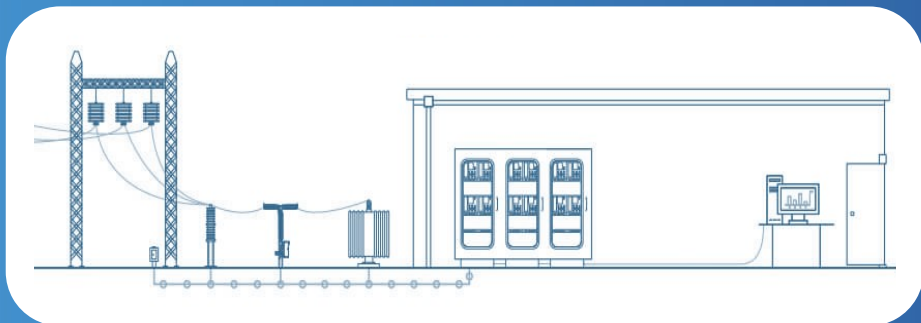




РОСАТОМ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



Высокоавтоматизированная цифровая подстанция

Инновационный ПТК для управления и защиты энергообъектов, электросетевого хозяйства

2025 г.

Кластерная цифровая подстанция

Инновационный ПТК для управления и защиты энергообъектов, электросетевого хозяйства промышленных предприятий, ЖКХ или нефтегазовой отрасли

Высокоавтоматизированная подстанция (ВАПС)

- Соответствует требованиям к ИБ
- Создан с использованием современных цифровых технологий и устройств
- Меньшее количество коммуникационного оборудования
- Значительное удешевление по сравнению построением распределенных систем

Особенности реализации

- Максимальная гибкость при компоновке, ремонте и модернизации ПАК
- Возможность помодульного замещения аппаратного обеспечения с полным сохранением функций комплекса
- Общие резервированные блоки питания, а также коммуникационные интерфейсы для группы устройств кластера
- Унификация вычислительных модулей

Полное владение исходным кодом

- Продукт является полностью отечественной разработкой (ГК «Росатом»)
- Внесен в реестр отечественного ПО (№ 2020663860 от 3 ноября 2020 года)

Кроссплатформенность

Серверная часть

- Astra Linux 1.7 Special Edition

Клиентская часть

- Astra Linux 1.6 Special Edition
- Microsoft Windows 10

Экономические эффекты

- Снижение затрат на проектирование **15%**
- Снижение затрат на оборудование **40%**
- Снижение затрат на СМР и ПНР **15%**
- Снижение затрат на эксплуатацию до **20%**

Кластерная цифровая подстанция

SCADA-R

- АСУ ТП и электроэнергетика
- Сертификат ФСТЭК
- Развитый функционал



ПАК «Кластер»

- Новые принципы резервирования
- Типизация оборудования
- Управляемая деградация



сIED вычислители

- Взаимозаменяемые
- Типовые на все виды оборудования
- Возможность «горячей» замены



Алгоритмы

- АСУ ТП
- РЗА
- АИИСКЭ
- ТМ
- КЭЭ
- ОЭМ
- РАС
- Инженерные системы



ПАДС

- Сертификат ФСТЭК
- Развитый функционал
- Аттестован в ПАО «Россети»



Общая характеристика

- Многотерминальная платформа с открытой архитектурой, обеспечивающей параллельное и независимое выполнение функциональных задач
- Универсальность применения для широкого перечня задач автоматизации
- Состоит из системного шасси, в которое устанавливаются вычислительные модули.

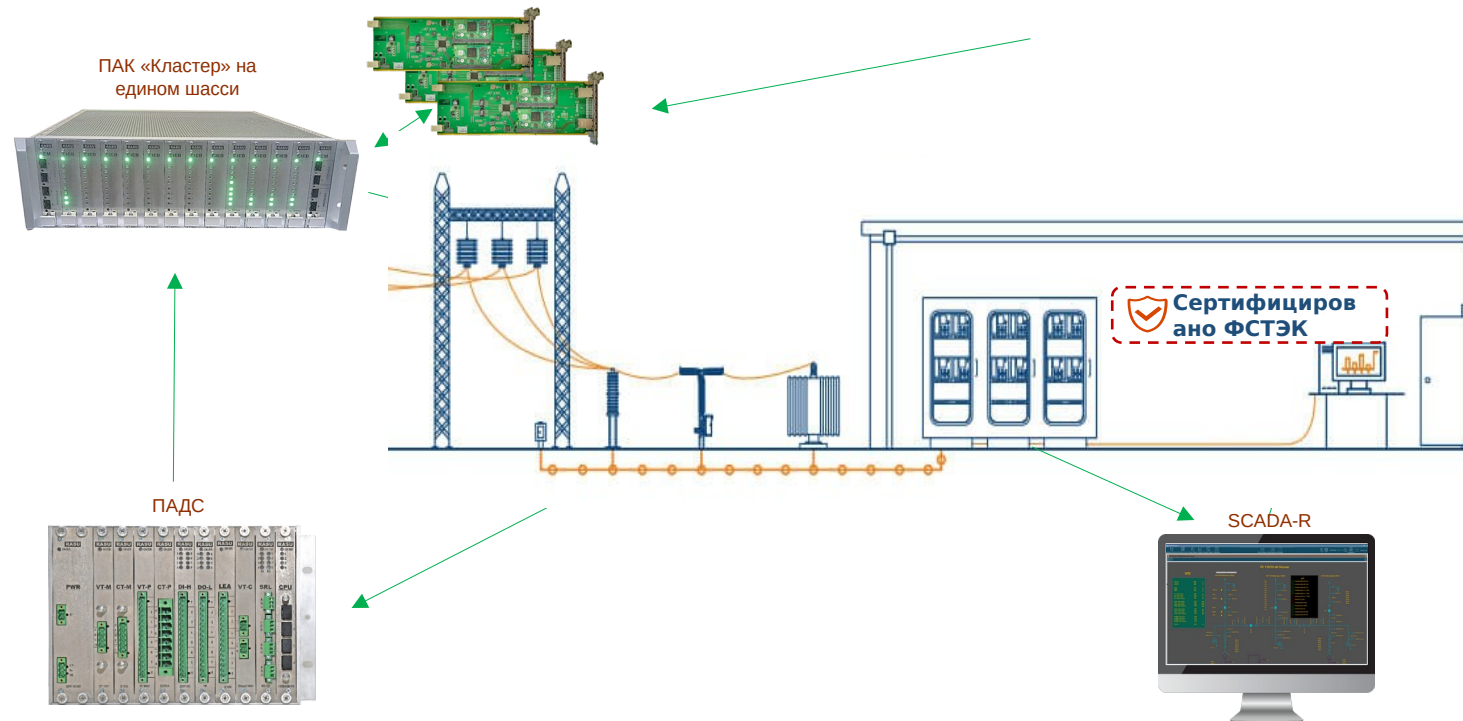
Преимущества

- Типизация применяемого оборудования ПТК защиты и управления (контроллеры, модули)
- Сокращение количества шкафов защиты и управления, количество ЗИП
- Уменьшение площади подстанции
- Снижение капитальных затрат при строительстве и реконструкции новых подстанций (от 30%)
- Оптимизация операционных расходов при дальнейшем обслуживании (без постоянного персонала) (до 20%)

Платформенное решение с гибкой функциональной структурой*

Программно-аппаратная платформа («кластер») – программно-аппаратный комплекс на базе универсальных аппаратных модулей и единого конструктива «шасси», с возможностью гибкой замены оборудования и программного обеспечения для управления подстанцией.

Алгоритмы защиты и управления — отчуждаемые программные приложения РЗА, АСУ, АИИСКУЭ, ККЭ – специализированное программное обеспечение, обеспечивающее выполнение набора функций автоматизации подстанции, которое может быть запущено на любом из унифицированных аппаратных устройств



Преобразователь аналого-дискретных сигналов (ПАДС) - устройство, преобразующее измерения от электромагнитных трансформаторов тока и напряжения, а также дискретные сигналы в цифровой поток данных в соответствии со стандартом МЭК 61850. Предназначены для реконструкции существующих подстанций с постепенным переходом на цифровые технологии.

SCADA-система подстанционного уровня – программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте (мониторинг), а также возможного контроля и управления данным объектом.

* Архитектура 4+ - архитектура централизованной ЦПС с доп.функциями, в т.ч. совмещения с арх.3 (терминология АО «РАСУ»)

Импортонезависимость

Полное владение исходным кодом

- Внесен в реестр отечественного ПО
- Получен сертификат ФСТЭК

Соответствие требованиям к ИБ

- 30 КИИ до 1 категории значимости

Кроссплатформенность

- Серверная часть: Astra Linux 1.7 SE
- Клиентская часть: Astra Linux 1.6 SE;
Microsoft Windows 10



**Сертифицировано
во ФСТЭК**

Инновационность

Новые подходы к резервированию

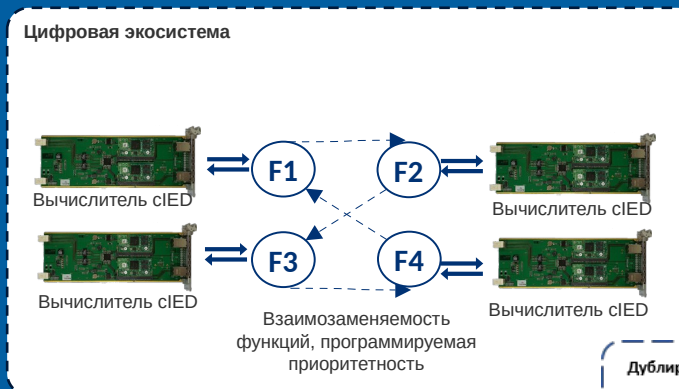
- Возможность динамического перераспределения функций между терминалами при отказе любого cIED

Управляемая деградация системы

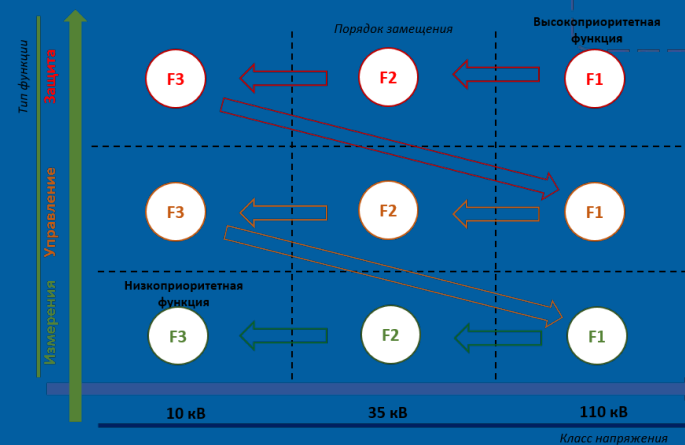
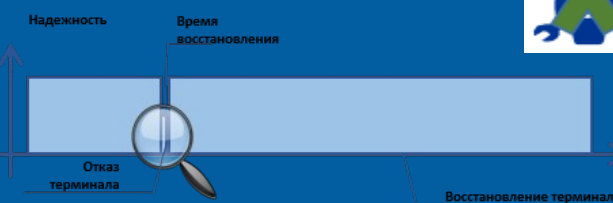
- Программируемое определение приоритетов функций и порядка замещения
- При отказе одного вычислителя cIED, и отсутствии свободных вычислительных мощностей, происходит поиск функции с меньшим приоритетом
- Автоматический запуск высокоприоритетной задачи вместо низкоприоритетной

Минимальное время восстановления

- Время восстановления после отказа терминала – всего несколько секунд
- «Горячее» резервирование (замена cIED в работающем шасси, блока питания, сетевой карты, смена конфигурации без остановки работы остальных)
- Автоматическое восстановление системы



Дублирование через FDA со «скользящим» резервом



Компактность

12 устройств = 1 ПАК «КЛАСТЕР»

- Типизация применяемого оборудования ПТК защиты и управления (контроллеры, модули)
- Сокращение количества шкафов защиты и управления, количество ЗИП
- Сокращение необходимой площади
- Снижение капитальных затрат при строительстве и реконструкции новых подстанций (от 30%)
- Оптимизация операционных расходов при дальнейшем обслуживании (без постоянного персонала) (до 20%)



ТЕХНИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

- Типизация и унификация оборудования ПТК защиты и управления (контроллеры, модули), а также ПО (при масштабировании)
- Сокращение количества дорогостоящего коммутаторного оборудования при построении ЛВС (шина станции и шина процесса)
- Реализация инновационных принципов резервирования (функционально-динамическая архитектура) с обеспечением управляемой «деградации» позволяющей сохранить особо важные функции
- Переход от «распределенных» архитектур к «централизованным» с соблюдением всех требований НТД
- «Независимое» исполнение алгоритмов от аппаратной части с возможностью обновлять алгоритмы без замены оборудования
- Возможность ведения непрерывного (24/7) удаленного мониторинга большего количества оборудования с включением в общую систему мониторинга объекта

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

Сокращение капитальных затрат (CAPEX):

- Сокращены кол-во шкафов вторичного оборудования, в том числе количества и типов устройств комплекта ЗИП, а также контрольного кабеля, систем питания и т.д.;
- Уменьшение площадей помещений возводимых зданий ПС (за счет сокращения шкафов) и возможности реализации в компактных модульных решениях;
- Снижение объемов строительно-монтажных работ и применяемых материалов (до 30%).

Сокращение операционных затрат (OPEX):

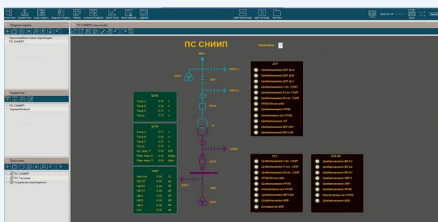
- Обеспечение управляемой «деградации» с целью минимизации операций эксплуатирующего персонала;
- Переход к «безлюдной» (без постоянного персонала) эксплуатации объектов и обслуживанию оборудования по состоянию;
- Исключение вопросов разделения зон ответственности между различными службами эксплуатации.



ВАПС АО «РАСУ» заняло 1 место в конкурсе в области инновационных проектов и разработок в сфере электроэнергетики «Энергопрорыв – 2023»

Опытно-промышленная эксплуатация на ПС 110/10 кВ Лесная

SCADA-R (АРМ Оператора)



Шкафы ЦПС в ОПУ ПС 110 кВ «Лесная»



Шкафы ПАДС ЦПС на ОРУ ПС 110 кВ «Лесная»

Шкафы в климатическом исполнении Категория УХЛ1 (уличное исполнение с осушителем и обогревателем)



Акт сдачи-приемки в опытную промышленную эксплуатацию



Приглашаем на полигон ЦПС АО «РАСУ»



Александр Капустин

✉ AlViKapustin@rasu.ru

☎ +7 495 933-43-40 (доб. 12006)
+7 916 308-13-17