

ОПТИМАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЁЖНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ СЕТЕВЫХ КОМПАНИЙ



30 лет идей из вакуума
30 years of ideas out of vacuum
30 anos de ideias em tecnologia a vácuo
30 años de ideas en el desarrollo de vacío
عاماً من الأبداع في تكنولوجيا القواطع المفرغة
年 始于真空 恒于创意

РОССИЙСКАЯ КОМПАНИЯ – МЕЖДУНАРОДНЫЙ ХОЛДИНГ

> 30

подразделений НАОКР

> 80

стран экспорта

> 100

сервисных центров в мире

> 2000

сотрудников



ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ



США
Реклоузеры в схеме
выдачи мощности
солнечных
электростанций



ВЕЛИКОБРИТАНИЯ
Реклоузер 35 кВ в цепи
шунтирующего реактора
крупнейшей плавучей
ветряной электростанции



НИДЕРЛАНДЫ
Выключатель в схеме
демпфирования
перенапряжений
в KEMA Labs



РОССИЯ
Новое строительство
подстанций 35 кВ
по технологии Plug-n-Play



США
Автоматизация
электрообеспечения
месторождений
нефти в Техасе



ИТАЛИЯ
Выключатели
на объектах
энергетической
компании Enel



ЕГИПЕТ
Питание системы
освещения пирамид



КИТАЙ
Реализация управляемой
коммутации УКРМ
в рамках ретрофита КРУ



ЧИЛИ
Поставлено более
250 реклоузеров
для крупного
проекта Smart Grid



БРАЗИЛИЯ
Питание стадиона,
где проходил матч
открытия Чемпионата
мира по футболу 2014



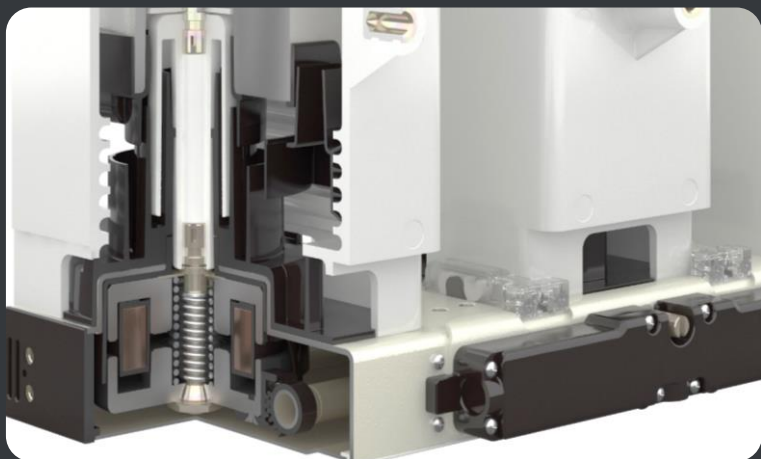
ЮАР
КРУ Etalon на добывающем
предприятии в Южной Африке



ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

741 000+

аппаратов в эксплуатации *



МИНИМАЛЬНЫЕ МАССА И ГАБАРИТЫ



МАКСИМАЛЬНЫЙ РЕСУРС



МИНИМАЛЬНЫЕ ВРЕМЕНА КОММУТАЦИИ



НЕОБСЛУЖИВАЕМОСТЬ



ПРОСТОТА ИНТЕРФЕЙСОВ



ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

* данные на середину 2023 года

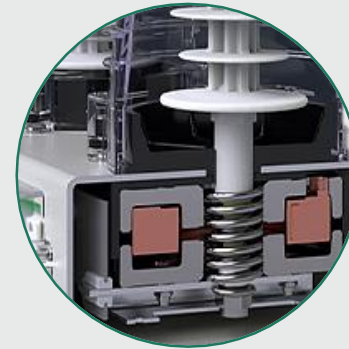
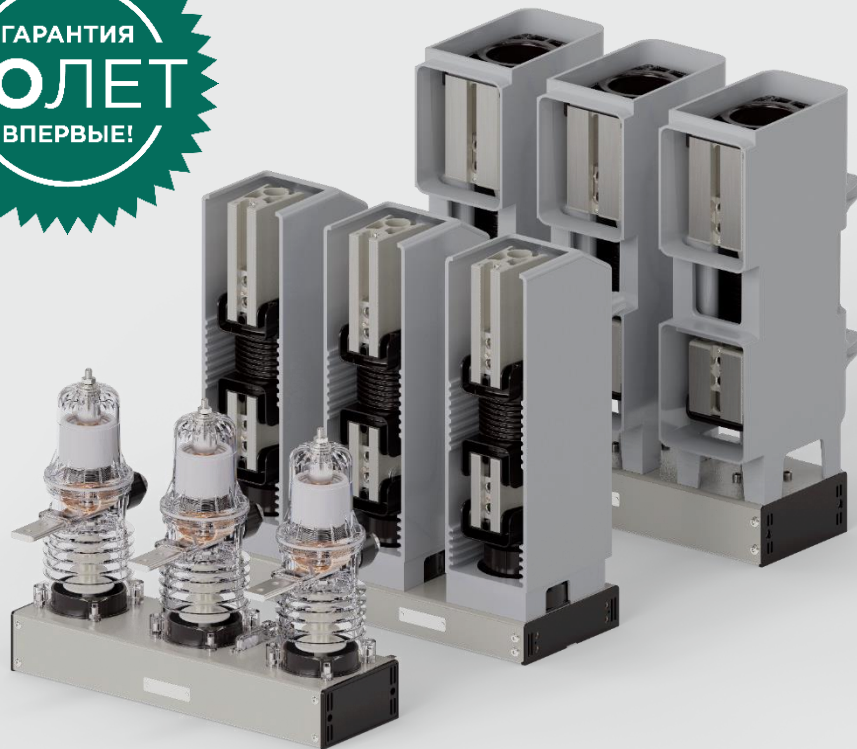
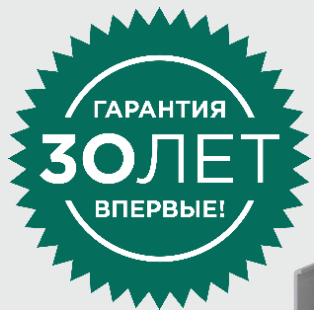
ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

647 780

в эксплуатации

ВВ/TEL

Since 1990



1. ВДК собственной разработки
2. Привод с «магнитной защелкой»
3. Безопасные интерфейсы управления
4. Полная линейка номинальных токов

ПОЖИЗНЕННАЯ ГАРАНТИЯ, ВЕРОЯТНО,
ВПЕРВЫЕ В ИСТОРИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕКЛОУЗЕРЫ

88 090

в эксплуатации

SMART

Since 2003



1. Изоляция, не требующая чистки
2. Встроенная система измерения
3. Эффективная защита от ОЗЗ
4. Автономность до 24 часов

КЛЮЧЕВЫЕ КОМПОНЕНТЫ
ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СЕТЕЙ
И НЕОБСЛУЖИВАЕМЫХ ПОДСТАНЦИЙ

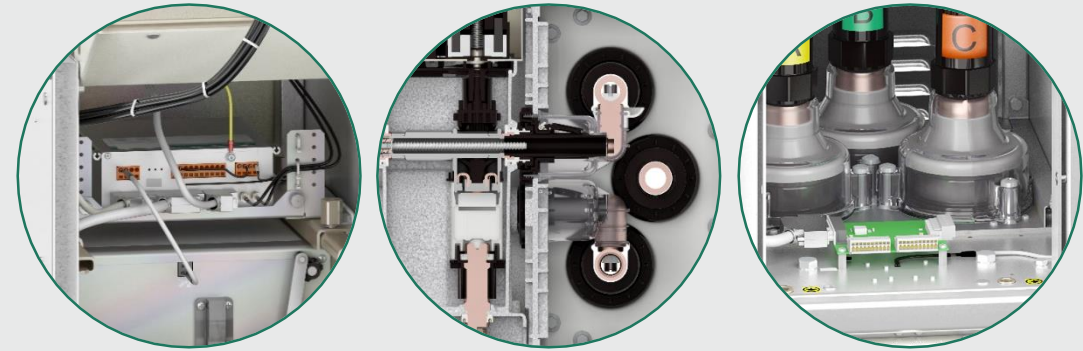
КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ

ETALON

Since 2015

5 400

в эксплуатации



1. Многофункциональный модуль управления
2. Комбинированная изоляция шин
3. Универсальная система измерения
4. Встроенная защита от дуговых замыканий

**МАКСИМАЛЬНАЯ УНИФИКАЦИЯ И РЕКОРДНО
МАЛЫЕ ГАБАРИТЫ ПРИ ОТСУТСТВИИ ЭЛЕГАЗА**

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ

- Опережающее старение основных фондов (70 %)
- Наблюдаемость – минимальная
- Оснащение приборами учёта – минимальное
- Достоверность знания режима – ограниченная
- Управление режимами – ручное
- Загрузка сети – низкая
- Схемы сети – избыточные
- Низкие надёжность и качество электроэнергии

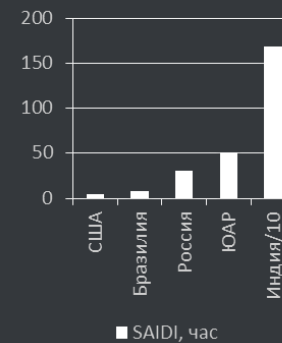
> 30 %

резервы по OPEX

> 50 %

резервы по SAIDI

Надёжность.



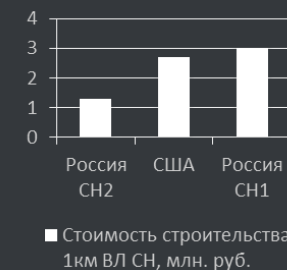
Качество.

Основная проблема (Россия, Китай, Индия) – низкое напряжение для большого количества потребителей, подключённых к ВЛ 0.4кВ

Доступность.



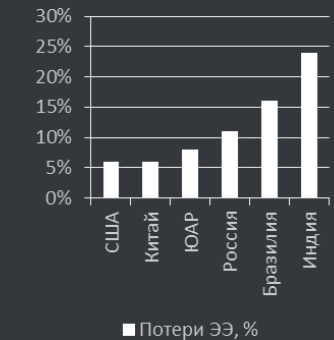
CAPEX.



OPEX.



LOSESS.

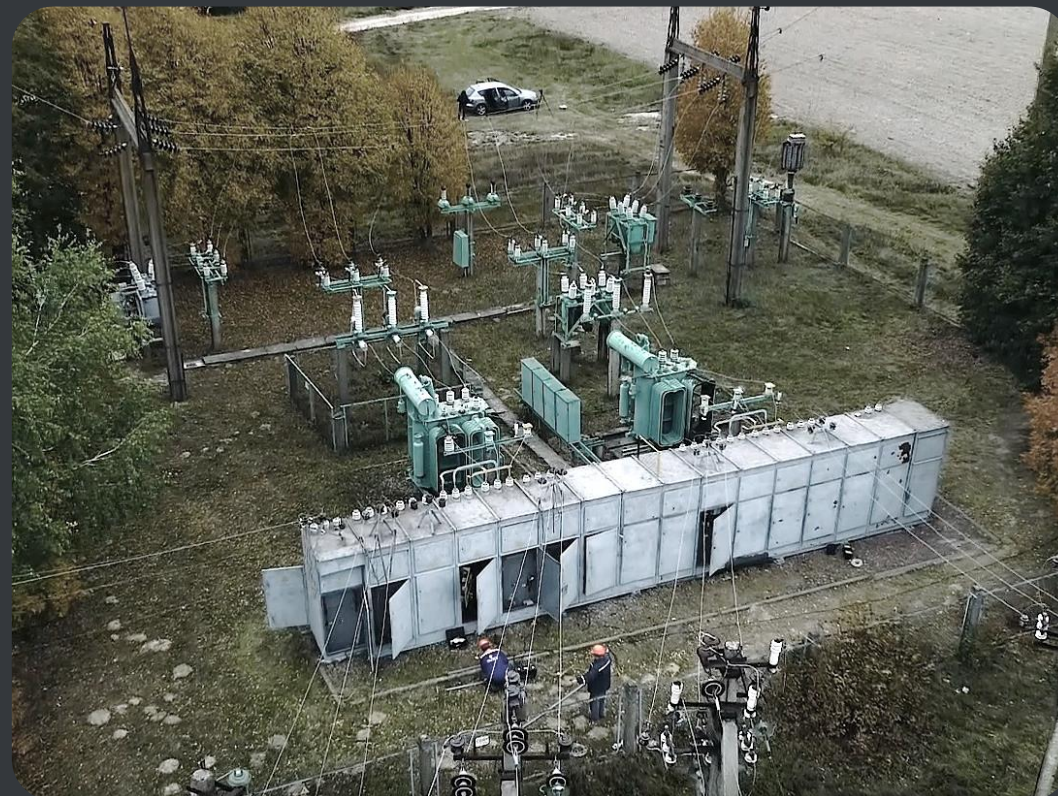
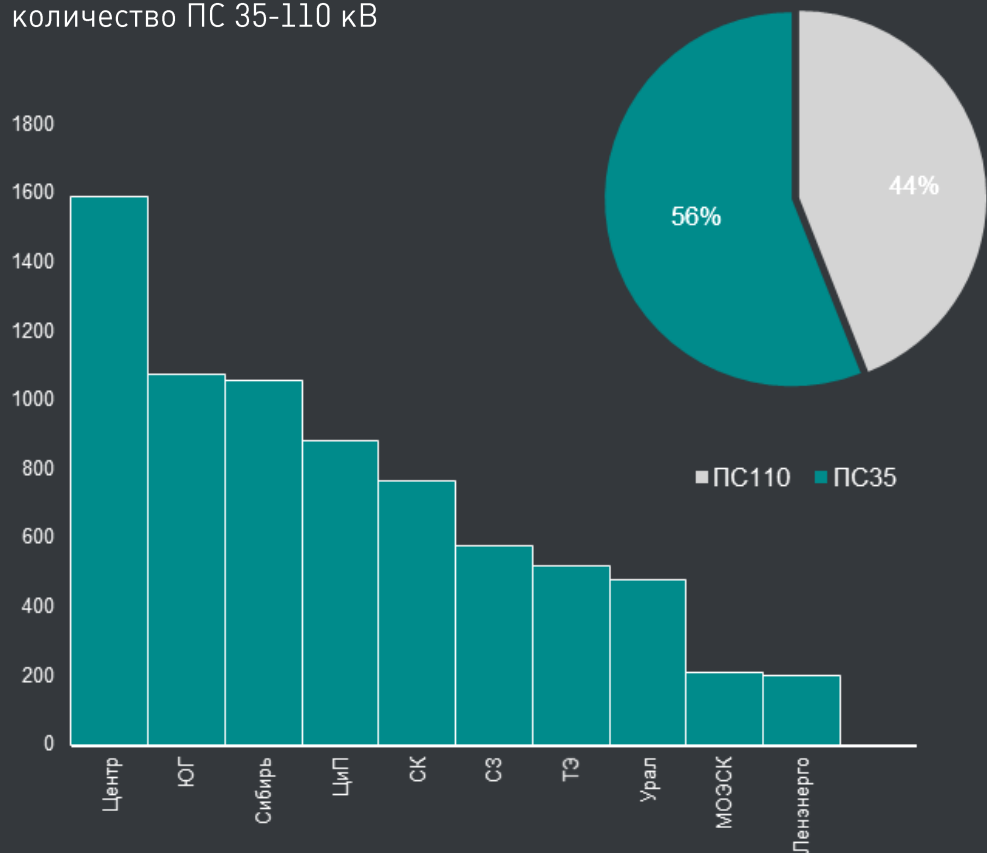


Источник: Сравнительный анализ деятельности РСК ОАО «Холдинг МРСК», PWC, 2012

ЦЕНТРЫ ПИТАНИЯ

7 433

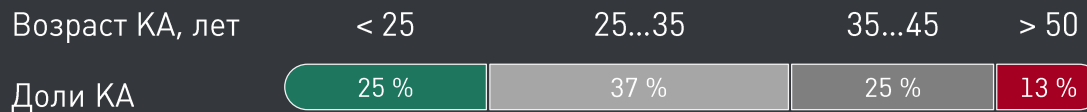
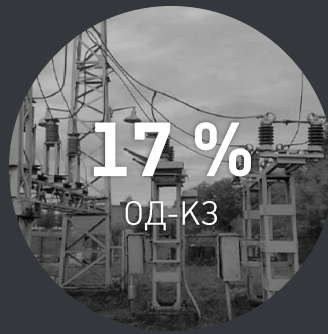
количество ПС 35-110 кВ



По данным ПАО «Россети»

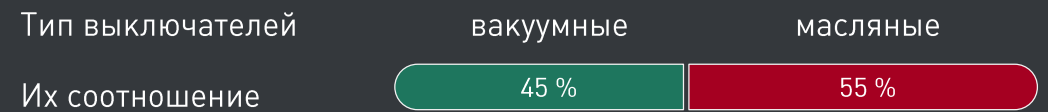
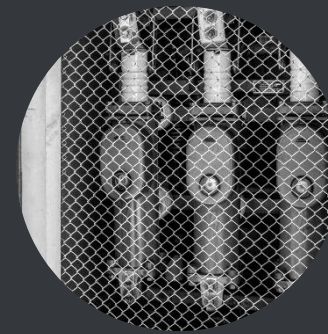
СОСТОЯНИЕ ПС

ОРУ35



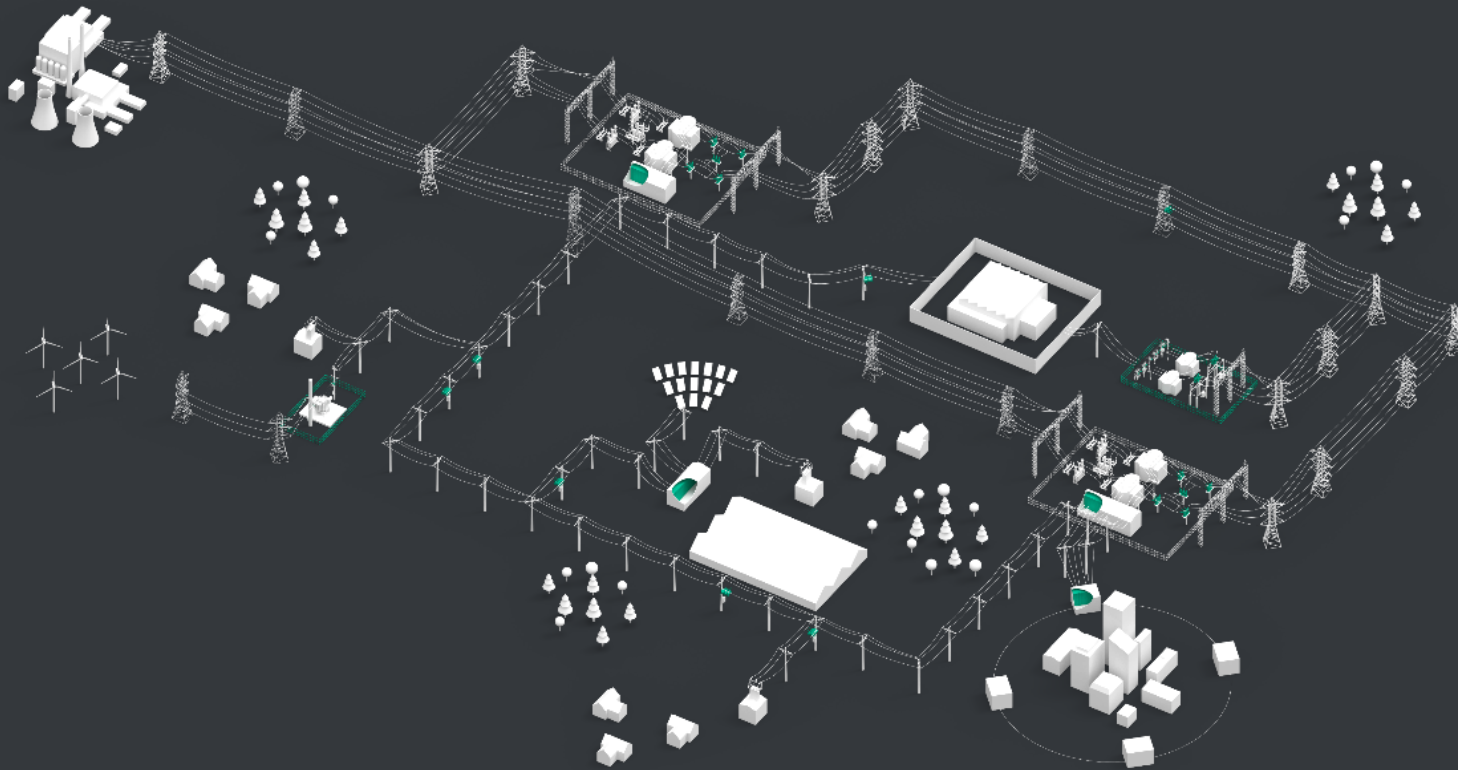
- Невозможность регулировки привода
- Риск отказа при срабатывании
- Моральный износ РЗА
- Низкая точность РЗА

КРУН10



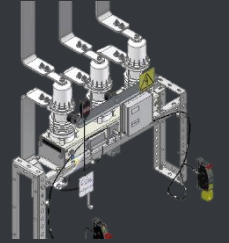
- Конструктивный просчет
- Аналогично для ОРУ 35 кВ
- Моральный износ РЗА
- Невозможность выполнения АПВ

ОТ РЕТРОФИТА – К ЦЕНТРАМ ПИТАНИЯ 35 кВ



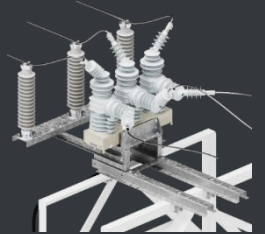
Модернизация РУ 6-10 кВ

190 000+



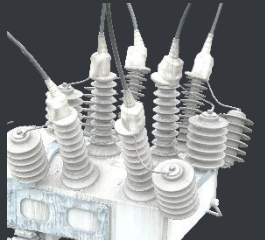
Модернизация РУ 35 кВ

4 000+



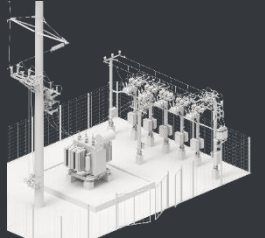
Автоматизация ВЛ 6-20 кВ

80 000+



Подстанции 35 кВ

100+



Новые РУ 6-10 кВ

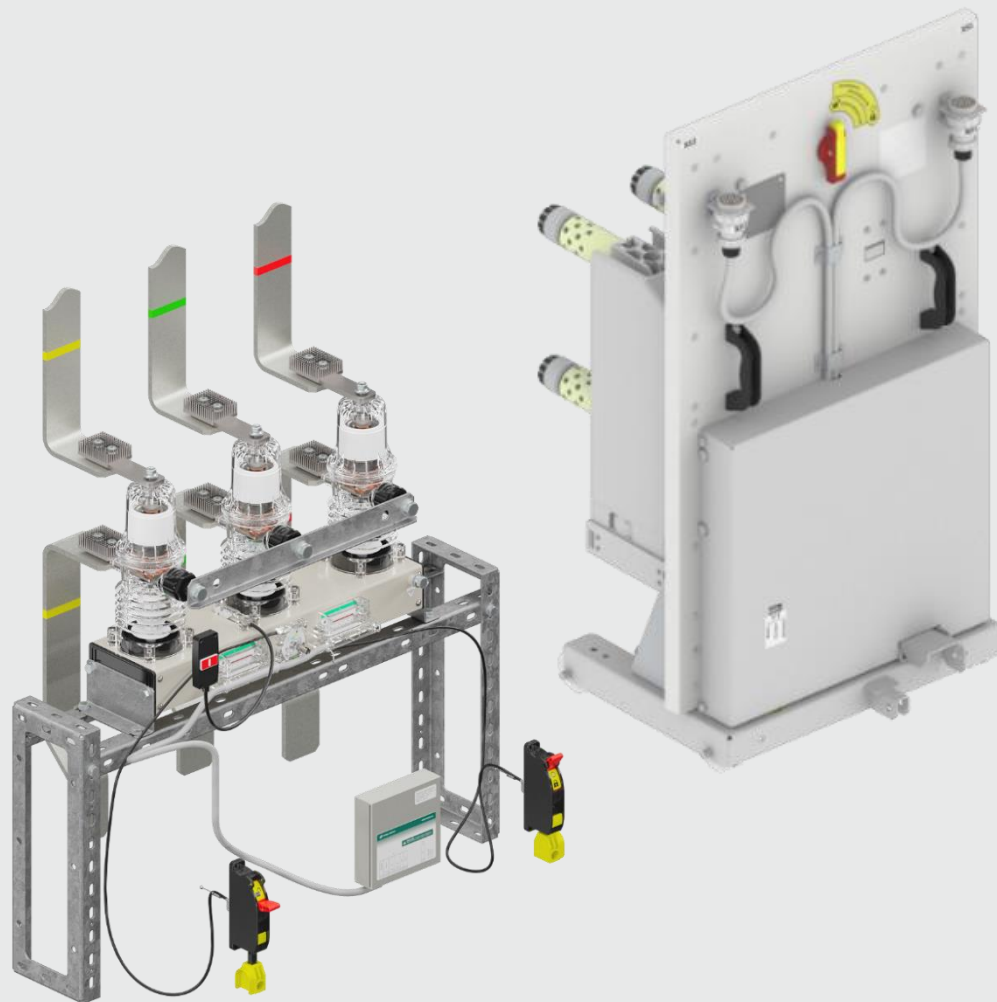
30 000+



РЕТРОФИТ РУ10

190 000+

в эксплуатации



630...3150 A

Номинальный ток

20...40 кА

Номинальный ток отключения

250+

Типовых решений для КСО и КРУ + эксклюзив

↓20 %

Стоимость относительно нового РУ

↓20 %

Время простоя шкафа РУ при монтаже

↓OPEX

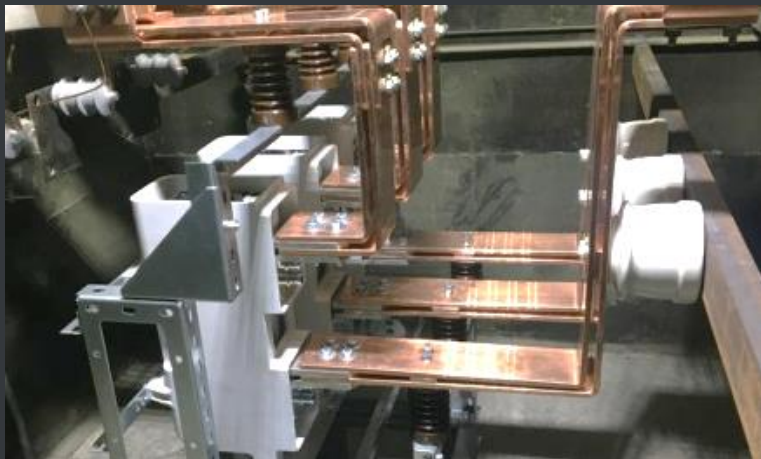
Сокращение затрат на обслуживание

↑Safety

Повышение безопасности для персонала

Решение для замены масляных выключателей
и продления срока службы РУ

РЕТРОФИТ РУ10



ГОРНОЗАВОДСЦЕМЕНТ | ПЕРМСКИЙ КРАЙ



ВОЛЖСКИЙ ЭМЗ | МАРИЙ ЭЛ



ТОЛЬЯТТИАЗОТ | САМАРСКОЙ ОБЛ.



СИБЭКО | НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛ.



КАМАЗ-ЭНЕРГО | ТАТАРСТАН

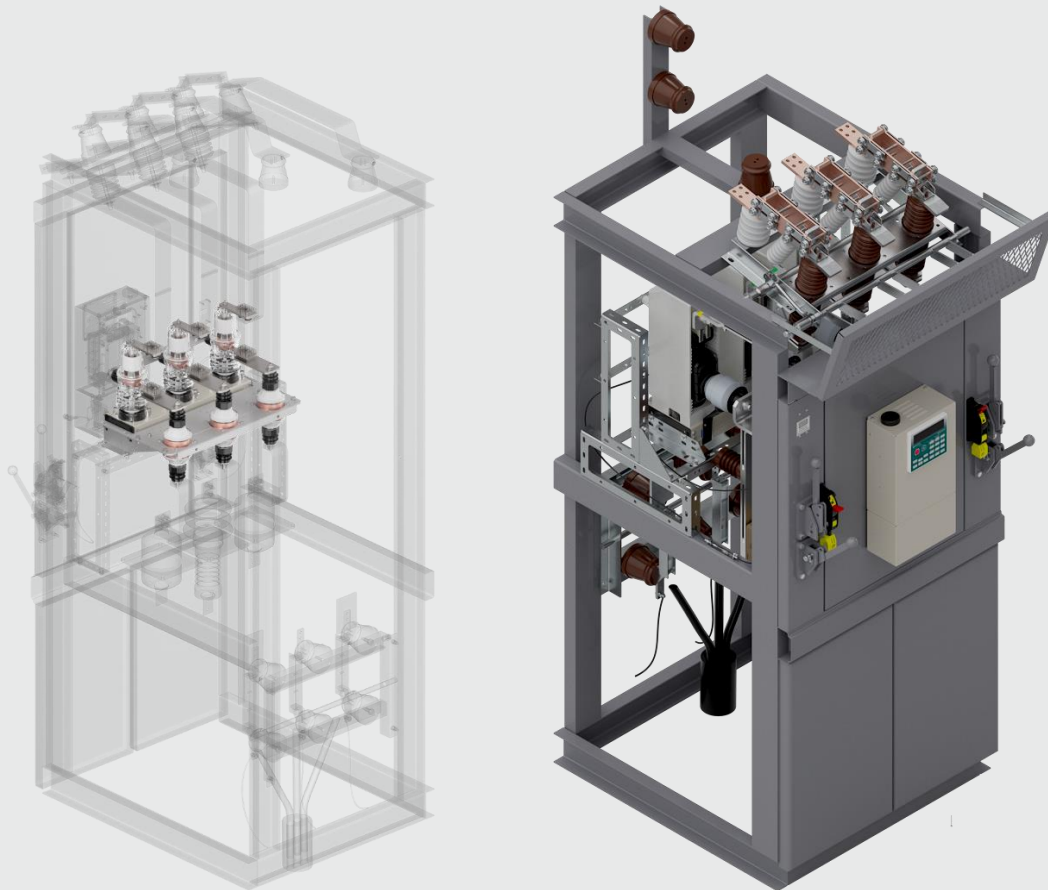


ТГК-1 | САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

SMART-РЕТРОФИТ РУ10

730+

в эксплуатации



630...1600* A

Номинальный ток

20...31,5* кА

Номинальный ток отключения

0,5S | 0,5*

Классы точности измерения тока и напряжения

≈ 100 %

Стоимость относительно ВВ+ТТ+РЗА+SCADA

↓50 %

Время монтажа и пусконаладки

↓OPEX

Сокращение затрат на обслуживание

Продление срока службы РУ и расширение функциональности РЗА и телемеханики

* для исполнений с датчиками нового поколения

SMART-РЕТРОФИТ РУ10



АЛЮМИНИЙ КАЗАХСТАНА | КАЗАХСТАН



БРЯНСКАЯ ГОР. АДМ-ЦИЯ | БРЯНСКАЯ ОБЛ.



ПНТЗ | СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛ.



КОНТЕЙНЕКС-МОНОЛИТ | ВЛАДИМИР. ОБЛ.



ЗАВОД ТРЁХСОСЕНСКИЙ | УЛЬЯНОВСКАЯ ОБЛ.

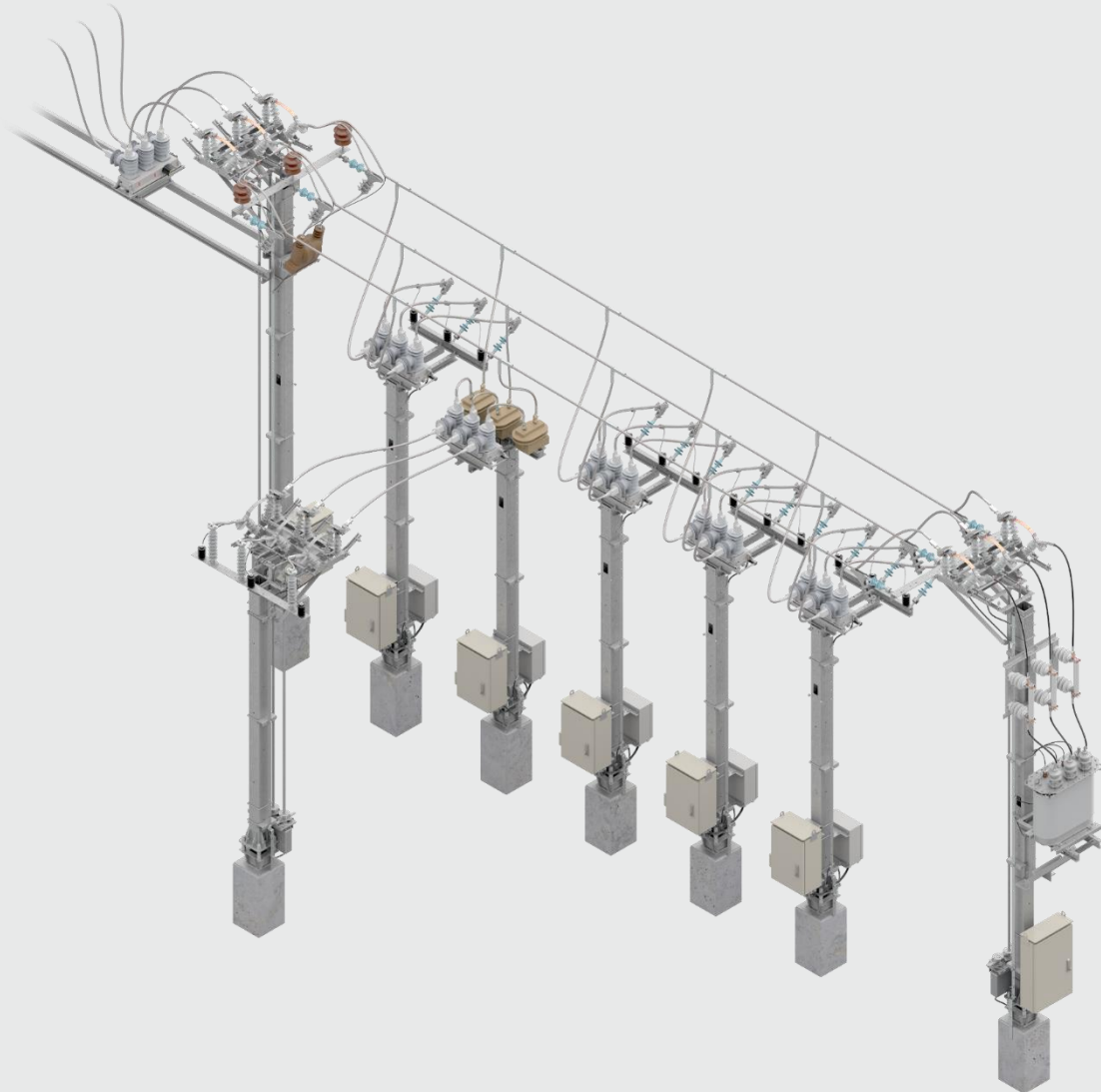


ОБЛКОММУНЭНЕРГО | СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛ.

ЗАМЕНА РУ10

NEW

масштабирование решения



605 А Номинальный ток

0,5S Класс точности по учету активной энергии

до 8 ОЛ Количество присоединений РУ10

↓17 % Снижение стоимости относительно нового КРУН

↓30 % Сокращение сроков реализации проекта

3% от 0,1 А Оптимальное решение проблемы «земли в сети»

↔ Простота и скорость расширения РУ

Быстровозводимые и устойчивые к внешним факторам распределительные устройства открытого типа для сельских подстанций

ЗАМЕНА РУ10



ЖЕЗКАЗГАНСКАЯ РЭК | КАЗАХСТАН



РОССЕТИ ЦИП | ТУЛЬСКАЯ ОБЛ.



КАЗАХМЫС ДИСТРИБЬЮШН | КАЗАХСТАН

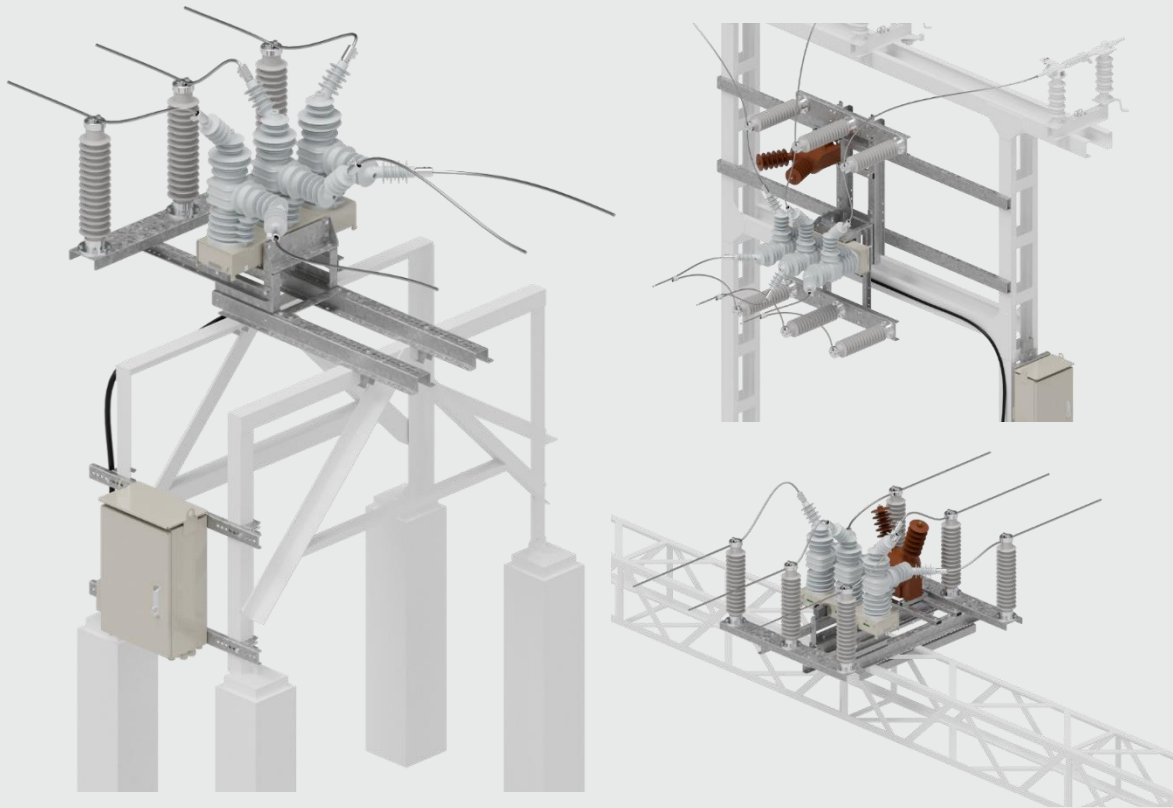


РОССЕТИ СИБИРЬ | БУРЯТИЯ

РЕТРОФИТ РУ35

4 000+

в эксплуатации



- 1250 А Номинальный ток
- 20 кА Номинальный ток отключения
- 86 кг Масса коммутационного модуля

- ↓20 % Снижение стоимости проекта
- ↓50 % Сокращение сроков реализации проекта
- ↓ОРЕХ Сокращение эксплуатационных затрат
- 🔧 Установка на существующее основание

Оптимальное решение по модернизации распределительных устройств 35 кВ

РЕТРОФИТ РУ35



ЗОЛОТО СЕЛИГДАРА | ЯКУТИЯ



ГЛАЗОВСКИЙ ЗАВОД ХИММАШ | УДМУРТИЯ



РАЗРЕЗ «ВОСТОЧНЫЙ» | КАЗАХСТАН



СУЭК-ХАКАСИЯ | ХАКАСИЯ



МАНГИСТАУСКАЯ РЭК | КАЗАХСТАН



ЯКУТСКЭНЕРГО | ЯКУТИЯ

ПС35. ВОЗДУХ

NEW

масштабирование решения



35/10(6) кВ

Номинальные напряжения

2,5...6,3 МВА

Мощность силовых трансформаторов

ОРУ

Тип распределительных устройств ВН и НН

↓20 %

Снижение стоимости проекта

↓50 %

Сокращение сроков реализации проекта

↑Safety

Продуманные зоны безопасности

⌋

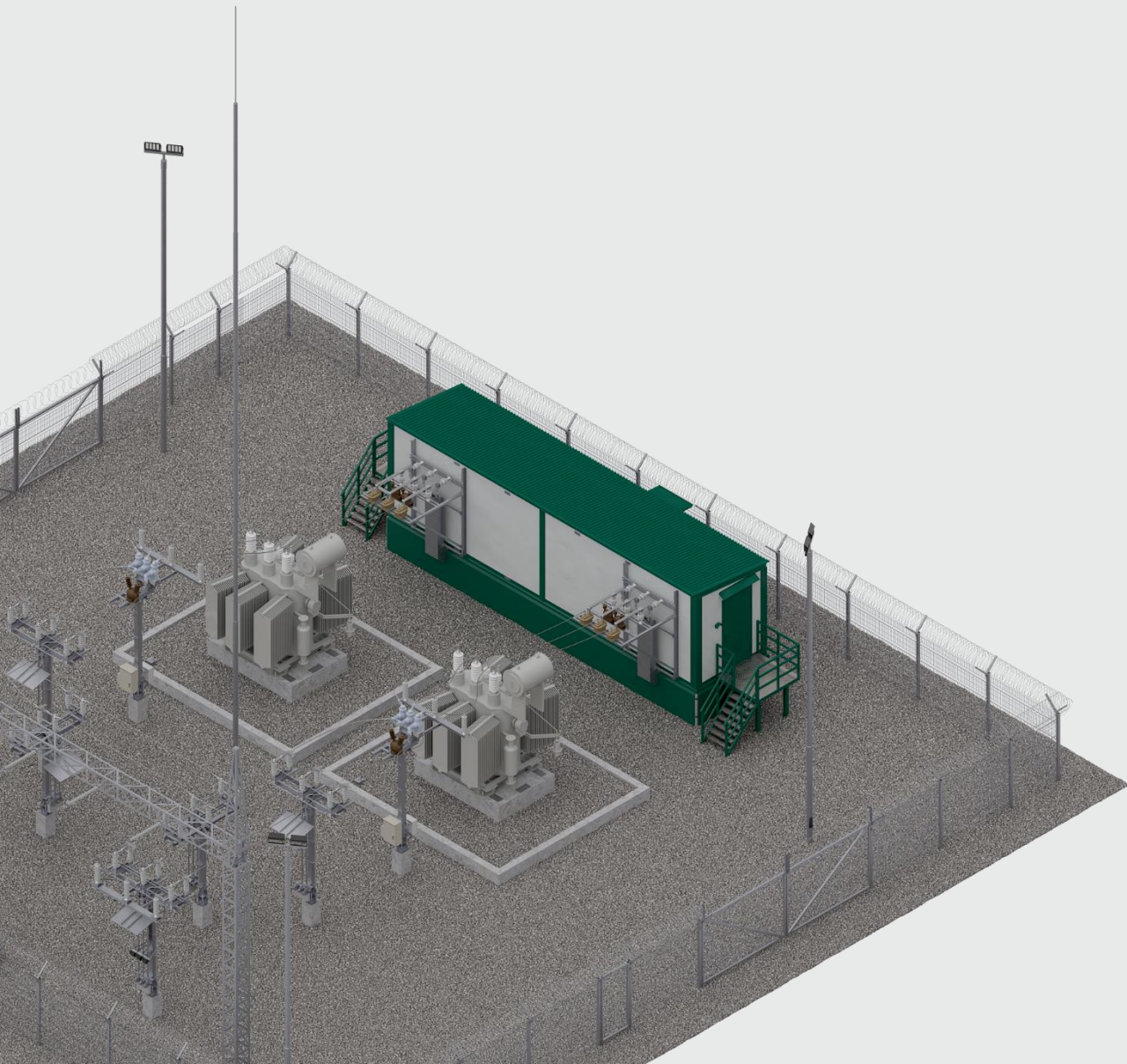
Минимальная площадь землеотвода

Быстровозводимые легко расширяемые подстанции 35 кВ на реклоузерах

ПС35. КАБЕЛЬ

100+

в эксплуатации



35/10(6) кВ

Номинальные напряжения

2,5...6,3 МВА

Мощность силовых трансформаторов

ОРУ и ЗРУ

Тип распределительных устройств ВН и НН

↓20 %

Снижение стоимости проекта

↓50 %

Сокращение сроков реализации проекта

↑Safety

Продуманные зоны безопасности

⌋

Минимальная площадь землеотвода

Быстровозводимые легко расширяемые подстанции 35 кВ на реклоузерах Smart35 и БМЗ с КРУ

ПС35



ДРСК | ПРИМОРСКИЙ КРАЙ



РОССЕТИ МОСКОВСКИЙ РЕГ. | МОСКОВ. ОБЛ.



ДРСК | ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ



ОНТУСТИК ЖАРЫК ТРАНЗИТ | КАЗАХСТАН



СОКОЛИНЫЙ ЦЕНТР | КАМЧАТСКИЙ КРАЙ

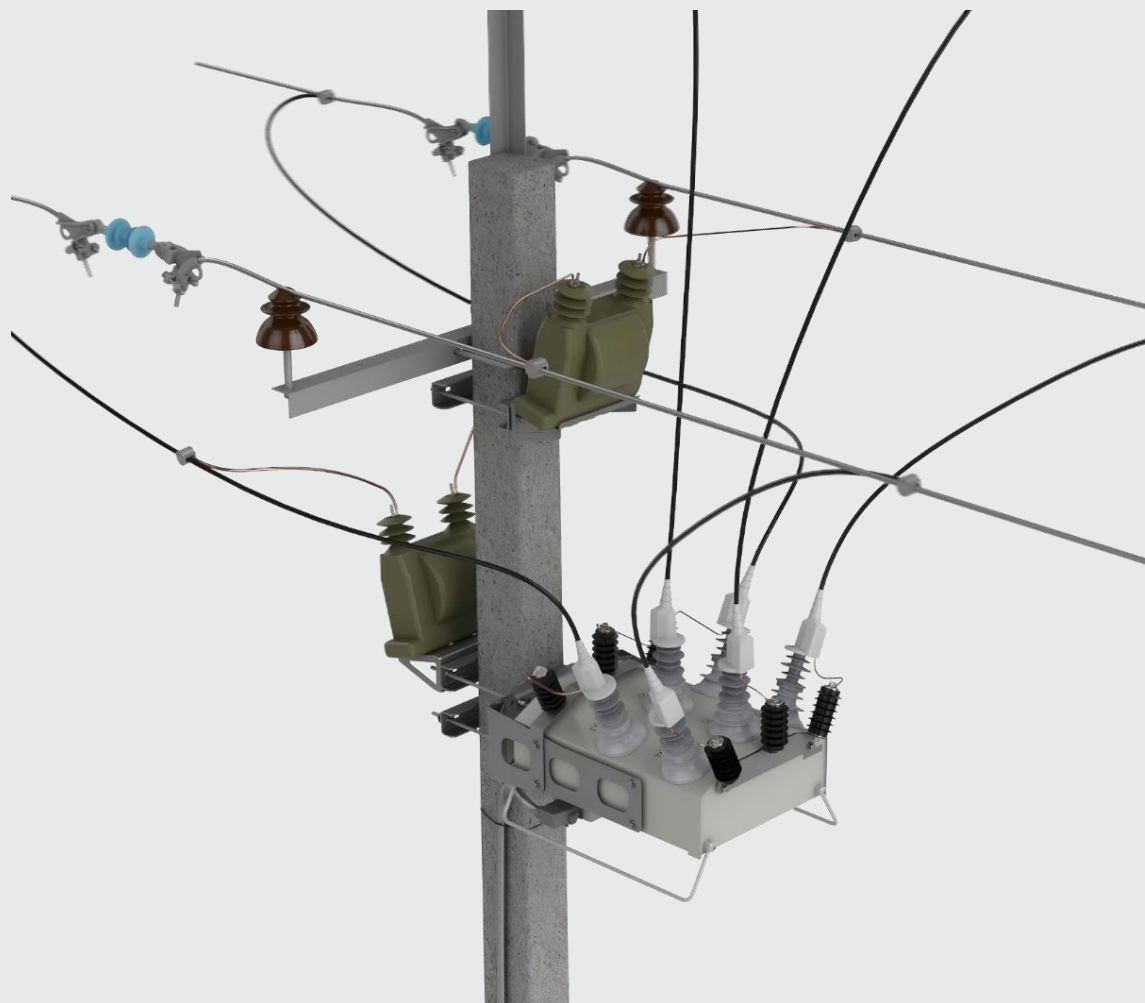


ОЗСК | КАЗАХСТАН

АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕТЕЙ 6-20 кВ

80 000+

в эксплуатации



- 630* А Номинальный ток
- 12,5 кА Номинальный ток отключения
- 30 000 В0 Механический ресурс
- ↓50 % Снижение SAIDI (длит. отключения потребителей)
- SLA Тех. сопровождение проектов автоматизации
- 3lo от 1 А Оптимальное решение проблемы «земля в сети»
- 4 ч Время установки и подключения в линию

Реклоузер – ключевой элемент
высокоавтоматизированных сетей

* 800 А – по согласованию с «Таврида Электрик»

АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕТЕЙ 6-20 кВ



РОССЕТИ ЯНТАРЬ | КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛ.



РОССЕТИ ЦИП | НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛ.



СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ РТ | ТАТАРСТАН



СЛОНИМСКОЕ УМГ | БЕЛАРУСЬ



РЖД | МОСКВА



ЮЖНЫЕ ЭС КАМЧАТКИ | КАМЧАТСКИЙ КРАЙ

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ 10 кВ

110+

в эксплуатации



630 A

Номинальный ток

16 кА

Номинальный ток отключения

0,5S | 0,5

Классы точности для учета электроэнергии

↓50 %

Сокращение времени монтажа

↓90 %

Снижение эксплуатационных расходов

3lo от 0,1 A

Оптимальное решение проблемы «земля в сети»



Установка всего оборудования на одну опору

Реклоузер нового поколения
со встроенной функцией учета электроэнергии

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ 10 кВ



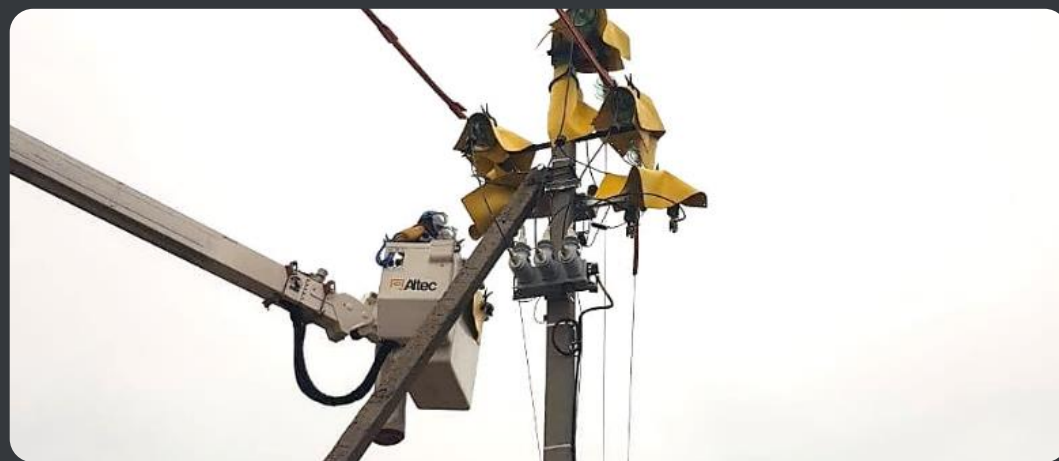
РОССЕТИ МОСКОВСКИЙ РЕГИОН | МОСКОВСКАЯ ОБЛ.



ЛЕНЭНЕРГО | ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛ.



СУЭНКО | КУРГАНСКАЯ ОБЛ.



СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ РТ | ТАТАРСТАН

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ 35 кВ

10+

в эксплуатации

35/10(6) кВ

Номинальные напряжения

2,5...6,3 МВА

Мощность силовых трансформаторов

открытый

Тип распределительных устройств ВН и НН

↓40 %

Снижение стоимости проекта

до 30 дней

Срок строительства объекта

↓60 %

Уменьшение площади землеотвода

Компактная быстровозводимая
точка трансформации
для технологических
присоединений до 6,3 МВА



ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ 35 кВ



АВТОДОР | БАШКОРТОСТАН РЕСП.



РОССЕТИ ЦИП | УДМУРТИЯ



БУРЯТЭНЕРГО | БУРЯТИЯ



ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ | РОССИЯ



МНКТ | ТАТАРСТАН

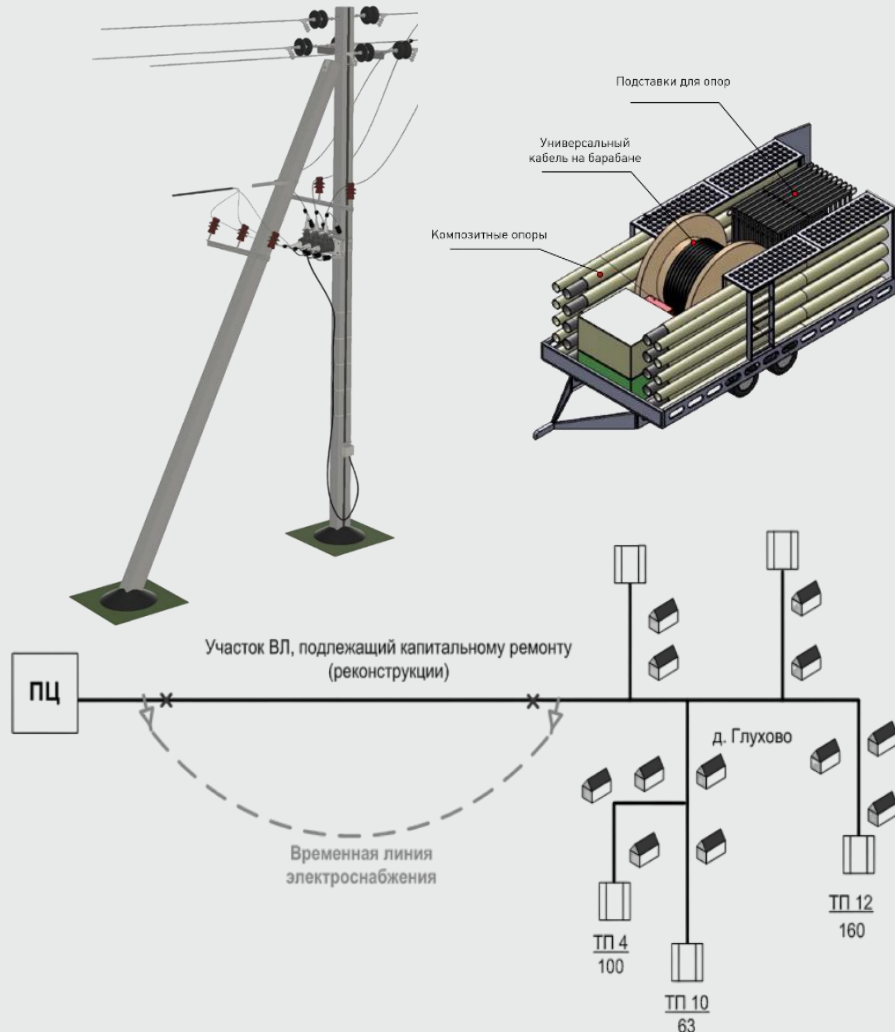


ОРЛОВСКИЙ ЛИДЕР | ОРЛОВСКАЯ ОБЛ.

СЕРВИСНЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

NEW

перспективное решение



- 630 А Номинальный ток
- 16 кА Номинальный ток отключения
- 34 кг Масса коммутационного модуля

✂ Минимальная трудоемкость монтажа

⇔ Переносной кейс с модулем управления

Safety Защита КЛ линии в момент включения

Защита сервисной кабельной линии
на время ремонта основной ВЛ 6-10 кВ



АУДИТ

**ОЦЕНКА
И ВЫБОР
РЕШЕНИЯ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
И ПРОИЗВОДСТВО**

**ПОСТАВКА
И ПНР**

СОПРОВОЖДЕНИЕ

Исходные
данные

↑
Модель
для оценки
эффектов

↑
Модель для
проектирования
и производства

↓
Полевые
данные
при ПНР

↓
Полевые
данные при
эксплуатации

↑
Рекомендации
по улучшению
работы


Программный комплекс TELARM

Внедоговорная стадия

ПРОВЕДЁМ АНАЛИЗ ВАШЕЙ СЕТИ И ПРЕДЛОЖИМ ОПТИМАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ



лет идей из вакуума
years of ideas out of vacuum
anos de ideias em tecnologia a vácuo
años de ideas en el desarrollo de vacío
عاماً من الأبداع في تكنولوجيا القواطع المفرغة
年 始于真空 恒于创意



**ОПТИМАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
ДЛЯ БОЛЕЕ НАДЁЖНОГО, ЭФФЕКТИВНОГО
И ЭКОЛОГИЧНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В МИРЕ**

↓SAIDI + ↓SAIFI + ↓CAPEX + ↓OPEX = ↑OPTIMALITY