



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт
по проектированию энергетических систем и электрических сетей
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»



СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ И РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТЬЮ





АКТУАЛЬНОСТЬ



ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ:

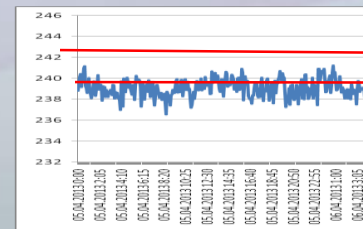
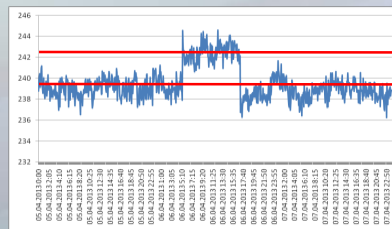
- ❑ Выравнивание тепловых режимов генераторов – увеличение ресурса изоляции генераторов
- ❑ Предотвращение аномальных режимов из-за человеческого фактора.
- ❑ Автоматическое выдерживание диспетчерского графика по U/Q - уменьшение штрафов за отклонение от диспетчерского графика.
- ❑ Экономия электроэнергии (уменьшение потерь в выпрямительных трансформаторах, оптимизация напряжения на с.н.).
- ❑ Повышение стабильности напряжения на фидерах городской нагрузки.

ПОДСТАНЦИИ:

- ❑ Уменьшение потерь за счет уменьшения перетоков реактивной мощности и снижения метеопотерь.
- ❑ Нормализация напряжения в контрольных точках энергосистемы и у потребителя.
- ❑ Уменьшение времени введения режима по напряжению в нормальный диапазон в послеаварийных режимах.

СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР:

- ❑ Увеличение регулировочного диапазона электростанции по реактивной мощности
- ❑ Возможность быстрой мобилизации резерва реактивной мощности (в т.ч. – с выходом за P-Q диаграмму) – уменьшение риска «лавины» напряжения в аварийных режимах.





ФУНКЦИИ И СТРУКТУРА



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ:

- астатическое регулирование напряжения;
- адаптивная логика выбора приоритета управления;
- блокировка управления при потере связи и недостоверности

СИСТЕМНЫЕ ФУНКЦИИ:

- единое время с АСУ ТП
- ведение собственного протокола/архива;
- системный инжиниринг, самодиагностика;
- контроль цифровых связей с подсистемами (ЦУС, ССПИ)



ОБЩЕСИСТЕМНАЯ АРХИТЕКТУРА

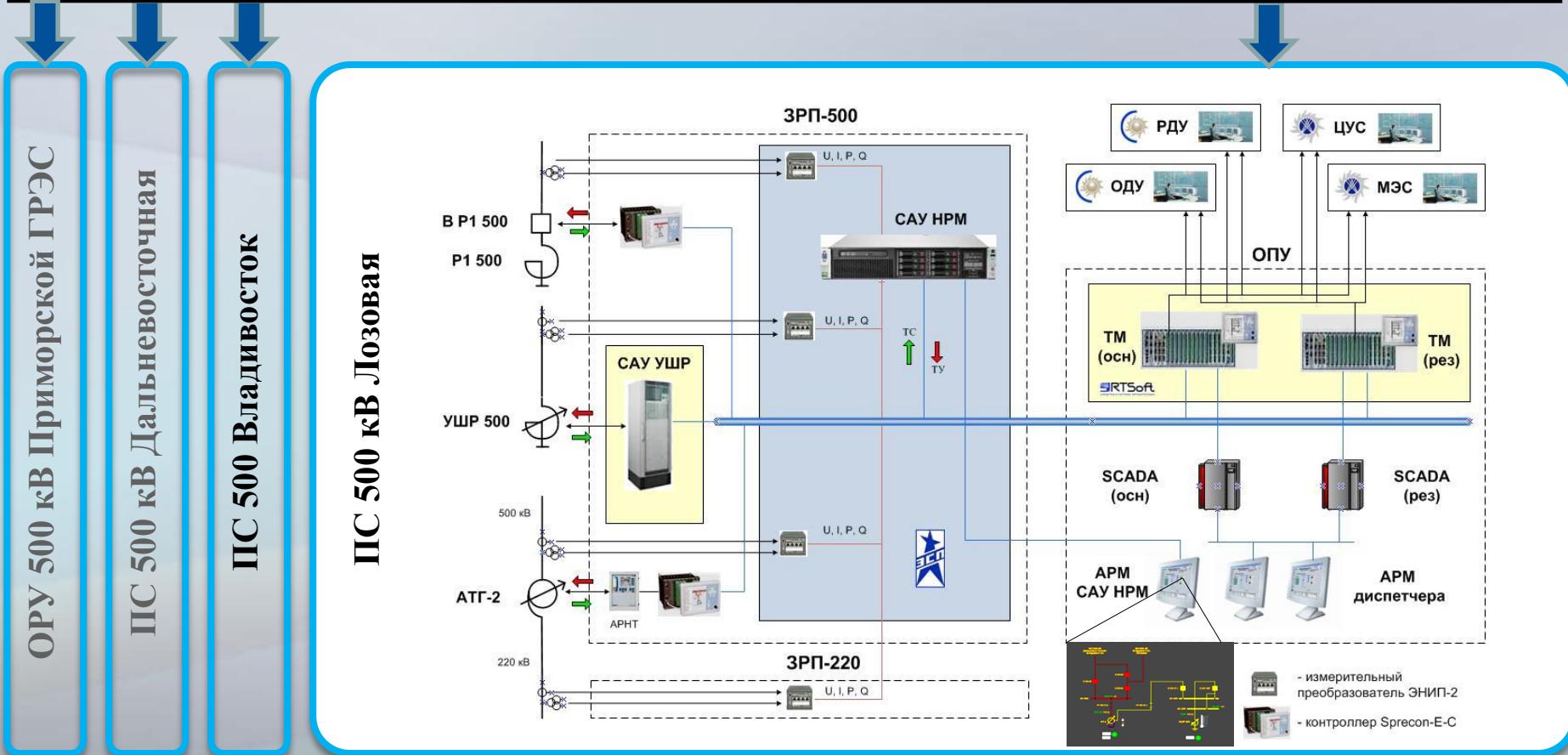


Приморское РДУ



ЦУС Приморского ПМЭС

уставки





ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ



- ✓ минимизация отклонения напряжения на шинах 500 кВ и 220 кВ от заданных уставок
- ✓ минимизация управляющих воздействий (коммутаций) на оборудование
- ✓ использование регулировочных ресурсов оборудования в соответствии с приоритетами видов оборудования (УШР > РПН)
- ✓ адаптация к текущей схемной ситуации на подстанции и в энергосистеме;
- ✓ команды управления УШР, РПН формируются после ретроспективного анализа режима
- ✓ *задача синтеза регулятора и расчёта управляющих воздействий решена аналитически для непрерывных и дискретных устройств*

Режимы функционирования

НОРМАЛЬНЫЙ

→ система работает в замкнутом цикле регулирования напряжения

НАЛАДКА

→ проведение технического обслуживания, тестирование, модернизации ПТК

НА СИГНАЛ

→ команды управления блокируются (в протоколе команды фиксируются)

АВТОНОМНЫЙ

→ работа на уставках, задаваемых диспетчером ПС (потеря связи с ЦУС)

Характеристики

Точность: не более 2%




Быстродействие: 10 с

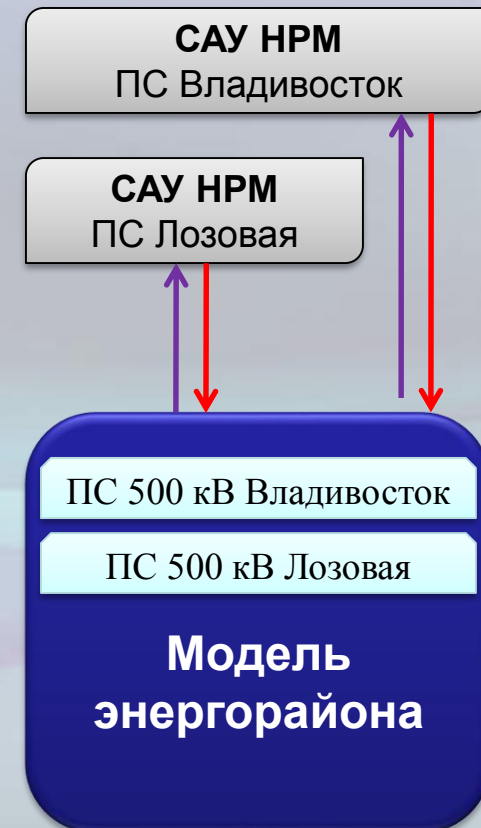
Колебательность: нет (апериодический проц.)



ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ЭТАПЫ



Этап	Содержание
Техническое задание на систему 	<ul style="list-style-type: none">- уточнение постановки задачи- формирование функциональных требований
Технический проект 	<ul style="list-style-type: none">- выбор объектов пилотной зоны- описание алгоритмов функционирования- проектная документация
Тестирование прототипа на полигонах 	<p>Тестирование на полигоне ЭСП (Mathlab) Тестирование на полигоне НТЦ (PowerFactory)</p> <ul style="list-style-type: none">- задание суточных графиков изменений нагрузок;- задание сезонных (зима-лето) изменений режима для нормальных и ремонтных схем;- имитация аварийных отключений (ВЛ, ШР, энергоблоки на Приморской ГРЭС);- исследование поведения САУ НРМ при развитии технологических нарушений. <p>Всего более 30 схемно-режимных ситуаций.</p> <p>Тестирование совместимости САУ НРМ с ССПИ ПС 500 кВ Лозовая (Sprecon-E)</p>





МАЛАЯ ГЕНЕРАЦИЯ



- равномерное распределение Q по генераторам (увеличение срока службы)
- равномерное распределение P по генераторам
- оптимизация режима генераторов (поддержание оптимального $\cos\Phi$);
- оптимизация режима ДГУ (работа с макс КПД, предотвращение работы с $P < 0.2P_n$);
- минимизация сальдо-перетока (уменьшение оплаты за потребленную энергию, снижение неоплаченного отпуска электроэнергии)
- РУСА: оптимальное управление ГТУ (на попутном газе) и ДГУ (на привозном топливе)
- уменьшение штрафа за факел (макс газа – на выработку энергии)
- обеспечение ТУ на присоединение по перетоку реактивной мощности
- бестолчковое отключение от энергосистемы
- предотвращение отключения от энергосистемы при превышении разрешенного максимума (пуск тяжелых приводов) – упреждающее отключение части нагрузок
- ускоренная синхронизация (одновремен. подход к условиям синхр по всем параметрам)



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт
по проектированию энергетических систем и электрических сетей
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»



Спасибо за внимание!

Начальник ИТЦ, к.ф-м.н.

Костенко Виталий Владимирович

Тел. раб.: +7 (495) 652-93-26

Е-mail: Vitaly_Kostenko@oaosp.ru

Директор по АСУ, к.т.н.

Горожанкин Павел Алексеевич

Тел. раб.: +7 (495) 652-93-19

Е-mail: Gorozhankin_P@oaosp.ru



105318, Россия, г. Москва, Ткацкая ул., д.1,
Тел. (495) 962-93-01, Факс: (495) 963-12-64