

КОНФЕРЕНЦИЯ

CIM

В РОССИИ И МИРЕ • 2024

COMMON
INFORMATION
MODEL



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

Перспективы интеграции информационной модели в ПАО «Россети»

Попов Артем Александрович
Главный эксперт, ПАО «Россети»

Перспективы использования унифицированных форматов данных

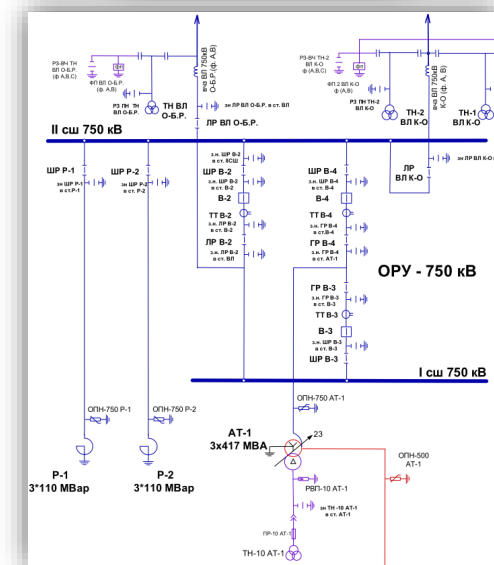
Использование единых унифицированных форматов хранения данных оптимизирует:

- 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:

- расчёт допустимых токовых нагрузок ВЛ (ПК «Мониторинг ВЛ»)
- ведение нормативно-справочной информации для формирования планов отключений и заявок (ПК «АСУРЭО»)
- передача данных контрольных замеров
- 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



ПК «Мониторинг ВЛ»

Процесс:

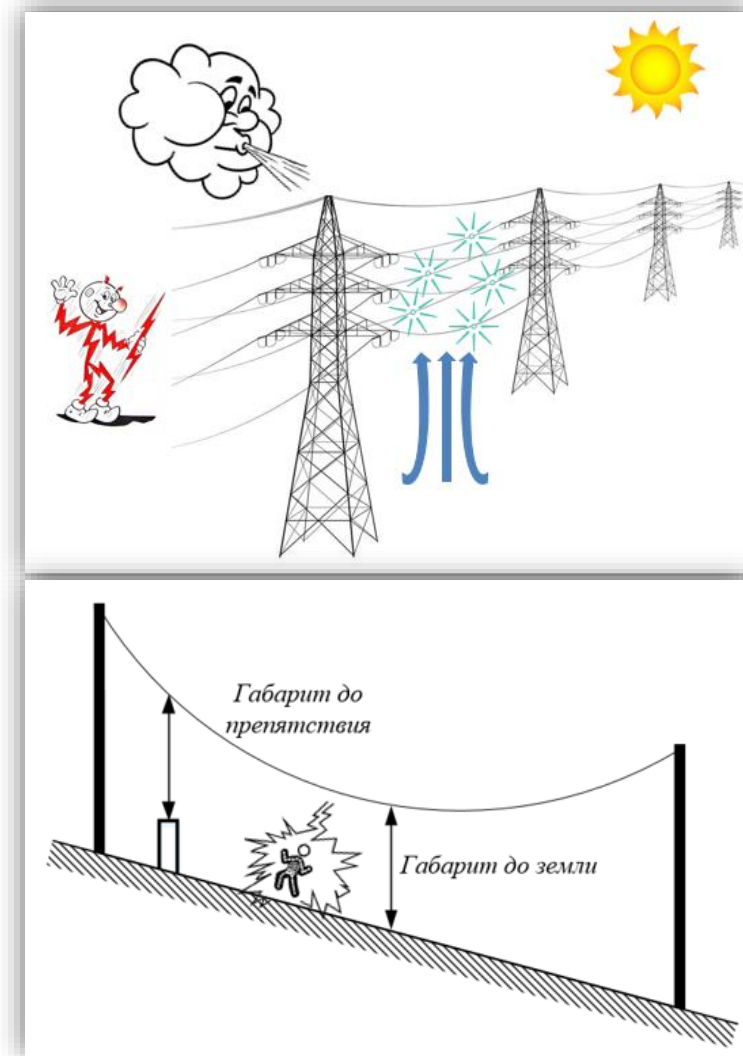
- расчёт длительно и аварийно допустимых токовых нагрузок ВЛ

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



Интеграция СИМ модели с ПК «Мониторинг ВЛ»

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, Пролеты: 1, U(кВ): 500
- ВЛ 500 кВ Ново-Анжерская - Томская, Пролеты: 2, U(кВ): 500
- ВЛ 500 кВ Новокузнецкая - Барнаулская, 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	Конце	Фаза	Марка провода	Кол-во пров.	Тип местности	Длина пролета, м	H1 опоры, м	H2 опоры, м	H1 мора 1 оп.1, м	H2 мора 2 оп.2, м	Географическая широта	Ориентация пролета	Район по гололеду	Район по ветру	Темп. возд. габ., °С	Доп. габарит до земли, м
1	n	1	A	АС 330/43	3	Ненаселенная месть	152.48	29	29.5	372	428	52	90	III	II		8
2	n	1	B	АС 330/43	3	Ненаселенная месть	152.48	29	29.6	372	428	52	90	III	II		8
3	n	1	C	АС 330/43	3	Ненаселенная месть	152.48	29	29.6	372	428	52	90	III	II		8
4	1	2	A	АС 330/43	3	Ненаселенная месть	532.82	29.5	16.1	428	617	52	90	III	II		8
5	1	2	B	АС 330/43	3	Ненаселенная месть	532.82	29.6	29.7	428	613	52	90	III	II		8

№	Температура, °С	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

Приоритетные меры по интеграции с ПК «Мониторинг ВЛ»

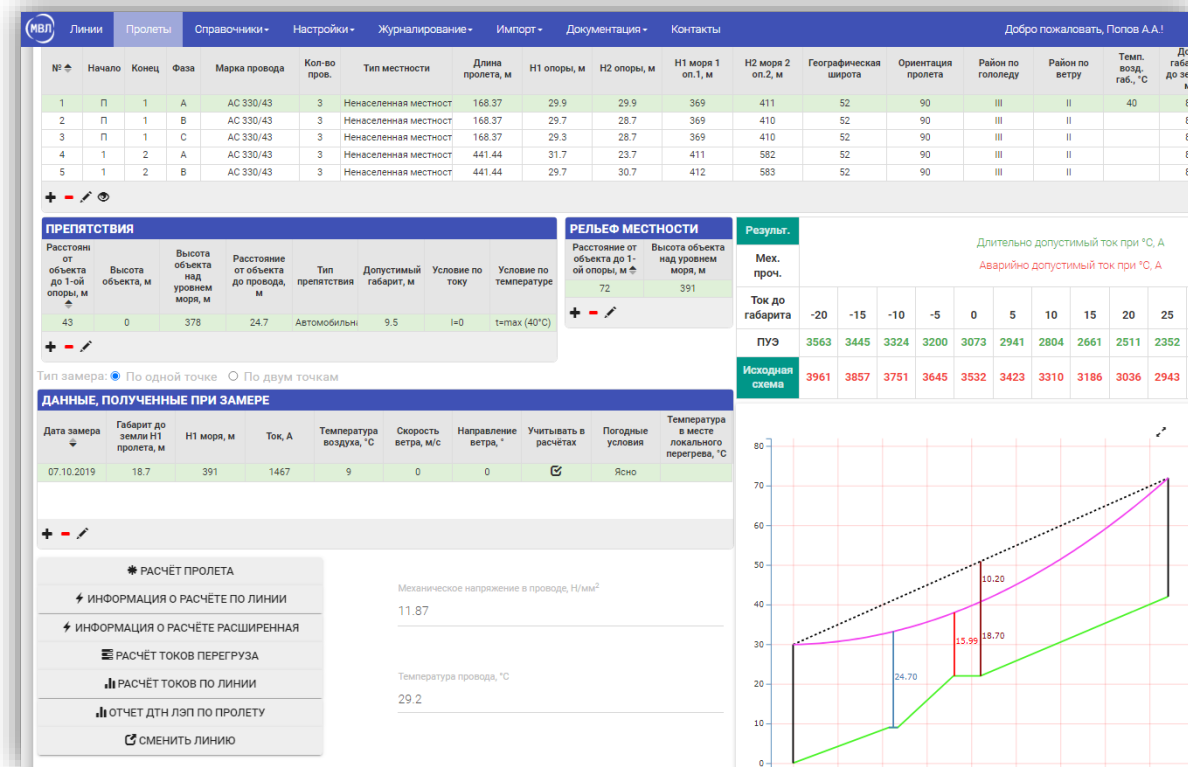
Задачи:

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

Предложения:

- расширение ГОСТ Р 58651, для возможности детального моделирования ВЛ
- доработка Приказа № 1340 в части корректировки определения термина «однородная составная часть неоднородного участка» ЛЭП или объема* информации, передаваемой в формате CIM

* - информация по ЛЭП, передаваемая в формате CIM, дублируется путем направления в АО «СО ЕЭС» «бумажных» паспортов и эскизов ЛЭП



Автоматизированная система управления ремонтами энергетического оборудования

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.

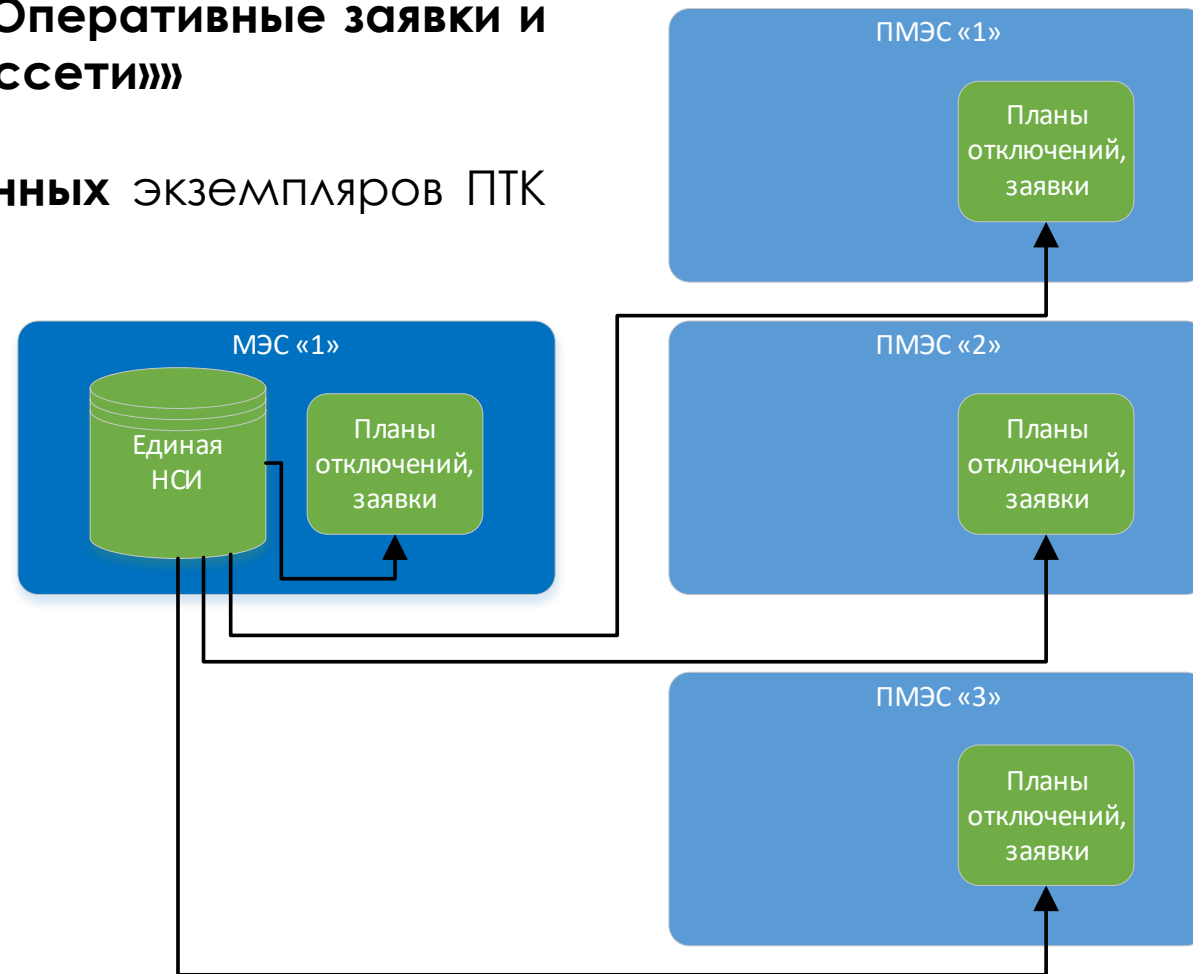


Автоматизированная система управления ремонтами энергетического оборудования

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»»

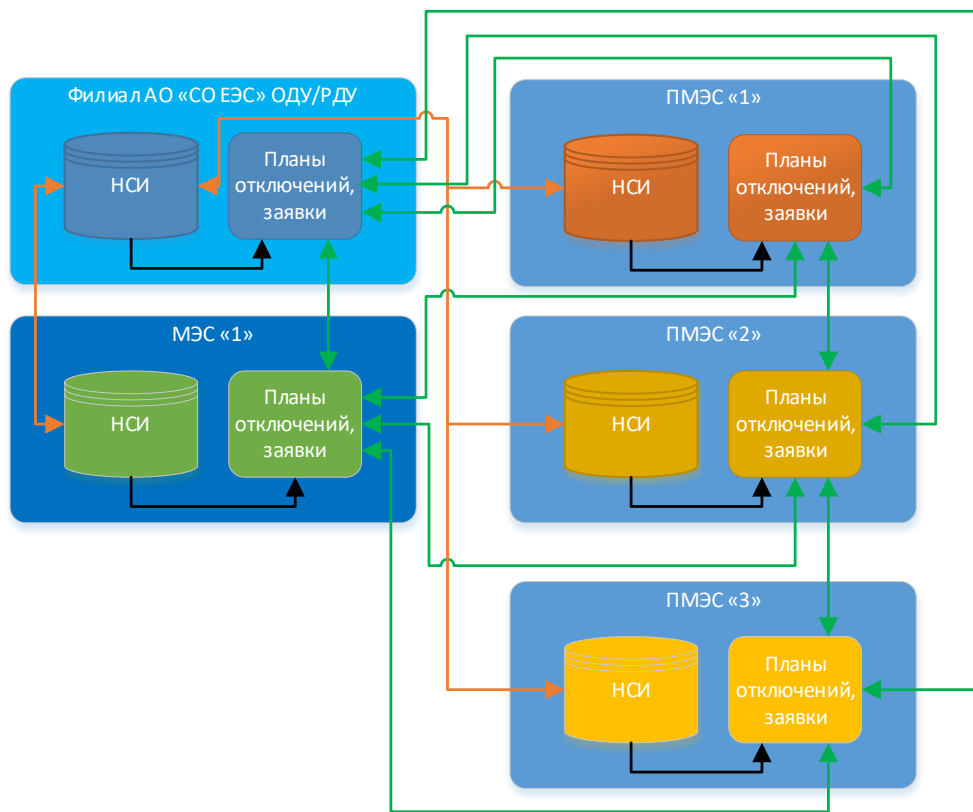
Проект открывает перспективы интеграции ПК «АСУРЭО» с другими программными комплексами ПАО «Россети» (СУПА, ПТК АСТУ, ПК Аварийность), а также возможность автоматизации процесса поддержания в актуальном состоянии базы нормативно-справочной информации



Автоматизация процесса поддержания в актуальном состоянии баз нормативно-справочной информации

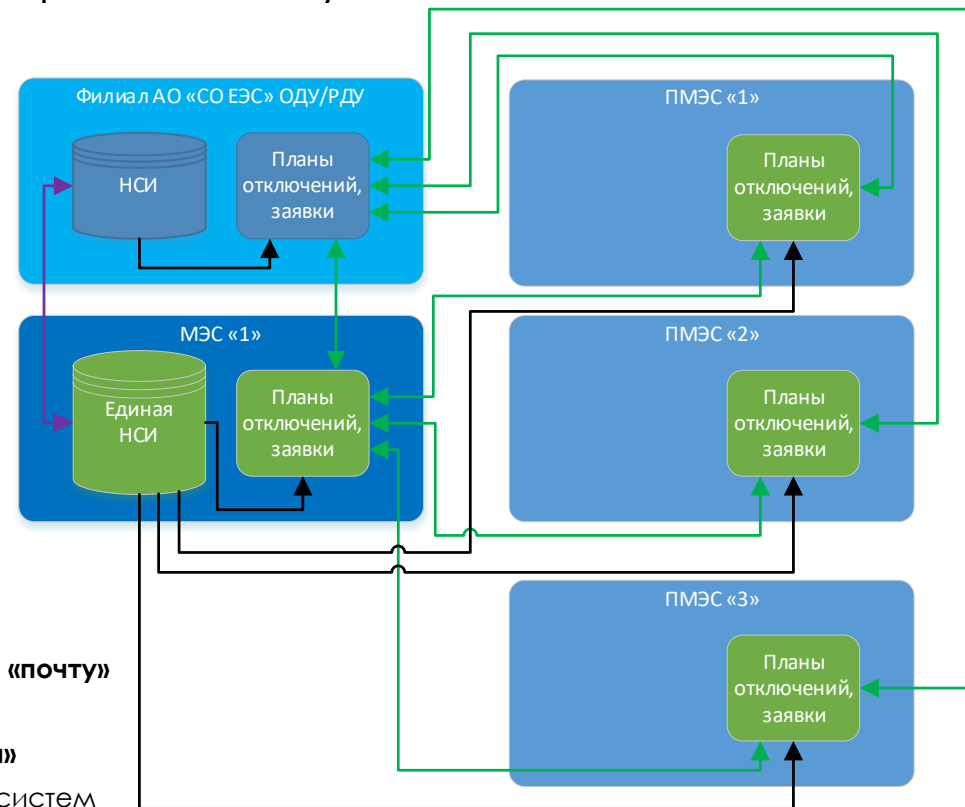
Задача:

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



Предложения:

- создать общие справочники и разместить их в открытом доступе

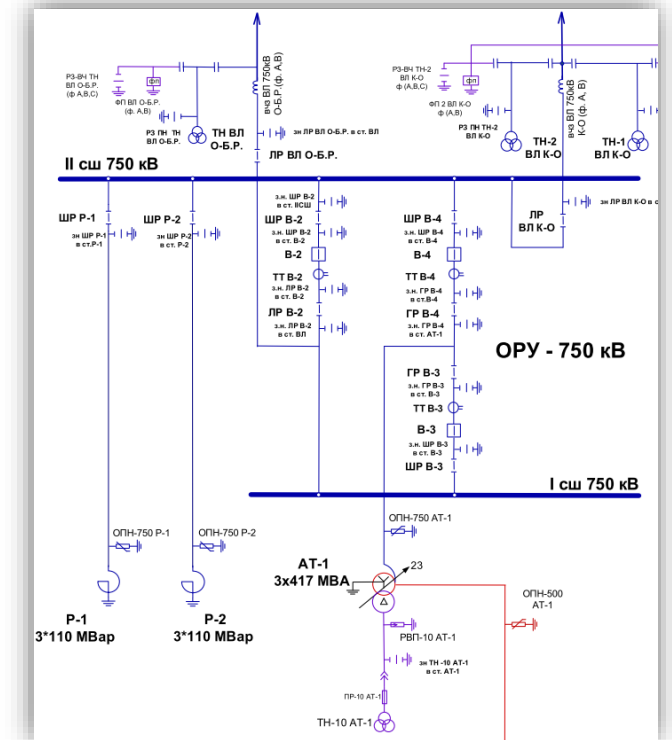


- передача НСИ через «почту»
- передача НСИ через «прямые соединения»
- взаимодействие подсистем ПК «АСУРЭО»
- передача планов и заявок

Переход на автоматизированный обмен данными контрольных замеров и нормальных схем подстанций

Нормативно правовые акты:

- в части формирования данных контрольных замеров:
 - Постановление Правительства РФ от 04.05.2012 № 442
 - Постановление Правительства РФ от 13.08.2018 № 937
 - Приказ Минэнерго РФ от 20.12.2022 г. № 1340
 - Приказ Минэнерго РФ от 06.06.2013 г. № 290
- в части формирования и согласования нормальных схем:
 - 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



Сведения
о зафиксированных параметрах электрического режима по данным контрольных и иных
замеров потокораспределения, нагрузок и уровней напряжения
за _____ г.

Формирование данных контрольных замеров

Формирование данных контрольных замеров (КЗ)

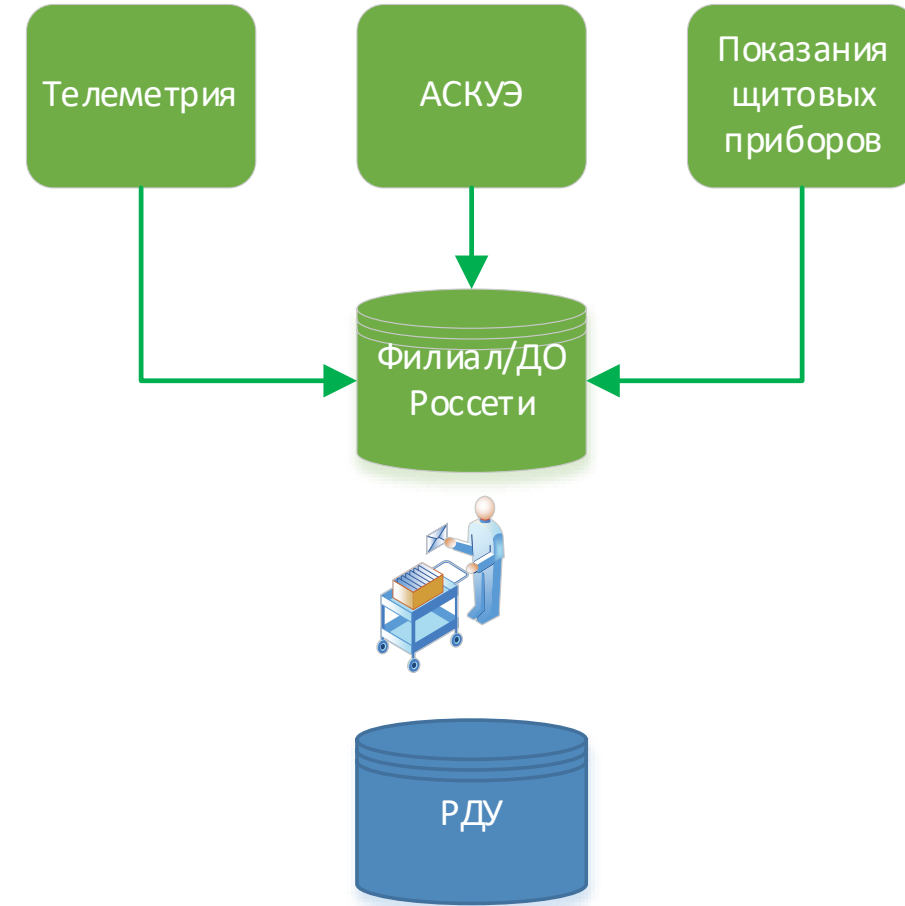
выполняется на основе:

- данных телеметрии
- данных из автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии
- показания щитовых приборов

Обработка данных:

- «баланс в узле», с учетом возможной разновременности показаний и погрешностей измерений
- соответствие измеренных величин активной и реактивной мощности измеренной величине тока и напряжения

Передача «измеренных» данных КЗ в филиалы АО «СО ЕЭС» РДУ выполняется в формате общепринятых текстовых (.doc) и табличных (.xls) редакторов



Переход на автоматизированный обмен данными КЗ

Задача:

- разработка специализированного программного комплекса

Пилотный проект:

- пилотная зона – Россети Тюмень, Тюменское РДУ
- сформирован в ПК «Контрольный замер» (АО «Монитор электрик») данные КЗ на основе среза телеизмерений, включая информацию с приборов учета
- формат данных соответствует ГОСТ Р 58651.8 «Профиль ИМ ОТИ»

Результат пилотного проекта:

- на стороне РДУ отсутствует возможность использования данных в формате «измерений», при этом существует возможность использования данных в формате «переменных» состояний (расчетные значения)
- тестирование обмена данными КЗ **приостановлено** до момента выработки нормативно-технических решений

Предложения:

- разработать профиль информационной модели КЗ
- использовать программные комплексы поддерживающие утвержденные профили



Формирование схем электрических соединений объектов электроэнергетики

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

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

- диспетчерские наименования оборудования объекта электроэнергетики
- положение коммутационных аппаратов

Переход на автоматизированный обмен схемами электрических соединений объектов электроэнергетики

Согласование схем электрических соединений, с учетом существующих бизнес-процессов, 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.

Заключение

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

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 данными контрольного замера**
 - оптимизация процесса обмена и обработки данных КЗ
- ❖ **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, для КЗ, для планов отключений и заявок)
- разработать правила моделирования, 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

КОНФЕРЕНЦИЯ

CiM

В РОССИИ И МИРЕ • 2024

COMMON
INFORMATION
MODEL



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

Спасибо за внимание!



Попов Артем Александрович

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