



**СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR**

# **Опыт эксплуатации информационной модели ОЭС Урала после интеграции с пилотными зонами ПАО «Россети»**

---

**Кузнецов А.В., Директор по информационным технологиям  
Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Урала**

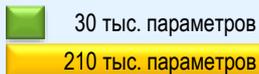


# Пилотная организация информационного обмена в формате CIM в ОЭС Урала

## АО «ЕЭСК»



- Определены и реализованы технические решения по организации информационного обмена в формате CIM
- Организован постоянный информационный обмен с Свердловским РДУ в согласованном объеме
- Реализован комплекс мероприятий по расширению информационного обмена.



Свердловское РДУ



## АО «Россети Тюмень»



- Реализовано тиражирование решений по организации информационного обмена
- Организован информационный обмен с Тюменским РДУ в начальном объеме
- Реализован комплекс мероприятий по расширению информационного обмена



Тюменское РДУ



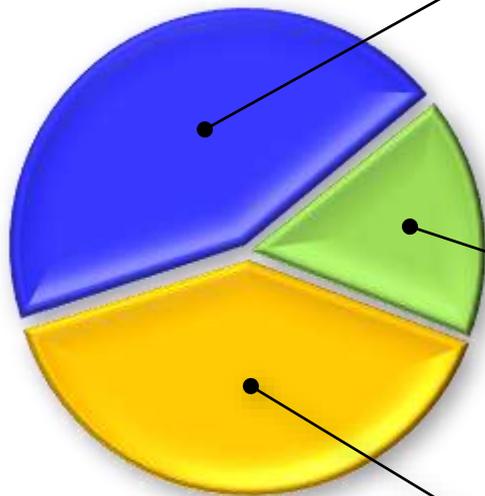
■ Информационный обмен в соответствии с начальным профилем

■ Расширенный информационный обмен в соответствии с ГОСТ 58651.2-2020, ГОСТ 58651.3-2020 (соответствует требованиям Приказа МЭ №102 от 13.02.2019 (приложения 1, 2))

**Отработанные принципы информационного обмена закреплены в двухсторонних документах АО «СО ЕЭС» и ПАО «Россети»**



# Основные комплексы работ по интеграции информационных моделей



**Моделирование объектов электрической сети ДЗО с необходимой детализацией**

**Верификация передаваемых фрагментов ИМ ДЗО**

**Устранение выявленных ошибок / несоответствий в фрагментах ИМ**



# О моделировании объектов электрической сети ДЗО Россетей

4

**ГОСТ 58651.2**  
**ГОСТ 58651.3**



**ЕЭСК**

57 подстанций 220 и 110 кВ  
16 ЛЭП 110 кВ

Информация о параметрах и характеристиках линий электропередачи,  
оборудования объектов электросетевого хозяйства



Информационная  
модель

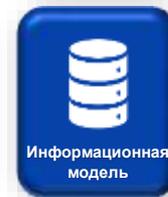
> 70 000  
экземпляров классов



**Россети - Тюмень**

597 подстанций 220 и 110 кВ  
686 ЛЭП 220 и 110 кВ

Информация о параметрах и характеристиках линий электропередачи,  
оборудования объектов электросетевого хозяйства



Информационная  
модель

> 250 000  
экземпляров классов



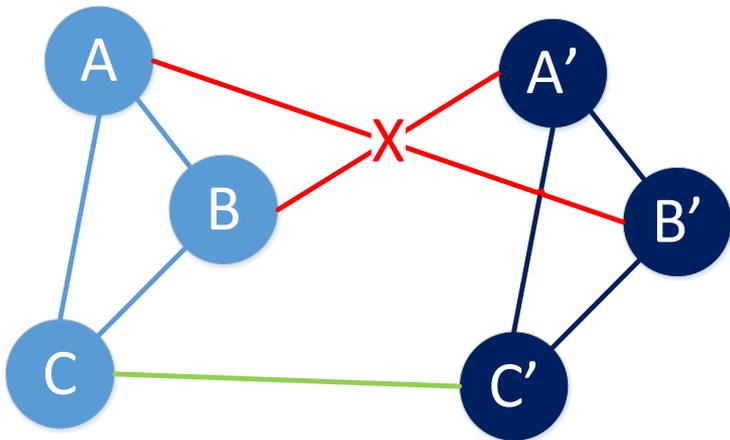
# О верификации передаваемых фрагментов ИМ

## Основные критерии проверки фрагмента модели:

- Наличие объектов с идентификаторами (mRID), которые не соответствуют информационной модели АО «СО ЕЭС».
- Наличие объектов электроэнергетики, оборудования и ЛЭП, принадлежащих на праве собственности или ином законном основании субъектам электроэнергетики, отличным от ДЗО ПАО «Россети», выполняющего загрузку Фрагмента модели.
- Наличие объектов электроэнергетики и ЛЭП классов напряжения 10 кВ, 35 кВ, передача информации о которых не регламентируется приказом Минэнерго России № 102 от 13.02.19.
- Соответствие содержания географических регионов требованиям ГОСТ Р 58651.2.
- Наличие объектов разных классов с незаполненной ассоциацией:
  - класс Substation (подстанция) с незаполненной ассоциацией Region,
  - класс VoltageLevel (распределительное устройство) с незаполненной ассоциацией BaseVoltage,
  - класс Terminal (Полюс) с незаполненной ассоциацией ConductingEquipment.
- Соответствие профилю информационного обмена.
- Соответствие по объему информации, которая должна передаваться в рамках требований приказа Минэнерго России №102 от 13.02.19.
- Достоверность параметров.



# Примеры типовых ошибок в передаваемых фрагментах ИМ



Two screenshots of a 'Дерево объектов' (Object Tree) window. The left screenshot shows a tree structure with red 'X' marks over 'Российская Федерация', 'Дальневосточный ФО', and 'Северо-Западный ФО'. The right screenshot shows a similar tree structure with red 'X' marks over 'ЕЗСК', 'Восточный РДП', and 'Западный РДП'.

**Left Screenshot:**

- Дерево объектов
- Справочники
- SCADA
- Географическое дерево
  - Зарубежье
  - Российская Федерация (marked with red X)
    - ЕЭС России
    - ЕЭС России (ДЩ)
    - Дальневосточный ФО (marked with red X)
    - Приволжский ФО
    - Северо-Западный ФО (marked with red X)
    - Северо-Кавказский ФО
    - Сибирский ФО
    - Уральский ФО
    - Центральный ФО
    - Южный ФО
  - Дерево управления и ведения
  - Должности
  - ЗРП. Правила отображения

**Right Screenshot:**

- Дерево объектов
- Справочники
- SCADA
- Абоненты
- Выражения. Шаблоны
- Географическое дерево
  - ЕЗСК (marked with red X)
    - Инженерные системы
    - SAMMIT-2019
    - Универсальные формы
    - ЧМ-2018
    - Схема распределения перетоков
    - Схема сети ЕЗСК 35-220кВ
    - Восточный РДП (marked with red X)
    - Западный РДП (marked with red X)
    - Северный РДП
    - Южный РДП
    - Универсальные блоки
  - Графики аварийного ограничения
  - Группа для отчета



# Примеры типовых ошибок в передаваемых фрагментах ИМ

- ВЛ 220 кВ Кирилловская – Когалым
- ВЛ 220 кВ Красноленинская – Краснолен...
- ВЛ 220 кВ КСЗ – Прогресс
- ВЛ 220 кВ КСЗ – Урьевская I цепь
- ВЛ 220 кВ КСЗ – Урьевская II цепь
- ВЛ 220 кВ Кустовая – Комета I цепь
- ВЛ 220 кВ Кустовая – Комета II цепь
- ВЛ 220 кВ Кустовая – Мирная
- ВЛ 220 кВ Кустовая – Орбита
- ВЛ 220 кВ Кустовая – Топаз
- ВЛ 220 кВ Кустовая – Факел
  - Обобщ. сост. ВЛ 220 кВ Кустовая – Фа...
  - ВЛ 220 кВ Кустовая – Факел
- ВЛ 220 кВ Лас-Еганская – Прогресс
- ВЛ 220 кВ Ленинская – Усть-Балык
- ВЛ 220 кВ Луговая – Новая
- ВЛ 220 кВ Луговая – Сотник №1
- ВЛ 220 кВ Луговая – Сотник №2
- ВЛ 220 кВ Луговая – Ягодная
- ВЛ 220 кВ Магистральная – КС5
- ВЛ 220 кВ Магистральная – Правдинская

Свойства объекта  
**ПС 500 кВ Кустовая - ПС 220 кВ Факел**  
ACLineSegment ( 1770121 )  
AC0225F6-6C9E-4982-B8BE-36C2BF437731

Свойства: Все

r0 [ohm]	
shortCircuitEndTemperat	
tTh [s]	
wireSplittingFactor	
x [ohm]	- 1,57
x0 [ohm]	

Связи

AllowedDjCategories	Достоверизация ТМ
AreaOfResponsibility	
AssetDatasheet	
Assets	
BaseVoltage	220 кВ
Clamp	
ContingencyEquipment	
ControlArea	Нижневартовский энергообл...

Свойства объекта  
**ПС 500 кВ Кустовая - ПС 220 кВ Факел**  
ACLineSegment ( 185756015 )  
AC0225F6-6C9E-4982-B8BE-36C2BF437731

Свойства: Все

r0 [ohm]	
shortCircuitEndTemperature [de	
tTh [s]	
wireSplittingFactor	
x [ohm]	- 1,57
x0 [ohm]	

Связи

AllowedDjCategories	
AreaOfResponsibility	
AssetDatasheet	
Assets	
BaseVoltage	
Clamp	
ContingencyEquipment	
ControlArea	



# Требования к составу информации, необходимой для обмена между ИМ АО «СО ЕЭС» и ПАО «Россети»

**Правила предоставления информации,**  
необходимой для осуществления оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике  
(утв. приказом Минэнерго РФ от 13.02.2019 №102)



**Субъект электроэнергетики**

Информация о параметрах и характеристиках линий электропередачи, оборудования объектов электросетевого хозяйства

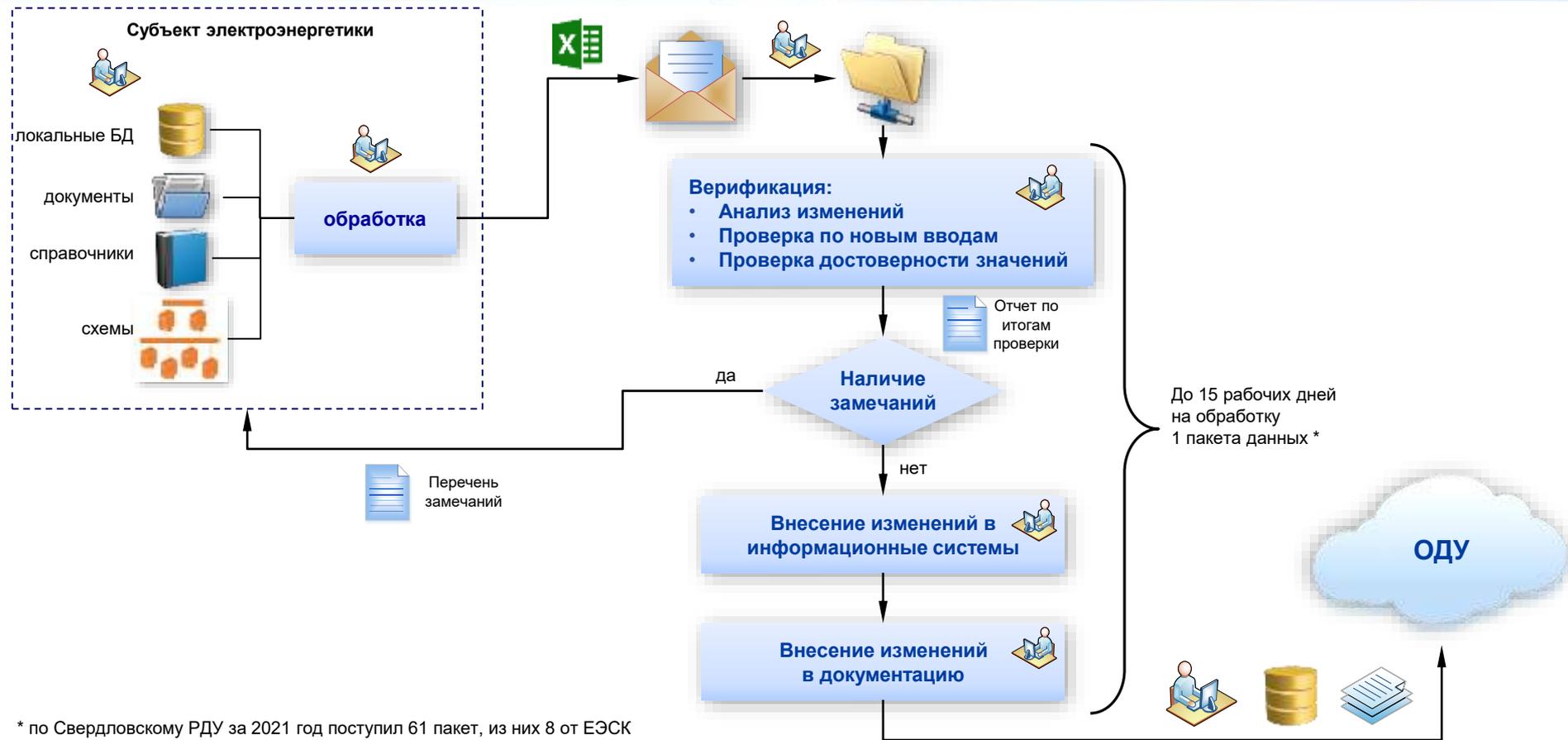


**ДЦ**

1. Батареи статических конденсаторов
2. Шунтирующие реакторы
3. Статические тиристорные компенсаторы
4. Устройства продольной компенсации (УПК)
5. Токоограничивающие реакторы
6. Выключатели
7. Разъединители
8. Трансформаторы и автотрансформаторы
9. Линии электропередачи
10. Трансформаторы тока
11. Измерительные трансформаторы напряжения
12. Высокочастотные заградители
13. Шины, ошиновки
14. Дополнительные параметры и характеристики электросетевого оборудования и ЛЭП



# Структурная схема получения и использования данных в «классическом формате»

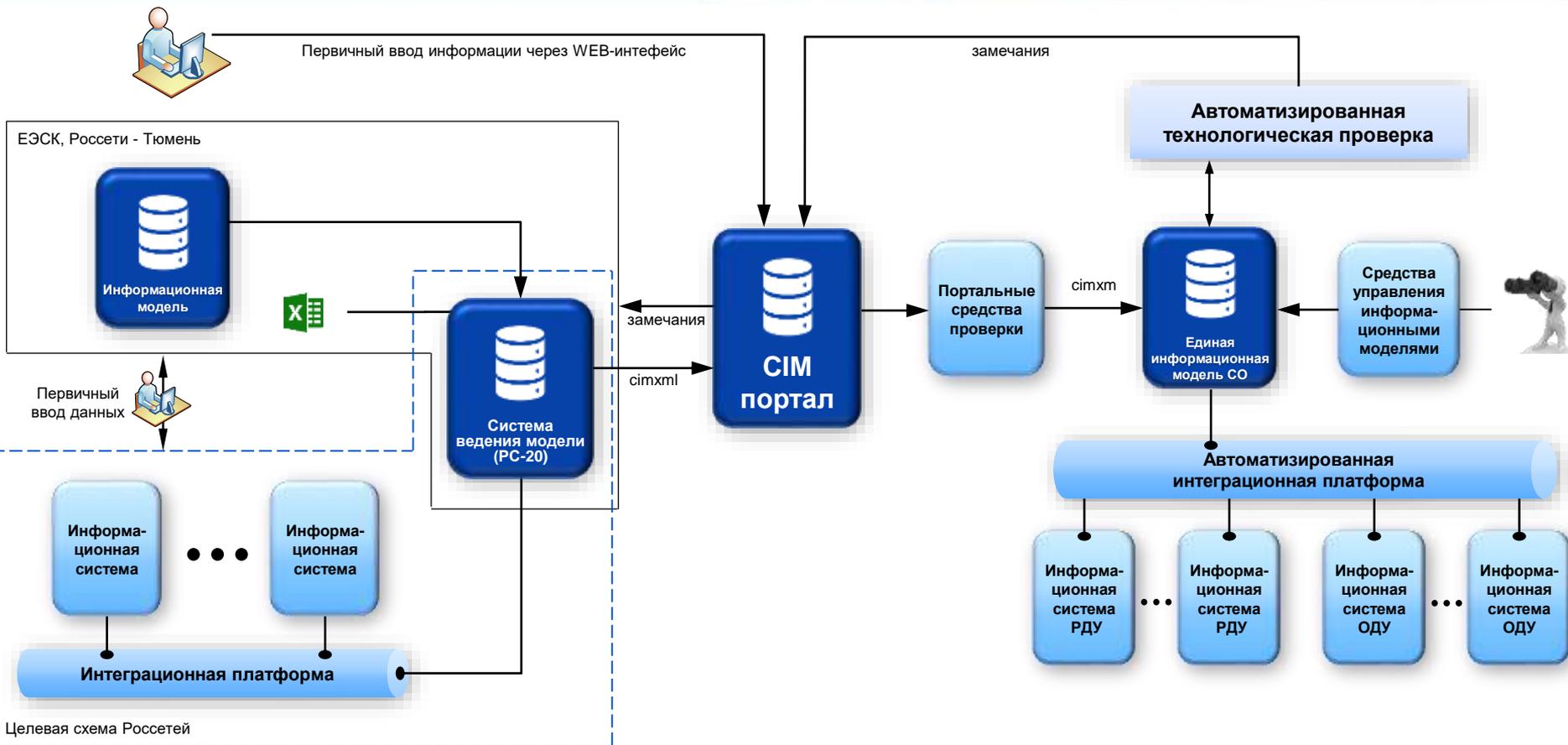


\* по Свердловскому РДУ за 2021 год поступил 61 пакет, из них 8 от ЕЭСК



# Структурная схема информационного обмена в формате CIM

10

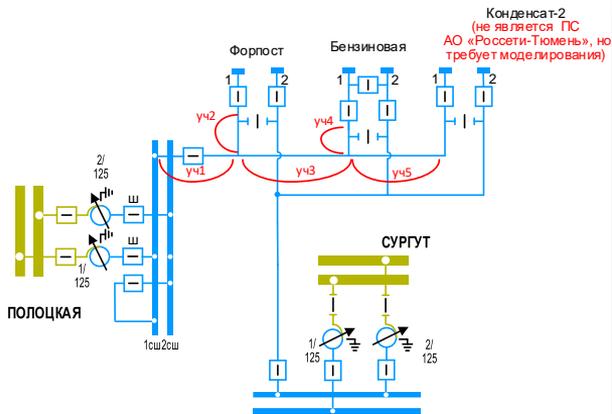




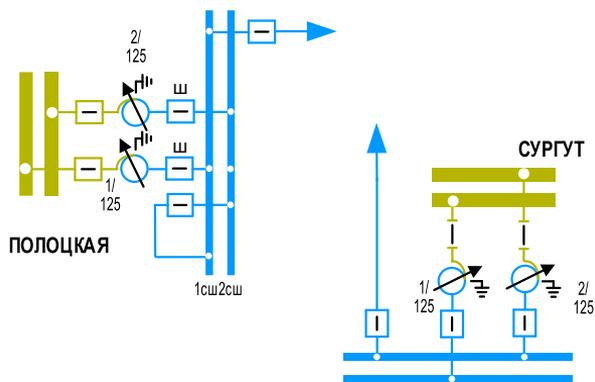
# Пример взаимодействия при расширении информационной модели АО «Россети-Тюмень»

11

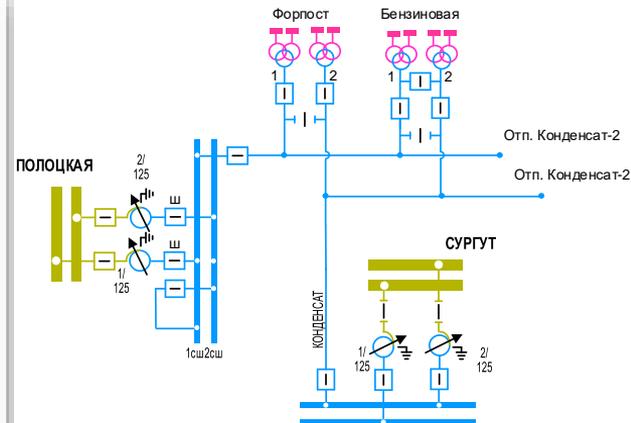
Фрагмент нормальной схемы электрических соединений ОЗ Тюменского РДУ



Было смоделировано в ИМ Тюменского РДУ до интеграции и передано в АО «Россети-Тюмень»



Фрагмент ИМ Тюменского РДУ после интеграции



В рамках информационного взаимодействия перенесен фрагмент расширенной ИМ АО «Россети – Тюмень», проверен и включен в ИМ Тюменского РДУ:

- **104** ПС 110 кВ АО «Россети – Тюмень»;
- **518** участков ЛЭП АО «Россети – Тюмень».



## Плюсы расширения информационной модели Тюменского РДУ

12

Расширение информационной модели ТРДУ энергообъектами, не являющимися объектами диспетчеризации, позволяет:

1. Осуществлять субъектами электроэнергетики предоставление необходимых данных **по всем объектам (110 кВ и выше)** в формате информационной модели в соответствии с требованиями Приказа Минэнерго России от 13.02.2019 № 102 «Об утверждении Правил предоставления информации, необходимой для осуществления оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике».
2. Использовать информационную модель (ИМ) как основу для создания перспективных расчетных моделей (РМ), и создавать условия для проектирования (в том числе тупиковых объектов (ПС, ЛЭП)) на основе данных, предоставленных собственником объектов.
3. Оперативно расширять РМ без запроса дополнительной информации от собственника.



# Развитие информационного обмена в формате CIM с сетевыми организациями в ОЭС Урала

## Филиал ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго»



- Проведено автоматизированное сопоставление информационных моделей в объеме 48 тысяч экземпляров классов
- Проведена проверка результатов сопоставления моделей, организовано устранение замечаний
- Реализуются подготовительные мероприятия к расширенному информационному обмену с использованием системы ведения модели (PC-20)
- Организация информационного обмена планируется к декабрю 2022 (более 200 тысяч параметров)

## АО «СУЭНКО»



- Поручены протокольные решения по переходу на предоставление технологической информации в соответствии с серией ГОСТ Р 58651
- АО «СО ЕЭС» передал фрагмент ИМ в части объектов, находящихся в собственности АО «СУЭНКО»
- Разработан и реализуется план работ со сроком завершения не позднее 31.12.2022 г. (115 ПС и 150 ЛЭП)

## Филиалы ПАО «ФСК ЕЭС» - ПМЭС (8 филиалов) + ДЗО ПАО «Россети» (5 ДЗО)

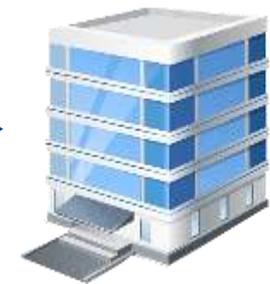


- В системе ведения модели (PC-20) обеспечено моделирование оборудования 110 кВ и выше.
- Проведена верификация со стороны РДУ, выданы выявленные замечания (отсутствующие объекты и др.)
- Организовано устранение замечаний
- Расширение информационного обмена планируется к декабрю 2023 года

Свердловское РДУ



5 РДУ





# О перспективах использования CIM в деловых процессах

14

Предоставление ПАО "Россети" в АО "СО ЕЭС" информации о параметрах и характеристиках ЛЭП и оборудования посредством информационного обмена в формате CIM, необходимой для осуществления оперативно-диспетчерского управления.

*Приказ Минэнерго России от 13.02.2019 №102, п. 4а*

Предоставление списков работников, допущенных к производству переключений и ведению оперативных переговоров, отдельно по каждому объекту электроэнергетики, оборудование и устройства которого отнесены к объектам диспетчеризации ДЦ.

*Приказ Минэнерго России от 13.02.2019 №102, п. 4е*

Обмен между ПАО "Россети" и АО "СО ЕЭС" информацией о требуемых режимах заземления нейтралей силовых трансформаторов.

*Регламент взаимодействия АО "СО ЕЭС" и сетевых организаций, являющихся дочерними обществами ПАО "Россети", при определении и контроле режима заземления нейтралей силовых трансформаторов высшим классом напряжения 110, 220 кВ, утвержден 29.12.2017*

Другие процессы, определенные Сводным перечнем текущих и перспективных деловых процессов, в которых целесообразен переход на обмен данными информационной модели в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58651.



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

Частота в ЕЭС, Гц

50,000

member of



[О компании](#)

[Деятельность](#)

[Филиалы и представительства](#)

[Новости](#)

[Контакты и реквизиты](#)

[ЕЭС России](#)



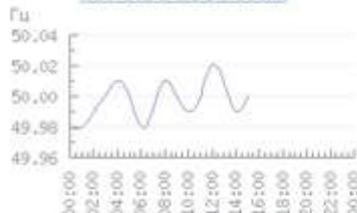
[www.so-ups.ru](http://www.so-ups.ru)

Оперативная информация о работе ЕЭС России



Индикаторы ЕЭС

Частота в ЕЭС России



Температура в ЕЭС России



Новости Системного оператора

**Спасибо за внимание**  
Росстандарт одобрил стандарты системы стандартизации в отрасли

Руководитель Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) Антон Шалаев направил благодарственное письмо в адрес Первого заместителя Председателя Правления АО «СО ЕЭС», председателя технического комитета по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика» Сергея Павлушко

**Кузнецов Александр Владимирович**  
e-mail: kav@ural.so-ups.ru, тел:8(343)359-23-08

Системный оператор и субъекты электроэнергетики Карелии и Мурманской области успешно завершили комплексные испытания

