



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Модератор - Большаков Андрей Викторович
Директор Филиала АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана

ДУ из диспетчерских центров АО «СО ЕЭС»



ДУ ЭЛСО

110	ПС 110 – 500 кВ	Россети	93
19	ЭЛ 110 – 500 кВ	Русгидро	21
7	РЗиА		

САПМ

25	ГЭС	Русгидро	21
3	ТЭЦ	ТГК-1	3

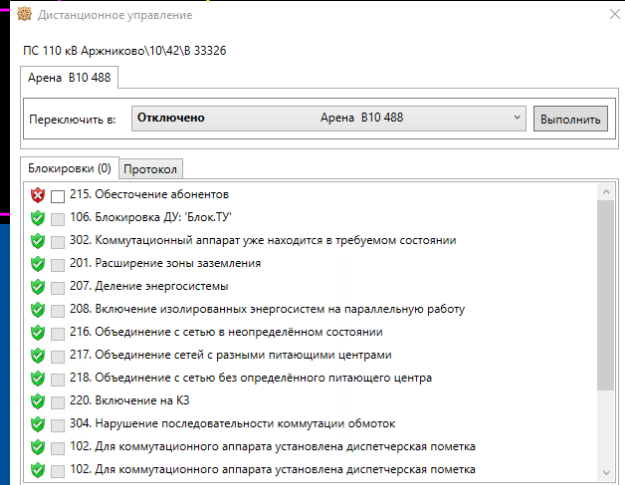
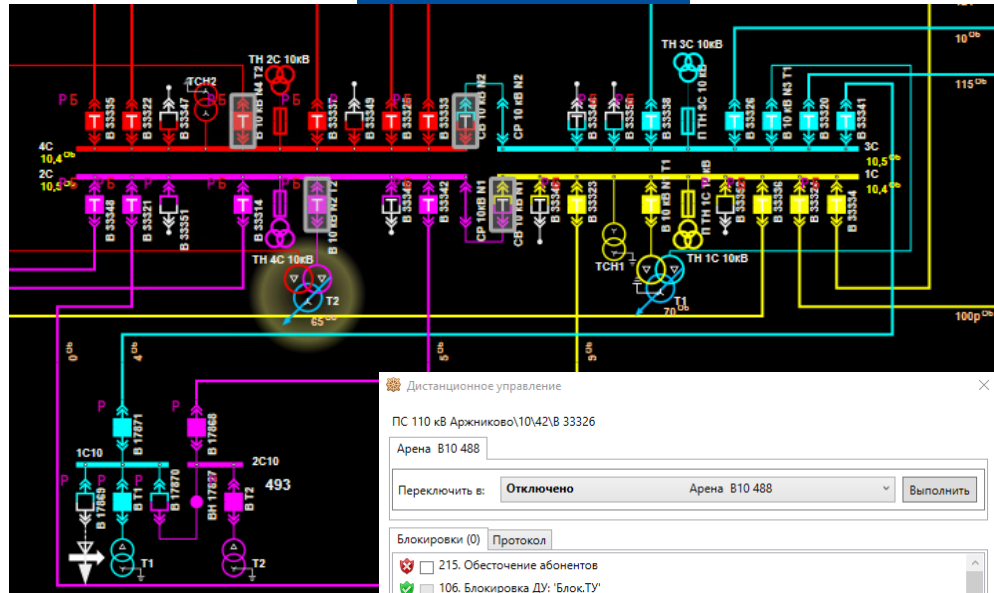
ДУ P,Q ВИЭ (ВЭС, СЭС)

41	ВИЭ (P)	Авелар	13
26	ВИЭ (Q)	ВетроОГК	7

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

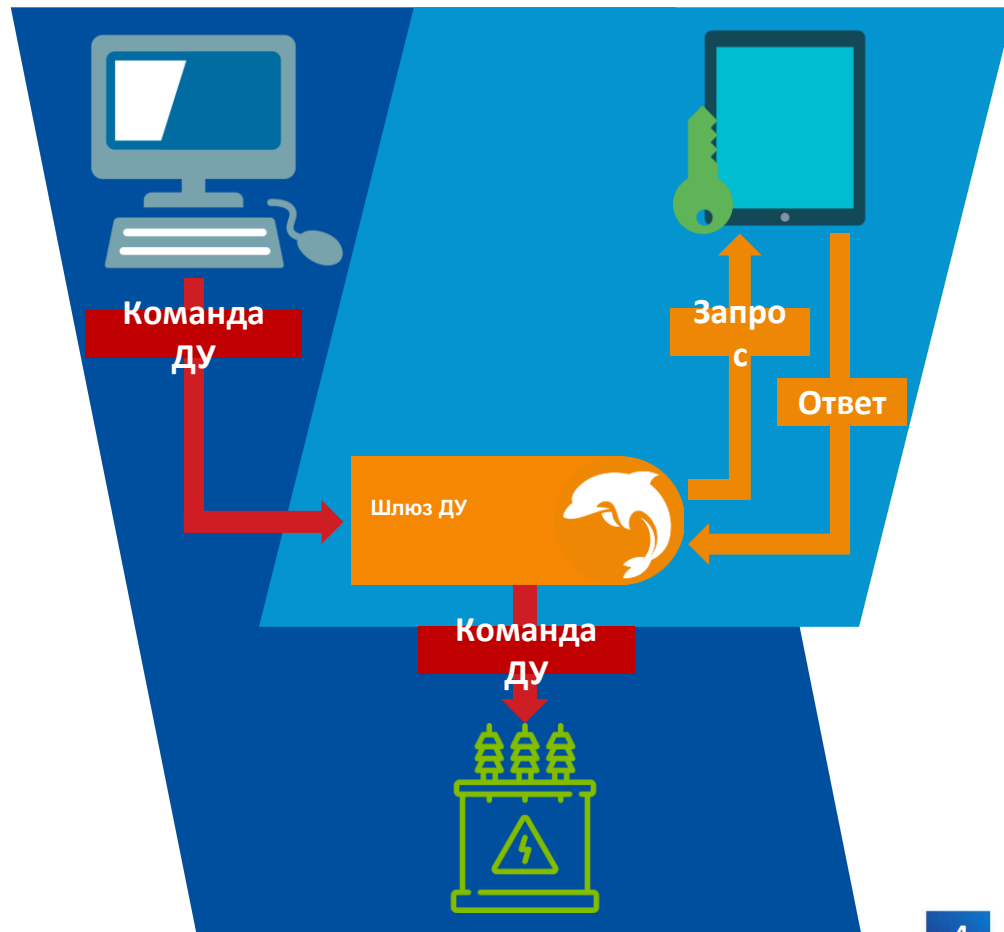
Обеспечение безопасного дистанционного управления на объектах критически важной инфраструктуры:

- многофакторная авторизация отдаваемых из центров управления команд дистанционного управления оборудованием
- отделение механизмов подтверждения команд дистанционного управления от контура оперативно-технологического управления
- Сокращение объема систем, подлежащих категорированию, снижение категории критической информационной инфраструктуры (КИИ), присваиваемой системе оперативно-технологического управления и ее отдельным элементам



Административный доступ получен.

- Отдача команды ДУ происходит в привычном диспетчеру интерфейсе SCADA
- Отданная команда ДУ направляется в защищенный контур ЗО КИИ, где происходит ее автоматическое сопоставление со справочниками MAC-адресов доступных команд ДУ
- На специализированном (дополнительном) устройстве отображается содержание команды ДУ для ее последующей верификации и авторизации диспетчером
- Идентификация диспетчера осуществляется по предъявленному аппаратному идентификатору в виде USB-токена, смарт-карты или другого устройства хранения ключа
- Обеспечивается возможность массового ДУ (работа с бланкам переключений, ввод ГВО)



Центр управления ВЭС



ТСОП (SIP), ТМ, РАС, АСУРЭО

ТСОП (SIP)
АСУРЭО
КИСУ



ТСОП, ТМ, ДУ, РАС, АСУРЭО, ПК Заявки

Уст. мощность 300 МВт
120 ВЭУ | 2 РУ 110 кВ

Новолакская ВЭС

Уст. мощность 150 МВт
60 ВЭУ | 60 КТП
РУ 35 кВ с ОПУ | АБК
ПС 220 кВ

Адыгейская ВЭС

Уст. мощность 220 МВт
88 ВЭУ | 88 КТП
РУ 35 кВ с ОПУ
ПС 330 кВ

Кочубеевская ВЭС

Уст. мощность 60 МВт
24 ВЭУ | 24 КТП
РУ 35 кВ с ОПУ

Кармалиновская ВЭС

Уст. мощность 120 МВт
48 ВЭУ | 48 КТП
РУ 35 кВ с ОПУ

Марченковская ВЭС

Уст. мощность 120 МВт
48 ВЭУ | 48 КТП
РУ 35 кВ с ОПУ

Бондаревская ВЭС

Уст. мощность 60 МВт
24 ВЭУ | 24 КТП
РУ 35 кВ с ОПУ

Медвеженская ВЭС

Уст. мощность 95 МВт
38 ВЭУ | 38 КТП
РУ 35 кВ с ОПУ

Труновская ВЭС

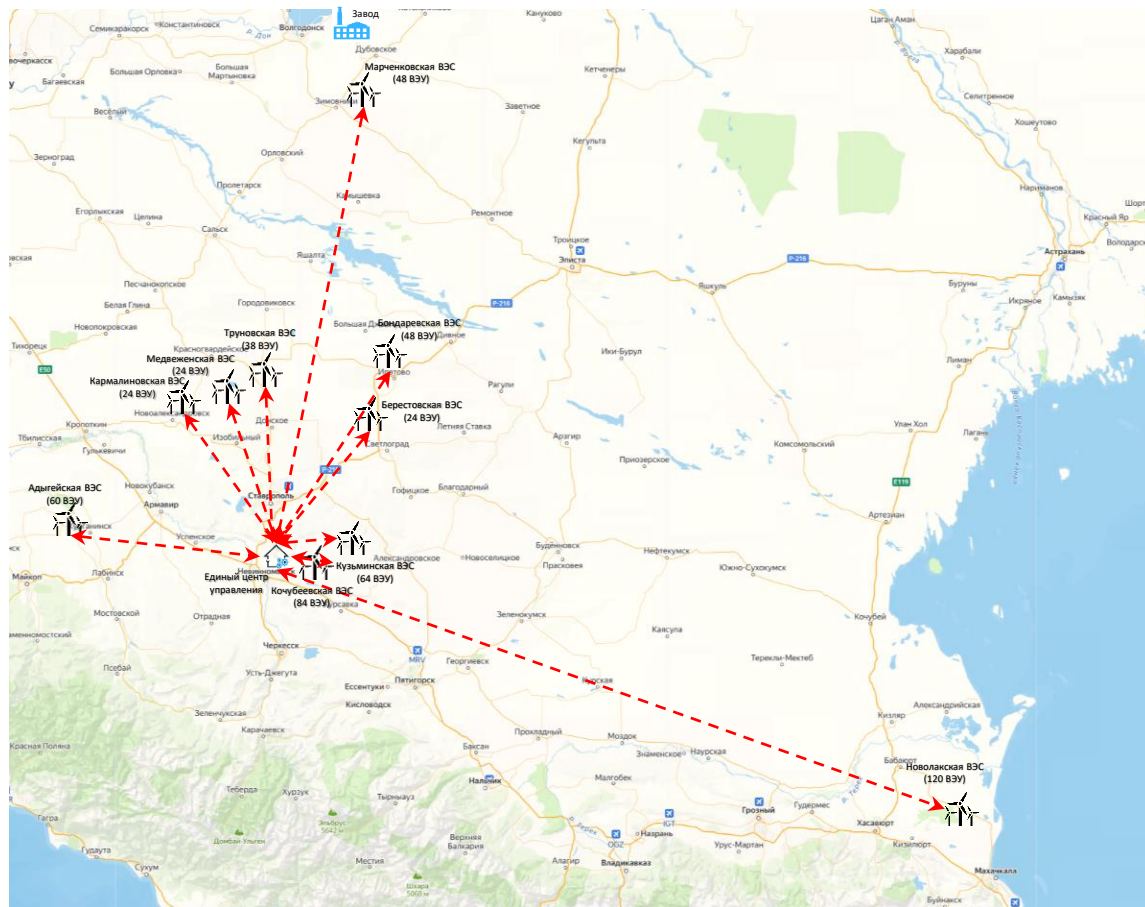
Уст. мощность 160 МВт
64 ВЭУ | 64 КТП
РУ 35 кВ с ОПУ

Кузьминская ВЭС

Уст. мощность 60 МВт
24 ВЭУ | 24 КТП
РУ 35 кВ с ОПУ

Берестовская ВЭС

Функционирование ЦУ ВЭС



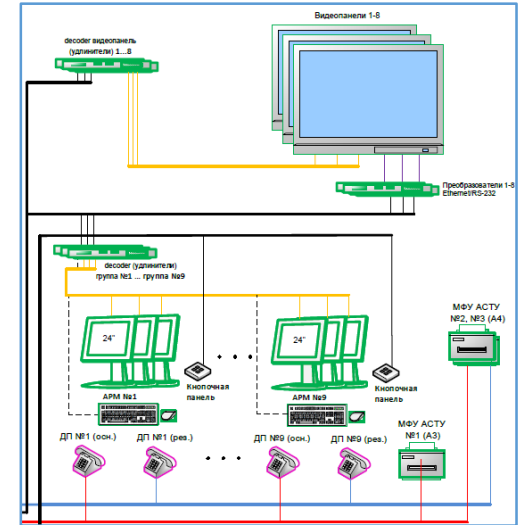
Осуществление оперативно-технологического управления ВЭС из центра управления ВЭС

- ❖ Обеспечение технологического оснащения центра управления ВЭС, необходимого для выполнения функций оперативно-технологического управления.
- ❖ Предусмотрена организация двух независимых каналов связи и информационного обмена между:
 - центром управления ВЭС и диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС», в операционной зоне которых расположены ВЭС.
 - центром управления ВЭС и ЦУС сетевой организации, к электрическим сетям которой технологически присоединены ВЭС.
 - центром управления ВЭС и каждой ВЭС.
- ❖ Предусмотрена организация и обеспечение функционирования двух независимых каналов связи между каждой ВЭС и диспетчерским центром АО «СО ЕЭС», в операционной зоне которого расположена ВЭС, включая организацию передачи команд ДУ из ДЦ по указанным каналам связи (без необходимости создания отдельных каналов связи для целей ДУ).
- ❖ Предусмотрено обеспечение дистанционного управления технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием генерирующего оборудования, коммутационными аппаратами и устройствами ВЭС из центра управления ВЭС.
- ❖ Предусмотрено обеспечение дистанционного управления активной мощностью из ДЦ в случае отказа средств связи диспетчерского центра с ЦУ ВЭС (СЭС) при возникновении нарушения нормального режима

Решаемые задачи

Централизация оперативно-технологических функций:

- дистанционное управление технологическим режимом работы и эксплуатационным состоянием оборудования и устройств ВЭС;
- сбор и обработка оперативной и технологической информации с ВЭС;
- отображение действующей схемы работы ВЭС, контроль электрических параметров;
- контроль оперативного состояния, ВОЗНИКАЮЩИХ событий и тревог;
- выявление предаварийных и аварийных событий в оперативном режиме;
- диагностика оборудования АСУ ТП, АИИС КУЭ, РЗА, контроль технологических параметров;
- формирование архивных данных и просмотр архивных состояний;
- информирование инженеров АСУ ТП, РЗА о работе оборудования систем, возникновении сбоев;
- повышение эффективности, надежной и безаварийной работы технологических объектов;
- визуализация ключевых параметров с web-доступом;
- контроль выработки энергии (эффективность ВЭУ, потери и утечки);
- автоматизация формирования отчетов периодических и по запросу.



Итоги реализации ЦУ ВЭС

- Сокращение операционных затрат на организацию и осуществление оперативно-технологического управления, в т.ч. за счет изменения формы оперативного обслуживания объектов электроэнергетики (исключение постоянного круглосуточного дежурства оперативного персонала на электростанциях) без ущерба для надежности и безопасности функционирования таких электростанций и энергосистемы в целом
- Возможность дистанционного управления объектом с управлением коммутационными аппаратами, централизованным управлением выработки и параметрами электроэнергии с учетом заданий от СО ЕЭС (ПБР, регулирование реактивной мощности и частоты в энергосистеме).
- Минимизация времени и длительности разгрузки ВЭС и СЭС по активной мощности, выполняемой в целях предотвращения развития и ликвидации аварий в электрической части энергосистем
- Автоматизация и централизованное управление снижают вероятность ошибок, вызванных человеческим фактором, и повышают точность выполнения операций.
- Унификация ПО верхнего уровня (общая SCADA управляющая всеми ВЭС) и сокращение затрат на обучение и поддержание компетенций персонала.
- Единое место диагностики всего оборудования всех ВЭС, позволяющее своевременно выявлять и устранять неисправности, повышая надежность работы ветропарков
- Дальнейший переход на использование единой модели энергосистемы на базе стандартов МЭК для сокращения затрат на последующее проектирование и наладку АСУ ТП и РЗА новых ВЭС.
- Сокращение операционных затрат на ТОИР с возможностью дистанционной диагностики и настройки оборудования с одного рабочего места, более эффективного планирования технического обслуживания и устранения неисправностей.
- Использование ЦУ в качестве источника данных для последующего создания систем мониторинга, аналитики и прогнозирования работы ВЭС
- Возможность использование модели CIM для интеграции различных НСИ и систем управления

Итоги реализации ЦУ ВЭС (продолжение)

➤ ДУ оборудованием и УРЗА на РУ объектов электроэнергетики:

- ✓ сокращение времени производства оперативных переключений ~ в 10 раз (с 30–50 до 3–5 минут)
- ✓ сокращение длительности режимных ограничений и времени вынужденного отклонения электростанций от планового графика нагрузки для выполнения режимных мероприятий на время производства переключений и снижение стоимости электроэнергии на ОРЭ
- ✓ минимизация рисков ошибочных действий оперативного персонала
- ✓ повышение безопасности оперативного персонала при производстве переключений
- ✓ увеличение скорости реализации управляющих воздействий по изменению топологии сети и сокращение времени ликвидации аварий



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Модератор - Большаков Андрей Викторович
Директор Филиала АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

НАСТРОЙКА РЕГУЛЯТОРОВ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ



Модератор - Большаков Андрей Викторович
Директор Филиала АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана



АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С НЕКОРРЕКТНОЙ РАБОТОЙ САР НА ТЭС

13.08.2011, 01.08.2012, 08.08.2013 – аварии в Калининградской энергосистеме, связанные с неправильной работой систем регулирования ГТЭ-160 на Калининградской ТЭЦ-2

10.07.2014, 14.11.2014 – эксперименты по обеспечению работы мобильных ГТЭС на изолированный энергорайон в Крыму

16.03.2016 – качания активной мощности на Кольской АЭС

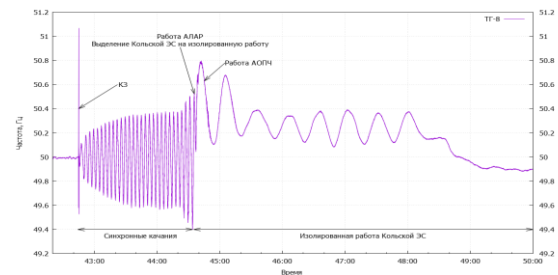
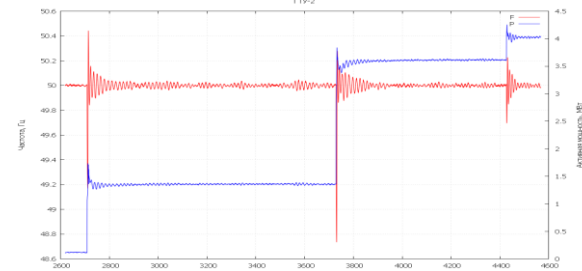
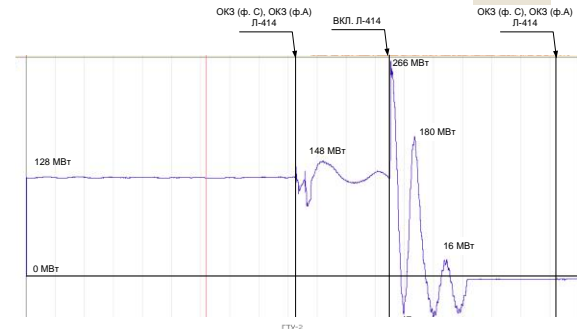
15.06.2017 – качания при выделении на изолированную нагрузку энергоблока Пермской ГРЭС с прилегающим энергорайоном

11.08.2018, 19.05.2020 – качания частоты и активной мощности в ЦЭР Якутии при выделении на изолированную работу

26.12.2018 – отключение ПГУ на Прегольской ТЭС после синхронизации с энергосистемой

23.04.2019 – отключение ГТУ на Балаклавской ТЭС при синхронизации энергосистемы Крыма с ЕЭС России

29.08.2021 – качания при выделении Ванкорского энергорайона на изолированную от ЕЭС России работу





СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСТАНЦИИ



Модератор - Большаков Андрей Викторович
Директор Филиала АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана