оптимальным выбором для реализации различных управляющих, информационных и измерительных систем.

АРКС400.Р410/ АРКС400.Р300/ АРКС400.Р210 - МОЩНЫЕ ПРОЦЕССОРНЫЕ МОДУЛИ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

АРКС400 является мощным многофункциональным промышленным контроллером для распределённых систем ответственного управления, в том числе, опасных и особо опасных производств.

Процессорные модули контроллера применяются в качестве универсального программируемого устройства АСУ ТП, а также в качестве центрального вычислительного модуля в распределенных системах АСУ ТП с модулями ввода-вывода АРКС400 (или любыми другими модулями, поддерживающими протоколы Modbus RTU, Modbus TCP, Profibus DP и др.), а также с интеллектуальными периферийными устройствами (датчиками, приборами, электроприводами).



Основные преимущества процессорных модулей контроллера АРКС400

- Оптимальное сочетание мощного процессора, большого количества цифровых интерфейсов и компактной конструкции.
- Высокая надежность за счет применения современной схемотехники и элементной базы, аппаратного и программного резервирования всех компонентов, развитой диагностики, передовой технологии изготовления.
- Уникальная масштабируемость, обеспечиваемая большим количеством высокоскоростных интерфейсов, безрейтовой архитектурой, линейкой 100% программно-совместимых процессорных модулей различной мощности.
- Развитые сетевые возможности: до 4-х каналов Ethernet, до 5 «быстрых» RS-485 с индивидуальной гальванической развязкой, консоль TypeC. Каналы RS-485 оснащены передатчиками UART с большим буфером, размер которого обеспечивает приём большинства сообщения Modbus RTU без прерывания работы ЦП контроллера. Это обеспечивает реальную возможность передачи информации на скорости до 5 Мбит/сек одновременно по всем каналам полевых сетей.
- Низкое энергопотребление и рассеиваемая мощность, которые обеспечивают возможность распределённого размещения контроллера непосредственно на промышленных площадках в шкафах высокого уровня IP без вентиляции.
- Высокий класс устойчивости к электромагнитным помехам (3А по ЭМС), обеспечивающий возможность установки контроллера в силовых шкафах управления или на промышленных площадках без дополнительных требований к электромагнитной защите мест установки.
- Сочетание возможности подключения большого количества типов модулей УСО и других цифровых устройств с наличием встроенных каналов дискретного ввода-вывода для особо быстрых процессов.
- Эффективное выполнение контроллером функций головного устройства в гетерогенной системе контроля и управления объектом, объединяющей несколько подсистем и устройств различных производителей с различающимися протоколами обмена, которое обеспечивается развитыми сетевыми возможностями.

Основные области применения

- АСУ ТП энергоблоков, агрегатов, установок, технологических линий.
- АСУ ТП и системы телемеханики электрических подстанций и распредустройств.
- Локальные системы управления (ЛСУ) механизмами, функциональными узлами, и т.п., как в составе распределенных АСУ ТП, так и автономно.
- АСУ ТП предприятий с непрерывными и дискретными технологическими процессами различных отраслей (энергетические, химические, нефтехимические, металлургические, машиностроительные, сельскохозяйственные, пищевые производства, производство стройматериалов).
- Системы противоаварийных защит.
- Локальные системы управления небольшими объектами сетей энергоресурсов и предприятий коммунального хозяйства т.п. (насосные станции, ЦТП, АИТП, узлы учёта).
- Системы жизнеобеспечения зданий (автоматизация инженерных систем зданий).

Модули АРКС400.Р410 предназначены для автоматизации крупных технологических установок и производств; АРКС400.Р300 – средних установок и функциональных групп крупных установок; АРКС400.Р210 – малых установок и удалённых узлов контроля и управления сетей энергоресурсов.

Основные характеристики

Характеристика процессорных модулей АРКС400	Р210	Р300	Р410
Центральный процессор, модель	GigaDevice	Intel	Cortex A9
Частота центрального процессора, МГц	108-200	533	800-1000
Системное ОЗУ, Мбайт	0,26	32	1024
Flash-память для хранения программ и данных, Мбайт	0,5-1	32	256+256
Энергонезависимое статическое ОЗУ с питанием от резервной батареи, Кбайт	-	512	512
Время цикла основной задачи (по умолчанию), мс	100	100	100
Время цикла задачи высокого приоритета, мс	-	10	10
Дискретных входов с Uном= 24 В	-	32	32
Дискретных выходов с Uном= 24 В	-	32	32
Аналоговых входов	До 32	-	-
Аналоговых выходов	До 2	-	-
Астрономический таймер-календарь с питанием от резервной батареи	Есть, без батареи	Есть	Есть
Сторожевой таймер WatchDog	Есть	Есть	Есть
Интерфейс Ethernet IEEE 802.3 10/100 Мбит/с	-	2	2-4
Последовательный интерфейс UART, кол-во*скорость, кбит/сек	3*2000	4*4000+ 2*115,2	5*5000
Гальваническая развязка интерфейсов RS-485	Индивидуальная		
Интерфейс TypeC, кол-во*скорость, кбит/с	1*115,2	-	1*115,2
Интерфейс mUSB	-	-	1
microSD, ГБ	-	-	32
Схема контроля напряжения питания и разряда резервной батареи	Есть	Есть	Есть
Перемычки и светодиодные индикаторы конфигурации и состояния	Есть	Есть	Есть
Электропитание от источника постоянного тока номинальным напряжением 24 В, допустимый входной диапазон напряжения питания, В	15...30	15...30	15...30
Операционная система	FreeRTOS	WinCE	Linux
Габаритные размеры, мм	155×60×110	159×97×75	159×97×75

Эксплуатационные характеристики

- Рабочая температура окружающего воздуха — от + 5 до + 60 °С или от - 40 до + 60 °С (два исполнения).
- Относительная влажность окружающего воздуха — от 10 до 95 % при температуре плюс 35 °С.
- Атмосферное давление — от 84 до 106,7 кПа.
- Вибрация для частот от 5 до 9 Гц с амплитудой смещения 3,5 мм.
- Вибрация для частот от 9 до 150 Гц с ускорением 10 м/с².

Контроллер поставляется с предустановленной операционной системой с тактом 1 мс и исполнительной системой реального времени АРКС.СРВ, обеспечивающей выполнение прикладных программ. Модули Р300 и Р410 –свободно-программируемые, Р210 - конфигурируемый для класса задач.

Для удобства подключения входных и выходных сигналов к Р410 и Р300 рекомендуется применять клеммные модули АРКС400.KDI и АРКС400.KDO.

Процессорный модуль контроллера АРКС400 соответствует требованиям ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2), техническим условиям ПФВТ.421240.001 ТУ.

В контроллерах АРКС400 поддержано резервирование всех компонентов: входных и выходных каналов, модулей УСО, каналов связи, процессорных модулей контроллеров, устройств питания всех уровней. Гибкая структура обеспечивает различные варианты резервирования.

При использовании фирменного ПО «АРКС», контроллер АРКС400 реализует схему активного резервирования, обеспечивающую максимальную надёжность и устойчивость работы АСУ ТП:

1. Совместная работа контроллеров пары (процессорный модуль 1 (ПЦ1), процессорный модуль 2 (ПЦ2)) организуется по схеме арбитража «распределённый триггер» - один из контроллеров пары является в текущий момент **«Основным»**, другой – **«Резервным»**.
2. Основной и резервный контроллеры резервированной пары находятся в постоянной параллельной работе: ведут одновременный активный опрос модулей УСО, принимают данные по резервированным каналам Ethernet, исполняют одинаковые прикладные программы, отправляют по резервированным каналам Ethernet данные другим узлам оперативного контура.
3. При включении резервного контроллера в работу он получает с основного контроллера полный комплект текущих значений параметров. В процессе параллельной работы производится периодическая синхронизация данных.
4. ФПО контроллеров поддерживает различные варианты подключения модулей УСО и последующей обработки поступающих с них сигналов. При этом реализуются частичная, полная или комбинированная схема резервирования.
5. Для большинства ответственных применений **АО «НВТ-СИСТЕМЫ» рекомендует комбинированную схему резервирования** (Рис.1):

Каждый модуль УСО подключается одновременно к двум процессорным модулям по независимым, гальванически развязанным каналам RS-485: COM1 всех модулей одной ветви RS-485 подключаются к одному из портов ПЦ1, COM2 тех же модулей подключаются к такому же порту ПЦ2.

Входные аналоговые сигналы ПА3 вводятся одновременно с трёх датчиков в три разных модуля УСО, из которых они попадают в ПЦ1 и ПЦ2, где обрабатываются программными моделями технологических защит. Программные модели защит формируют выходные управляющие дискретные сигналы, которые выдаются на выходные модули дискретного ввода-вывода. Модули дискретного вывода сигналов ПА3 должны быть резервированы. В контроллерах АРКС400 рекомендуется для выходных сигналов действия основных защит использовать каналы дискретного вывода, встроенные в ПЦ1 и ПЦ2, которые резервированы всегда при резервировании ПЦ. Такое подключение обеспечивает полноценную реализацию схемы «2из3х».

Входные дискретные сигналы ПА3 также вводятся в резервированные модули дискретного ввода (предпочтительно, встроенные в ПЦ).

Выдача сигналов ПА3 с ПЦ1 и ПЦ2 может производиться или по схеме «или» (рекомендуется), или по схеме «100% горячий резерв» с основного контроллера.

Сигналы, не участвующие в ПА3, вводятся через входные каналы в удалённые модули УСО, из которых по резервированным каналам вводятся в резервированные ПЦ1 и ПЦ2, где производится их одновременная обработка в программных моделях; выходные сигналы выдаются только из основного процессорного модуля в выходной модуль УСО.

В результате, в части ПА3 система полностью резервирована, а в части прочих сигналов, полностью резервированный процесс обработки и передачи данных сочетается с нерезервированным входным и выходным преобразованием сигналов.

6. Переключение с основного контроллера на резервный выполняется безопасно и безударно.
7. Замена ФПО и ППО на контроллерах резервированной пары производится без прерывания управления технологическим процессом.
8. В самом полном варианте резервируются все модули и каналы связи между ними, что обеспечивает соответствие системы требованиям стандарта 61508 (SIL3). При этом для каждого аналогового параметра ПА3 система в каждом контроллере пары производит обработку 12 его цифровых копий (3 измерения*2 модуля*2 канала передачи).

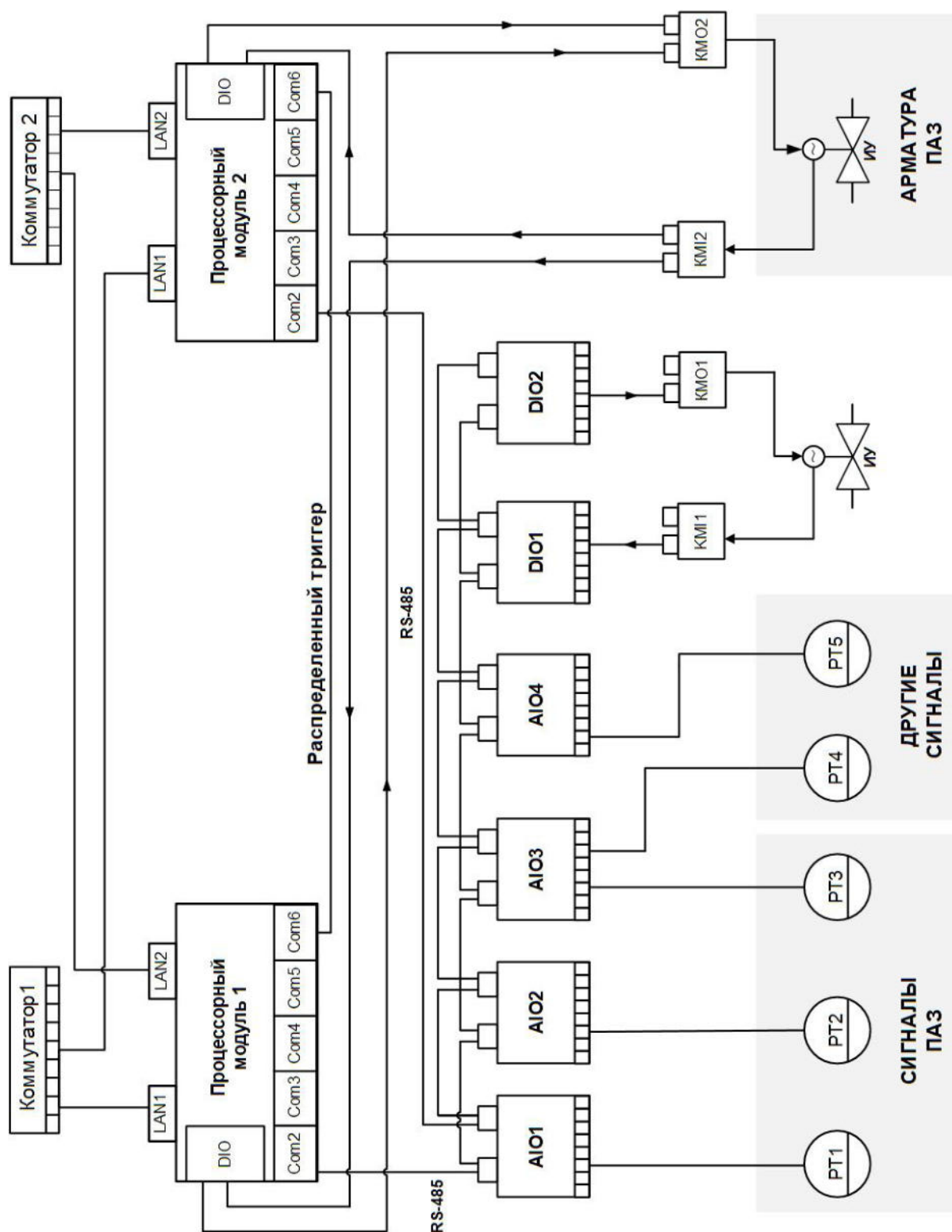


Рис. 1. Рекомендованная схема резервирования

АРКС400.АЮ - УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ВВОДА-ВЫВОДА АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ

Модуль АРКС400.АЮ предназначен для ввода аналоговых сигналов от всех современных типов датчиков и вывода унифицированных сигналов тока и напряжения (до 34 сигналов в сумме). Исключительная универсальность модуля обеспечивается современной схемотехникой и гибкостью его конструкции.

Мощный процессор, высокое качество компонентов, удачные конструктивные решения и эффективные алгоритмы обработки сигналов обеспечивают технические характеристики модуля на уровне лучших мировых образцов:

- ввод аналоговых сигналов со всех типов современных датчиков: унифицированных сигналов тока и напряжения, естественных сигналов от термопар и термосопротивлений (по 2х, 3х или 4-х проводной схеме), милливольтовых сигналов произвольного вида;
- вывод унифицированных сигналов тока и напряжения всех видов;
- высокий класс точности – 0,1% как для входных измеряемых (и унифицированных, и температурных), так и для выходных сигналов;
- высокая скорость входного/выходного преобразования и обработки сигналов – от 20 мс на все каналы ввода-вывода с подавлением синхронной помехи;
- высокоскоростная передача данных по резервированному гальванически изолированному сетевому интерфейсу;
- многообразие функций обработки сигналов: фильтрация, линеаризация, программная калибровка, оптимизированная под характеристики конкретного канала; диагностика отказа АЦП, обрыва канала и выхода сигнала за диапазон измерения;
- высокая помехоустойчивость, обеспечивающая возможность установки модуля в промышленных условиях и силовых шкафах;
- различные варианты гальванической развязки (индивидуальная или групповая по 2 канала в группе);
- широкий температурный диапазон работы (от минус 40 до плюс 60 °С) обеспечивающий возможность установки модуля в неотапливаемых помещениях и в непосредственной близости от датчиков, что позволяет многократно сократить длину кабельных трасс; для использования в холодном или влажном климате выполняется покрытие модуля влагозащитным лаком;
- горячая замена Plug-and-Play, обеспечиваемая удобной двухблочной конструкцией модуля (стационарный клеммный блок и съёмный электронный) и хранением настроек на стационарном блоке;
- наглядная светодиодная индикация исправности и состояния каналов измерения и управления.

Настройка модуля на диапазон измеряемого сигнала осуществляется программно-аппаратным способом индивидуально для каждого канала модуля.

Модуль состоит из нижней платы с клеммами соединителями и электронного блока. Унифицированное конструктивное исполнение корпуса (155×60×110 мм) позволяет устанавливать его на стандартную DIN-рейку внутри компактных монтажных шкафов или другого оборудования.

Калибровка модуля выполняется при изготовлении на все диапазоны, калибровочные коэффициенты и параметры настройки модуля хранятся в энергонезависимой памяти.



Устойчивость к воздействию э/м помех, климатических и механических факторов

- рабочая температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 10 до 95 % при температуре плюс 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- вибрация для частот от 5 до 9 Гц с амплитудой смещения 3,5 мм;
- вибрация для частот от 9 до 150 Гц с ускорением 10 м/с²;
- класс устойчивости к помехам по ЭМС - 3А.

Основные технические характеристики модуля АРКС400.АЮ

Модификации модуля	1	2	3
Количество каналов ввода ¹	до 16	до 32	до 12
Тип гальванической развязки – <число групп>*<количество каналов в группе>	16*1	16*2	6*2
Диапазон входных сигналов	0–20 мА, 4–20 мА, 0–5 мА, 0–10 В ²	мВ, ТП; R, ТС по 2, 3, 4-х проводной схеме; 0–20 мА, 4–20 мА, 0–5 мА ³	мВ, ТП; R, ТС по 2, 3, 4-х проводной схеме; 0–20 мА, 4–20 мА, 0–5 мА ³
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ввода, %	0,1	0,1 для мВ, ТП, R, ТС; 0,2 для мА	0,1 для мВ, ТП, R, ТС; 0,2 для мА
Время аналого-цифрового преобразования для всех каналов, измерительный интервал, мс	20	60÷650 ⁴	60÷650 ⁴
Количество каналов вывода	до 2	до 2	до 6
Тип гальванической развязки – <число групп>*<количество каналов в группе>	2*1	2*1	6*1
Диапазон выходных сигналов — однополярные сигналы тока 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 мА, 0...10В	Да	Да	Да ⁵
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности вывода, %	0,1	0,1	0,1
Разрядность выходного кода, бит	12÷14	12÷14	12÷14
Испытательное напряжение гальванической развязки между входными каналами и клеммой заземления источника питания, а также между выходными каналами и клеммой заземления источника питания, В.	1500	1500	1500
Испытательное напряжение гальванической развязки между соседними входными/выходными каналами или группами каналов, В	500	500	500
Светодиодная индикация и встроенная диагностика отказа канала АЦП/ЦАП, выхода вводимого значения за допустимые границы или обрыва входной и выходной цепи (для диапазона 4...20 мА и термоизмерений).	Есть	Есть	Есть
Ток потребления модуля при напряжении питания 24 В, не более, мА.	150	150	150
Масса модуля, кг	0,4	0,4	0,4

1 – С возможностью заказа исполнения с половинным количеством каналов.

2 – Для каналов 1-8 все диапазоны в любых сочетаниях, для 9-16 - все диапазоны тока в любых сочетаниях.

3 - Поддерживаются все диапазоны и шкалы, распространённые в РФ: напряжение низкого уровня (от - 500 до 500 мВ), термопары по ГОСТ 8.585; электрическое сопротивление по 2х-, 3х- или 4х-проводной схеме подключения, термосопротивления по ГОСТ 6651-2009; термисторы; сигналы постоянного тока 4-20, 0-20, 0-5 мА. На модуле размещаются 16 (АЮ.2) или 6 (АЮ.3) гальванически развязанных групп аналогового ввода, в каждую из которых может быть введён 1 сигнал сопротивления или 2 сигнала мВ или мА. Группы могут использоваться в любых сочетаниях.

4 – 60 мс – стандартный интервал, верхнее значение используется для фильтрации при подавлении особо сильных помех (например, в каналах термоконтроля металла генератора).

5 – Из них не более 4х сигналов 4-20/0-20 мА.

АРКС400.DIO - МОДУЛЬ ВВОДА-ВЫВОДА ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ

Модуль АРКС400.DIO предназначен для ввода или вывода дискретных сигналов (до 64 в модификации DIO64, до 32 в модификации DIO32). 64 канала сгруппированы в 8 групп по 8 каналов, каждая из которых может быть программно настроена на ввод или на вывод, что обеспечивает уникальную универсальность и гибкость применения модуля. Мощное 32-разрядное процессорное ядро обеспечивает высокую скорость преобразования и цифровой обработки сигналов, короткое время сетевого отклика по обоим каналам связи. По каждому каналу ввода модуль может измерять количество импульсов входного сигнала с частотой до 100 Гц, а по каналу вывода - выводить широтно-импульсные сигналы.

Для группы вывода может быть осуществлен контроль состояния выхода (без уменьшения числа каналов).

Модуль работает в температурном диапазоне от минус 40 до плюс 60 °С. Для использования в холодном или влажном климате выполняется покрытие модуля влагозащитным лаком.

Модуль обладает высокой надежностью за счет дублированного последовательного интерфейса RS-485 с индивидуальной гальванической развязкой и скоростью передачи данных до 2 Мбит/сек. Модуль поддерживает режим горячей замены Plug-and-Play.

Период ввода/вывода внутри модуля – 1 мс, время опроса модуля по сети на скорости 2 Мбит/с – 0,3 мс.

Модуль состоит из нижней платы с клеммами соединителями и электронного блока. Компактное конструктивное исполнение корпуса (155×60×110 мм) позволяет устанавливать его на стандартную DIN-рейку внутри плоских монтажных шкафов.



Параметры выходных дискретных сигналов

- Коммутируемое напряжение постоянного тока: максимальное 30 В, номинальное 24 В, минимальное 5 В.
- Максимальный коммутируемый постоянный ток одного канала для активной и индуктивной нагрузки – 10 мА.
- Выходные каналы содержат встроенные защитные диоды для коммутации индуктивной нагрузки, но не имеют защиты от перегрузки и короткого замыкания (они обеспечиваются клеммными модулями-преобразователями).
- Ток утечки разомкнутого ключа – не более 10 мкА.
- Время замыкания/размыкания выходного ключа – не более 0,5 мс.

Потребляемая мощность — не более 1,5 Вт.

Модуль снабжен индикаторами исправности, сетевого обмена и состояния групп каналов ввода-вывода.

Устойчивость к воздействию э/м помех, климатических и механических факторов

- рабочая температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 10 до 95 % при температуре плюс 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- вибрация для частот от 5 до 9 Гц с амплитудой смещения 3,5 мм;
- вибрация для частот от 9 до 150 Гц с ускорением 10 м/с²;
- класс устойчивости к помехам по ЭМС - 3А.

Гальваническая развязка дискретных входов-выходов — на внешних клеммных модулях.

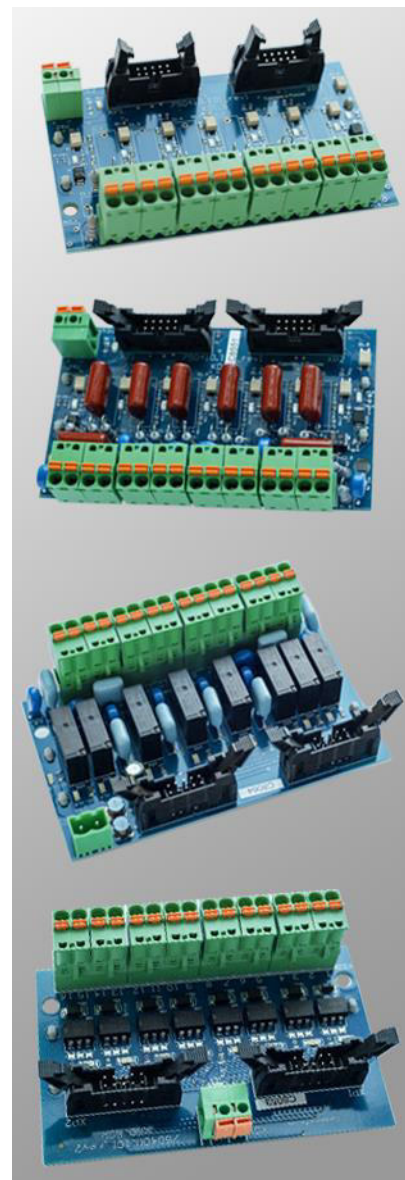
Масса модуля — 0,4 кг.

АРКС400.KD - КЛЕММНЫЕ МОДУЛИ ВВОДА-ВЫВОДА ДИСКРЕТНЫХ И ИМПУЛЬСНЫХ СИГНАЛОВ

Контроллер АРКС400 обеспечивает возможность прямого ввода и вывода дискретных и импульсных сигналов всех уровней напряжения, используемых в России в системах управления: 220В переменного тока, 220 В постоянного тока, 24 В постоянного тока, 24 В полувывпрямленного тока. Ввод и вывод сигналов всех уровней осуществляется без промежуточных реле и кросс-шкафов через линейку унифицированных клеммников-преобразователей сигналов с необходимым уровнем гальванической развязки.

Это обеспечивает важные преимущества как для разработчика АСУ ТП, так и для эксплуатирующей организации, многие из которых являются уникальными:

- Минимально возможное количество типов модулей - по одному на каждый уровень напряжения для входов и для выходов. При этом все входные модули унифицированы по размерам и принципиальной электрической схеме, а отличаются элементами RC-цепочек, зависящими только от уровня напряжения и рода тока.
- Уникальная гибкость применения – небольшое количество каналов на одном клеммном модуле, взаимозаменяемость клеммных модулей и универсальность модуля DIO, который выполняет дискретно-цифровое и цифро-дискретное преобразования сигналов с них, позволяет создавать сильно распределённые системы управления с минимальной избыточностью.
- Высокая помехозащищённость и устойчивость приёма входных дискретных сигналов – в отличие от большинства конкурентов, преобразователя уровня АРКС400 содержат не только реле, но и входные цепочки электронных компонентов, обеспечивающих подавление импульсных помех, дребезга контактов датчиков и защиту от перенапряжения.
- Высокая надёжность выдачи управляющих сигналов также обеспечивается добавлением в выходные цепи модулей электронных компонентов, предотвращающих возможность срабатывания выходов от помех (характерное для обычных релейных усилителей) и защищающих выходы от перенапряжения.
- Встроенная поддержка резервирования – каждый клеммный модуль оснащён двумя разъёмами для подключения кабеля связи с модулем DIO, что обеспечивает выдачу/приём сигналов на резервированную пару модулей DIO.
- Компактность – АРКС400.KDI являются одними из лучших на рынке по средней площади монтажной панели/сигнал.
- Высокая плотность размещения сигналов в шкафах - компактные размеры клеммных модулей и отработанные схемы контроллерных шкафов обеспечивают плотность до 1200 сигналов/м² площади, занимаемой шкафом, что также является одним из лучших показателей на рынке.
- Широкий температурный диапазон работы (от минус 40 до плюс 60 °С), обеспечивающий возможность установки модуля в неотапливаемых помещениях и в непосредственной близости от оборудования КИПиА, что позволяет многократно сократить длину кабельных трасс; для использования в холодном или влажном климате выполняется покрытие модуля влагозащитным покрытием.
- Горячая замена Plug-and-Play.
- Защищённая конструкция подключения внешних сигналов.
- Наглядная светодиодная индикация исправности и состояния каждого канала контроля и управления.



АРКС400.PS4/24 - БЛОК ПИТАНИЯ ДАТЧИКОВ С ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКОЙ

Блок питания АРКС400.PS4/24 обеспечивает эффективное решение задачи бесперебойного питания датчиков АСУ ТП, путём формирования 4-х гальванически развязанных каналов питания датчиков от общего источника бесперебойного питания шкафа ПТК с напряжением =24В.

Каналы питания имеют эффективную защиту от короткого замыкания.

Источник питания соответствует требованиям ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2).

Источник питания не требует принудительной вентиляции и предназначен для работы в температурном диапазоне от минус 40 до плюс 60 °С, может иметь дополнительное покрытие печатных плат влагозащитным лаком.

Испытательное напряжение гальванической развязки:

- между входами и выходами – 1000 В;
- между соседними каналами – 1000 В.

Входное напряжение – от 21,6 до 26,4 В постоянного тока.

Выходное напряжение – 24 В \pm 5% постоянного тока.

Максимальный ток нагрузки одного канала - 0,046 А.

Амплитуда шумов на выходе – не более 75 мВ.

Входной ток при максимальной нагрузке:

- максимальный – 0,16 А (при 22,5 В);
- номинальный – 0,14 А (при 24 В);
- минимальный – 0,13 А (при 26,5 В).

Каналы выхода имеют схему электронной защиты от коротких замыканий и перегрузок с порогом срабатывания 0,05 А.

В режиме ограничения выходной ток составляет 7,5 мА.

Светодиодная индикация наличия выходного питания каждого канала – есть.

Источник питания отличается компактными размерами (не более 25x79x84 мм) и устанавливается на DIN-рейку перпендикулярно длинной стороне, что обеспечивает его эффективное размещение в компактных монтажных шкафах.



Устойчивость к воздействию э/м помех, климатических и механических факторов

- температура окружающего воздуха от +5 °С до +60 °С (от -40 °С до +60 °С при наличии влагозащитного покрытия);
- относительная влажность окружающего воздуха от 10 до 95 % при температуре плюс 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- вибрация для частот от 5 до 9 Гц с амплитудой смещения 3,5 мм;
- вибрация для частот от 9 до 150 Гц с ускорением 10 м/с²;
- класс устойчивости к помехам по ЭМС - 3А.

Потребляемая мощность - не более 3,4 Вт.

Масса – не более 0,2 кг.

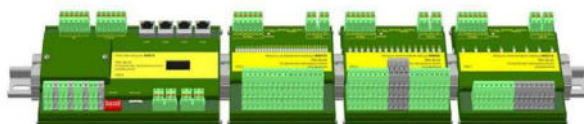
КОНТРОЛЛЕРЫ ДРУГИХ ТИПОВ

Кроме собственных контроллеров АРКС400 и предшествовавших им Армконт, в состав системы «МИПТС» включены контроллеры ещё нескольких известных российских производителей: REGULXXX (Прософт-Системы), TREI-5B-05 (ТРЭИ), ПЛК-110/210 (ОВЕН), а также наиболее распространённые из импортных Simatic S7 (Сименс).

Включение этих контроллеров в состав «МИПТС» позволяет создавать мультиплатформенные системы с учётом уже установленного у заказчика оборудования, или оборудования поставляемого комплектно с технологическими установками. Также могут быть учтены предпочтения заказчика. При этом применение всех контроллеров, входящих в МИПТС, поддержано типовыми решениями и программным обеспечением системы.

Наибольшая интеграция достигнута с контроллерами TREI-5B-05:

- на ряд процессорных модулей М9ХХ установлено ФПО «МИПТС»;
- модули контроллера TREI-5B-05 могут использоваться в любых комбинациях с модулями контроллера АРКС400: модули УСО АРКС400 можно подключать к процессорным модулям TREI и наоборот;
- на контроллерах TREI-5B с ФПО «МИПТС» внедрено несколько АСУ ТП в различных сочетаниях модулей производства «ТРЭИ»/«НВТ-СИСТЕМЫ».



Главными достоинствами контроллеров ОВЕН является низкая цена и широкая распространённость. В проектах «НВТ-СИСТЕМЫ» и наших партнёров контроллеры и модули ОВЕН используются в тех случаях, когда цена очень важна, а резервирование и высокая точность измерений не требуются.



Модули контроллера ПЛК-110 также могут использоваться в любых комбинациях с модулями контроллера АРКС400: модули УСО АРКС400 можно подключать к процессорным модулям ПЛК-110 (например, для отдельных измерений, требующих высокой точности), а модули УСО ПЛК-110 – к процессорным модулям АРКС400. Процессорные модули ПЛК-110 или ПЛК-210 могут быть включены в АСУ ТП на «МИПТС» через стандартные протоколы Modbus TCP или OPC DA.

Контроллеры REGUL500 (Прософт-Системы)

выбираются многими заказчиками для замещения импортного оборудования. Интеграция контроллеров REGUL в систему МИПТС может быть выполнена как по стандартным Modbus TCP/OPC DA, так и путём установки на контроллер виртуальной машины МИПТС на среду исполнения Epsilon LD (Codesys v3.5). Оработаны решения по использованию модулей АРКС400 в контроллерах REGUL: вынесенных «в поле» модулей УСО для сокращения длины кабелей, клеммных модулей для замены реле Phoenix Contact, блоков питания датчиков с ИГР для повышения помехозащищённости (нет в номенклатуре Прософт-Системы).



Контроллеры Simatic S7 (Siemens) являются наиболее распространёнными в России. МИПТС обеспечивает два варианта интеграции с этими контроллерами в существующей АСУ ТП:

- Существующие контроллеры Simatic S7 могут быть расширены модулями АРКС400, которые подключаются к контроллерам по протоколу Modbus RTU, поддерживаемом контроллерами Siemens.
- Действующая АСУ ТП с контроллерами Simatic S7 может быть надстроена верхним уровнем на базе фирменного ПО «МИПТС» с последующим расширением системы контроллерами АРКС400. Подключение контроллеров Simatic к системе «МИПТС» может производиться по протоколам Modbus RTU, Modbus TCP, OPC или через конверторы протоколов Profibus или Profinet.

ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ

Контроллерный шкаф ШК МИРТС

Типовой контроллерный шкаф мультиплатформенной системы «МИРТС» («ШК МИРТС») предназначен для размещения контроллерного оборудования «МИРТС» в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оборудованию распределённых систем ответственного управления.

Он представляет собой компактный односторонний шкаф исполнения IP54. Габариты ШК МИРТС напольного исполнения - 800*400*2200 мм, навесного исполнения – от 600*250*800 до 800*400*1600 мм.



Важные особенности ШК МИРТС:

- полная автономность шкафа с возможностью установки на расстоянии до 1,2 км от остальных шкафов;
- отсутствие принудительной вентиляции, значительно снижающее требования к чистоте помещений;
- высокая устойчивость к температуре - все компоненты ШУСО рассчитаны на работу в диапазоне $-40 \div +60^{\circ}\text{C}$ без принудительной вентиляции неограниченное время;
- высокая плотность компоновки – до 512 входных/выходных сигналов на шкаф при использовании контроллеров АРКС400;
- бесперебойное питание от двух источников $\sim 220\text{ В}$ и $\approx 220\text{ В}$ с практически мгновенным АВР ($< 1\text{ мс}$);
- конструкция ШК МИРТС обеспечивает ввод и вывод сигналов всех типов без внешних кросс-шкафов и шкафов-преобразователей.

Размещение ШУСО в непосредственной близости от объектов управления позволяет значительно уменьшить стоимость и сроки внедрения АСУ ТП за счёт экономии количества кабеля, монтажных материалов и монтажных работ.

Интеллектуальная соединительная коробка СК МИРТС

Интеллектуальная соединительная коробка СК МИРТС предназначена для монтажа непосредственно на стенд датчиков или вместо традиционной СК для подключения датчиков термопар и термосопротивлений. При использовании модулей УСО типа АРКС400 или Армконт обеспечивается подключение до 32 аналоговых датчиков различного типа.

Высокая помехоустойчивость и широкий температурный диапазон работы, компактность и удобство конструкции этих модулей позволяют размещать СК МИРТС везде, где можно разместить датчики стандартного исполнения.

Габариты СК МИРТС	От 400x210x400 до 500*210*500
Температурный диапазон работы	$+0 \div +55^{\circ}\text{C}$ или $-40 \div +55^{\circ}\text{C}$
Плотность компоновки	1–4 модуля (7-32 сигналов от датчиков)
Типы подключения датчиков	0-5мА, 4-20мА, 0-10В, ТХА, ТХК, ТС по 2,3,4-проводной схеме
Питание СК МИРТС	От двух источников $\approx 24\text{ В}$, с АВР между ними
Питание датчиков	Встроенное, с индивидуальной гальванической развязкой
Компенсация температуры холодного спая сигналов термопар	Встроенная
Сетевой интерфейс	RS-485, до 2 Мбит/с, резервированный
Время опроса СК МИРТС	От 0,3мс/модуль при удалении от контроллера до 65 м, до 5мс/модуль при удалении до 1200 м.



СК МИРПС представляет собой компактный металлический шкаф со степенью защиты до IP65, который содержит от одного до четырёх модулей ввода-вывода сигналов и устанавливается на расстоянии до нескольких метров от опрашиваемых датчиков.

Высокая надёжность сбора данных с датчиков обеспечивается дублированием сетевого кабеля RS-485 и кабеля питания $\approx 24\text{В}$ с организацией в СК МИРПС АВР по питанию с практически мгновенным переключением между источниками.

Все оборудование, установленное в СК МИРПС, рассчитано на постоянную работу при температуре до $+60^{\circ}\text{C}$ и соответствует требованиям ЭМС по ГОСТ Р 51841(МЭК 61131-2). По дополнительному запросу обеспечивается работа при температуре до -40°C .

Улучшение технико-экономических показателей АСУ ТП:

- многократное сокращение длины кабельных линий для ввода сигналов с датчиков, и соответственно, количество монтажных материалов и объем монтажных работ;
- ускорение и существенное упрощение внедрения системы контроля и управления;
- существенное уменьшение площади, требуемой для размещения средств автоматизации;
- существенное сокращение совокупной стоимости внедрения системы.

Интеллектуальный стенд датчиков представляет собой обычный стенд датчиков расход/давление/уровень, на котором смонтирована СК МИРПС с подключением к ней сигналов от этих датчиков. Важными свойствами интеллектуального стенда датчиков является повышение уровня заводской готовности и качества монтажа.

Интеллектуальный шкаф управления арматурой НКУ МИРПС

Компактные интеллектуальные силовые шкафы НКУ МИРПС обеспечивают управление до 21 исполнительного устройства при минимальных затратах на материалы и строительно-монтажные работы. Принципиальная особенность НКУ МИРПС - максимальная совместимость с традиционными шкафами РТЗО по внешним конструкциям и электрическому интерфейсу с одновременным переходом к современной компонентной базе и схемам управления:



1. Установка электронного блока управления непосредственно в силовой шкаф позволяет исключить из АСУ ТП сигнальные кабели связи («перемычки») между силовыми и контроллерными шкафами.
2. Использование компонентов АРКС400 и современной компактной силовой коммутационной аппаратуры позволило в стандартном конструктиве шкафа РТЗО разместить электронный блок управления и до 21 присоединения электроприводов (при типовых 6-8 для РТЗО).
3. Преемственность с РТЗО позволила использовать отработанную конструкцию, обеспечила простоту изготовления шкафов и простоту применения новых шкафов при частичной модернизации существующей системы контроля управления (СКУ).
4. Приспособленность модулей АРКС400 к работе с сигналами 220В позволила использовать в НКУ МИРПС пускатели, управляемые 220В, и исключить промежуточные реле.
5. Габариты НКУ МИРПС (800*400*2200 мм) обеспечивают возможность размещения шкафа на площадках вблизи управляемой арматуры.

Кроме большой экономии кабеля, монтажных материалов и работ, применение НКУ МИРПС обеспечивает существенное упрощение релейных схем управления в шкафах и уменьшение количества их типов.

ФПО «АРКС» - ФИРМЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ФПО «АРКС» обладает исключительным набором свойств, делающим его одним из наиболее эффективных программных средств автоматизации технологических процессов:

Высокая надежность программных средств и системных решений, включая технологии гарантированной надёжности и ограниченной изменчивости.

Отличная масштабируемость как по проектному количеству элементов в системе (от нескольких десятков элементов до нескольких сотен тысяч), так и по количеству наращиваемых элементов в процессе её развития. Максимальная информационная мощность системы: до 32 000 тегов в одном контроллере, до 256 000 тегов на одном АРМ, до 1 000 000 тегов в одном оперативном контуре. Максимальное количество вычислительных узлов (контроллеров и АРМ) в системе - до 1 000 шт.

Мультиплатформенность и высокая переносимость – поддержка нескольких типов операционных систем (Windows, Linux, включая Astra Linux SE, FreeRTOS, WinCE), поддержка нескольких архитектур микропроцессоров (Intel x86, Intel XScale, ARM, Cortex).

Полнота – программные системы комплекса решают все задачи, возникающие при создании полнофункциональных АСУ ТП, АСДУ, систем учёта и др.

Активное использование современных технологий системного программирования, обеспечивающее высокое качество программных систем: технология цифровых двойников, объектный подход, компонентная архитектура, реляционная база данных, непроцедурное программирование.

Единство базы данных проекта – работа всех программных систем комплекса основана на использовании единой реляционной базы данных «Проекта АСУ ТП», включающей более 100 реляционных таблиц и несколько тысяч связей.

Эффективность выполнения функций системного интегратора различных ПТК, обеспечиваемая гибкой открытой архитектурой системы, поддержкой стандартных протоколов сетевого обмена и большими возможностями подстройки цифровых интерфейсов под конкретную подключаемую систему.

ФПО «АРКС» включает взаимно-согласованные программные системы реального времени, разработки и тестирования. Основой комплекса является интегрированная SCADA- SoftLogic- и MES-система «АРКС».

Система реального времени АРКС.СРВ

Функции контроля и управления технологическими процессами в реальном времени в ПТК «АРКС» и межплатформенная интеграция в системе «МИРТС» реализуются семейством высокоэффективных систем реального времени «АРКС.СРВ», устанавливаемых на различные типы вычислительных узлов создаваемой АСУ ТП. Семейство включает системы следующего назначения:

АРКС.СРВ.1 (для Linux-версии)/ АРКС.СРВ.w (для Windows-версии)	АРМ оперативного контура АСУ ТП и управляющие АСДУ
АРКС.СРВ.lc под Linux, АРКС.СРВ.wc под Windows CE/Embedded	Исполняющая система для PC- или ARM-совместимого контроллера
АРКС.СРВ.nXX	Сервера оперативных и архивных баз данных - подключение XX сетевых пользователей с возможностями чтения и представления информации
АРКС.СРВ.v	АРМ руководства и неоперативного персонала - индивидуальный пользователь без функций управления.

АРКС.СРВ для АРМ оснащены современным графическим интерфейсом, контроллерные типы – средствами удаленного доступа и управления (по Ethernet, GSM и RS-каналам).

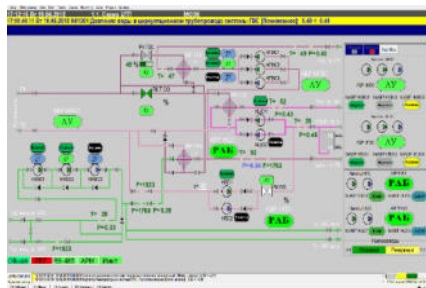
Общими свойствами АРКС.СРВ всех типов являются: высокая надёжность и эффективность обработки и передачи информации, единое программное ядро, 100% программная совместимость.

АРКС.СРВ взаимодействует с другим ПО «МИРТС» (любой платформы) через единую реляционную базу данных проекта, из которой производятся выгрузки конфигураций для всех взаимодействующих программных систем данного проекта.

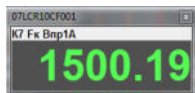
Основой удобства использования АРКС.СРВ является интуитивно-понятный современный графический интерфейс, состоящий из нескольких подсистем:

Подсистема графического отображения состояния технологических процессов

1. Трёхуровневая система отображения, обеспечивающая максимальное удобство контроля и управления элементами крупной, сложной системы управления:



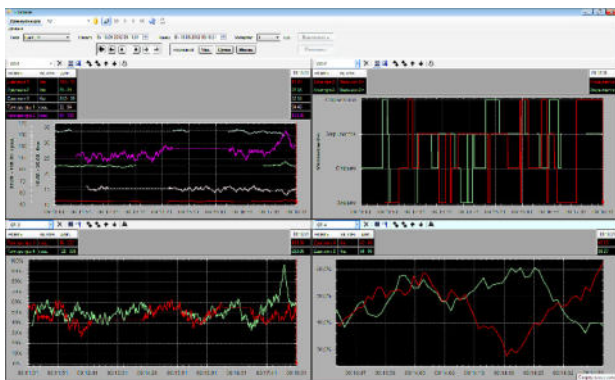
- мнемосхема объекта в целом (вплоть до сети энергоресурса уровня города/предприятия), предназначенная для формирования цельного представления об объекте;
- мнемосхема конкретного технологического участка, с которой производятся операции по управлению оборудованием участка (они выстраиваются в «дерево мнемосхем» объекта);
- объектное окно задвижки, агрегата, регулятора, контролируемого параметра и т.п., которое может быть привязано к классу, типу или конкретному элементу.



2. Оптимальное сочетание фиксированных, перезагружаемых и всплывающих окон.
3. Наглядное изображение состояний, значений, диаграмм, текстов, критериев достоверности данных.
4. Универсальная модель обработки и представления информации, основанная на непроцедурном языке технологического программирования.
5. Единообразное формирование окон всех размеров и типов в редакторе мнемосхем.

Подсистема графического контроля и анализа истории и тенденций технологических процессов

1. Является эффективным средством контроля за текущими значениями, тенденциями и историей изменения значений параметров технологического процесса.
2. Обеспечивает представление информации в виде графиков, таблиц, отчётов и т.п. с простым и быстрым переключением между формами отображения.
3. В едином формате отображает данные реального времени и данные из циклических (мгновенных и усреднённых) и аварийных баз данных.
4. Многообразие форм графиков обеспечивает как простоту оперативного контроля, так и эффективность углублённого анализа данных:

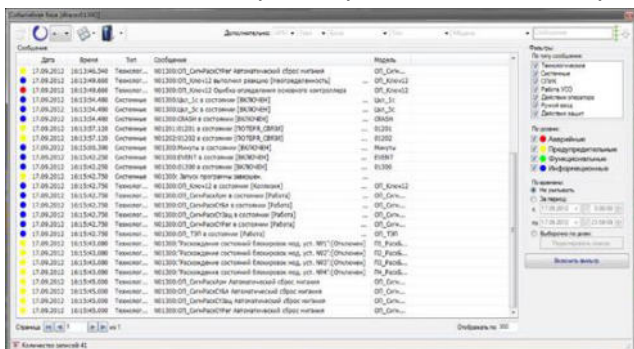


- позволяет создавать до 4-х многолинейных синхронизированных по времени окон графиков с удобными средствами масштабирования.
- поддерживает как проектно-составленные наборы графиков, так и произвольно набранные оператором в процессе работы. Позволяет сохранять пользовательские наборы для многократного использования.
- любое из окон может быть выведено «ON TOP» или уменьшено до небольшого размера.
- шкалу можно установить, как в физических единицах (для каждого параметра), так и в % (общая для группы).

- для анализа критических точек процесса можно установить несколько временных срезов с отображением значений в эти моменты в цифровой форме (с последующей распечаткой, например, для приложения к протоколу расследования).

Подсистема контроля и анализа событий

1. Обеспечивает сбор, длительное хранение, селективное отображение и анализ сообщений системы сигнализации.
2. Поддерживает режим динамизации для непрерывного отображения актуальных сообщений.
3. Обеспечивает просмотр сообщений как в прямом, так и в обратном временном порядке.



4. Имеет встроенный временной фильтр.
5. Различает аварийный, предупредительный, функциональный и служебный уровни сообщений.
6. Классифицирует и позволяет выбирать сообщения по типам (технологические, системные, действия оператора и т.п.).
7. Позволяет выбирать сообщения, относящиеся к конкретному объекту (измерению, задвижке и т.п.) или к элементу структуры объекта (установка) или системы (контроллер).

8. Обеспечивает простое переключение на источник события.
9. Формирует отчёты с учётом всех наложенных фильтров и упорядочений событий.

Подсистема панели сигнализации

1. Предназначена для одновременного отображения текущего состояния всех компонентов системы сигнализации – полной замены традиционного щита сигнализации с существенным улучшением наглядности и функциональности.

Неисправность Рк_Т_СО	Сработал ABP_HXBC	Тв_ГВС низкая	Рв_ГВС низкое
Неисправность Рк_ГВС	Сработал ABP_HГВС	Тв_СО низкая	Рв_ПодТр_СО низкое
Неисправность Рк_СПО	Сработал ABP_HЦО	Отклонение от графика	Рв_ХВС низкое
Неисправность ЧРП_ХВС	Сработал ABP_HПО	Неисправность ЧРП_ГВС	дР в системе ГВС низкий

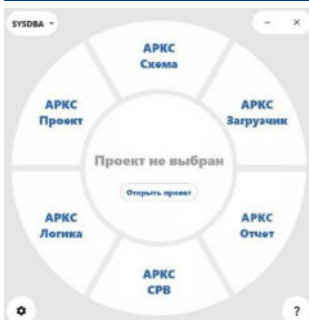
2. Обеспечивает индивидуальную и групповую сигнализацию.
3. Эффективно реализует функции контроля и квитирования событий.
4. Обеспечивает быстрый переход на мнемосхему, с которой можно устранить причину сигнализации.
5. Создаётся и модифицируется как стандартная мнемосхема со специализированными графическими компонентами.

6. Согласована по данным с подсистемой контроля событий.

Важные достоинства АРКС.СРВ

1. Полнота набора функциональных возможностей ФПО контроллера, АРМ оператора и сервера в соответствии с РД 153–34.35.127–2002 и ГОСТ Р 58604-2019.
2. Эффективная типизация элементов с автоматизацией большинства операций по установке связей между ними.
3. Основана на универсальной модели обработки и представления информации.
4. Имеет встроенный отладчик реального времени, позволяющий отслеживать исполнение программ (в т. ч. и на удаленных узлах) и изменять значения технологических параметров и коэффициентов регуляторов в режиме реального времени.
5. Имеет встроенную систему поверки/калибровки измерительных каналов.
6. Имеет привлекательную стоимость, намного лучшую, чем у импортных систем с аналогичными возможностями.

Средства разработки

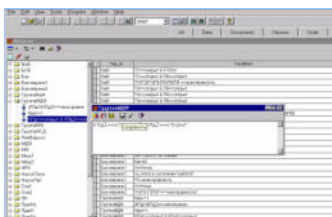


АРКС.интегратор представляет собой головную программную систему ФПО «АРКС», реализующую функции интегратора всех программных систем комплекса. Построен на единой базе данных. Обеспечивает возможность выбора текущего Проекта и вызова для него основных программных систем ФПО «АРКС».

Система является связующим звеном и предоставляет возможность быстрого перехода между модулями АРКС.логика, АРКС.проект, АРКС.схема, АРКС.загрузчик, АРКС.отчет и АРКС.СРВ ФПО «АРКС».

Система сквозного проектирования «АРКС.проект»

1. Обеспечивает ведение единой базы данных проекта АСУ ТП большого масштаба, включающего до 1000 вычислительных узлов и 128000 параметров.



2. Обеспечивает поддержку всех стадий проектирования и сопровождения АСУ ТП от составления исходных требований до отслеживания модернизаций.

3. Обеспечивает автоматизацию процесса проектирования, включая автоматическую генерацию взаимно-согласованных конфигураций ПО всех вычислительных узлов АСУ ТП и автоматическую трассировку передаваемой информации.

4. Обеспечивает автоматическое отслеживание изменений.

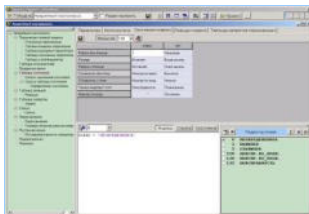
5. Обеспечивает возможность перемещения программных компонентов по «дереву системы» АСУ ТП без изменения программного кода.

Редактор «АРКС.проект» характеризуется:

- высокой адаптируемостью к новым типам объектов, средств автоматизации, вычислительных узлов и сетевых протоколов;
- удобством модификации (содержание базы данных проекта легко модифицируемо и расширяемо);
- мультипроектностью, позволяющей сопровождать большое количество проектов одновременно с одного рабочего места.
- многопользовательским одновременным доступом к проекту с нескольких рабочих мест для осуществления коллективной работы над ним.

Система технологического программирования «АРКС.логика»

Эффективная система технологического программирования АРКС.логика позволяет создавать наглядные и эффективные технологические программы высокой сложности:



1. Полноценно реализованный объектный подход, позволяет описать управление технологическим процессом высокого уровня сложности в виде набора простых алгоритмов, логически очевидно связанных между собой.

2. Обеспечивает простоту и высокую эффективность многократного использования разрабатываемых программных компонентов.

3. Современный язык технологического программирования обеспечивает представление программы в виде набора диаграмм и таблиц, максимально

естественных для пользователя (за простым интерфейсом и применением стандартных языков FBD и ST скрывается мощь не процедурного языка, построенного на теории автоматов). Одним из следствий такого представления является простота описания параллельно выполняющихся процессов, т.к. взаимодействие между ними организуется на системном уровне.

4. Виртуальная машина «АРКС», установленная на всех вычислительных узлах АСУ ТП, обеспечивает уникальную независимость технологических программ от распределения по контроллерам – ни перенос программного модуля в другой однотипный контроллер, ни, даже, изменение типа контроллера (из поддерживаемых ФПО «АРКС») не требует модификации технологической программы.

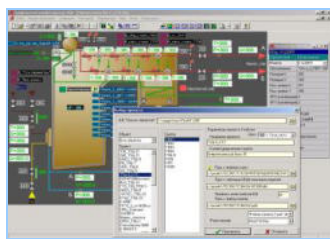
5. Встроенная в систему поддержка моделирования обеспечивает высокую эффективность наладки технологических программ, включая имитационные режимы работы.

6. Сочетание средств интерпретации и компиляции в системе программирования обеспечивает эффективность исполнения программ в реальном времени и простоту их отладки.

7. Открытость объектного интерфейса позволяет использовать готовые библиотечные компоненты при создании собственных программ.

Графический конфигуратор мнемосхем «АРКС.схема»

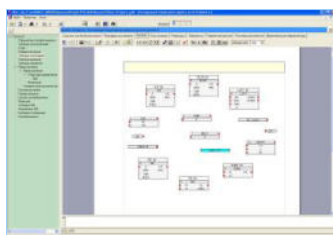
Удобный графический конфигуратор мнемосхем «АРКС.схема», реализующий преимущества объектной технологии и общей базы данных проекта:



1. Интуитивно-понятный многооконный интерфейс разработчика, единообразный для окон всех типов.
2. Широкий выбор типовых элементов изображения.
3. Простота динамизации изображений путем визуального связывания элемента изображения с элементом базы данных проекта.
4. Использование библиотечных наборов схем изображения типовых элементов мнемосхем, позволяющее путем однократного выбора задать изображение всех возможных состояний динамического объекта.
5. Возможность использования импортируемых изображений и мультипликации;
6. Уникальные автоматизированные процедуры, контролирующие правильность и целостность всего комплекта мнемосхем проекта: корректность ссылок на другие схемы, наличие и допустимость типа изображенных элементов в базе данных проекта, полнота (выявление ненаблюдаемых элементов базы данных).
7. Удобная система подсказок.

Библиотеки для решения распространенных задач автоматизации

1. Библиотека типовых функциональных блоков, содержащая звенья САР, арифметические и логические элементы.



2. Объектная библиотека базовых типовых элементов автоматизируемых объектов (задвижки, клапана, насосы, аналоговые и дискретные параметры, системы регулирования), реализованная на «АРКС.логика».
3. Заказные объектные библиотеки, ориентированные на определенный тип объекта управления: энергоблок, химводоочистка и т.п., реализованные на АРКС.логика.

Средства диагностики и тестирования

Средства диагностирования, встроенные в АРКС.СРВ

Система реального времени АРКС.СРВ осуществляет непрерывную диагностику в процессе функционирования – контролируются работоспособность всех устройств системы, оснащённых цифровыми интерфейсами, своевременность обновления информации, доставка команд и приоритетных сообщений. С правами доступа инженера АСУ ТП можно как в реальном времени, так и в режиме имитации, отслеживать прохождение сигналов и обработку алгоритмов.

Специализированные системы тестирования

В состав ФПО «АРКС» включены специализированные системы тестирования, обеспечивающие удалённую настройку и тестирование контроллеров АРКС400, а также других контроллеров «МИПТС», оснащённых ПО «АРКС.СРВ» (Армконт, ТРЭИ):

АРКС.тест. Ic/wc	Тестовое ПО, устанавливаемое на контроллер под ОС Linux/WindowsCE
АРКС.тест. I/w	Тестовое ПО, устанавливаемое на АРМ инженера АСУ ТП под ОС Linux/Windows

Интерфейс пользователя позволяет одновременно работать с различным оборудованием на одном или разных контроллерах.

РЕАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ В СИСТЕМЕ МИРТС

Система МИРТС выполняет информационные, управляющие и вспомогательные (сервисные) функции в автоматическом и автоматизированном режимах. Перечень функций и характеристики их выполнения полностью соответствуют требованиям, приведенным в РД 153–34.1–35.127–2002.

При реализации функций особое внимание уделялось надежности, эффективности и дружественному интерфейсу.

Информационные функции

сбор и первичная обработка информации;	регистрация событий;
представление информации оператору;	анализ действия защит (АДЗ);
технологическая сигнализация;	документирование;
контроль действий оператора, контроль несанкционированного вмешательства;	обработка, архивирование и представление ретроспективной и нормативно- справочной информации;
регистрация аварийных ситуаций;	
диагностика состояния технологического оборудования;	расчет технико-экономических показателей.

Технология цифровых двойников, объектный подход и развитая классификация элементов технологического объекта и системы в МИРТС обеспечивает возможность реализации основных информационных функций АСУ ТП без программирования – в цифровом двойнике элемента уже описаны внутренняя логика, функции отображения, хранения в базе данных и т. п. При применении цифровых двойников требуется только настройка связей и параметров конфигурации для конкретного объекта.

Управляющие функции

дистанционное управление исполнительными устройствами;	программно-логическое (функционально-групповое) управление,
технологические блокировки, включая АВР;	автоматизированный пуск и останов технологического оборудования в режиме управления или совета.
технологические защиты;	
автоматическое регулирование;	

В МИРТС особое внимание уделено эффективной и максимально надежной реализации управляющих функций. Для этого для каждого управляемого объекта создается цифровой двойник на базе математической модели конечного автомата. Основу функционирования всех систем программного комплекса положена специально разработанная подсистема передачи и исполнения команд.

Использование цифровых двойников на базе конечного автомата обеспечивает:

- высокую надёжность прикладных программ (с возможностью верификации);
- независимость программной реализации алгоритмов от их размещения по вычислительным узлам АСУ ТП;
- возможность параллельной работы, выдачи и исполнения команд компонентами АСУ ТП.

Встроенная в виртуальную машину МИРТС система передачи и исполнения команд обеспечивает:

- гарантированную доставку команды исполнителю;
- автоматический учет приоритетов команд и запретов на их исполнение;
- регистрацию процессов прохождения, исполнения и отмены команд.

Сервисные функции

Сервисные функции реализуются набором программных средств контроллеров и АРМ оператора, а также набором тестовых технических и программных средств, установленных на инженерной станции.

Эти средства обеспечивают:

- контроль состояния ПТС, слежение за работой системы в реальном времени;
- самодиагностику программно-технических средств в реальном времени;
- тестирование работоспособности и правильности функционирования вычислительных устройств и каналов ввода/вывода (только с инженерной станции);
- документирование результатов диагностики и тестирования.

АСУ ТП НА БАЗЕ МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННОЙ СИСТЕМЫ МИРТС

АО «НВТ-СИСТЕМЫ» имеет огромный опыт создания АСУ ТП, воплощённый как в программно-технических средствах МИРТС, так и в реализованных проектах АСУ ТП. Отработанные типовые решения в сочетании с современными программно-техническими средствами позволяют в короткие сроки создавать на базе МИРТС АСУ ТП крупных энергетических, нефтехимических, металлургических и других ответственных объектов, обеспечивающие существенное повышение надёжности и эффективности производства, а также АСДУ объектов критической инфраструктуры:

Полнофункциональные АСУ ТП опасных и особо опасных технологических объектов высокой сложности:

- АСУ ТП энергоблоков мощностью от 20 до 325 МВт;
- АСУ ТП газовых турбин мощностью от 12 до 150 МВт;
- АСУ ТП паровых турбин мощностью от 6 до 110 МВт;
- АСУ ТП паровых котлов паропроизводительностью от 20 до 480 т/ч;
- АСУ ТП водогрейных котлов различных типов и конструкций;
- АСУ ТП распредустройств различного уровня напряжения;
- АСУ ТП топливоподачи большого диапазона мощности;
- АСУ ТП химводоочисток (в т.ч. для энергоблоков со сверхкритическими параметрами);
- АСУ ТП воздушных, доменных и газовых компрессоров различной мощности с электрическим и паротурбинным приводом;
- АСУ ТП печей различного назначения;
- АСУ ТП сложных технологических установок (металлургических, нефтехимических, непрерывного производства стекловолокна и т.п.).

АСДУ сетей теплоэнергоресурсов городского хозяйства и промышленных предприятий:

- отопления и горячего водоснабжения;
- пара и конденсата;
- водоснабжения и водоотведения;
- воздухообеспечения, азотоснабжения и т.п.

Системы автоматического регулирования высокого уровня сложности и точности.

Системы жизнеобеспечения зданий.

Средства и технологии АО «НВТ-СИСТЕМЫ» оптимальны как при новом строительстве, так и при модернизации действующего производства. Они обеспечивают важные преимущества создаваемых АСУ ТП:

Высокие надёжность и качество при оптимальной цене:

- полнота реализации информационных и управляющих функций;
- наработка на отказ на уровне лучших мировых брендов;
- высокий уровень импортозамещения;
- практический срок службы 20 и более лет;
- многовариантное резервирование (до уровня SIL3), обеспечивающее оптимальное соответствие схемы резервирования требованиям конкретного проекта;
- цены в 1,3 и более раз ниже импортных ПТК при аналогичном качестве и лучшей приспособленности к российским условиям эксплуатации.

Высокая открытость и расширяемость системы:

- открытые протоколы и интерфейсы, встроенная поддержка наиболее популярных стандартов;
- функционально-полный комплект инструментального ПО за умеренную цену.

Поддержка на всех стадиях жизненного цикла системы:

- сопровождение от предпроектного обследования до постгарантийной эксплуатации (более 20 лет);
- offline-консультации с использованием «горячей линии», удалённая online-наладка по защищённым каналам связи, возможность выезда на объект;
- гибкое наращивание АСУ ТП, поддержка взаимозаменяемости компонентов десятки лет.

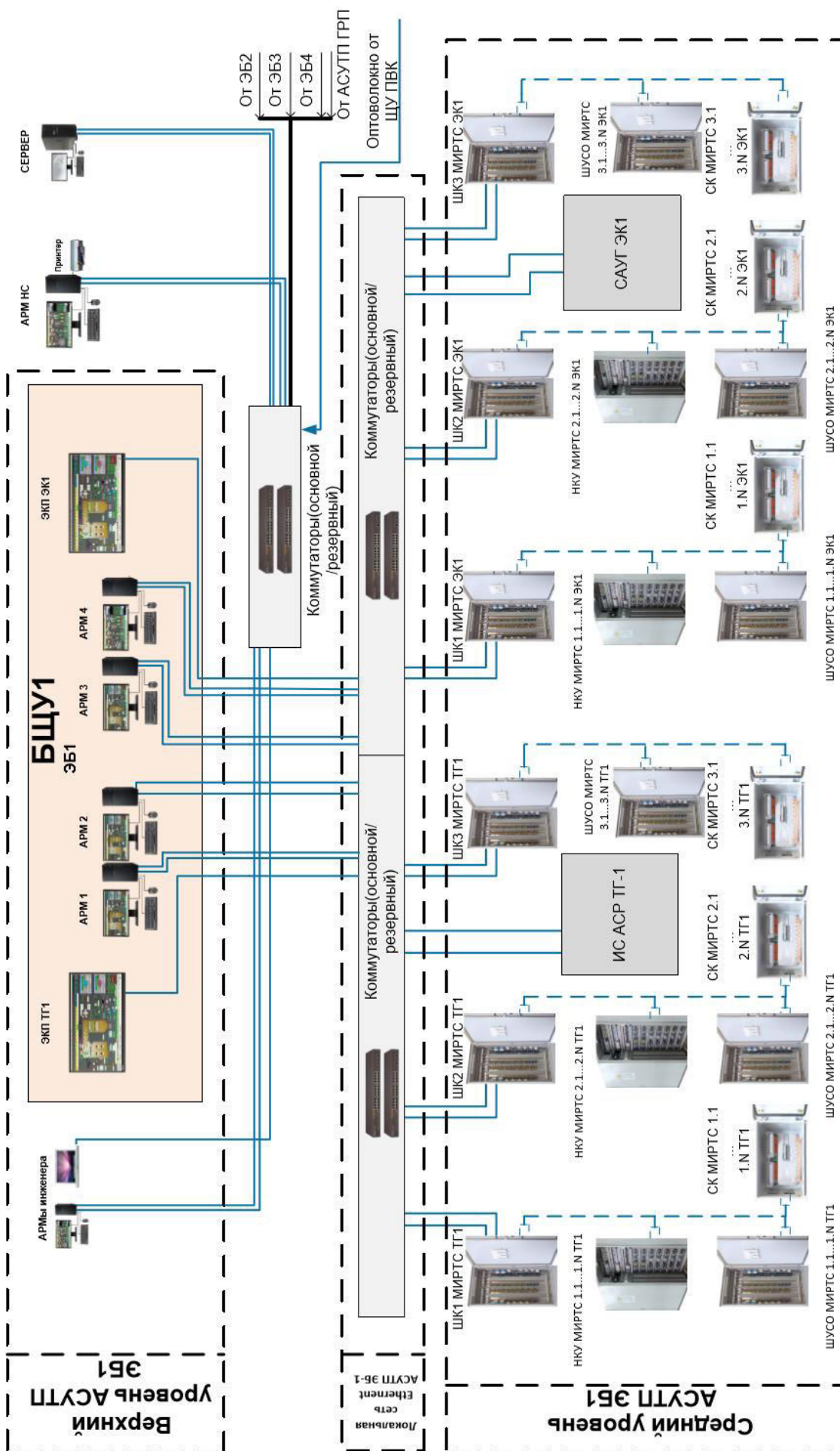


Рис. 2. Типовая структура АСУ ТП

ПРОЕКТЫ И ВНЕДРЕНИЯ

№ п/п	Наименование объекта	Наименование системы	Система (ПО) /Контроллеры	Стадия внедрения
155.	АЭС	Автоматизация инженерных систем	МИРТС(АРКС)/ АРКС400	Проектирование
154.	Нефтехимический комбинат	АСУ ТП быстродействующей редуционно-охладительной установки (БРОУ)	МИРТС(АРКС)/ АРКС400	Проектирование
153.	Киберполигон ЦПС НТИ МЭИ/ИнфоТеКС	Учебные стенды для кафедры РЗА МЭИ	АРКС400/ИнфоТеКС (модуль шифрования)	Поставлено 2023
152.	Восточный порт	АСУ ТП котельной №4 ППК-3 (расширение)	МИРТС(АРКС)/ АРКС400	Внедрено 2023
151.	Артёмовская ТЭЦ	АПУ для ТГ-5 и ЭК-6	Традиционные средства	Проект 2023
150.	Нефтехимический комбинат	АСУ ТП установок по разделению воздуха	МИРТС(АРКС)/ АРКС400	Монтаж ПТК
149.	МКД в ЦО Москвы	АСУ здания с развитой инженерной инфраструктурой	МИРТС(АРКС)/ АРКС400	Опытная эксплуатация
148.	Орская ТЭЦ-1	АСУ ТП турбогенератора ст.№ 11 (ПТ65/75-130/13)	МИРТС(АРКС)/ АРКС400	Внедрено 2023
147.	Техноприбор	САУ ВПУ	МИРТС(АРКС)/ АРКС400	Внедрено 2023
146.	Верхотурская ГЭС	Цифровизация СКУ гидрогенератора №2	МИРТС(АРКС)/ АРКС400	Внедрено 2022
145.	РНЦ хирургии им. Петровского	АДИС корпуса В	МИРТС(АРКС)/ АРКС400	Проект 2023
144.	Верхотурская ГЭС	Цифровизация СКУ гидрогенератора №1	МИРТС(АРКС)/ АРКС400	Внедрено 2021
143.	ТЭЦ ТМЗ Т Плюс	САР уровня в бойлерах	МИРТС (САРГОН)/ ОВЕН	Внедрено 2021
142.	Восточный порт	АСУ ТП станции перекачки конденсата с бойлерной 3-й очереди углепогрузочного комплекса	Siemens / Simatic S7-1500	Внедрено 2021
141.	Завод Софрино	АСУ ТП технологических линий	МИРТС (АРКС)/АРКС400	Проект 2020
140.	Дзержинская ТЭЦ	АСУ ТП вспомогательного и общестанционного оборудования	МИРТС (САРГОН) / РЕГУЛ-500	Внедрено 2020
139.	Новочеркасская ГРЭС	Замена контроллеров в СКУ энергоблока №7 с Армконт-300 на Армконт-310	МИРТС (САРГОН)/ Армконт-310	Внедрено 2019
138.	Кировская ТЭЦ-3	АСУ ТП общестанционного теплотехнического оборудования	МИРТС	Проект 2020
137.	Кировская ТЭЦ-3	АСУ ТП ХВО	МИРТС	Проект 2020
136.	Кировская ТЭЦ-3	АСУ ТП энергетического котла	МИРТС	Проект 2020
135.	Кировская ТЭЦ-3	АСУ ТП водогрейного котла ВК-4 (КВГМ-100)	МИРТС	Проект 2020
134.	Кировская ТЭЦ-3	АСУ ТП водогрейного котла ВК-3 (КВГМ-100)	МИРТС	Проект 2020
133.	Кировская ТЭЦ-3	АСУ ТП водогрейного котла ВК-2 (КВГМ-100)	МИРТС	Проект 2020
132.	Кировская ТЭЦ-3	АСУ ТП водогрейного котла ВК-1 (КВГМ-100)	МИРТС	Проект 2020
131.	Дзержинская ТЭЦ	АСУ ТП энергетического котла №2	МИРТС (САРГОН) / РЕГУЛ-500	Внедрено 2020
130.	Восточный порт	Система автоматизации пожаротушения и водоснабжения	Siemens / Simatic S7 1500	Проект 2019
129.	Соликамская ТЭЦ	АИИСКУЭН и АИИСКУЭ на новой очереди ТЭЦ	МИРТС (САРГОН) / АРКС400	Внедрено 2020
128.	Волжская ТЭЦ	АСУ ТП подачи резервного топлива на КА ст. №1 типа ТГМ-84	МИРТС (САРГОН) / АРКС400	Проект 2019г
127.	Восточный порт	АСУ ТП вагоноразмораживателей №№3,4	Siemens / Simatic S7-1500	Внедрено 2020
126.	Ново-Свердловская ТЭЦ	САР энергетического котла ст. №1 (БКЗ-320)	МИРТС (САРГОН) / АРКС400	Проект 2018
125.	Восточный порт	АСУ ТП котельной № 4 ППК-3	МИРТС (САРГОН) / АРКС400	Внедрено 2020
124.	ТЭЦ ТМЗ Свердловского филиала Т-плюс	Информационно-регулирующая система оборудования КТЦ (поставка ФПО)	МИРТС (САРГОН) / ОВЕН	Внедрено 2018

№ п/п	Наименование объекта	Наименование системы	Система (ПО) /Контроллеры	Стадия внедрения
123.	Восточный порт	Система мониторинга и управления разогревом вагонов в вагоноразмораживателях №№1, 2	Siemens / Simatic S7-1500	Внедрено 2020
122.	Перинатальный центр г. Улан-Удэ	Системы автоматизации диспетчеризации инженерных систем (СДИС)	САРГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2018
121.	Сургутский филиал Газпром энерго	Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) на объектах энергоснабжения	САРГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Проект 2017
120.	Саратовская ТЭЦ-5, Т-Плюс	Модернизация СКУ энергоблоков 1-4	Выбирается на стадии рабочего проекта	Проект 2017
119.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	Системы автоматического регулирования (САР) котла №9	САРГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2017
118.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	САР котла №6	САРГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2017
117.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	АСУ ТП установки редуционно-охладительной (РОУ) - 140/10 ст.№3,4	САРГОН/ Армконт – 310 модули УСО А4	Внедрено 2016
116.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	САР быстродействующих редуционно-охладительных установок турбинного цеха	САРГОН/ Армконт – 310 + модули УСО А4	Внедрено 2016
115.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	САР БРОУ, РОУ котельного цеха	САРГОН/ Армконт – 310 + модули УСО А4	Внедрено 2016
114.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	САР котла №2	САРГОН/ Армконт – 310 + модули УСО А4	Внедрено 2016
113.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	САР котла №1	САРГОН/ Армконт – 310 + модули УСО А4	Внедрено 2016
112.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	Автоматическая система защиты от переполнения емкостей химически-опасных веществ	САРГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2015
111.	ТЭЦ-9 МОСЭНЕРГО	Модернизация система контроля параметров (СКП) котла №8	САРГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Проект 2015
110.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	Модернизация средств автоматизации регуляторов впрысков ЭК-11, 14, 15	САРГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2015
109.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	Техническое перевооружение узлов учета (технологический, коммерческий учет горячего водоснабжения (ГВС))	САРГОН/ модули УСО А4	Внедрено 2016
108.	п.г.т. Пангоды Надымского филиала Газпром энерго	Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) объектами энергоснабжения	САРГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Проект 2015
107.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	АСУ ТП теплофикационного оборудования с установкой регуляторов бойлеров	САРГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено в 2015-2016гг.
106.	Читинский теплоэнергосбыт ТГК-14	Поставка, монтаж, наладка общедомовых узлов учёта тепловой энергии МЖД в г. Чита	Системы учёта	Внедрено 2015
105.	Теплоэнергосбыт Бурятии ТГК-14	Поставка, монтаж, наладка общедомовых УУТЭ МЖД в г. Улан-Удэ	Системы учёта	Внедрено 2015
104.	ТЭЦ ППГХО (Росатом)	Полнофункциональная АСУ ТП котла №8	САРГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2014
103.	Уралоргсинтез (Сибур)	Автоматизированная система технического учета энергетических ресурсов завода	Yokogawa StarDom, САРГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2014
102.	Стеклопластик	АСУ ТП печи №2	САРГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Проект, поставка ПТК 2014
101.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	Реконструкция водоподготовительной установки (ВПУ) подпитки теплосети с заменой насосов и трубопроводов химводоочистки (ХВО) -2	САРГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Проект 2013
100.	Обнинская ТЭЦ-1	Полнофункциональная АСУ ТП газотурбинной ТЭЦ (ГТУ GE 21 МВт)	САРГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2013
99.	Красноярская ГРЭС-2	АСУ ТП бункеров сырого угля (БСУ) блока ст.№8	САРГОН/ модули УСО А4	Проект 2013
98.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	Система технологического контроля турбогенератора (ТГ) №7	САРГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2013

№ п/п	Наименование объекта	Наименование системы	Система (ПО) /Контроллеры	Стадия внедрения
97.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	Полнофункциональная АСУ ТП котла №8	CAPГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено в 2012 – 2016 гг
96.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	Полнофункциональная АСУ ТП котла №7	CAPГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2012
95.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	АСУ ТП узла нейтрализации регенерационных вод ХВО и обмывочных вод котлов и регенеративных водоподогревателей (РВП)	CAPГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Проект 2011
94.	Красноярская ГРЭС-2	Система контроля и управления энергоблоком (СКУ) №8 мощностью 160 МВт	CAPГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2011
93.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	Разработка и внедрение автоматизированной системы отображения ключевых технико-экономических показателей	CAPГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2011
92.	МЕЧЕЛ-ЭНЕРГО	Полнофункциональная АСУ ТП турбоагрегата №4	CAPГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2011
91.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	Полнофункциональная АСУ ТП котла №5	CAPГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2011
90.	ТЭС «Южный Багдад» (Ирак)	Полнофункциональная АСУ ТП энергоблока № 1 мощностью 55 МВт	CAPГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Проектирование
89.	ТЭС «Южный Багдад» (Ирак)	Полнофункциональная АСУ ТП энергоблока №2 мощностью 55 МВт	CAPГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Проектирование
88.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	Полнофункциональная АСУ ТП ГРП-2	CAPГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Проект 2010
87.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	Система автоматического управления (САУ) РОУ 140/10 ст. №3,4	CAPГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2010
86.	Энергокомплекс Катангли (Роснефть)	Полнофункциональная АСУ ТП второго пускового комплекса	WinCC/Simatic S7-400	Проект 2010
85.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	Полнофункциональная АСУ ТП турбогенератора (ТГ) №7 (Т-100-90)	CAPГОН/ TREI-5B-05 + Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2011
84.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	Система коммерческого и технологического учета энергоресурсов (1я очередь)	CAPГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2009
83.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	Полнофункциональная АСУ ТП общестанционного оборудования ЧВД	CAPГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2010
82.	НПК Терм	АСУ ТП участка выработки стекловолкна из стекла ВМП	CAPГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2011
81.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	Информационно-регулирующая система (ИРС) ТГ-7 (Т-110-130)	CAPГОН/ Армконт –310 + модули УСО А4	Внедрено 2009
80.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	Полнофункциональная АСУ ТП ВПУ с ультрафильтрацией и обратным осмосом	CAPГОН/ TREI-5B-05 +модули УСО А4	Внедрено 2009
79.	Новочеркасская ГРЭС	Модернизация СКУ энергоблока №7 мощностью 325 МВт	CAPГОН/ Армконт-300 + модули УСО А4	Внедрено 2009
78.	ТЭЦ-9 МОСЭНЕРГО	Полнофункциональная АСУ ТП ТГ-4 (ПТ-60-130)	CAPГОН/ TREI-5B-05 +Армконт-300	Внедрено 2008
77.	ТЭЦ-9 МОСЭНЕРГО	Полнофункциональная АСУ ТП общестанционного оборудования котлотурбинного цеха (КТЦ) 130ата	CAPГОН/ Армконт-300 + модули УСО TREI-5B-05	Внедрено 2008
76.	Улан-Удэнская ТЭЦ-1	Полнофункциональная АСУ ТП ТГ-6 (ПТ-30-90)	CAPГОН/ TREI-5B-04 + модули УСО А4	Внедрено 2008
75.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	АСУ ТП гидромурфты ПЭН-7	CAPГОН / Армконт-300 + модули УСО	Внедрено 2008
74.	Волжская ТЭЦ-1 – филиал ОАО «ЮГК ТГК-8»	Полнофункциональная АСУ ТП котлоагрегата ст.№1 (Е-420-140)	CAPГОН/TREI-5B-04 + Армконт-300 + модули УСО	Внедрено 2007
73.	Сосногорская ТЭЦ – филиал ОАО «ТГК-9»	САУ котлоагрегата ТГМ-151Б ст.№10	CAPГОН/ Армконт-300+ модули УСО	Проект выполнен 2007

№ п/п	Наименование объекта	Наименование системы	Система (ПО) /Контроллеры	Стадия внедрения
72.	ТЭЦ-9 МОСЭНЕРГО	Полнофункциональная АСУ ТП ТГ-5 (ПТ-80-130)	САРГОН/ TREI-5B-04 + Армконт-300 +модули УСО TREI-5B-05	Внедрено 2007
71.	НТМК	Полнофункциональная АСУ ТП газовой утилизационной бескомпрессорной турбины 12 МВт (ГУБТ-12) за доменной печью №6	САРГОН/МФК	Внедрено 2007
70.	Северсталь	Полнофункциональная АСУ ТП ГУБТ-12 за ДП №4	Siemens/ Simatic S7-400	Внедрено 2007
69.	Судогодский завод стекловолокна	Полнофункциональная АСУ ТП цеха по производству эрклеза для микросфер и стеклошариков из стекла №11	САРГОН/МФК	Внедрено 2010
68.	Рефтинская ГРЭС	Полнофункциональная АСУ ТП топливоподачи 6-ти энергоблоков 300МВт	САРГОН/ Армконт 3216+ модули УСО Теконик	Внедрено 2007
67.	Артемовская ТЭЦ (Свердловской обл.)	Полнофункциональная АСУ ТП котельного цеха	САРГОН/-	Внедрено 2006
66.	Артемовская ТЭЦ (Свердловской обл.)	Полнофункциональная АСУ ТП 3-х топливного энергетического котла ст. №2 (Е-50-14-250)	САРГОН/МФК+ модули УСО i7000	Внедрено 2006
65.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИРС ТГ-6 (Т-110-130)	САРГОН/МФК	Внедрено 2006
64.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИРС ТГ-8 (Т-110-130)	САРГОН/МФК	Внедрено 2006
63.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	Полнофункциональная АСУ ТП пиковых бойлеров на выходе пара от турбин Р-50-130 ст. № 5,10	САРГОН/ Армконт Р06+ модули УСО Теконик	Внедрено 2006
62.	ТЭЦ-9 МОСЭНЕРГО	Полнофункциональная АСУ ТП энергетического котла (ЭК) ст.№8 (Е-320-140)	САРГОН/МФК+ Армконт Р06+ модули УСО Теконик	Проект завершен, внедрен АУГ, 2006
61.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	Полнофункциональная АСУ ТП ЭК-13 (Е-480-140)	САРГОН/МФК	Внедрено 2006
60.	Артемовская ТЭЦ (Свердловской обл.)	Полнофункциональная АСУ ТП 3-х топливного ЭК ст. №4 (Е-50-14-250)	САРГОН/МФК+ модули УСО i7000	Внедрено 2006
59.	НПК «Терм»	Полнофункциональная АСУ ТП одностадийной установки по производству стекловолокна	САРГОН/МФК	Внедрено 2006
58.	Артемовская ТЭЦ (Свердловской обл.)	Полнофункциональная АСУ ТП 3-х топливного энергетического котла ст. №1 (Е-50-14-250)	САРГОН/МФК+ модули УСО i7000	Поставлен ПТК 2006
57.	Орская ТЭЦ-1	ИРС котла Е-420-140 (ТГМ-84)	САРГОН/МФК+ модули УСО i7000	Поставлен ПТК 2006
56.	ТЭС Горазал (Бангладеш)	Информационная система (ИС) по регулируемым параметрам энергоблока №6 200 МВт	САРГОН/ Ремиконт-112	Внедрено 2006
55.	Невинномысская ГРЭС	ИРС парогазовой установки мощностью 170 МВт (ПГУ-170)	САРГОН/МФК+ модули УСО i7000	Внедрено 2006
54.	Среднеуральская ГРЭС	САР энергоблока №11 мощностью 300МВт	САРГОН/МФК	Проект 2006
53.	Черепетская ГРЭС	Система химико-технологического мониторинга блоков 300 МВт ст.№№5,6	САРГОН/ТКМ-51	Внедрено 2005
52.	Артемовская ТЭЦ (Свердловской обл.)	Полнофункциональная АСУ ТП 3-х топливного энергетического котла ст. №3 (Е-50-14-250)	САРГОН/МФК+ модули УСО i7000	Внедрено 2005
51.	Ириклинская ГРЭС	Система химико-технологического мониторинга энергоблока №8	САРГОН/ модули УСО i7000	Внедрено 2005
50.	Кременчугская ТЭЦ (Украина)	Система химико-технологического мониторинга ТЭЦ	САРГОН/ Армконт 3216+ модули УСО i7000	Внедрено 2005
49.	Орская ТЭЦ-1	Автоматизированная система химического контроля и управления водно-химическим режимом ТЭЦ	САРГОН/ Армконт 3216+ модули УСО i7000	Внедрено 2005
48.	Северодвинская ТЭЦ-2	Система химико-технологического мониторинга ТЭЦ (всех котлов и турбин станции)	САРГОН/ТКМ-51	Внедрено 2005
47.	Санкт-Петербургский картонно – полиграфический комбинат	АСУ ТП турбинного цеха (разработка алгоритмов и технического обеспечения)	GE Fanuc	Внедрено 2005
46.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	АСУ ТП ТЭЦ	САРГОН	Внедрено 2005
45.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИРС ТГ-9 (Т-110-130)	САРГОН/МФК	Внедрено 2004-2005

№ п/п	Наименование объекта	Наименование системы	Система (ПО) /Контроллеры	Стадия внедрения
44.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИРС ТГ-11 (Т-110-130)	САРГОН/МФК	Внедрено 2004-2005
43.	Сакмарская ТЭЦ	АСУ установки коррекционной обработки питательной и котловой воды	САРГОН/Армконт 3216+ модули УСО i7000	Проект 2005
42.	Вологодская ТЭЦ	Автоматизированная система коммерческого учета тепла ТЭЦ	САРГОН/ТЭКОН-17	Внедрено 2004
41.	Невинномысская ГРЭС	Полнофункциональная АСУ ТП энергоблока №6 (160 МВт)	САРГОН/МФК+ модули УСО i7000	Внедрено 2004
40.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИРС ЭК-11 (Е-480-140)	САРГОН/МФК	Внедрено 2003-2004
39.	НПК Терм	Полнофункциональная АСУТП стекловаренной печи для производства стеклошариков из стекла №11	САРГОН/МФК+ ТКМ-21	Внедрено 2004
38.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИРС ЭК-12 (Е-480-140)	САРГОН/МФК	Внедрено 2003-2004
37.	Ириклинская ГРЭС	Система химико-технологического мониторинга энергоблока №7	САРГОН/модули УСО i7000	Внедрено 2004
36.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИРС ЭК-14 (Е-480-140)	САРГОН/МФК	Внедрено 2003-2004
35.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИРС ЭК-15 (Е-480-140)	САРГОН/МФК	Внедрено 2004
34.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИРС ЭК-16 (Е-480-140)	САРГОН/МФК	Внедрено 2004
33.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	АСУ ТП установки по очистке замазученных вод на уч. ТКЦ	САРГОН/МФК	Внедрено 2004
32.	Калининградская ТЭЦ-1	АСУТП паровой турбины типа Р12-2.7/0.2	САРГОН/МФК	Разработано 2003
31.	ГРЭС-3 МОСЭНЕРГО	Информационно-измерительная система (ИИС) газотурбинного энергоблока ГТЭ-150 ГРЭС-3 МОСЭНЕРГО ст. №4	САРГОН/модули УСО i7000	Внедрено 2003
30.	Невинномысская ГРЭС	ИИС энергоблока ст.№10 (160 МВт)	САРГОН/МФК	Внедрено 2003
29.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИИС котла ЭК-10 (Е-480-140)	САРГОН/СКП	Внедрено 2003
28.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИС турбогенератора ТГ-5 (Р-50-130)	САРГОН/СКП	Внедрено 2003
27.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИС турбогенератора ТГ-6 (Т-110-130)	САРГОН/СКП	Внедрено 2003
26.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	ИС турбогенератора ТГ-7 (Т-110-130)	САРГОН/СКП	Внедрено 2003
25.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	Полнофункциональная АСУТП механических фильтров (МФ) ХВО-2	САРГОН/МФК	Внедрено 2001-2003
24.	Череповецкая ГРЭС	Система химико-технологического мониторинга ГРЭС	САРГОН/ТКМ-51	Внедрено 2003
23.	ГРЭС-3 МОСЭНЕРГО	ИИС газотурбинного энергоблока ГТЭ-150 ст. №5	САРГОН/модули УСО i7000	Внедрено 2002
22.	Рязанский НПЗ (Роснефть)	Автоматизированная система управления электроприводами вентиляторов для аппаратов воздушного охлаждения масла установки каталитического крекинга	Allen Bready	Внедрено 2002
21.	Новгородский завод стекловолокна	АСУ ТП установки по производству стекловолокна (1000 т/год), включая систему высокоточного регулирования (9 регуляторов)	САРГОН/ТКМ-21+ модули УСО i7000	Внедрено 2002
20.	Вологодская ТЭЦ	Полнофункциональная АСУ ТП турбогенератора №2	САРГОН/МФК	Внедрено 2001
19.	Металлургический комбинат г. Бао-Тоу (КНР)	Система автоматизации доменного компрессорного агрегата К-7000 с турбиной Т-30-90 (включая защиты и регулирование)	САРГОН/ТКМ-51	Внедрено 2001
18.	Среднеуральская ГРЭС	ИИС энергоблока №11 мощностью 300 МВт	САРГОН/МФК	Внедрена ИИС - 2001, проект САР-2005, замена ВУ-2010
17.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	Система температурного контроля генератора (СТКГ) энергоблока №8	САРГОН/МФК	Внедрено 2001
16.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	СТКГ энергоблока №9	САРГОН/МФК	Внедрено 2001
15.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	Система автоматизации шариковой очистки конденсатора энергоблока №8 с включением в состав АСУТП энергоблока	САРГОН/МФК	Внедрено 2001
13.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	Полнофункциональная АСУТП химводоочистки №3	САРГОН/МФК	Внедрено 2000
12.	ТЭЦ-8 МОСЭНЕРГО	Система химико-технологического мониторинга пяти котлов ТГМ-96	САРГОН/МФК	Внедрено 1999
11.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	ИС турбонасоса фирмы «Зульцер»	САРГОН/МФК	Внедрено 1998
10.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	Система контроля и управления арматурой энергоблоков №№8,9	САРГОН/ТКМ-51	Проект 1997

№ п/п	Наименование объекта	Наименование системы	Система (ПО) /Контроллеры	Стадия внедрения
9.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	ИС электроцеха (ЭЦ)	САРГОН/ «Черный ящик»	Внедрено 1997
8.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	АСУ ТП ТЭЦ (охватывает котлотурбинный цех (КТЦ) №1 и 2, электроцех (ЭЦ) и химцех (ХЦ))	САРГОН	Внедрено 1996
7.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	АСУ ТП КТЦ-1, ИИС энергоблоков №№1-7,10 100МВт	САРГОН/МФК+СКП	Внедрено 1996
6.	ТЭЦ-21 МОСЭНЕРГО	АСУ ТП КТЦ-2, ИИС энергоблоков №№8,9 250МВт	САРГОН/ МФК+СКП	Внедрено 1996
5.	Омский НПЗ	Система автоматизации для компрессоров серии К-70 (3шт.) для производства полипропилена	САРГОН/ТКМ-31	Проект 1995
4.	НПО «Тулачермет»	Система автоматизации доменного компрессорного агрегата К-3750 с турбиной П-16	VTC/ Ломиконт-110	Внедрено 1993
3.	Западно-сибирский металлургический комбинат	Разработка автоматики компрессора К-4950 с паровой турбиной П-23	САРГОН/ Ломиконт-110	Проект 1993
2.	Челябинский металлургический комбинат	Система автоматизации доменного компрессора К-3750 с паровой турбиной П-16-3,4-0,8	САРГОН/ Ломиконт-110	Внедрено 1995
1.	Липецкая ТЭЦ-2	Система контроля параметров теплосети	САРГОН/ Ломиконт-110	Внедрено 1993

Сертификат не применяется при обязательной сертификации



nvtsys.ru

111250, г. Москва,
проезд завода «Серп и Молот», д.6,
2 подъезд, 2 этаж, офис 224,
тел.: +7 (495) 147-23-34
mail@nvtsys.ru

