



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

# **Актуальные вопросы по организации информационного обмена субъектов электроэнергетики с ДЦ АО «СО ЕЭС» с использованием пакетных сетей**

---

**Бердяев Дмитрий Валерьевич  
Начальник Службы телекоммуникаций АО «СО ЕЭС»**



# Организация каналов связи с объектов электроэнергетики в ДЦ в сетях связи с коммутацией пакетов. Проблематика

2

- Отсутствие НПА, определяющих требования к организации каналов связи в пакетных сетях
- Отсутствие НПА, определяющих правила отображения информации на исполнительных схемах организации каналов связи в пакетных сетях
- Активный переход от технологий организации выделенных каналов (TDM) к технологиям пакетных сетей. Широкое использование технологий пакетных сетей и VoIP для организации информационного обмена в ДЦ в проектах создания и модернизации (реконструкции) АСУТП, АСТУ объектов электроэнергетики
- Реализация решений по защите трафика дистанционного управления на базе пакетных сетей

---

***Субъектами электроэнергетики используются различные подходы при разработке решений и схем организации связи в проектной и рабочей документации, затрагивающих системы обмена технологической информацией с ДЦ***



# Организация каналов связи с объектов электроэнергетики в ДЦ в сетях связи с коммутацией пакетов. Задачи

3



- Введен в действие в 2022 году Стандарт АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.35.110.002-2022 (размещен на сайте АО «СО ЕЭС» <https://www.so-ups.ru/functioning/tech-base/tech-standards/>)



- В 2023 году планируется разработать Рекомендации по формированию технических условий на организацию каналов связи объектов электроэнергетики с диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС»



- В 2023 году планируется разработать проект ГОСТ Р, определяющего правила отображения информации на исполнительных схемах организации каналов связи



- В АО «СО ЕЭС» операционных зон Востока, Урала, Средней Волги, Юга, Центра обеспечена техническая готовность к приему каналов ТСОП по технологии VoIP, в Сибири и Северо-Западе – техническая готовность до конца 2023 года.

---

*В соответствии с п.50 «Правил технологического функционирования электроэнергетических систем» технические требования по организации систем обмена технологической информацией между объектами электроэнергетики (энергопринимающими установками), центрами управления сетями и диспетчерскими центрами определяются субъектом оперативно-диспетчерского управления.*



# Организация телефонной связи для оперативных переговоров с использованием VoIP с объектами электроэнергетики в ДЦ. Совместная работа с ПАО «Россети»

Протоколом совещания АО «СО ЕЭС» и ПАО «Россети» создана рабочая группа по разработке типовых схем организации телефонной связи для оперативных переговоров между объектами электроэнергетики ДО ПАО «Россети» и диспетчерскими центрами на базе технологии VoIP

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель  
Председателя Правления  
АО «СО ЕЭС»  
*С.А. Павлушко*  
С.А. Павлушко

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Генерального  
директора – главный инженер  
ПАО «Россети»  
*Е.В. Липунов*  
Е.В. Липунов

**ПРОТОКОЛ**  
совещания АО «СО ЕЭС» и ПАО «Россети»  
по вопросам технологического взаимодействия

27.12.2022 г. Москва

**От АО «СО ЕЭС»:**

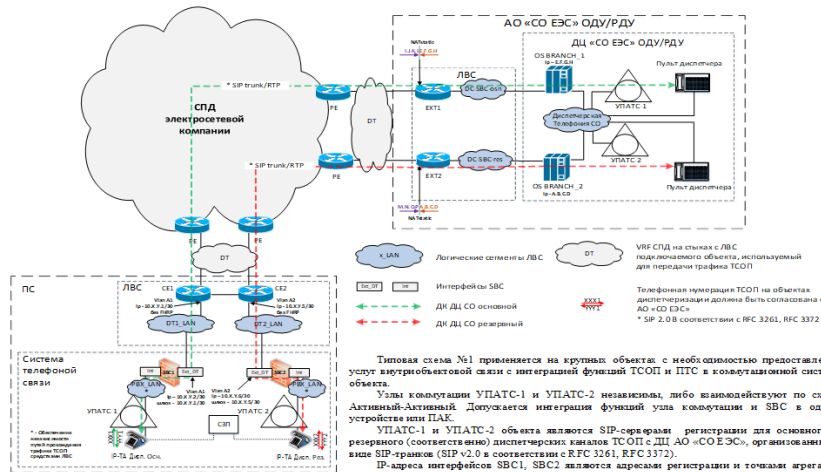
- Павлушко Сергей Анатольевич – Первый заместитель Председателя Правления
- Говоруи Михаил Николаевич – Директор по управлению режимами ЭЭС – главный диспетчер
- Алексеев Павел Анатольевич – Директор по техническому контролю
- Малыцин Злата Станиславовна – Заместитель директора по правовым вопросам – начальник Департамента нормативно – правового обеспечения
- Куралок Александр Николаевич – Заместитель главного диспетчера по оперативной работе
- Кушнар Сергей Борисович – Начальник Службы развития и технического перевооружения
- Комарев Александр Владимирович – Начальник Службы релейной защиты и автоматики
- Бердасев Дмитрий Валерьевич – Начальник Службы телекоммуникаций
- Приходько Сергей Валерьевич – Начальник Службы развития и сопровождения ОИК
- Пасей Лев Михайлович – Начальник Службы информационной безопасности

**От ПАО «Россети»:**

- Липунов Евгений Викторович – Заместитель Генерального директора – главный инженер ПАО «Россети»

Разработаны типовые схемы организации телефонной связи для оперативных переговоров между объектами электроэнергетики ДО ПАО «Россети» и диспетчерскими центрами на базе технологии VoIP

Типовая схема №1 организации телефонной связи для оперативных переговоров между объектами электроэнергетики ПАО «Россети» и диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС» на базе технологии VoIP (две IP-АТС на объекте электроэнергетики)



- Вариант №1** – подключение с использованием двух IP (SIP) ТА
- Вариант №2** – подключение с использованием IP (SIP) ТА и IP АТС
- Вариант №3** – подключение с использованием двух IP АТС

**Целесообразно разработать типовые схемы организации каналов связи с объектов электроэнергетики в ДЦ с крупными субъектами электроэнергетики с учетом специфики организации технологических сетей связи субъектов электроэнергетики**



# Перевод информационного обмена с ДЦ на выделенные каналы связи (без использования сети Интернет)

5

В соответствии Протоколом Правительственной комиссии по обеспечению безопасности электроснабжения (Федеральный штаб) от 27.04.2022 №НШ-106/2пр необходимо:

23. Субъектам электроэнергетики:

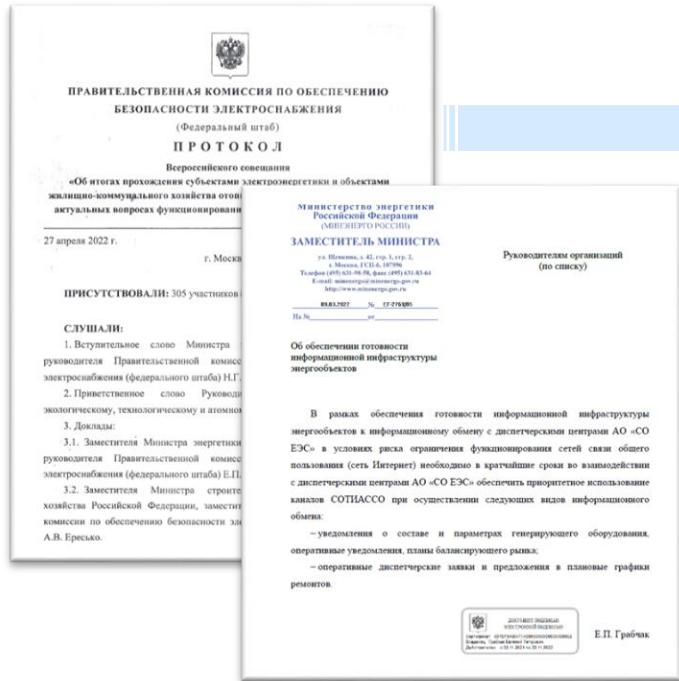
23.1. Совместно с АО «СО ЕЭС» обеспечить разработку и выполнение планов мероприятий по переводу информационного обмена энергообъектов с диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС» на выделенные каналы связи (без использования сети Интернет).

Срок: 30.07.2022.

В соответствии с письмом Минэнерго России от 09.03.2022 №ЕГ-2769/05 субъектам электроэнергетики необходимо в кратчайшие сроки во взаимодействии с АО «СО ЕЭС» обеспечить приоритетное использование каналов СОТИАССО для следующих видов информационного обмена:

- уведомления о составе и параметрах генерирующего оборудования, оперативные уведомления, планы балансирующего рынка;
- оперативные диспетчерские заявки и предложения в плановые графики ремонтов.

Обмен заявками: осуществлен перевод с 572 объектами из 987  
Обмен уведомлениями о составе и параметрах генерирующего оборудования: осуществлен перевод с 468 объектами из 636.



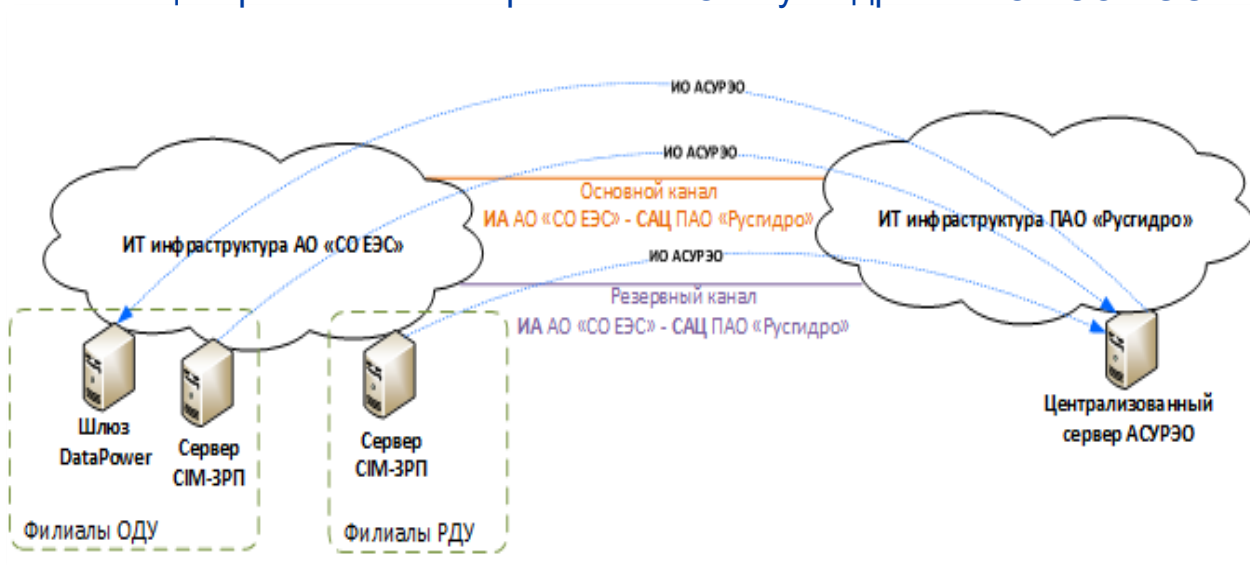
**Перевод информационного обмена с ДЦ на выделенные каналы связи (без использования сети Интернет) в полном объеме НЕ выполнен**

# Централизация информационного обмена АСУРЭО между АО «СО ЕЭС» и ПАО «РусГидро»

6



В рамках централизации комплекса АСУРЭО в ПАО «РусГидро» в мае 2023 года выполнен перевод обмена заявками между объектами электроэнергетики ПАО «РусГидро» и филиалами АО «СО ЕЭС» на единых стык с использованием выделенных каналов связи между центральными аппаратами ПАО «РусГидро» и АО «СО ЕЭС» в г. Москва.



- Гарантированная передача данных
- Минимизация рисков ИБ
- Резервирование информационного обмена
- Экономия ресурсов каналов СОТИАССО

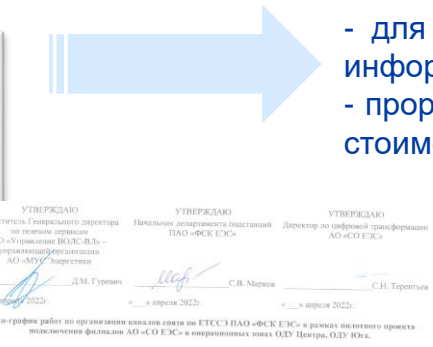
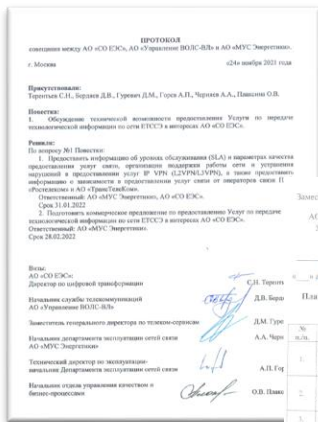
*В рамках централизации комплексов АСУРЭО в ПАО «Т плюс» и АО «Концерн Росэнергоатом» планируется также выполнить перевод обмена заявками на вновь организованные единые стыки между центральными аппаратами ПАО «Т плюс», АО «Концерн Росэнергоатом» и АО «СО ЕЭС»*



# Опыт АО «СО ЕЭС» по использованию ресурсов СПД ЕТССЭ ПАО «Россети»

**Задача: Обеспечение дополнительного резервирования для обмена технологической информацией между ДЦ АО «СО ЕЭС» без использование сетей связи общего пользования.**

- для организации каналов связи между ДЦ для обмена технологической информацией использовать ЕТССЭ ПАО «ФСК ЕЭС».
- проработаны схемные решения, определены технические характеристики и стоимость оказания услуг.



**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель Генерального директора по телекоммуникациям  
АО «Управление ВОЛС-ВЛ» –  
управляющей организации  
АО «МУС Энергетики»  
С.В. Маркин

**УТВЕРЖДАЮ**  
Начальник департамента подстанций  
ПАО «ФСК ЕЭС»  
С.Н. Тертыш

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор по цифровой трансформации  
АО «СО ЕЭС»  
Д.В. Боро

«...» апреля 2022г.

№	Наименование мероприятия	Исполнитель	Бюджетирование
1.	Разработка и внедрение плана мероприятий работ ИТРП на основе первоначальной проектной схемы организации связи	МУС, СТ ОДУ Центр, МУС, СТ ОДУ Юг	МУС, ПАМЖ/КМ/ПМ/С/Ф/СТ СД
2.	Разработка и внедрение плана мероприятий работ ИТРП на основе первоначальной проектной схемы организации связи	МУС, СТ ОДУ Центр, МУС, СТ ОДУ Юг	МУС, ПАМЖ/КМ/ПМ/С/Ф/СТ СД
3.	Разработка ИТР	МУС, СТ ОДУ Центр	
4.	Разработка ИТР	МУС, СТ ОДУ Юг	
5.	Опытное использование (ОС)	МУС, СТ ОДУ Центр, СТ ОДУ Юг	



**Проведено успешное пилотное тестирование 13 каналов в двух ОЗ (Центр, Юг) в период май-июнь 2022г.**

- ПРИСУТСТВОВАЛИ:**
- От АО «СО ЕЭС»:  
Тертыш Степанович Николаевич  
Лизучев Глеб Владимирович  
Бердаль Дмитрий Валерьевич  
Дорохов Борис Константинович  
Самойлов Сергей Владимирович
- От ПАО «ФСК ЕЭС»:  
Родонов Вячеслав Николаевич  
Марков Михаил Сергеевич  
Валерьев Сергей Владимирович
- От АО «МУС Энергетики»:  
Гуревич Дмитрий Михайлович



- До конца 2022 года организованы 29 каналов связи между 30 ДЦ**
- До конца 2023 года планируется организовать 13 каналов связи между ДЦ**

- ПРОТОКОЛ совещания по вопросам подведения итогов опытного тестирования услуг передачи информации по технологической сети ПАО «ФСК ЕЭС» и передаче информации АО «СО ЕЭС» в период с 26.04.2022 по 13.06.2022**
- 16.06.2022  
Москва
- От ПАО «ФСК ЕЭС»:  
Начальник Департамента воздушных линий,  
Начальник Департамента подстанций,  
Заместитель Генерального директора по телекоммуникациям АО «Фосси Телеком» – управляющей организации АО «МУС Энергетики»:

# Характеристики каналов связи через СПД ЕТССЭ за период эксплуатации

ОЗ	Потеря пакетов. (не более 0,1% *)	Круговая задержка (средняя 150 мс*)	Джиттер. Входящий и исходящий трафик (не более 50 мс*)
ИА-ОДУ Востока	0,01	138,4	0,2 0,5
ИА-ОДУ Сибири	0,01	75,8	0,4 0,3
ИА-ОДУ Средней Волги	0,01	36,7	0,3 0,3
ИА-ОДУ Урала	0,01	37,0	0,4 0,4
ИА-ОДУ Юга	0,01	34,1	0,3 0,3
ОДУ Центра	0,01	19,0	0,4 0,4
ОДУ Средней Волги	0,01	16,3	0,4 0,4
ОДУ Урала	0,01	24,9	0,4 0,4
ОДУ Сибири	0,01	36,4	0,3 0,3

\* Данные из заключенного договора. Коэффициент готовности – 0,98

За 6 месяцев коэффициент готовности 1 (простоев не зафиксировано).

*Качественные характеристики каналов, организованные по СПД ЕТССЭ, соответствуют стандартам и техническим нормам, установленным договором и действующим законодательством Российской Федерации.*





# Тренировки по переводу каналов ТСОП на СПД ЕТССЭ между ДЦ в условиях отказов каналов через сети связи операторов

В марте-апреле 2023 года проведены тренировки, имитирующие аварийный отказ каналов телефонной связи для оперативных переговоров между ЦДУ – ОДУ Востока, Сибири, Урала, Средней Волги, Юга, Центра, и ОДУ – РДУ ОЗ Востока, Сибири, Урала, Средней Волги, Юга, Центра, организованных через сети операторов связи ПАО «РТК» и АО «ТТК» с переходом на использование каналов ТСОП, организованных через СПД ЕТССЭ.

Направление	Качественные характеристики канала связи (ТСОП) по ЕТССЭ за период тренировки				
	Усреднённое значение потерь пакетов, (%)	Усреднённое значение круговой задержки, мс	Усреднённое значение джиттера, мс (вх./исх.)	Минимальное значение интегрального параметра ICPIF	Максимальное значение интегрального параметра MOS
ИА - ОДУ Востока	<0,01	134,1	0,2/0,5	12	4,03
ИА - ОДУ Сибири	<0,01	75,2	0,4/0,3	11	4,06
ИА - ОДУ Урала	0,07	40,3	0,4/0,7	11	4,05
ИА - ОДУ Средней Волги	0	36,3	0,3/0,3	11	4,06
ИА - ОДУ Юга	<0,01	34,1	0,4/0,4	11	4,06

*Итоги тренировок: Качество переговоров – удовлетворительное, качественные характеристики – соответствуют стандартам.*



# Интеграция между корпоративными системами (телефония, ВКС) АО «СО ЕЭС» и субъектов электроэнергетики

10

Сервисы	Текущее состояние	Факторы, влияющие на изменения	Предложение
<b>Корпоративная телефонная связь</b>	В общем случае, интеграция отсутствует, используется ТФОП и сотовая связь	Широкое использование пакетных сетей и технологий VoIP для обеспечения корпоративной телефонной связью	1. Совместно проработать решение по интеграции корпоративной телефонной связи, ВКС с использованием выделенных каналов связи на базе пакетных сетей между центральными аппаратами энергокомпаний и исполнительным аппаратом АО «СО ЕЭС». В дальнейшем указанные каналы связи на базе пакетных сетей позволят обеспечить и интеграцию иных корпоративных систем  2. При планировании ВКС с внешними участниками предусматривать и обеспечить возможность подключения по протоколу SIP
<b>Селекторная связь</b>	Используются выделенные аналоговые и цифровые окончания в технологических каналах связи		
<b>ВКС</b>	1. Для подключений между системами используется сеть Интернет 2. Активное внедрение отечественных решений ВКС, в которых не учитываются сценарии интеграции с внешними ВКС системами с использованием SIP, использование b2b вызовов. При этом зачастую в отечественных решениях отсутствуют или реализованы «сырые» компоненты для интеграции с внешними ВКС системами	1. Рост числа ВКС для проведения производственных совещаний (в АО «СО ЕЭС» с 500 в год до нескольких тысяч ВКС по сравнению с 2019 годом, в которых участвуют внешние участники). 2. При использовании сети Интернет не обеспечивается надежность, качество передачи данных. 3. Широкое использование протокола WebRTC для подключения внешних и внутренних участников. Часто в приглашениях используется только подключение по ссылке без учета возможности и технической готовности участника подключиться по ссылке, требуется привлечение оператора ВКС для организации ВКС 4. Широкое использование телефонных аппаратов с видеокамерами, позволяющих участвовать в ВКС	



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](#)



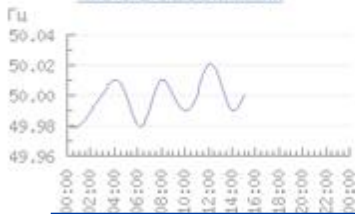
[www.so-ups.ru](http://www.so-ups.ru)

Оперативная информация о работе ЕЭС России



### Индикаторы ЕЭС

#### Частота в ЕЭС России



#### Температура в ЕЭС России



### Новости Системного оператора

**Спасибо за внимание!**  
Росстандарт и Союз КЗЭС России приняли участие в разработке системы стандартизации в отрасли

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

**Бердяев Дмитрий Валерьевич**  
Системный оператор и субъекты электроэнергетики Карелии и Мурманской области успешно завершили комплексные испытания

Контактная информация: [berdyaev-dv@so-ups.ru](mailto:berdyaev-dv@so-ups.ru)

