



«МИРТС»

инновационное средство автоматизации на
базе технологии цифровых двойников

для повышения надежности и эффективности производства

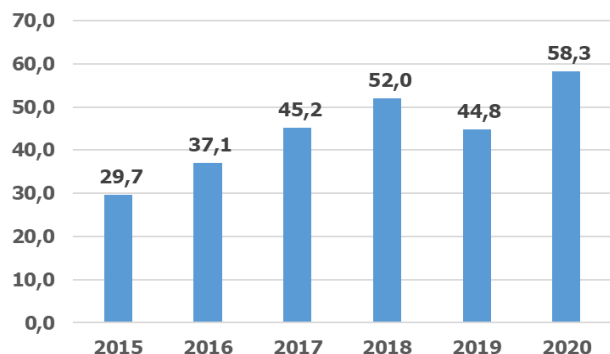
Москва, 2022

Продукт - система «МИРТС» состоит из контроллеров/модулей+СПО «АРКС», ФПО «АРКС» (включая SCADA «АРКС») и ряда типовых решений.

- 1) Есть апробированный (более 100 внедрений, см. референс-лист) **Продукт** – система «**МИРТС**» отечественной разработки и производства, со своей SCADA системой (ПО верхнего уровня). Он идеален для решения вопроса импортозамещения и имеет экспортный потенциал. По ценовым характеристикам лучше на 15-30% конкурентных продуктов. Основными конкурентами являются зарубежные вендоры (Siemens, Schneider, Emerson, Yokogawa, Honeywell, Beckhoff) и отечественные компании (Текон, Прософт).
Компания имеет полное владение интеллектуальными правами на данный продукт.
- 2) Для активного продвижения продукта на рынке необходимо решить три вопроса:
 - а) провести модернизацию SCADA на использование современных средств графического отображения информации;
 - б) портировать ее (SCADA) на операционную систему из реестра отечественного ПО (на базе Linux) – это позволит внедрять продукт на объектах критической инфраструктуры в соответствии с 187-ФЗ РФ;
 - в) провести перевод интерфейса и документации на иностранные языки для продвижения на рынках зарубежных стран и проведение там необходимой сертификации.
- 3) Но, даже существующий продукт можно активно продавать, но нужно “перебороть входной барьер” для маленькой компании у крупных заказчиков. Требуется “активизация” общения с ключевыми заказчиками – все крупные технические отрасли промышленности (ТЭК, нефтехимия, металлургия, химическая и целлюлозобумажная промышленность, ГОКи, атомная отрасль и т.п.).
- 4) Основная бизнес цель – занятие 15%-20% рынка промышленной автоматизации в РФ в течении 5 лет.
- 5) 15%-20% рынка составляет (по пессимистической оценке 2020 года) 8,7 - 11,6 млрд .руб. (оценка ниже).

Под рынком мы понимаем весь объем завершенных государственных и коммерческих закупок, при этом в объеме рынка учитывался широкий спектр продукции, работ и услуг, осуществляемых при реализации проектов внедрения и модернизации АСУ ТП (*АСУП (ERP, PLM, MES системы) не включены!*). Источником данных являлась система Контур, которая также использовалась экспертами CNews Analytics (данные за 2015 – 2019 годы). Методология оценки рынка была основана на анализе завершенных государственных и коммерческих закупок, при этом в объеме рынка учитывался широкий спектр продукции, работ и услуг, осуществляемых при реализации проектов внедрения и модернизации АСУ ТП. На практике поиск закупок шел по ключевым словам - АСУ ТП, АСКУЭ, АИИСКУЭ, АСДУ, АСК, АСКУВ, АСКУТЭ, АСУД, АСУДД, АСУЗ, АСУНО, АСУП, АУПС, САУГ, ЭГСР и другим, затем удалялись повторения.

===== Оценка реалистично-сдержанная =====



- В целом в 2015 – 2020 гг. рынок имел высокую динамику развития, его объем практически удвоился и достиг **58,3 млрд руб. в 2020 году**
- При этом в 2020 году рынок АСУ ТП показал восстановительный рост после его снижения в предыдущий период

Источник: CNews Analytics, J'son & Partners Consulting (2020)

===== Оценка оптимистическая =====

Грубое суммирование выручки первых 5 крупных компаний, занимающихся АСУ ТП (КРОК не берем – у него АСУ ТП практически нет, Сервисгазавтоматика также не берем, т.к. это дочернее общество “Газпром автоматизация”, Эмерсон – вендор, также пропускаем, у ЭЛАРА на АСУ ТП приходится небольшая доля – пропускаем): “Газпром автоматизация” + “Сибинтек” + ВНИИА + ЭЛТЕЗА + Нефтеавтоматика = **46+52+21+20+9 = 146 млрд.** Даже, если предположить, что половина это ИТ системы верхнего уровня, то все равно остается **70 млрд** на АСУ ТП. И это только первые 5, а таких компаний, особенно средних, великое множество, плюс часть поставок идет напрямую через вендоров, минуя интеграторов. По нашим оценкам рынок АСУ ТП никак не меньше **200 млрд. руб.**, с верхним уровнем и промышленными системами связи, это, предположительно, **400+ млрд. руб.**



Инновационные отечественные технологии, импортозамещение



Характеристики системы «МИРТС» на уровне лучших мировых



Цены на 30-50% ниже импортных аналогов



Огромный опыт – 150 внедрений в 8 отраслях в 6 странах мира



Высокопрофессиональный коллектив, высокое качество сервиса



Большой опыт разработки решений по повышению эффективности производств

Передовые технологии:

- ❑ Сквозное проектирование;
- ❑ Крупноблочная сборка систем;
- ❑ Многоэтапное создание системы;
- ❑ Цифровизация устройств полевого уровня АСУ ТП;
- ❑ Расширение рационального объёма автоматизации;
- ❑ Отработанные системные решения: бесперебойное питание, резервирование, современное конструктивное исполнение, оптимальное сопряжение с полевыми средствами.

По качеству и техническим характеристикам соответствует продукции мировых лидеров: Siemens, Emerson, Yokogawa, Honeywell, Schneider, Beckhoff

Обеспечивает эффективную интеграцию других современных программно-технических комплексов в свою структуру

Очень высокая надежность, подтвержденная большим опытом эксплуатации

Полная локализация разработки и производства в России (> 80% стоимости)

Большой склад электронных компонентов обеспечивает срок производства 3-4 месяца



АСУТП энергоблока ст.№8 мощностью 160 МВт Красноярской ГРЭС-2



АСУТП газовой турбины ГУБТ-12 ДП-6 ЕВРАЗ НТМК



АСУТП энергоблока ст.№7 мощностью 325 МВт Новочеркасской ГРЭС



АСУТП энергетического котла БКЗ-210-140-8 ст. №8 ТЭЦ ППГХО г. Краснокаменск



АСУТП энергетического котла Е-420-140 ст.№1 Волжской ТЭЦ-1



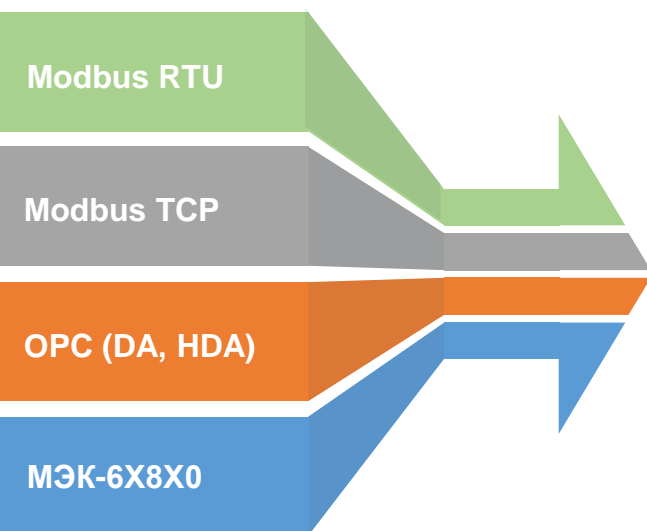
Автоматизированная система диспетчерского управления Сургутского филиала Газпром энерго

АСУТП турбоагрегата Т-100-90 ст.№7 Улан-Удэнской ТЭЦ-1

АСУТП химводоочистки ТЭЦ-21 Мосэнерго с ультрафильтрацией и обратным осмосом

АСУТП парогазовой установки мощностью 170 МВт (ПГУ-170) Невинномысская ГРЭС

АСУТП газотурбинной ТЭЦ (ГТУ 21 МВт) Обнинская ТЭЦ-1



«МИРТС» обеспечивает эффективную интеграцию других современных программно-технических комплексов в свою структуру через популярные цифровые интерфейсы. Это особенно актуально при создании АСУ ТП строящихся объектов, когда каждая технологическая установка часто поставляется комплектно со своей автоматикой, тип которой выбирает поставщик технологического оборудования.

Мы имеем большой опыт интеграции ПТК различных производителей в конкретных АСУТП.

«МИРТС» поддерживает подключение интеллектуальных полевых устройств автоматизации (датчиков, электроприводов) по сетевым протоколам полевых шин.

АРКС400 - семейство контроллеров (являются частью системы «МИРТС») для создания распределённых систем ответственного управления, включая АСУ ТП особо опасных производств. Обеспечивает уникальную масштабируемость систем при минимальном количестве типов модулей:



- Современная схемотехника обеспечивает минимизацию числа типов модулей, что упрощает и удешевляет эксплуатацию оборудования
- Высокое быстродействие и большой объем памяти позволяют создавать сложные прикладные программы
- Поддержка сильно распределенных систем с резервированными компонентами – удешевление ответственных систем управления

- Эффективная автоматизация объектов всех уровней – от крупных технологических установок до ИТП;
- Компактная конструкция, устойчивость к помехам и температуре без принудительной вентиляции;
- Высокая надежность за счет применения современной схемотехники и элементной базы, резервирования всех компонентов, развитой диагностики;
- Горячая замена Plug-and-Play без перекоммутации;
- Высокий класс точности измерений (приведенная погрешность 0,1%);
- Программные средства поддержки распределённого интеллекта.

Контроллер/производитель	Кол-во модулей	Кол-во типов модулей	Энергопотребление, Вт	Контроллеры	Система программирования
АРКС400	2	2	8,5	Россия	Россия
REGUL R500 «Прософт-Системы»	8	7	22,4	Россия	Германия
SIMATIC S7-1200 «Siemens»	11	6	11,3	Германия	Германия

- ✓ За счёт большей универсальности и схемотехнического совершенства модулей АРКС400 относительно REGUL500, количество типов модулей контроллера сокращается в 3,5 раза, модулей в 4 раза, энергопотребление в 2,6 раза. С S7-1200 некорректно сравниваться по количеству модулей (они малоканальные), но тройное сокращение числа типов модулей так же существенно;
- ✓ Контроллеры АРКС400 оснащены отечественным фирменным ПО «АРКС» (внесён в реестр отечественного ПО Минцифры), контроллеры REGUL500 – немецкой системой CodeSys (под брендом EpsilonLD);
- ✓ Сформирован склад микросхем на двухлетнюю производственную программу, что гарантирует срок поставки крупного заказа не более 3-4 месяцев; разрабатывается модификация процессорного модуля АРКС400 на базе отечественного процессора;
- ✓ В связи с кратным сокращением количества модулей, стоимость комплекта АРКС400 будет ниже стоимости комплекта на REGUL500, на 30-50%;
- ✓ Контроллеры АРКС400 также превосходят по технико-экономическим характеристикам применявшиеся ранее в АСДУЗУ контроллеры Simatic S7-1200 фирмы Сименс.

ОБЪЕКТНЫЙ ПОДХОД

Объектный подход с полной реализацией типизации, наследования, полиморфизма, инкапсуляции.

ЕДИНАЯ БАЗА ДАННЫХ ПРОЕКТА

Единая база данных проекта реляционной структуры с автоматизированной генерацией конфигураций для всех SoftLogic- и SCADA-систем АСУТП. С поддержкой мультипроектности, мульти-платформенности, многопользовательского доступа.

ТЕХНОЛОГИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ

Технология цифровых двойников на базе математической модели конечного автомата. Цифровые двойники создаются для всех компонентов объекта и АСУТП (датчики, задвижки, насосы, регуляторы, горелки, модули УСО, базы данных и т.п.) и являются основой всех программных систем комплекса.

ВИРТУАЛЬНАЯ МАШИНА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Мультиплатформенная виртуальная машина реального времени, реализующая функции SoftLogic-, SCADA- и MES- систем в каждом узле вычислительной сети АСУТП. Виртуальная машина обеспечивает загрузку, исполнение и взаимодействие в реальном времени цифровых двойников.

НЕПРОЦЕДУРНЫЙ ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Непроцедурный язык программирования, объединяющий все программные средства и технологии ФПО «АРКС» в единое пространство понятий и действий.

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ МНОГОУРОВНЕВЫЕ СРЕДСТВА СЕТЕВОГО ОБМЕНА

Быстродействующие многоуровневые средства сетевого обмена, обеспечивающие резервирование, однократность передачи данных в оперативном контуре, оптимизацию сетевого трафика данных разной природы, автоматическую межуровневую фильтрацию данных в больших системах.

Цветовое выделение ЗУ, требующего вмешательства диспетчера

Мнемосимволы трёх панелей с сигнализацией наличия нарушений на каждой.

Вызов окна управления ЗУ щелчком правой кнопки мыши, по мнемосимволу ЗУ

The screenshot displays a control interface for a power plant. At the top, there is a menu bar with options like 'Файлы', 'Мнемосимволы', 'Окна', 'Кнопки', 'Печать', 'Сервис', 'Форматировать', 'Справка', 'Отладка', 'Справка'. Below the menu, the system status is shown: '1:49:40 Вс 02.10.2022', '1.1. Панель сигнализации1', 'МОСГАЗ', and '01:48:54.68 Вс 02.10.2022 N01301:K1T1 Температура [Повышенное]: 144.73 > 140.00'. The main area is a grid of 23x23 mnemosymbols (ЗУ) representing different units. A central window titled 'Квитировать' is open, showing details for 'Шоссе энтузиастов, д.6'. It includes parameters like IA: 26.70, IB: 23.72, IC: 23.07, P: 360.0, and T: 147.7. There are also buttons for 'Открыть', 'Закрыть', 'СТОП', and 'Технол.Сдвиг'. At the bottom, there is a status bar with 'АРМ 01301 N11', '01:48:54.68 Вс 02.10.2022 N01301:ЗУ 321451 в состоянии [Авария]', 'Администратор 01:48:54.46 Вс 02.10.2022 N01301: Команда оператора АРМ11 : ЗУ 321451 Т кам.ПС. МАКС-140', and 'F2 ГрМнем F3 Мнем F4 Сигнал. F5 Графика F8 Квитир.'.

- ❑ Высокоскоростная обработка до 128000 тегов на одном АРМ оператора;
- ❑ Размещение на одной графической панели до 529 (23x23) мнемосимволов ЗУ с индивидуальной сигнализацией их состояния и возможностью вызова окна управления одним щелчком мыши;
- ❑ Немедленная сигнализация о нарушении на любом ЗУ в виде всплывающего сообщения сигнализации и индикации нарушения на мнемосхеме;
- ❑ Отображения состояния всех панелей с групповой сигнализацией наличия нарушения хотя бы на одном из размещённых на ней ЗУ. В данном примере – 3 панели, обеспечивающие контроль 1587 ЗУ, при 20 панелях количество контролируемых ЗУ возрастает до 10,5 тыс;
- ❑ Эффективно реализует функции контроля и квитирования.

ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОБЫТИЙ, ВКЛЮЧАЯ АВАРИЙНЫЕ

Время события

Полный текст сообщений

Цветовое выделение уровня сообщения

Источник сообщения

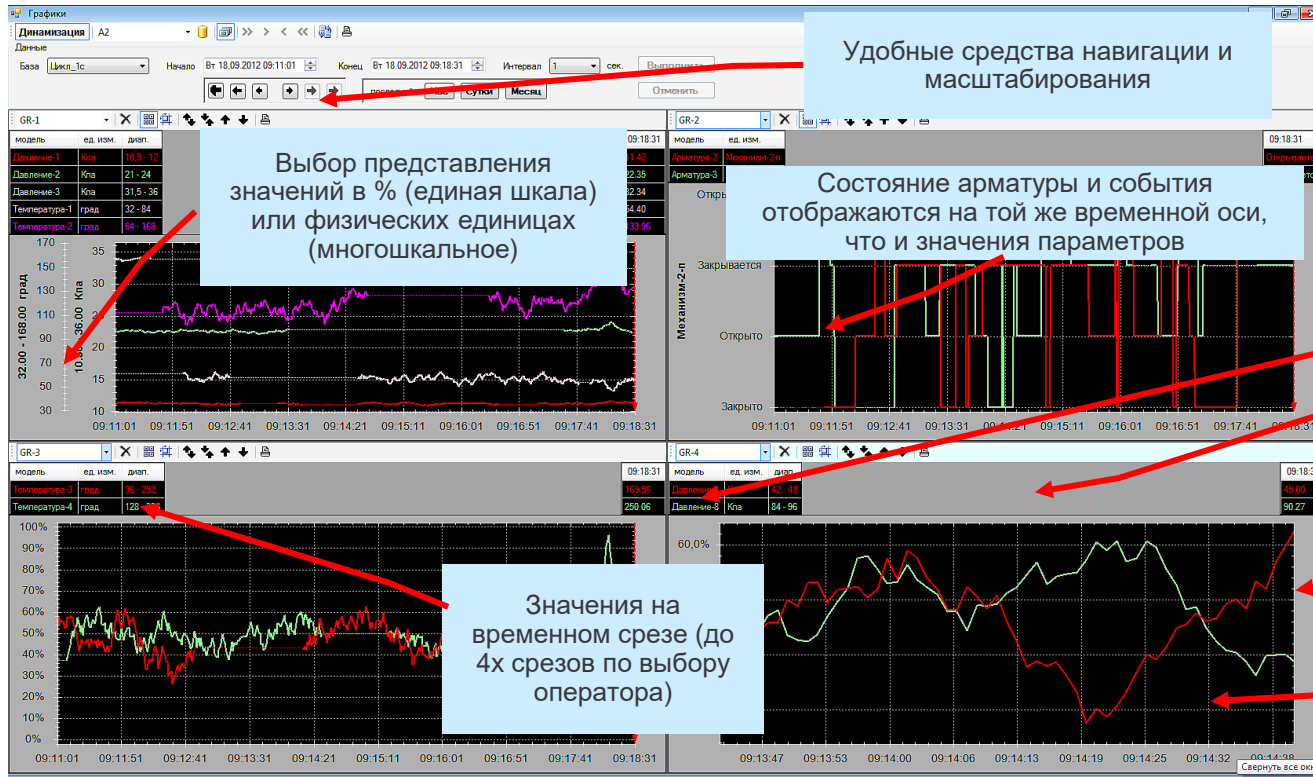
Фильтры по структуре системы

Удобный выбор сообщений по типу

Время просмотра

- Обеспечивает сбор, длительное хранение, наглядное отображение и многофакторный анализ сообщений системы сигнализации;
- Различает аварийный, предупредительный, функциональный и служебный уровни сообщений;
- Классифицирует и позволяет выбирать сообщения по типам (технологические, системные, действия оператора и т.п.), конкретному объекту (измерению, задвижке), или элементу структуры объекта (ЗУ), или системы (контроллер);
- Обеспечивает простое переключение на источник события, мнемосхему или график соответствующего параметра.

МОЩНОЕ СРЕДСТВО ГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И РАБОТЫ АСУТП



Одновременное отображение от 1 до 4-х окон, синхронизированных по времени

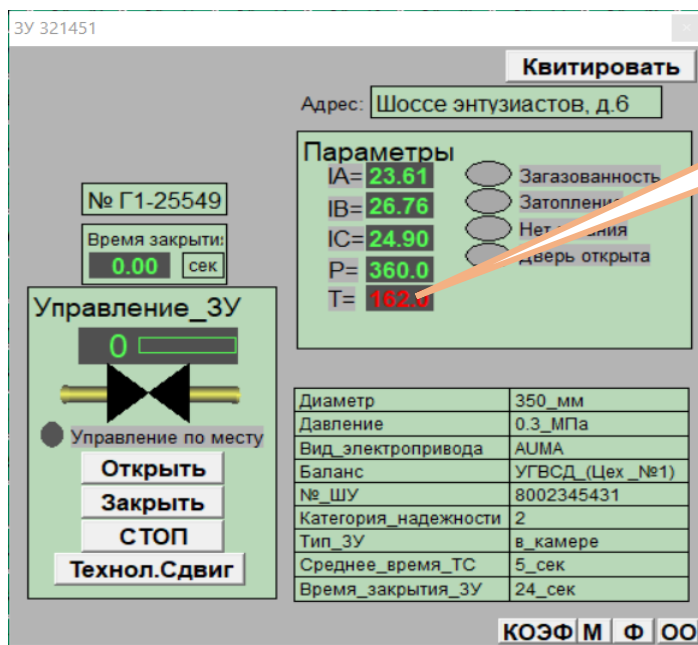
От 1 до 6 параметров в каждом окне

Набор отображаемых параметров может задаваться оператором в реальном времени

Любое из окон может быть выведено «ON TOP» или уменьшено до небольшого размера

Доступен режим автомасштабирования

- Обеспечивает представление информации в виде графиков, таблиц, диаграмм, отчётов с простым и быстрым переключением между формами отображения;
- В едином формате отображает данные реального времени и данные из циклических (мгновенных и усреднённых) и аварийных баз данных, может одновременно отображать данные из нескольких баз;
- Фильтр параметров для просмотра на графике набирается очень просто – щелчками мышью по мнемосимволам интересующих параметров. Таким образом, можно набрать до 24 параметров для четырех синхронизированных окон графиков. Есть возможность сохранить набранный фильтр просмотра графиков присвоив ему соответствующее имя;
- На графиках можно зафиксировать несколько временных срезов значений параметров в требуемые моменты.



Высокая температура

- ✓ В типовом объектном окне максимально наглядно показаны все параметры выбранного ЗУ и средства управления им;
- ✓ Изменения, вносимые в типовое окно управления, мгновенно отражаются для всех ЗУ проекта, для которых оно используется;
- ✓ При использовании типового окна управления не нужно привязывать каждый мнемосимвол внутри окна к конкретному параметру, привязка производится однократно для типа ЗУ;

- ✓ Объектное окно свободно рисуется в графическом редакторе как обыкновенная мнемосхема;
- ✓ Одновременно могут быть вызвано несколько объектных окон;
- ✓ Вызов объектного окна ЗУ можно выполнить как с мнемосхемы сигнализации, так и через наборное поле с номером ЗУ, включая сервис автоматического фильтра по частично набранному номеру;
- ✓ Параметры из разных объектных окон можно разместить на общем графике для совместного анализа;
- ✓ Двумя щелчками мыши можно переключиться между окном ЗУ, сообщениями о нём в событийной базе или графиком изменения его параметров.

SCADA/производитель	Максимально е кол-во тегов	Время загрузки, с	Возможность охвата 4000 узлов одним сервером	Единство конфигурации с SoftLogic
SCADA «АРКС»	128K	10	Да	Да
MasterScada4 «МПС Софт»	16K	180	Нет	Нет
WinCC «Siemens»	8K	60	Нет	Да

- ✓ Мощное ядро системы «АРКС» обеспечивает эффективную обработку и отображение до 128000 тегов на одном АРМ оператора;
- ✓ Эффективная система загрузки обеспечивает быстрый старт системы;
- ✓ Эффективная сетевая подсистема обеспечивает быстрый опрос и надёжную доставку команд и сообщений;
- ✓ Единая база данных для всех конфигураций контроллеров и АРМ обеспечивает автоматизацию связывания соответствующих друг-другу объектов верхнего и среднего уровней, многократно уменьшая трудоёмкость разработки и количество ошибок и упрощая внесение изменений в процессе эксплуатации;
- ✓ Типовые конфигурации и набор цифровых двойников «МИРТС» для реализации АСДУЗУ уже разработаны и могут быть изготовлены большим тиражом за короткое время.

- ✓ Система «МИРТС» включена в каталог продукции ГИСП Минпромторга;
- ✓ Система «МИРТС» имеет сертификат соответствия таможенного союза № RU C RU.AA71.B;
- ✓ Система «МИРТС» включена в состав средств измерения Госреестра под №74207-19 (№ОС.С.34.004.А №73043), 00489;
- ✓ Фирменное ПО «АРКС» внесено в реестр отечественного ПО Минцифры (запись №7313);
- ✓ Контроллер АРКС400 включён в каталог продукции ГИСП Минпромторга;
- ✓ Система менеджмента качества компании соответствует стандарту ИСО 9001;
- ✓ Производственные линии находятся в России;
- ✓ 100% российское ноу-хау и в аппаратной, и в программной частях;
- ✓ Более 80% цены изделия создаётся в России;
- ✓ Запасы комплектующих на 0,5 млрд. руб. готовой продукции, независимость от любых санкций;
- ✓ Срок производства - 3 месяца.

Распределённая архитектура «МИРТС» , оптимальные характеристики контроллеров АРКС400 и ФПО «АРКС» обеспечивают минимизацию финансовых и временных затрат на создание и эксплуатацию АСУРГАЗ и АСДУЗУ

В 3-4 раза сокращается количество типов и экземпляров модулей контроллеров, что упрощает обслуживание, повышает надёжность и снижает стоимость системы

Значительно упрощается тиражирование программных решений и внесение последующих изменений в процессах наладки и эксплуатации систем

Многokrратно упрощается интеграция среднего и верхнего уровней АСДУЗУ и АСУРГАЗ

Стоимость внедрения АСДУЗУ и АСУРГАЗ снижается на 30-50%

Устранение перетоков приведением структуры распределения и объёмов генерации тепла в соответствие с нуждами потребителей

Снижение электропотребления насосов путём сокращения объёма перекачиваемого теплоносителя за счёт оптимизации распределения


Снижение потерь электроэнергии за счёт перехода от регулирования дросселированием к использованию ЧРП на основных насосах

Сокращение затрат на зарплату персонала ПНС и ЦТП путём перевода на автоматизированную работу с управлением из общей диспетчерской

Сокращение тепловых потерь в трубопроводах за счёт снижения температуры обратной воды и оптимизации температурного графика

Повышение эффективности работы секционированных теплообменников на ЦТП при снижении объёма отпуска тепла

Снижение потерь за счёт быстрого обнаружения и локализации утечек, других неисправностей тепловых сетей и за счёт новых возможностей по планированию ремонтов с учётом данных измерений



**Суммарный эффект до 20%.
Срок простой окупаемости проекта от 2,5 до 5 лет.**