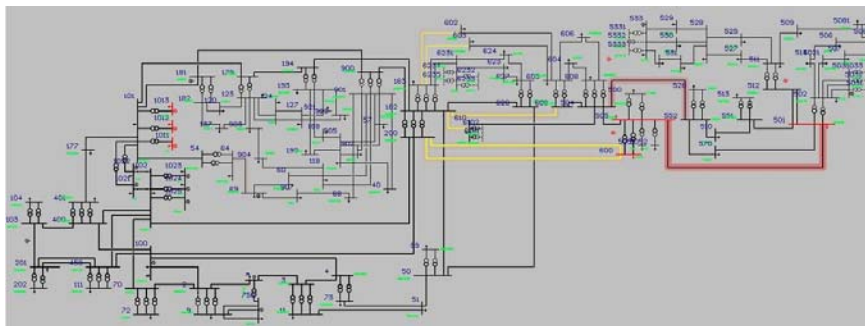


Предложения ЗАО «РТСофт» по инновационным решениям для ОАО «ФСК ЕЭС»

1.Синхронизированные векторные измерения (PMU, WAMS, WAPS)

➤ PMU, WAMS – Опыт RTСофт



СМНР – Система мониторинга переходных режимов:

- Запись и off-line анализ текущих и аварийных архивов векторных измерений с дискретизацией 20 мс и длительностью 20 мин.
- 38 объектов ЕЭС/ОЭС 750-500-330 кВ;
- 7 центров концентрации данных

СМЗУ – Система on-line мониторинга запасов устойчивости:

- Оценка состояния (в т.ч. на базе векторных измерений);
- Выявление опасных сечений и расчет условий устойчивости;
- Внедрена в 2009 на севере Тюменской обл.
- В 2011 – расширение на операционную зону ОДУ Урала.
- Возможность повышения пропускной способности сетей – до 15%

➤ PMU, WAMS, WAPS, WACS



➤ Инструменты измерений



1. Многофункциональные измерительные преобразователи МИП-02 с выполнением синхронизированных векторных измерений. Класс точности 0.2s, TVE < 0,3% (IEEE C37.118 – TVE 1%);
2. ПТК Smart-WAMS с установленными МИП-02, концентраторами данных (PDC) и вспомогательным оборудованием;
3. Результаты векторных измерений могут параллельно передаваться:
 - каждые 20 мс (или реже) по протоколу IEEE C37.118 (требования СО ЕЭС);
 - один раз в секунду по протоколу МЭК 60870-5-104 в составе традиционных телеизмерений (дополнительная информация по фазовым углам);
3. Возможно комбинированное применение МИП-02 в программах ПНиН, ТПиР (АСУ ТП), СККЭ

➤ Параметры схем замещения

1. Погрешности расчета параметров схемы замещения ЛЭП

Параметр	Причины Δ	Диапазон Δ	Влияние режима
R	Неучёт поверхностного эффекта, влияния погодных условий	-24...+8%	сильное
X	Неточность задания эквивалентных геометрических параметров. Многократно заземленные тросы и параллельные цепи	-10...+8%	слабое
B	Неучёт изменения стрелы провеса, наличия заземленного троса, параллельных цепей, проводимости грунта и влажности воздуха	25...30%	сильное
G	Конструктивные, режимные и метеорологические условия	150... 300%	очень сильное

2. Погрешности идентификации параметров схемы замещения

Средняя ошибка по результатам экспериментов на физической модели в МЭИ

R	X	C
4,67 %	0,47 %	1,63 %

2. Система контроля качества электроэнергии

➤ Контроль качества электроэнергии



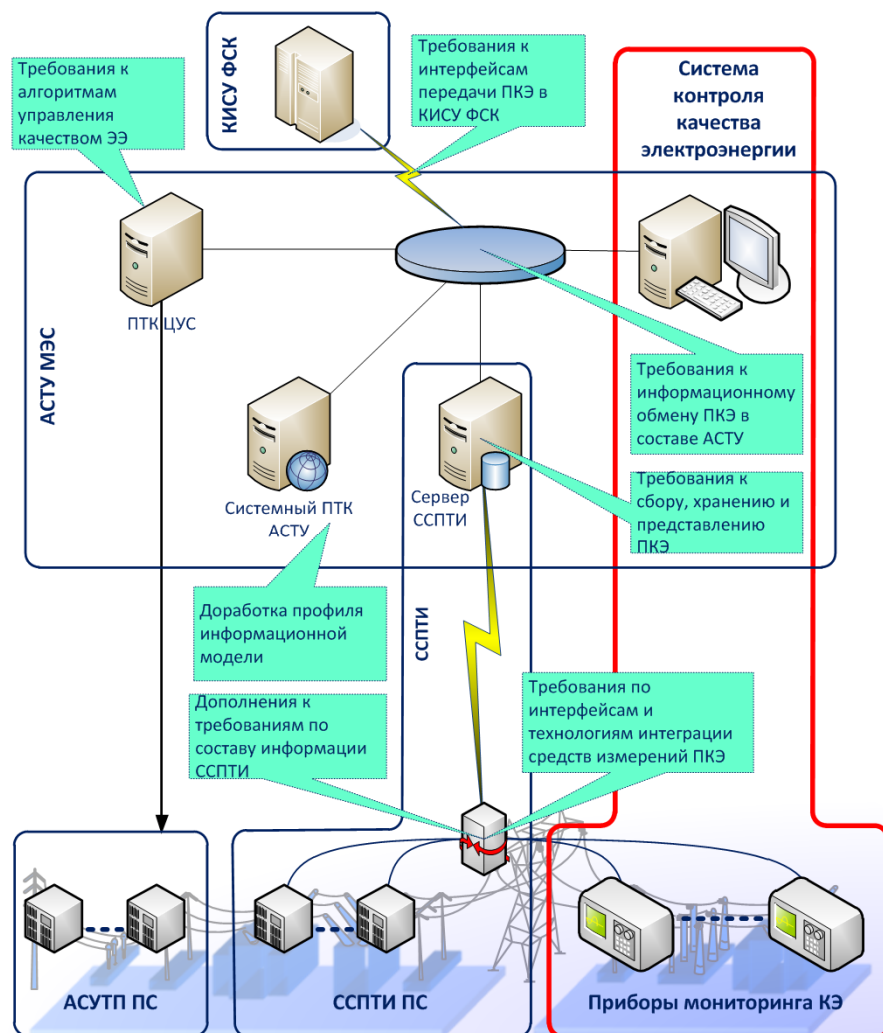
МИП-02-ХАХ

ГОСТ 13109, ГОСТ Р 51317-4-7,

ГОСТ Р 51317-4-30 (Класс А)

- Совмещение функций нескольких измерительных приборов:
 - измерение более 30-ти параметров режима трехфазной электрической сети
 - технический учет электроэнергии
 - регистрация аварийных событий (осциллографирование)
 - ввод дискретных сигналов
 - регистрация полного состава параметров контроля качества электроэнергии
- Высокая устойчивость к электромагнитным помехам (соответствие ГОСТ Р 51317.6.5-2006)
- Высокое быстродействие (200мс)
- Высокая точность измерений
- Расширенные возможности синхронизации:
 - по сети Ethernet:
 - по протоколу NTP
 - по протоколу МЭК 870-5-104
 - от спутниковой антенны: системы GPS или ГЛОНАСС (1PPS)
- Простота построения систем на базе интерфейса IEEE 802.3 (Ethernet) с использованием стандартного коммуникационного оборудования
- Простота конфигурирования и программирования по сети Ethernet
- Возможность одновременного подключения до 8-и клиентов по протоколу МЭК 870-5-104

➤ Структура системы контроля качества электроэнергии



Проектно-изыскательские работы
«Мониторинг и управление
качеством электроэнергии»
(существующий проект)

- Использование существующей и планируемой инфраструктуры АСТУ для сбора и передачи данных ПКЭ
- Формализация требований по информационному обмену ПКЭ в составе АСТУ и с внешними системами
- Предложения по алгоритмам управления качеством ЭЭ в ПТК ЦУС

Пилотный проект реализации
системы контроля и управления
качеством электроэнергии

3. Управление энергокластерами

1. Основные функции:

1. Централизованное управление оборудованием нескольких ПС из единого диспетчерского центра (ДЦ);
2. Создание цифровой ПС с интеграцией в АСУТП и ДЦ;
3. Внедрение СМид ТО+КА с функцией on-line расчета параметров АТ;
4. Реализация комбинированного мониторинга ВЛ;
5. Автоматическое управление СКРМ;
6. Реализация пилота WAPS (централизованное управление уставками, средства ПА на базе PMU);
7. Реализация пилота WACS (Интеграция ЦУС ПМЭС – АСУ ТП ПС – АСУ СКРМ);

2. Возможные объекты внедрения:

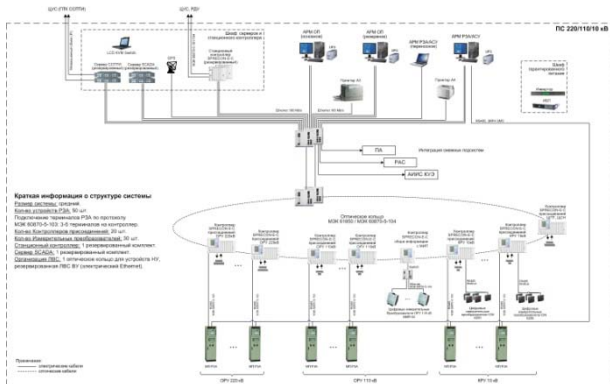
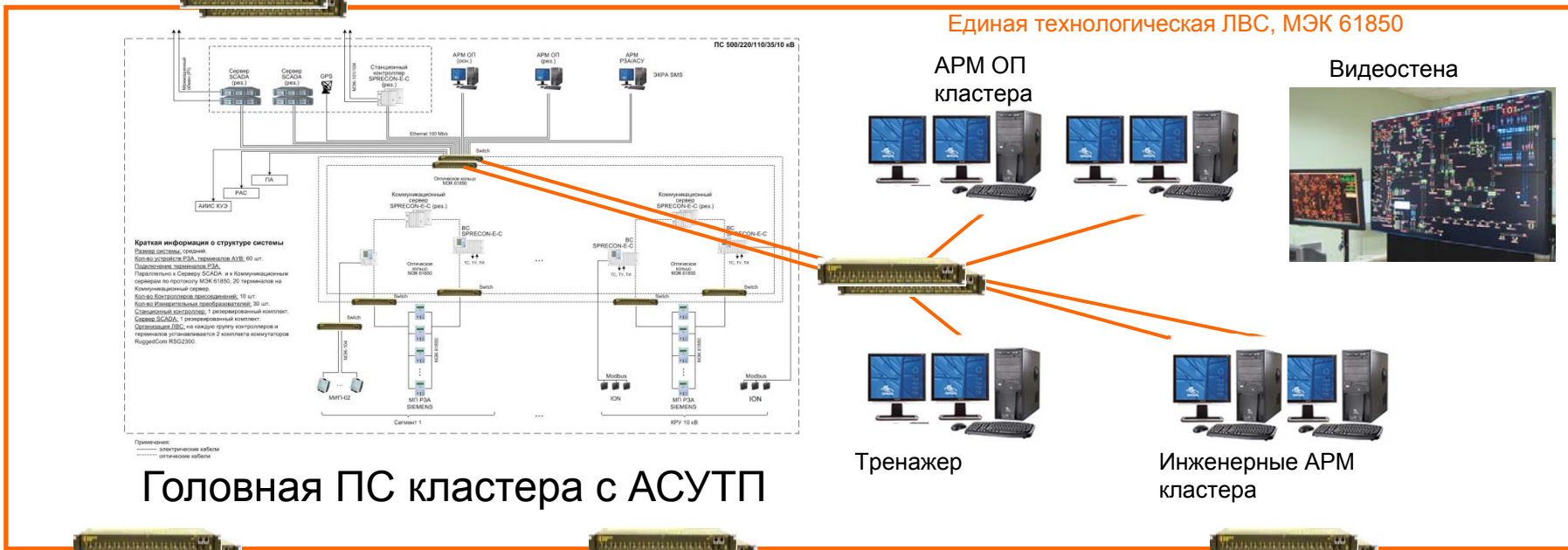
1. Энергокластер «Ванино» (2011-2013);
2. Энергокластер «Нижний Куранах - Майя» (2011-2013);
3. Выдача мощности Зейской ГЭС;
4. Повышение пропускной способности ЛЭП Приморского Края;

➤ Управление энергокластерами – Техническое решение

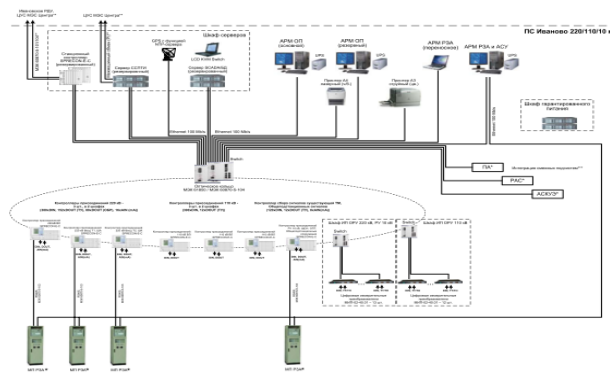
Архитектура АСУТП и ДЦ кластера:

1. Объединение АСУТП и ССПИ всех ПС кластера (в т.ч. необслуживаемых) в единое информационное пространство кластера на базе МЭК 61850;
2. Унификация технических решений по АСУТП и ДЦ;
3. Оптимальное использование возможностей ПТК АСУТП без создания дополнительного ЦУС кластера;
4. Реализация управления всем оборудованием кластера средствами АСУТП головной ПС;
5. Технология «мультиклиент-мультисервер» с возможностью подключения одного АРМ к нескольким серверам и безударного переключения между ними;
6. Удаленное параметрирование и мониторинг средствами единого инженерного АРМ;
7. Применение МЭК 61850-90 для связи между ПС;
8. Создание комплексной системы информационной безопасности;

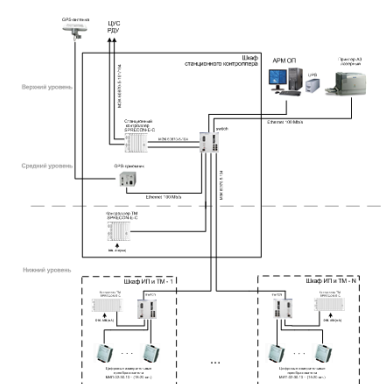
Архитектура ПТК АСУТП и ДЦ



ПС-220кВ, новое
строительство, АСУТП



ПС-220кВ, расширение, ССПИ/АСУТП



ПС-220кВ,
существующая,
ССПИ

➤ Управление энергокластерами – Функциональность

1. Оперативное управление:

1. Управление с различных мест (АРМ ДЦ, АРМ ПС, по месту от шкафа контроллера или АУВ);
2. Оперативные блокировки с учетом топологии сети;
3. Автоматизация оперативных переключений;
4. Тренажер для оперативного персонала;
5. Определение места повреждения на ВЛ;
6. Ручной ввод и замещение сигналов;
7. Переносные заземления;

2. Визуализация:

1. Схема сети с возможностью масштабирования и быстрого перехода к главным и детальным схемам ПС;
2. Управление уровнем детализации;
3. Автоматическая раскраска шин;

➤ Управление энергокластерами – Функциональность

3. Расширенные функции АСУТП кластера:

1. Сбор данных PMU с ретрансляцией в ЦУС ПМЭС и РДУ;
2. Расширенный мониторинг трансформаторного оборудования с контролем динамики параметров схемы замещения и расчетом Z_k , R_{xx} , K_t , контролем перенапряжений и допустимой нагрузки;
3. Комбинированный мониторинг ВЛ;
4. Высокоточное двустороннее ОМП;
5. Адаптивное управление режимами работы РЗА (автоматическое переключение групп уставок) в зависимости от топологии сети и текущих параметров схем замещения линий и трансформаторов;
6. Автоматическое управление СКРМ на основании данных от PMU;
7. Автоматизированный анализ аварий и действия защит;
8. Создание единого АРМ РЗА кластера с возможностью интеграции в систему управления эксплуатацией РЗА;

4.Тренажеры для оперативного персонала

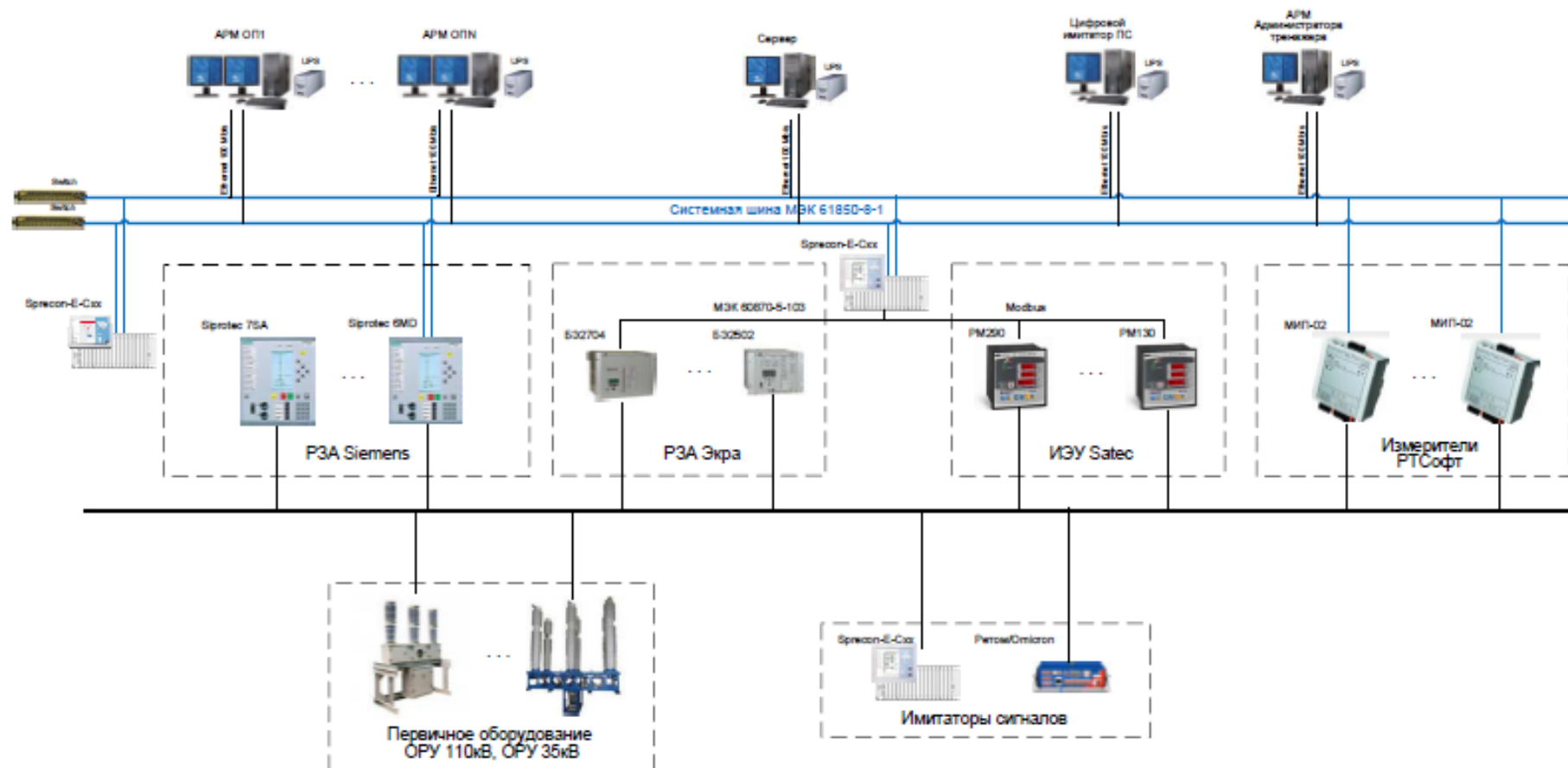
1. Применение:

1. В составе АСУТП особо ответственных ПС
2. В составе систем управления энергокластерами
3. Для оснащения Центров подготовки персонала

2. Основные принципы построения:

1. Реализация тренажера на тех же программно-аппаратных средствах, что и комплекса АСУТП/ССПИ (SCADA SPRECON)
2. Встроенные средства имитации процесса и создания сценариев (Soft-PLC STRATON)
3. Возможность применения специализированного ПО для расчета режимов
4. Различные варианты имитации работы оборудования ПС:
Программно, аппаратно (контроллеры и терминалы), с воздействием на реальное оборудование, комбинированно.

➤ ПТК тренажера для ЦППП



5.Цифровые подстанции

Цифровые подстанции – общие подходы к построению

1. Максимальное использование международных стандартов, обеспечивающих построение открытых систем на базе оборудования различных производителей – ключ к эффективному построению цифровых подстанций
2. Основные используемые стандарты и технологии:
 1. Шина процесса: IEC 61850-9-2 (LE, Edition 2)
 2. Шина станции, обмен с УСО: IEC 61850-8-1, GOOSE
 3. Проектирование и инжиниринг: IEC 61850-6
 4. Обмен с ДЦ и другими ПС: IEC 61850-90
 5. Синхронизация времени: IEEE 1588, 1PPS
 6. Отказоустойчивая ЛВС: IEC 62439-3 (HSR, PRP)
 7. Информационная безопасность: IEC 62351
 8. Векторные измерения: IEEE C37.118

➤ Цифровые подстанции – технические решения

1. МУ:
2. МУ с функциями ПКЭ, РМУ:
3. Устройства РЗА:
4. Контроллеры АСУТП:
5. Интеллектуальные УСО:
6. Контроллер управления:
7. ПТК мониторинга ТО и КА:
8. ПТК мониторинга и управления:

МИП-02

МИП-02

SIEMENS, Alstom, Nari, Экра, GE

SMART-SPRECON

SMART-SPRECON

SMART-SPRECON

SMART-SPRECON

SMART-SPRECON

В перспективе:

1. Сервер цифровой ПС:
2. Централизованные системы РЗА
3. Централизованные системы ПА

SMART-SERVER



Спасибо за внимание!

ЗАО «РТСофт

www.rtsoft.ru

тел. 967-15-05, 742-68-28

e-mail: rtsoft@rtsoft.ru