



Организация информационного обмена в электроэнергетике РФ в формате CIMXML

Попов Артем Александрович
Главный эксперт
Департамент оперативно-технологического управления
ПАО «Россети»

2024 | г. Казань

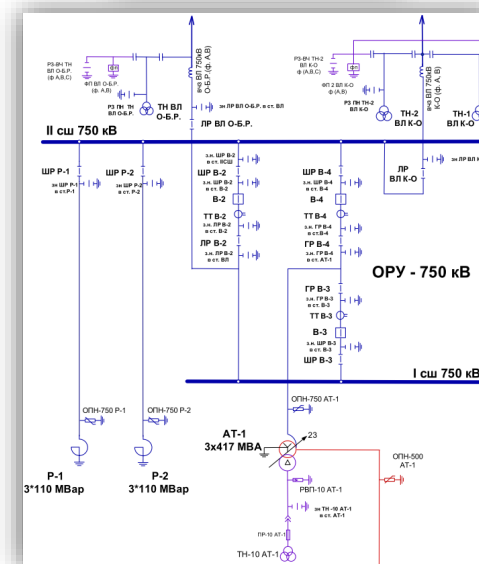
Использование единых унифицированных форматов хранения данных оптимизирует:

- трудозатраты по ведению баз данных
- обмен данными между программными комплексами
- бизнес-процессы вокруг главных источников данных

Выбранные направления по переводу баз данных в унифицированные форматы в области оперативно-технологического управления:

- расчёт допустимых токовых нагрузок ВЛ (ПК «Мониторинг ВЛ»)
- ведение нормативно-справочной информации для формирования планов отключений и заявок (ПК «АСУРЭО»)
- согласование схем электрических соединений объектов электроэнергетики

Преимущество – расширение области применения информационных моделей, формируемых в настоящий момент в филиалах и ДО ПАО «Россети» для исполнения Правил предоставления информации, необходимой для осуществления оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утвержденных приказом Минэнерго России от 20.12.2022 № 1340



Процесс:

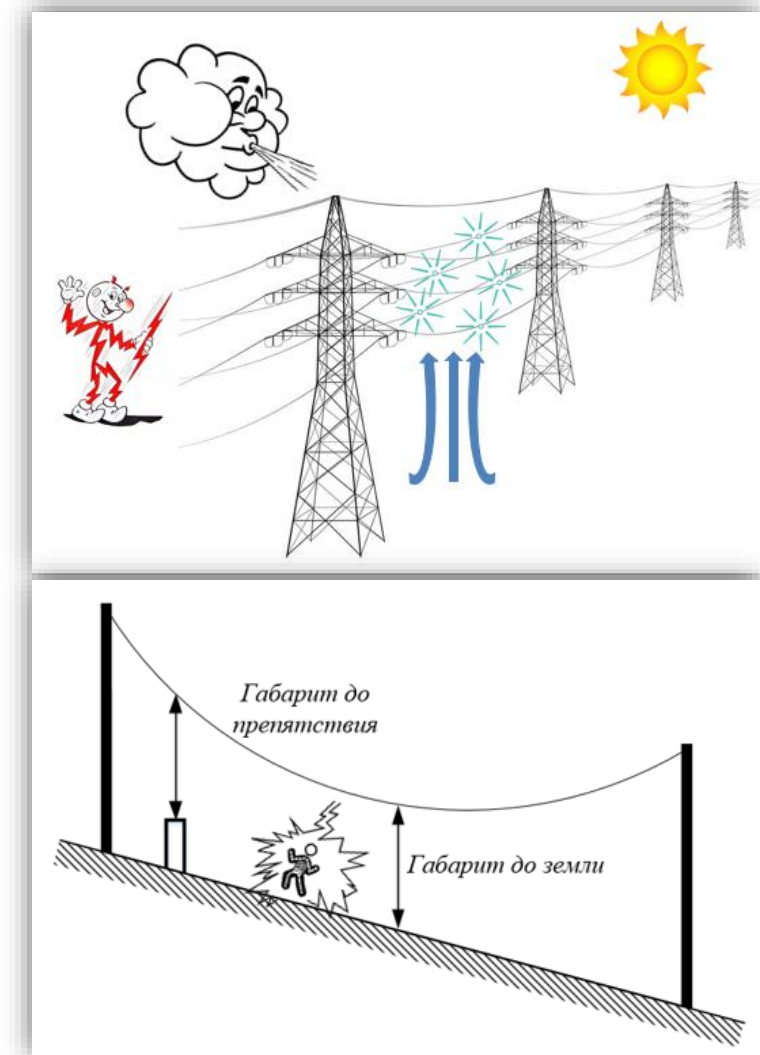
- ❑ расчёт длительно и аварийно допустимых токовых нагрузок ВЛ

Функции ПК «Мониторинг ВЛ»:

- расчёт допустимого тока ВЛ по критерию обеспечения механической прочности провода
- расчёт времени существования аварийно допустимого тока для различных величин тока
- расчёт стрелы провеса провода ВЛ и сравнение с допустимыми значениями габарита до земли или препятствия

Расчеты допустимого тока выполняются для всех пролетов ВЛ

- ❖ разная геометрия
- ❖ разное географическое расположение



Информационная модель

▲ КВЛ 500 кВ Саяно-Шушенская ГЭС – Новокузнецкая № 1
 ▲ Саяно-Шушенская ГЭС - ПС Новокузнецкая
 ▢ оп. 543- оп. 831
 ▸ Тех. данные грозотроса АЖС-70/39
 ▸ Тех. данные грозотроса АЖС-70/39 участка ЛЭП
 ▸ Тех. данные сегмента ЛЭП
 ▲ оп. 543- оп. 831
 ⚡ I_{max}
 ⚡ I_{max}
 ▢ 543
 ▢ 831
 ▢ оп. 831- оп. 913
 ▢ оп. 913- оп. 1298
 ▢ оп. 1298 - ПС 500 кВ Новокузнецкая
 ▸ Тех. данные участка ЛЭП

Мониторинг ВЛ

Введите название линии или подразделения:

- ⚡ ВЛ 500 кВ Назаровская I РЭС - Ново-Анжерская, I пролеты: 1, U(кВ): 500
- ⚡ ВЛ 500 кВ Ново-Анжерская - Томская, Пролеты: 2, U(кВ): 500
- ⚡ ВЛ 500 кВ Новокузнецкая - Барнаульская, Пролеты: 12, U(кВ): 500
- ⚡ ВЛ 500 кВ Юрга - Ново-Анжерская, Пролеты: 1, U(кВ): 500
- ⚡ КВЛ 500 кВ Саяно-Шушенская ГЭС - Новокузнецкая № 1 Пролеты: 1632, U(кВ): 500
- ⚡ КВЛ 500 кВ Саяно-Шушенская ГЭС - Новокузнецкая № 2, Пролеты: 1620, U(кВ): 500
- Хакасское, Линий: 59
- Казахстан Восточные МЭС, Линий: 1
- Новосибирскэнерго (Карасукские электрические сети), Линий: 2

Линия: Кузбасское,Хакасское / КВЛ 500 кВ Саяно-Шушенская ГЭС - Новокузнецкая № 1

СВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЛЕТАХ

№	Начал	Конеч	Фаза	Марка провода	Кол-во пров.	Тип местности	Длина пролета, м	H1 опоры, м	H2 опоры, м	H1 моря 1 оп.1, м	H2 моря 2 оп.2, м	Географическая широта	Ориентация пролета	Район по гололеду	Район по ветру	Темп. возд. габ., °C	Доп. габарит до земли, м
1	n	1	A	АС 330/43	3	Ненаселенная мест.	152.48	29	29.5	372	428	52	90	III	II		8
2	n	1	B	АС 330/43	3	Ненаселенная мест.	152.48	29	29.6	372	428	52	90	III	II		8
3	n	1	C	АС 330/43	3	Ненаселенная мест.	152.48	29	29.6	372	428	52	90	III	II		8
4	1	2	A	АС 330/43	3	Ненаселенная мест.	532.82	29.5	16.1	428	617	52	90	III	II		8
5	1	2	B	АС 330/43	3	Ненаселенная мест.	532.82	29.6	29.7	428	613	52	90	III	II		8

№	Температура, °C	Длительно допустимый ток, А	Аварийно допустимый ток до 10 сек, А	Аварийно допустимый ток до 1 мин, А	Аварийно допустимый ток до 20 мин, А	Допустимость интерполяции длительно допустимого и аварийно допустимого тока при промежуточных значениях температуры
1	2	3	4	5	6	7
1	-5	3200	12500	5975	3645	Допускается
2	0	3073	12373	5923	3532	Допускается
3	5	2941	12466	5791	3423	Допускается

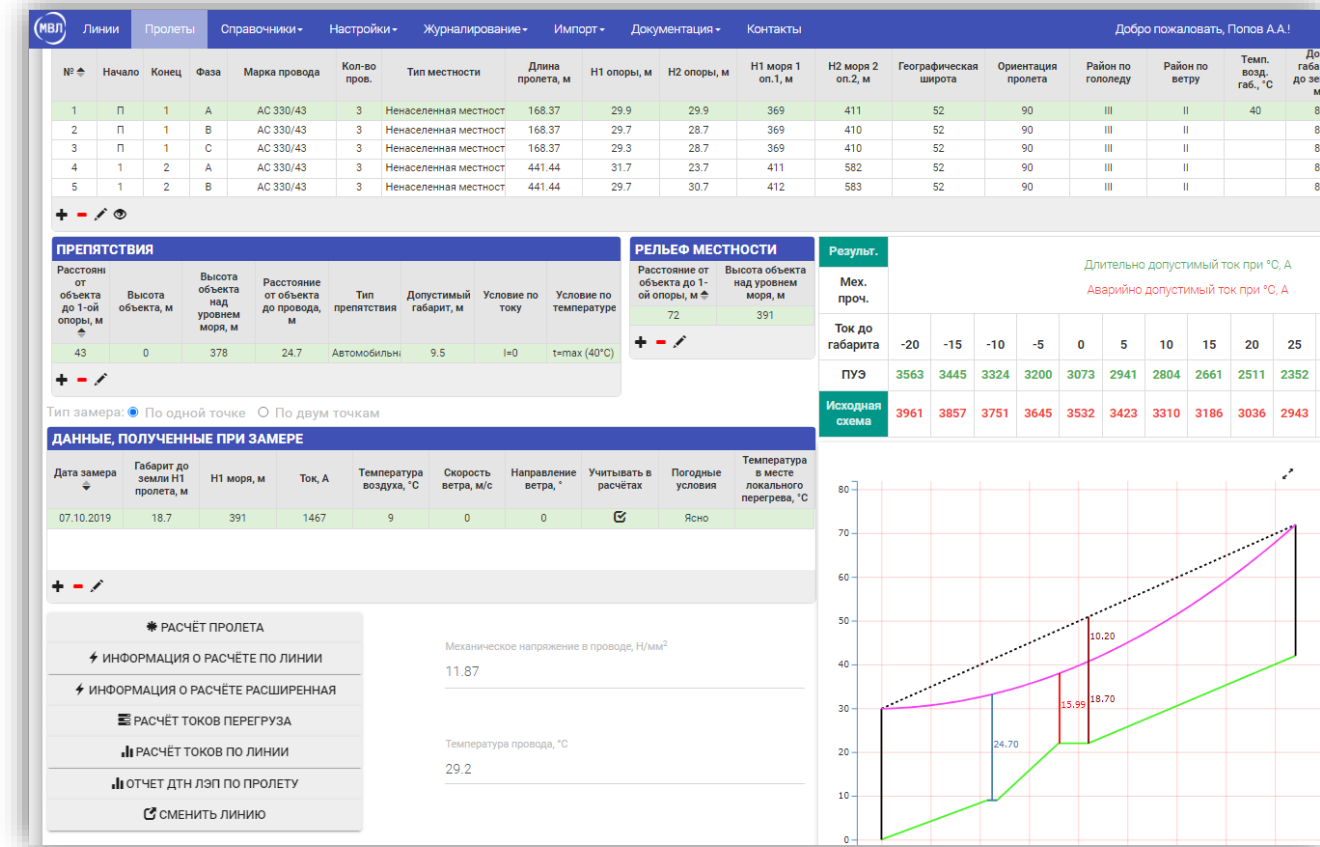
- Информационная модель является источником базовых данных по ВЛ
- ПК «Мониторинг ВЛ» является источником допустимых токовых нагрузок ВЛ

Задачи:

- модернизация ПК «Мониторинг ВЛ»
- сопоставление баз данных информационной модели и ПК «Мониторинг ВЛ»

Предложения:

- расширение ГОСТ Р 58651, для возможности детального моделирования ВЛ



Используемый в ПАО «Россети» программный комплекс «АСУРЭО» состоит из трех основных модулей:

➤ **Подсистема «Оперативные заявки»**

обеспечивает автоматизацию процессов формирования, рассмотрения и согласования оперативно-диспетчерских заявок на вывод оборудования в ремонт.

➤ **Подсистема «Планы ремонтов»**

обеспечивает автоматизацию процессов планирования годовых и месячных графиков отключений оборудования и технического обслуживания устройств.

➤ **Подсистема «Администрирование»**

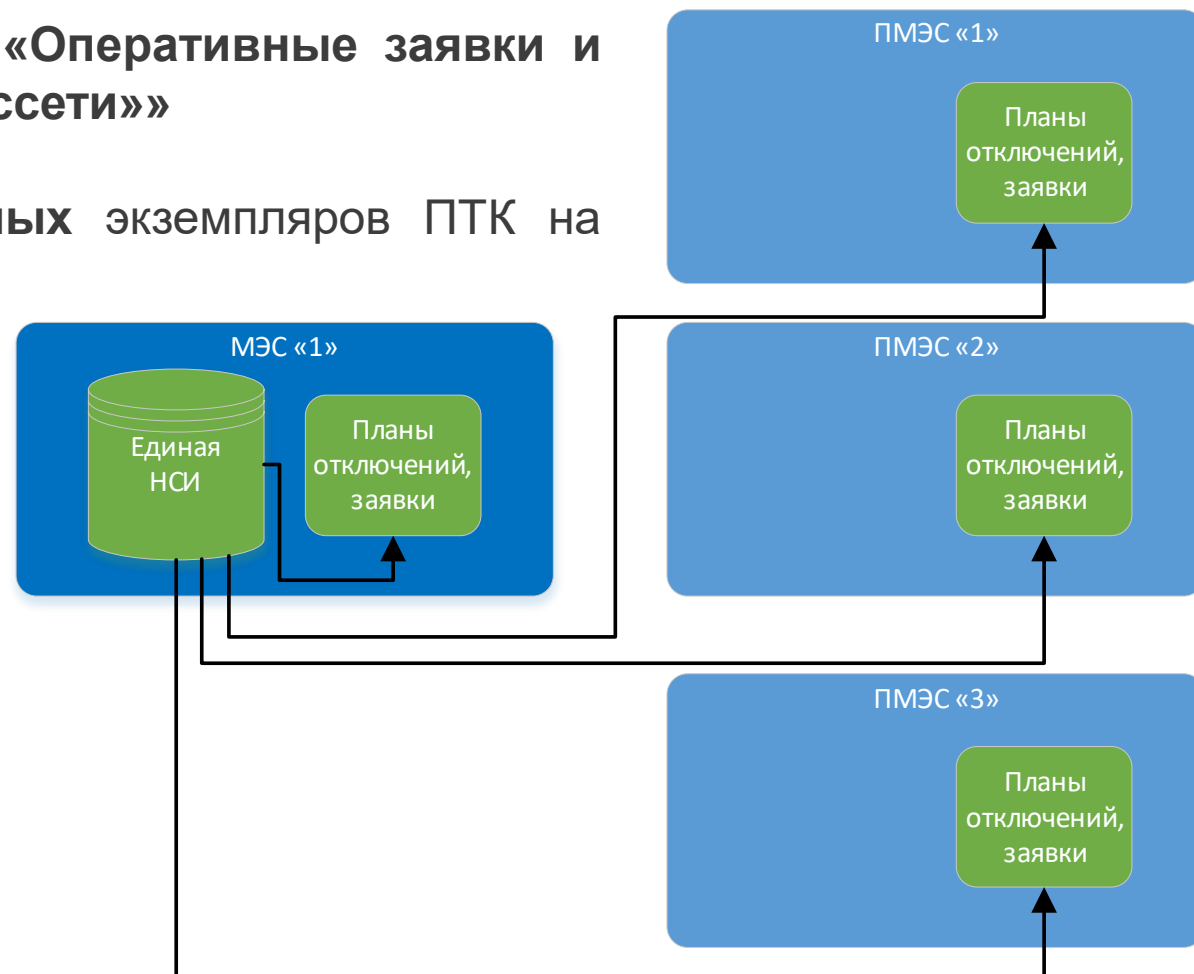
обеспечивает редактирование справочников, настройку маршрутов и другие функции по администрированию программного комплекса.

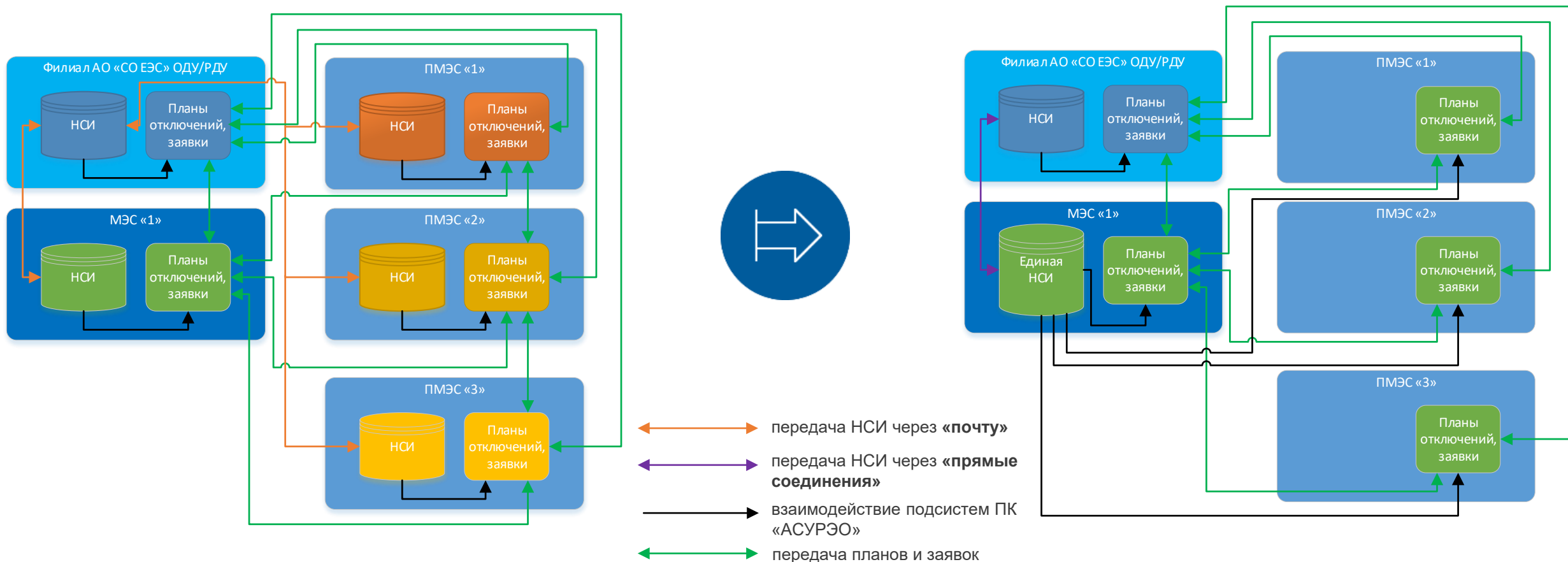


В ПАО «Россети» запущен проект «Создание ПТК «Оперативные заявки и планы ремонтов» для нужд филиалов и ИА ПАО «Россети»»

Основная цель проекта – создание **централизованных** экземпляров ПТК на уровне МЭС и ИА в

ПАО «Россети»
 Проект открывает перспективы интеграции ПК «АСУРЭО» с другими программными комплексами ПАО «Россети» (СУПА, ПТК АСТУ, ПК Аварийность), а также возможность автоматизации процесса поддержания в актуальном состоянии базы нормативно-справочной информации (НСИ)





Задача:

- создание централизованных экземпляров ПТК на уровне МЭС и ИА в ПАО «Россети»

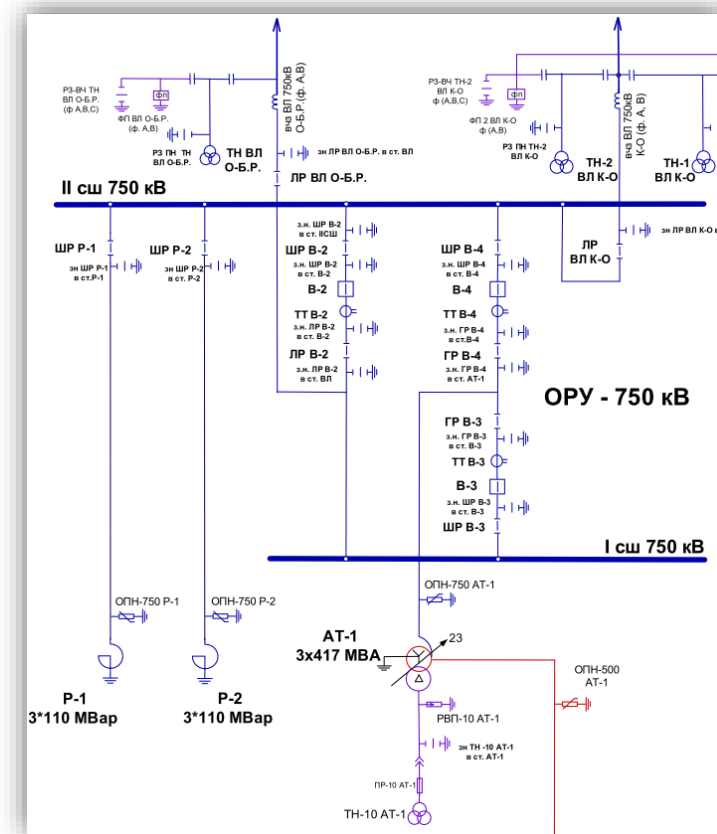
Предложения:

- разработать Профили ИМ для планов отключений и заявок
- создать общие справочники и разместить их в открытом доступе
- перевести справочники АО «СО ЕЭС» - ПАО

Нормативно правовые акты:

- Постановление Правительства РФ от 13.08.2018 № 937
- Приказ Минэнерго России от 04.10.2022 № 1070
- Приказ Минэнерго России от 16.08.2019 № 854
- ГОСТ Р 56303-2014 Общие требования к графическому исполнению

Нормальная схема электрических соединений объекта электроэнергетики - изображение электрических соединений объекта электроэнергетики, на котором все коммутационные аппараты и заземляющие разъединители изображаются в положении, соответствующем их принятому нормальному коммутационному положению



Рассмотрение и согласование схем диспетчерскими центрами, в части объектов диспетчеризации:

- соответствие требованиям разделов 4, 5 ГОСТ Р 56303 и приложений А и Б к ГОСТ Р 56303
- соответствие требованиям ГОСТ Р 56302 в части **диспетчерских наименований**
- соответствие изображения **коммутационных аппаратов** и заземляющих ножей ЛЭП и оборудования

Согласование схем электрических соединений, с учетом существующих бизнес-процессов, оборудования необходимо только в следующем объеме:

- соответствие требованиям разделов 4, 5 ГОСТ Р 56303 и приложений А и Б к ГОСТ Р 56303 в части графического исполнения нормальной (временной нормальной) схемы
- соответствие изображения и заземляющих ножей ЛЭП и оборудования, отнесенных в диспетчерское управление (ведение) диспетчерского центра, их принятому нормальному коммутационному положению (положению на предстоящий этап жизненного цикла)

Предложения:

- расширить перечень оборудования, передаваемого в соответствии с Приказом № 1340
- разработать упрощенные требования к согласованию графических схем, разрабатываемых на основе информационной модели, сформированной по Приказу № 1340.

Информационная модель, сформированная в соответствии с Приказом № 1340, в части объектов диспетчеризации содержит:

- диспетчерские наименования оборудования объекта электроэнергетики
- положение коммутационных аппаратов

Направления развития – унификация данных для возможности интеграции программных комплексов, используемых в различных бизнес-процессах.

Направления по переводу баз данных в унифицированные форматы в области оперативно-технологического управления:

❖ интеграция ИМ с ПК «Мониторинг ВЛ»

- использование единых подходов по расчету ДТН ВЛ

❖ централизация НСИ ПК «АСУРЭО»

- исключение дублирования хранения баз НСИ и оптимизация процесса их актуализации

❖ переход на автоматизированный обмен и согласование нормальных схем электрических соединений объектов электроэнергетики

- прозрачный или упрощенный процесс согласования нормальных схем
- оптимизация поддержания нормальных схем в различных программных комплексах

Предложения:

- расширить профили ИМ (в части ЛЭП, данными для планов отключений и заявок)
- разработать правила моделирования ИМ, закрывающие вопросы по интерпретации ГОСТ Р 58651
- продолжить работу по корректировке нормативной базы для расширения возможностей использования унифицированного подхода по описанию электроэнергетических установок и процессов



Спасибо за внимание!

**Попов Артем Александрович
Popov-AA@rosseti.ru, +7(495) 995
5333, 5819**