

# Реализация дистанционного управления на объектах электроэнергетики АО «Сетевая компания». Полученные эффекты, задачи, трудности реализации, решения

Докладчик:

**Гагарин Сергей Александрович**

*Заместитель начальника ЦУС - начальник ОДС АО «Сетевая компания»*



### ПС 500 кВ Щёлоков, ПС 220 кВ Центральная.

Дистанционное управление из диспетчерских центров: выключателями, разъединителями и заземляющими ножами с использованием автоматизированных программ, бланков переключений.

Внедрение дистанционного управления оборудованием ПС 500 кВ Щелоков, ПС 220 кВ Центральная позволило использовать автоматизированный вывод в ремонт и ввод в работу ВЛ 220 кВ Щёлоков – Центральная I и II цепь.

В настоящее время на ПС 500 кВ Щелоков, ПС 220 кВ Центральная **не все операции выполняются в автоматическом режиме**. Оперативный персонал ПС вручную выполняет операции, для которых не предусмотрена возможность ДУ (операции с тележками выключателей 10 кВ и ЗН в ячейках 10 кВ, необорудованными электродвигательным приводом, во вторичных цепях тока и напряжения, в цепях постоянного тока, переключающими устройствами РЗА).



На ПС 220 кВ Зеленодольская внедрено **дистанционное управление функциями УРЗА:**

- переключение групп уставок;
- ввод/вывод выходных цепей выключателей;
- ввод/вывод токовых цепей (программным путем);
- ввод/вывод оперативного ускорения резервных защит;
- ввод/вывод отдельных ступеней (зон);
- ввод/вывод функции АПВ (ОАПВ, ТАПВ);
- изменение режимов АПВ;
- перевод газовой защиты автотрансформатора и силового трансформатора и его РПН на сигнал;
- ввод/вывод режима нарушения фиксации присоединений по системам шин;
- изменение фиксации ОВ в шкафу ДЗШ;
- ввод/вывод "Разрешения опробования";
- ввод/вывод «Режима очувствления»;
- ввод/вывод выходных цепей присоединений в ДЗШ (ДЗО);
- ввод/вывод функции АОПО в устройствах ПА;
- переключение групп уставок АОПО;
- ввод/вывод отдельных ступеней АОПО;
- фиксация ремонтного положения выключателя, воздушной линии в устройствах ПА;
- изменение режима АОПО - ручной/автоматический;
- ввод/вывод автоматики регулирования напряжения силовых трансформаторов (автотрансформаторов).



### **Основные цели реализации дистанционного управления:**

- сокращение времени производства переключений, трудозатрат, повышение производительности труда;
- сокращение сроков подготовки рабочего места для производства работ;
- сокращение сроков перерывов электроснабжения при ликвидации аварийных отключений.
- сокращение влияния «Человеческого фактора» на процедуру производства переключений, который может в отдельных случаях приводить к аварийным ситуациям;
- максимальный автоматический контроль в процессе переключений за функционированием как первичного, так и вторичного оборудования в процессе переключений;
- обеспечение безопасности персонала при производстве переключений.

# ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ

## Организация автоматических переключений из ДЦ АО «СО ЕЭС»



Последовательность команд программы переключений из ОИК ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС»

АСУ ТП



## Организация автоматических переключений из ЦУС АО «Сетевая компания»



Команда на запуск автоматизированного бланка переключения, сформированного в АСУ ТП, из ОИК ЦУС АО «Сетевая компания»

АСУ ТП





## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

---

Согласно утверждённым Принципам переключений в электроустановках при осуществлении дистанционного управления оборудованием и устройствами РЗА подстанций:

1. ДУ коммутационными аппаратами РУ 220 кВ и выше осуществляется из ДЦ, за исключением заземляющих ножей в сторону оборудования подстанции. Также из ДЦ осуществляется управление ограниченным числом функций устройств РЗА, определённых в соответствующем перечне;

2. ДУ коммутационными аппаратами РУ 110 кВ осуществляется из ДЦ, за исключением заземляющих ножей в сторону оборудования подстанции, в случае если к нему подключена хотя бы одна ЛЭП, находящаяся в диспетчерском управлении данного ДЦ. Также из ДЦ осуществляется ДУ выключателями и разъединителями стороны 110 кВ автотрансформаторов при выводе в ремонт автотрансформаторов 220 кВ и выше;

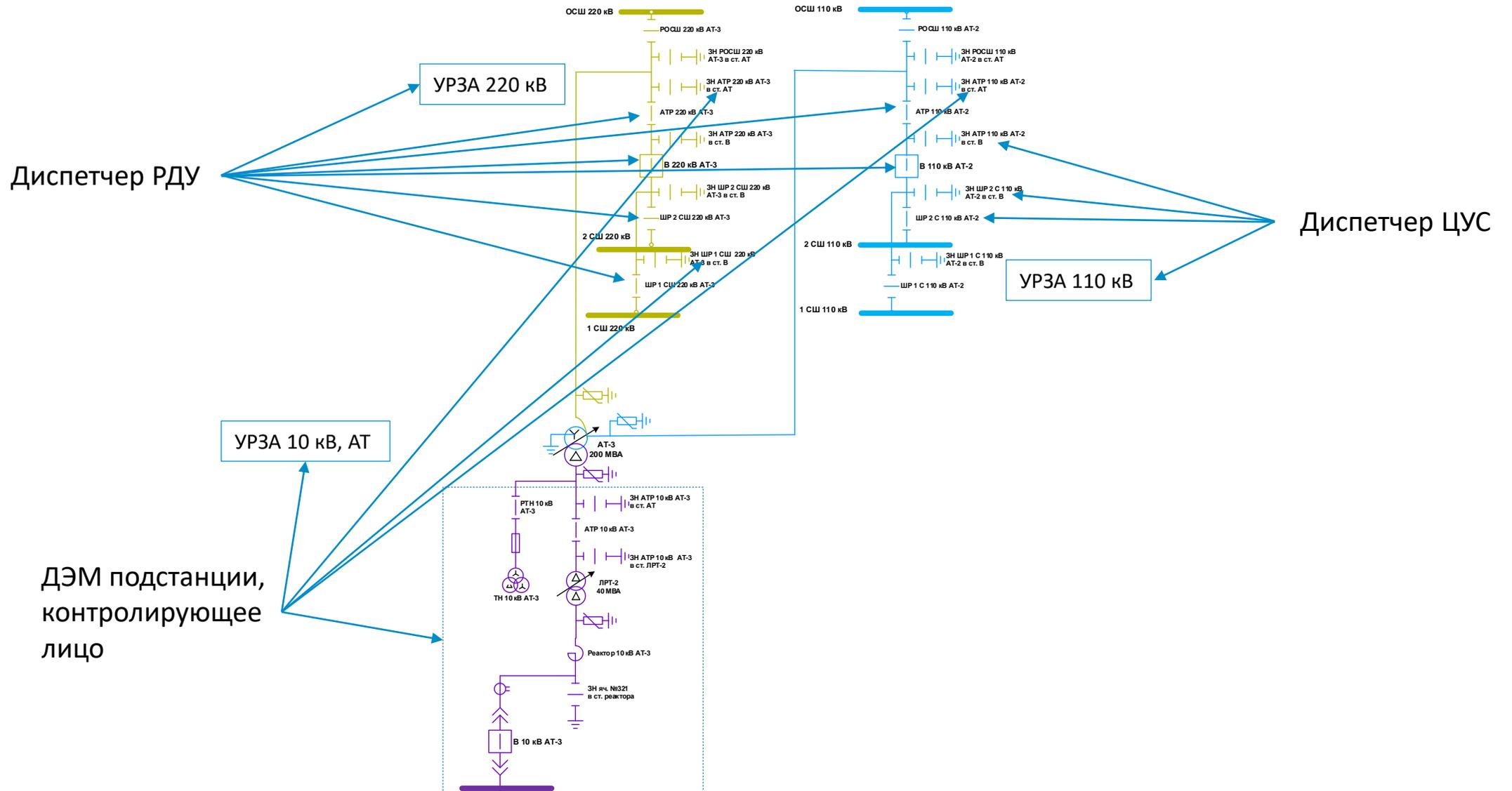
3. В остальных случаях ДУ коммутационными аппаратами, заземляющими ножами, устройствами РЗА РУ 110 кВ осуществляется из ЦУС, за исключением переключений, связанных с выводом автотрансформаторов;

4. Оперативный персонал подстанции выполняет операции со всеми заземляющими ножами при выводе в ремонт, вводе в работу оборудования подстанции классом напряжения 220 кВ и выше, а также все операции с коммутационными аппаратами и заземляющими ножами 35 кВ и ниже, в том числе собственных нужд и оперативного тока.



Сетевая  
Компания

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ АТ





## НЕСООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПОВ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ

«Принципы переключений в электроустановках при осуществлении дистанционного управления оборудованием и устройствами РЗА подстанций», не соответствуют следующим действующим нормативным документам :

Правила технологического функционирования электроэнергетических систем, утвержденные постановлением Правительства РФ от 13 августа 2018 г. N 937:

п.46. «Изменение технологического режима работы или эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования, устройств, находящихся в диспетчерском управлении диспетчерского центра или технологическом управлении центра управления сетями, может осуществляться путем непосредственного воздействия на них соответственно из диспетчерского центра или из центра управления сетями с использованием средств дистанционного управления независимо от формы организации оперативного обслуживания объекта электроэнергетики».

Правила переключений в электроустановках, утверждённые приказом Минэнерго России от 13.09.2018 г. N 757:

п. 200. Переключения на подстанциях и в распределительных устройствах электростанций нового поколения с постоянным дежурством оперативного персонала должны осуществляться оперативным персоналом подстанции дистанционно с использованием АРМ с учетом особенностей, предусмотренных настоящим пунктом Правил.

п. 201. Переключения на подстанциях и в распределительных устройствах электростанций нового поколения без постоянного дежурства оперативного персонала должны выполняться с учетом следующих особенностей: переключения в электроустановках должны осуществляться оперативным персоналом ЦУС, НСО или диспетчерским персоналом ДЦ дистанционно с использованием АРМ без присутствия персонала непосредственно на подстанции, РУ электростанции.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

---

- по нормальной схеме был включен ОВ 110 кВ, что привело к сокращению количества операций как с первичным оборудованием, так и с устройствами РЗА;
- для контроля срабатывания устройств РЗА или их неисправности в процессе производства переключений был разработан алгоритм выполнения каждой последующей операции только после проверки состояния всех устройств РЗА, которые могут привести к ложному их срабатыванию или неправильному действию;
- в шкафах основных защит для линейного и обходного выключателей были использованы отдельные выходные терминальные реле;
- во входных и выходных цепях шкафов РЗА были оставлены переключающие устройства в виде ключей, которые используются для вывода для технического обслуживания;
- выполнено категорирование АСУ ТП подстанций, а также информационной системы оперативного управления ЦУС, как объектов критической инфраструктуры и выполнены соответствующие мероприятия.

**Спасибо за внимание!**