

Все классы напряжений • От единичного ретрофита до центра питания

Smart-платформа TEL

Единое основание всех решений 0,4–35 кВ:
выключатели, реклоузеры, специальные
применения, КРУ и подстанции.



Точная.

единый датчик КДТН —
измерение, учёт, защита

Умная.

РЗА, автоматика, учёт
и ПКЭ в одном модуле

Дружелюбная.

минимум проектирования
и наладки



Михаил Хлыстов

Руководитель направления ЦОД

Образование

2013 - Московский Энергетический Институт, ИЭЭ

2018 - ВКІЯ МІД РФ

2026 – MBA, ВШБ Высшая школа экономики

Профессиональный опыт

2010-2013 - проектирование ЭС 10-500 кВ

2013-2014 – энергосбытовые компании РФ

2014- н.в. – Таврида Электрик

Интересы и факты

- 3\7 высочайших вулканов мира
- TOP-3 продаж в компании
- инвестиции, теннис, сёрфинг
- 1-й разряд по хоккею



Глобальный поставщик коммутационного оборудования

3000+

сотрудников по миру

70+

подразделений

22

страны присутствия

80+

стран эксплуатации

ТОП-3

крупнейших мировых поставщиков выключателей и реклоузеров

>150 тыс. км

ЛЭП по миру автоматизированы реклоузерами TEL

>25 тыс.

подстанций по миру оснащены выключателями TEL

30+ лет

инженерной школы и серийного производства

30+ лет опыта, проверенного в эксплуатации

Десятилетия инженерной школы и тысячи внедрённых решений — основание для Smart-платформы TEL.

О П Ы Т К О М П А Н И И

Smart-платформа TEL опирается на многолетний инженерный опыт и тысячи внедрённых решений в энергетике, добыче, транспорте и промышленности.

Доверие лидеров отрасли

Россети · АЛРОСА · СУЭК · Газпромнефть · Роснефть · Автодор · РЖД и другие

10 000+

КРУ в эксплуатации

добыча · энергетика · транспорт

2 500+

ретрофит-проектов

модернизация без замены ячеек

2 900+

выключателей БАВР

от водоканалов до карьеров

География поставок

Россия · Беларусь · Казахстан · Узбекистан · Азербайджан · Кыргызстан · Грузия · Армения · Монголия

Развилка, в которой мир находится сейчас

ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК с момента основания развивала системы. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ КАК СИСТЕМА | ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ КАК СИСТЕМА | РАСПРЕДСЕТЬ КАК СИСТЕМА

Устройства



Функции



Классический подход — много точек отказа

Отдельные терминалы РЗА, дуговой защиты, счётчик, контроллер и километры вторичных цепей.

С Т Р У К Т У Р А О Т К А З О В

20%

терминалы
МПЗ

80%

вторичные цепи · ошибки ПО · человеческий фактор

Множество устройств, километры медной разводки, человеческий фактор — главные источники отказов.



Ограничения ТТ и ТН

Насыщение, узкий диапазон измерения, феррорезонанс — снижают точность и надёжность защит.

ОЗЗ в сетях 6–35 кВ

Самый распространённый вид повреждения; классические защиты неэффективны из-за вариативности видов ОЗЗ и режимов работы нейтрали.

Дуговые замыкания

Разрушение ячеек КРУ/КСО и угроза персоналу при недостаточном быстродействии защиты.

Броски тока намагничивания

БТН вызывают ложные отключения и снижают показатели надёжности.

Smart-платформа TEL — единая система систем

Все классы напряжений · от единичного ретрофита до центра питания · все отрасли промышленности и энергетики.

Т О Ч Н А Я

Линейка датчиков



- Измерения для РЗА — 4 ... 50 000 А
- Класс точности по напряжению — 0,5
- Коммерческий учёт — 0,5 ... 4320 А в классе точности 0,5S
- Измерение тока ОЗЗ — от 0,1 А до 300 А
- Защита от феррорезонанса
- Цифровой датчик дуговой защиты

даёт качественные данные

У М Н А Я

Линейка контроллеров присоединений



- РЗА + автоматика + учёт + ПКЭ
- Дугловая защита от 0,4 кВ без наладки
- Защита от двойных ЗЗ и ОЗЗ от 0,1 А
- Встроенная ДЗТ трансформатора
- Цифровая шина ArcNET-2
- Все отрасли промышленности и энергетики

принимает решения и управляет

Д Р У Ж Е Л Ю Б Н А Я

Линейка пользовательских интерфейсов



- Типовые шаблоны и единая среда настройки
- Отработка сценариев до выезда на объект
- Удалённое подключение и настройка
- Мониторинг состояния в реальном времени
- Поддержка Linux
- DNP3 · Modbus · IEC 104 · СПОДЭС

делает работу простой

Наблюдаемость всегда в комплекте: SCADA · АРМ РЗА · АИИС КУЭ

ТОЧНАЯ — качественные данные об объекте

Линейка датчиков тока и напряжения с коммерческим классом точности — измеряет всё в одном корпусе.

Л И Н Е Й К А



Датчики

КДТН — комбинированный датчик тока и напряжения: маломощные ТТ и пояс Роговского, ёмкостный датчик напряжения. Оптический датчик дуги.

4 – 50 000 А

диапазон измеряемого
тока для РЗА

0,5 – 4320 А

диапазон измеряемого
тока для учета

класс 0,5S

коммерческий учёт
электроэнергии

от 0,1 А

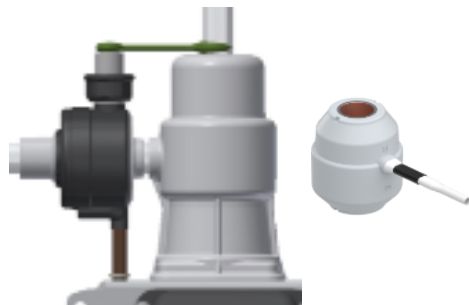
измерение тока ОЗЗ

**Качественные данные — фундамент
защиты, автоматики и учёта**

Что это даёт

- Измерители заменяют ТТ, ТН и ТТНП — без дополнительных шкафов
- Подбор по току не требуется — единое исполнение на весь диапазон, сокращение складских запасов
- Защита от феррорезонанса и насыщения на уровне конструктива
- Высокая точность измерений во всём рабочем диапазоне
- Точное измерение токов нулевой последовательности в любых сетях
- Цифровой датчик дуговой защиты в составе линейки

Конструктивные особенности



КДТН

Габаритные размеры

✓ Минимальны

Вес

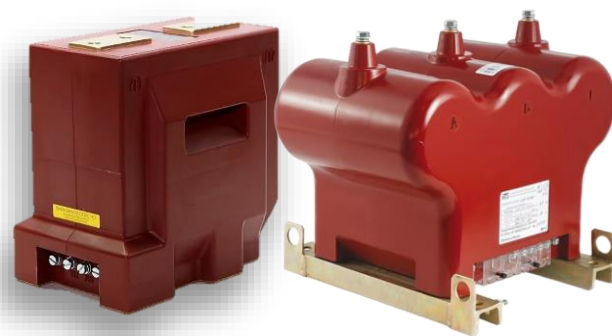
✓ Минимален

Теплоотвод

✓ Не требуется

Механические воздействия

✓ Не опасны



ТТ/ТН

✗ Значительны

✗ Значителен

✗ Требуется

✗ Критичны

За счет минимальных массогабаритных показателей
намного проще и удобнее осуществлять монтажные работы с КДТН

УМНАЯ — принимает решения и управляет

Линейка контроллеров присоединений CM_15: РЗА, автоматика, учёт и ПКЭ в едином модуле.



Контроллер присоединения

Модуль управления + цифровая шина
ArcNET-2

от 0,4 кВ

дуговая защита без
наладки

от 0,1 А

защита от ОЗЗ и
двойных ЗЗ

ДЗТ

встроенная защита
трансформатора

6-в-1

РЗА · автоматика · учёт ·
ПКЭ · управление ·
самодиагностика

**Меньше устройств — выше надёжность и
быстродействие защит**

Что это даёт

- Импедансная защита ОЗЗ эффективна при любых видах замыкания
- Работает независимо от режима нейтрали сети
- Подавление ложных срабатываний от бросков тока намагничивания (БТН)
- Быстродействующая дуговая защита по оптическому датчику
- Все отрасли промышленности и энергетики
- Цифровой канал связи между ячейками позволяет обойтись без монтажа вторичных цепей на объекте
- Самодиагностика работы защит и автоматики

Функции защиты и автоматики – ВСЕГДА!

ТО

МТЗ

ЗОФ

ОЗЗ

ЗДЗ

ЗМН

ЛЗШ

УРОВ

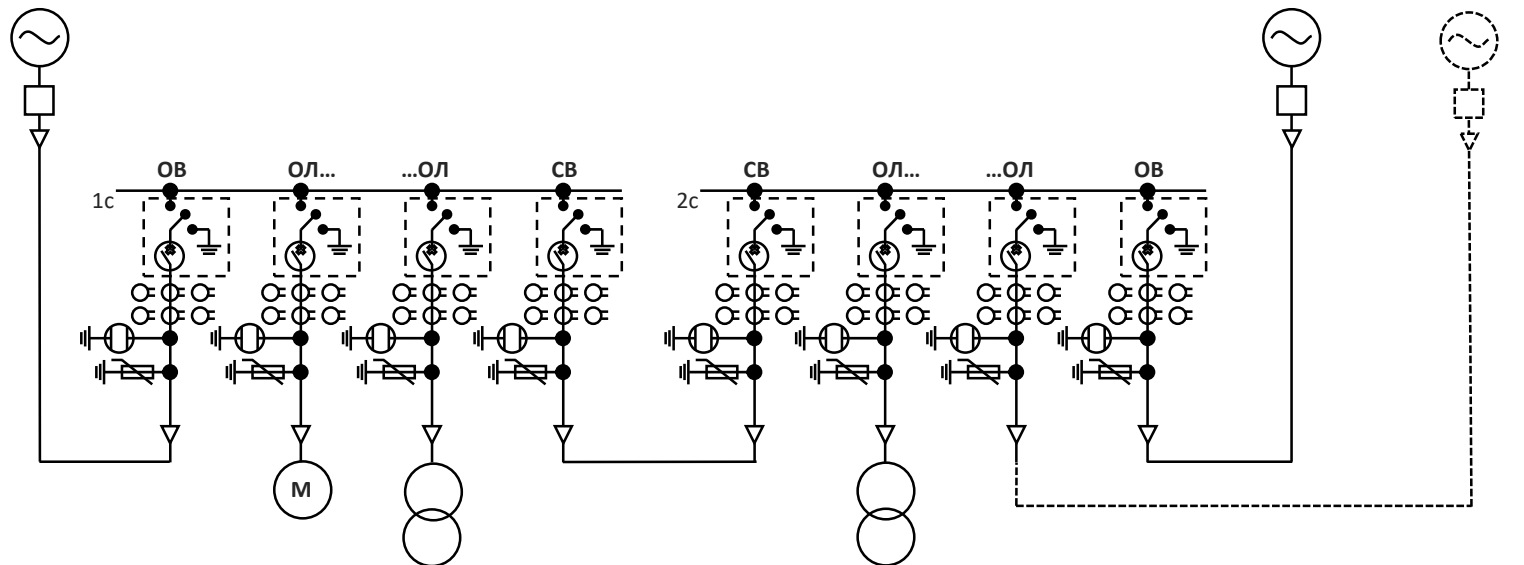
АВР

АПВ

АЧР и ЧАПВ

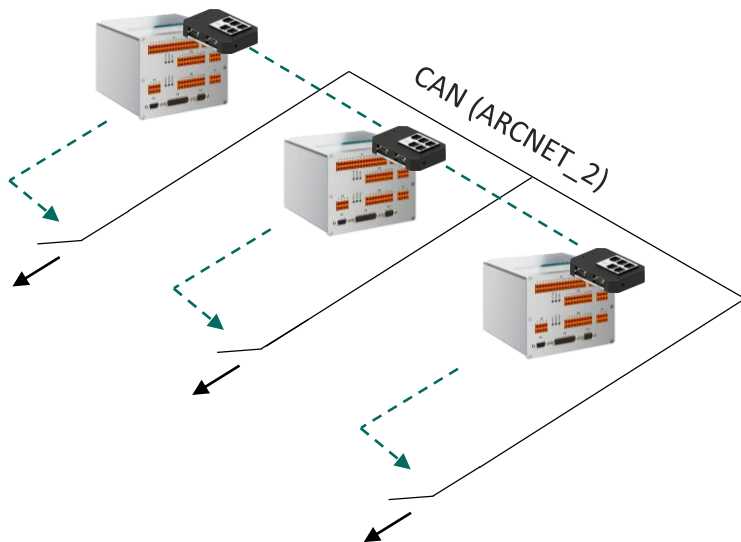
И другие...

Источник 1



Оптимальный набор РЗА для защиты РУ, отходящих линий,
двигателей и трансформаторов

Цифровой обмен между присоединениями



- ✓ Снижение сроков проектирования
- ✓ Снижение объема вторичных цепей
- ✓ Снижение времени наладки оборудования
- ✓ Повышенная унификация шкафов

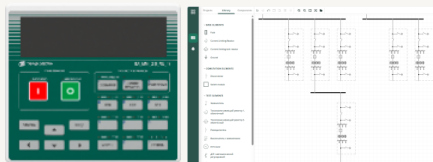
Передача цифровых сигналов:

- Защит (ДЗ, УРОВ, ЛЗШ)
- Автоматики (АВР, ВНР)

В отличие от IEC61850 никакая наладка не требуется. Всё работает по умолчанию.

ДРУЖЕЛЮБНАЯ — делает работу простой

Линейка пользовательских интерфейсов и ПО: проектирование, настройка, управление и наблюдаемость.



Интерфейсы и ПО

SmartMMI, Telarm Lite, SmartSCADA,
SmartLAB; поддержка Linux

минимум

проектирования и
наладки

удалённо

подключение и
настройка

24/7

мониторинг в реальном
времени

4 протокола

DNP3 · Modbus · IEC 104 ·
СПОДЭС

Что это даёт

- Меньше ошибок интеграции за счёт единой среды настройки
- Сокращение сроков ввода в эксплуатацию
- Наблюдаемость всегда в комплекте: SCADA · АРМ РЗА · АИИС КУЭ
- Кроссплатформенность: Windows и Linux
- Основа для обслуживания по состоянию (Приказ № 555 Минэнерго)

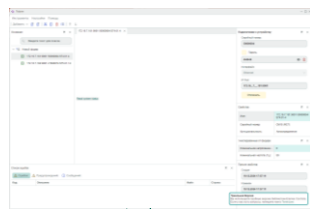
**Простота на всех этапах — от проекта до
эксплуатации**

User Tools: Набор пользовательских инструментов

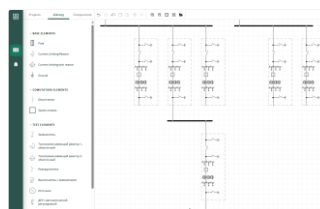
SmartMMI



SmartTELARM



SmartCAD



SmartControl



- Проектировщик
- Наладчик
- Инженер оперативник
- Инженер РЗА
- Инженер по учёту
- Инженер по телемеханике
- Инженер конструктор

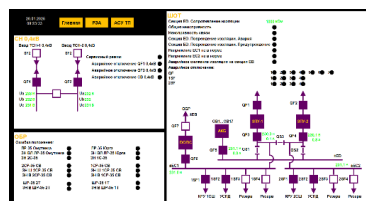
SmartLAB



SmartSense



SmartTouch



SmartSCADA



User Tools: экономия времени и снижение рисков

Этап	Классический подход	Smart-платформа	Эффект
Проектирование	Много ручной проработки	Типовые решения, единая логика	Быстрее выпуск и меньше ошибок
Наладка	Ручная настройка на объекте	Типовые шаблоны защит и связи, проверочное оборудование в формате Plug-n-play	Сокращение объема работ на объекте
Эксплуатация	Регламентные выезды	Удаленный доступ: мониторинг событий, аварий, изменений, настройка и обновление ПО	Снижение OPEX и сокращение выездов
Обучение	Значительное время на освоение	Единый интерфейс и учебные комплексы, отработка сценариев без выезда на объект	Упрощение и ускорение обучения

Удобство работы превращается в деньги: меньше ручных операций, меньше ошибок

Пора перейти от набора устройств — к единой Smart-архитектуре

Smart-платформа TEL помогает сократить сроки внедрения, снизить ошибки интеграции, повысить надёжность РУ и создать основу для обслуживания по состоянию.

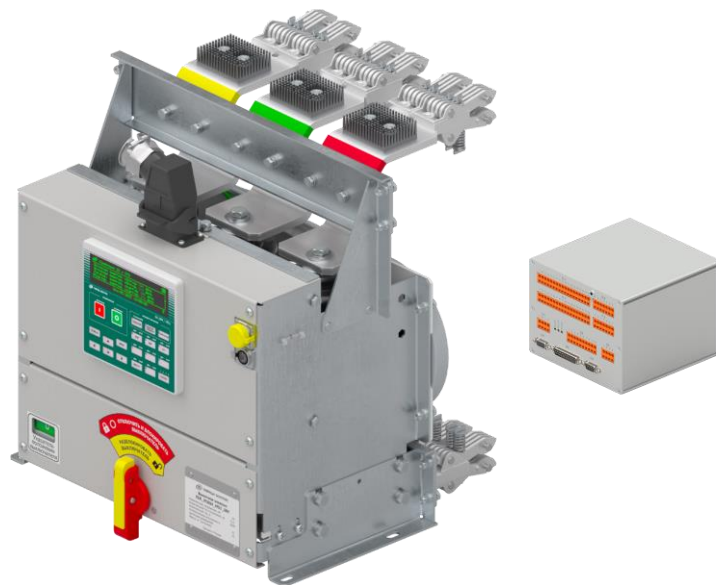
Точная. Умная. Дружелюбная.



Разработано и сделано в России

tavrida.ru

Smart-ретрофит в классе напряжения 0,4 кВ



1600 / 2000 / 3150 A

Номинальный ток

50 кА

Ток отключения

30000

Циклов В-О

04 / 10 / 15 / 20

Совместимость АВМ

06 / 16 / 25 / 40

Совместимость Электрон

Все преимущества

Smart-платформы

Коробочное решение по силовой части, измерителям, SCADA и дуговой защите **без замены распределительного устройства 0,4 кВ**

Smart-ретрофит в классе напряжения 6-10 кВ



Может поставляться
в базовой версии



1000 A

Номинальный ток

20 кА

Ток отключения

**Все преимущества
Smart-платформы**



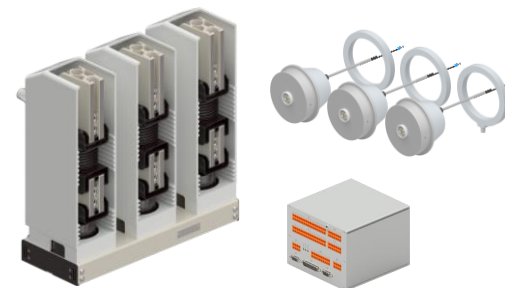
1350 A

Номинальный ток

31,5 кА

Ток отключения

**Все преимущества
Smart-платформы**



2000 A

Номинальный ток

31,5 кА

Ток отключения

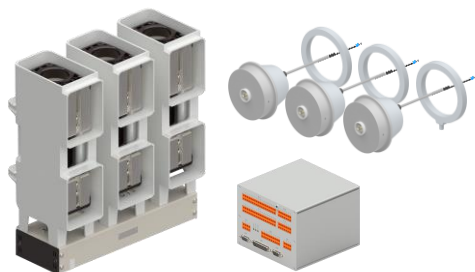
**Все преимущества
Smart-платформы**

Коробочное решение по силовой части, измерителям, учёту, SCADA и дуговой защите **для ретрофита ячеек в ЗРУ6-10**

Smart-ретрофит в классе напряжения 6-10 кВ



Может поставляться
в базовой версии



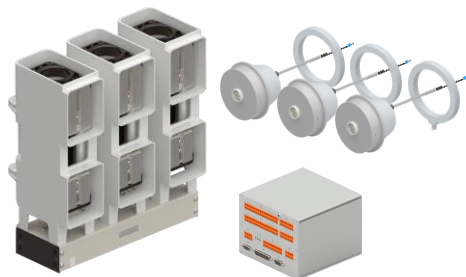
3150 A

Номинальный ток

31,5 кА

Ток отключения

**Все преимущества
Smart-платформы**



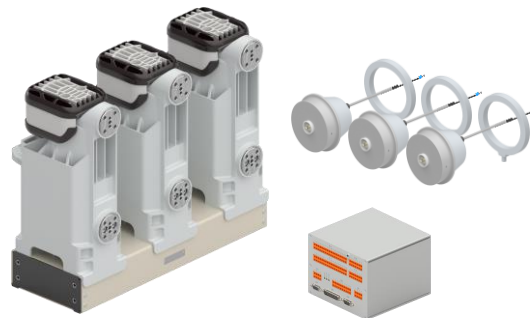
3150 A

Номинальный ток

40 кА

Ток отключения

**Все преимущества
Smart-платформы**



3150 A

Номинальный ток

50 кА

Ток отключения

**Все преимущества
Smart-платформы**

Коробочное решение по силовой части, измерителям, учёту, SCADA и дуговой защите **для ретрофита ячеек в ЗРУ6-10**

Smart-ретрофит в классе напряжения 20 кВ



Может поставляться
в базовой версии



800 А

Номинальный ток

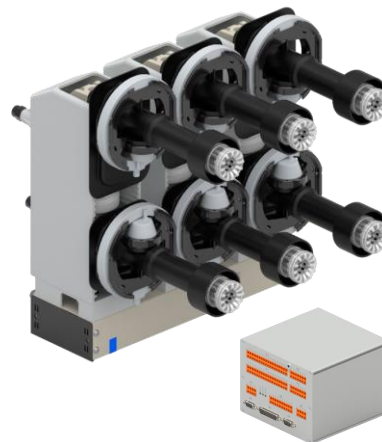
16 кА

Ток отключения

30000

Циклов В-О

**Все преимущества
Smart-платформы**



2000 А

Номинальный ток

25 кА

Ток отключения

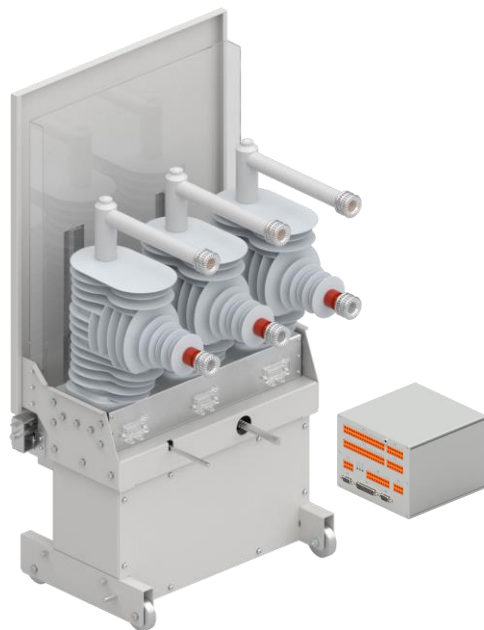
30000

Циклов В-О

**Все преимущества
Smart-платформы**

Коробочное решение по силовой части, измерителям, SCADA и дуговой защите **для ретрофита** ячеек в ЗРУ20

Smart-ретрофит в классе напряжения 35 кВ



До 1250 А
Номинальный ток

До 25 кА
Ток отключения

30 000
Циклов В-О

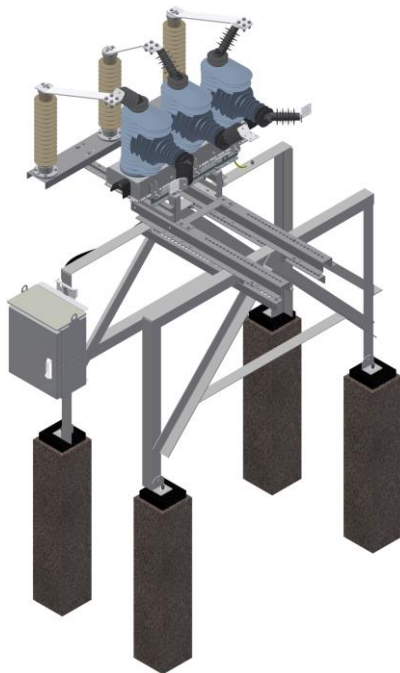
**Все
преимущества
Smart-платформы**

Коробочное решение по силовой части, измерителям, SCADA и дуговой защите **для ретрофита ячеек в ЗРУ35**

Smart-ретрофит в классе напряжения 35 кВ



Может поставляться
в базовой версии



До 1250 А
Номинальный ток

До 25 кА
Ток отключения

30 000
Циклов В-О

**Все
преимущества
Smart-платформы**

Коробочное решение по силовой части, измерителям, SCADA и дуговой защите **для ретрофита на ОРУ35**

Компактные ячейки КРУ Etalon



630 А
Номинальный ток

20 кА
Ток отключения

50000
Циклов В-О

333 мм
Ширина

240 кг
Масса

Все
преимущества
Smart-платформы



1000 А
Номинальный ток

20 кА
Ток отключения

50000
Циклов В-О

333 мм
Ширина

240 кг
Масса

Все
преимущества
Smart-платформы



1600 А
Номинальный ток

31,5 кА
Ток отключения

30000
Циклов В-О

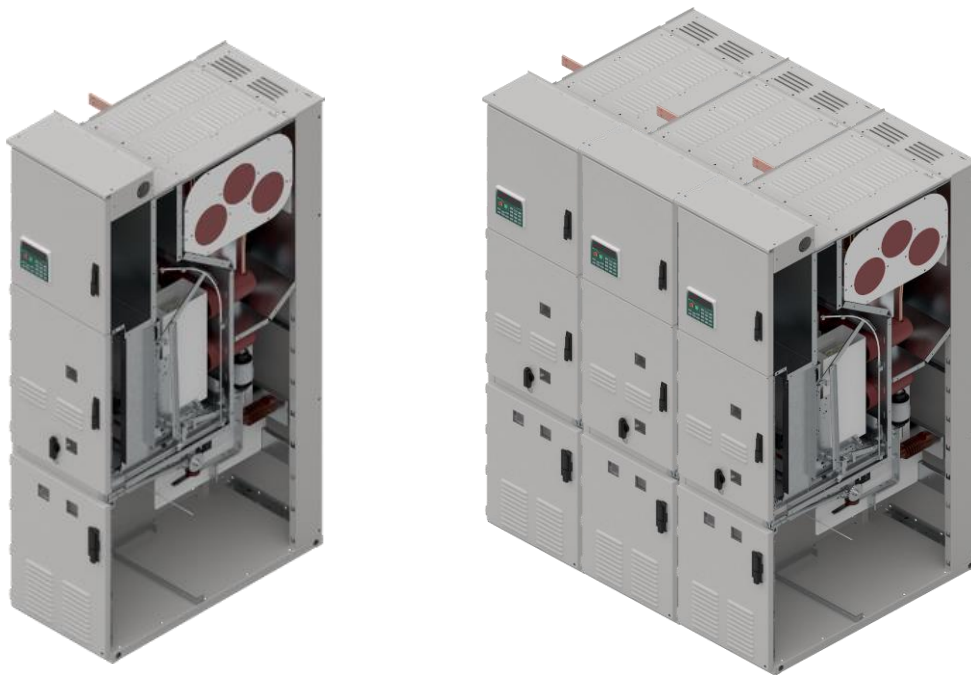
483 мм
Ширина

310 кг
Масса

Все
преимущества
Smart-платформы

Минимальный габарит, готовое решение по силовой части, измерителям, учёту, SCADA и дуговой защите

Классические ячейки **D12-Smart**



До 4000 А
Номинальный ток

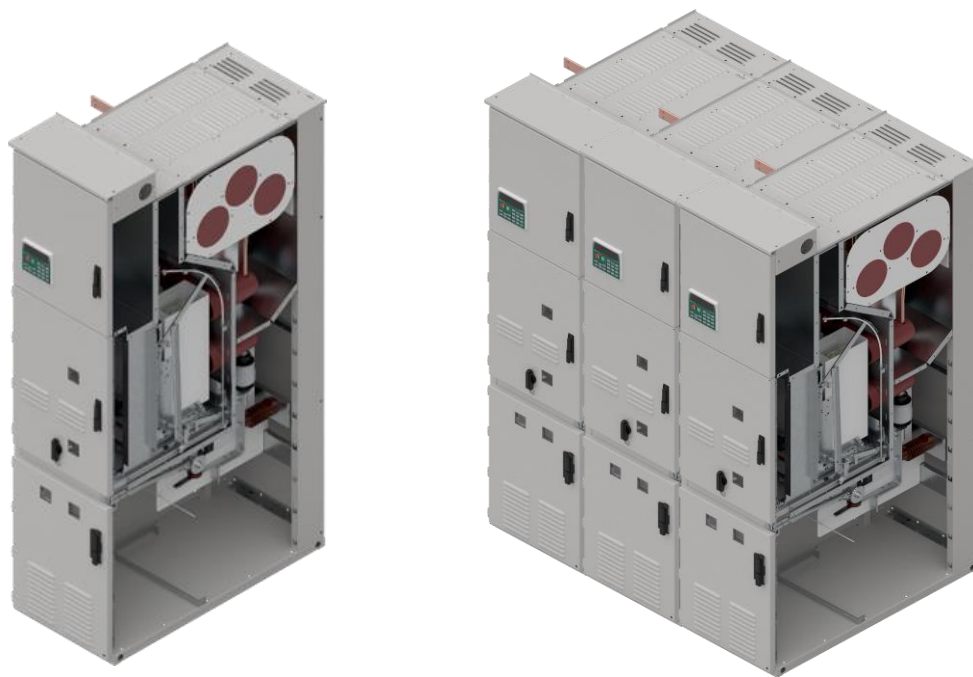
До 50 кА
Ток отключения

До 50 000
Циклов В-О

**Все
преимущества
Smart-платформы**

Классическое исполнение, готовое решение по силовой части, измерителям, учёту, SCADA и дуговой защите

Классические ячейки D24-Smart



До 2000 А
Номинальный ток

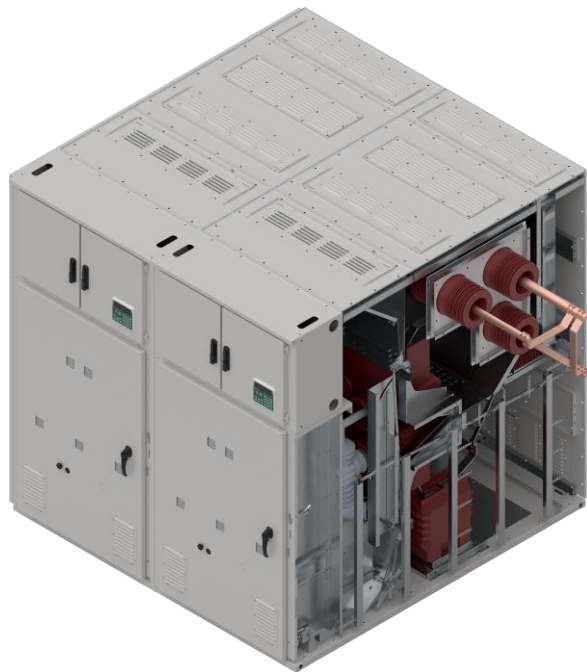
До 25 кА
Ток отключения

До 30 000
Циклов В-О

**Все
преимущества
Smart-платформы**

Классическое исполнение, готовое решение по силовой части, измерителям, SCADA и дуговой защите

Классические ячейки **D40-Smart**



До 1250 А
Номинальный ток

До 25 кА
Ток отключения

До 30 000
Циклов В-О

Все
преимущества
Smart-платформы

Классическое исполнение, готовое решение по силовой части, измерителям, SCADA и дуговой защите

Линейка **Smart** реклоузеров 6-35 кВ



10 кВ

Напряжение Уном

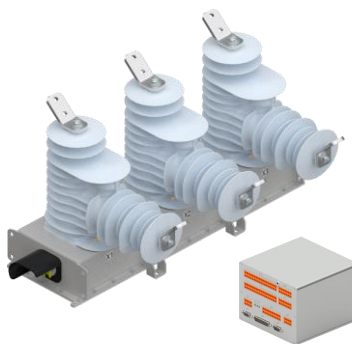
630 А

Номинальный ток

16 кА

Ток отключения

**Все
преимущества
Smart-платформы**



10/20 кВ

Напряжение Уном

800 А

Номинальный ток

16 кА

Ток отключения

**Все
преимущества
Smart-платформы**



35 кВ

Напряжение Уном

1250 А

Номинальный ток

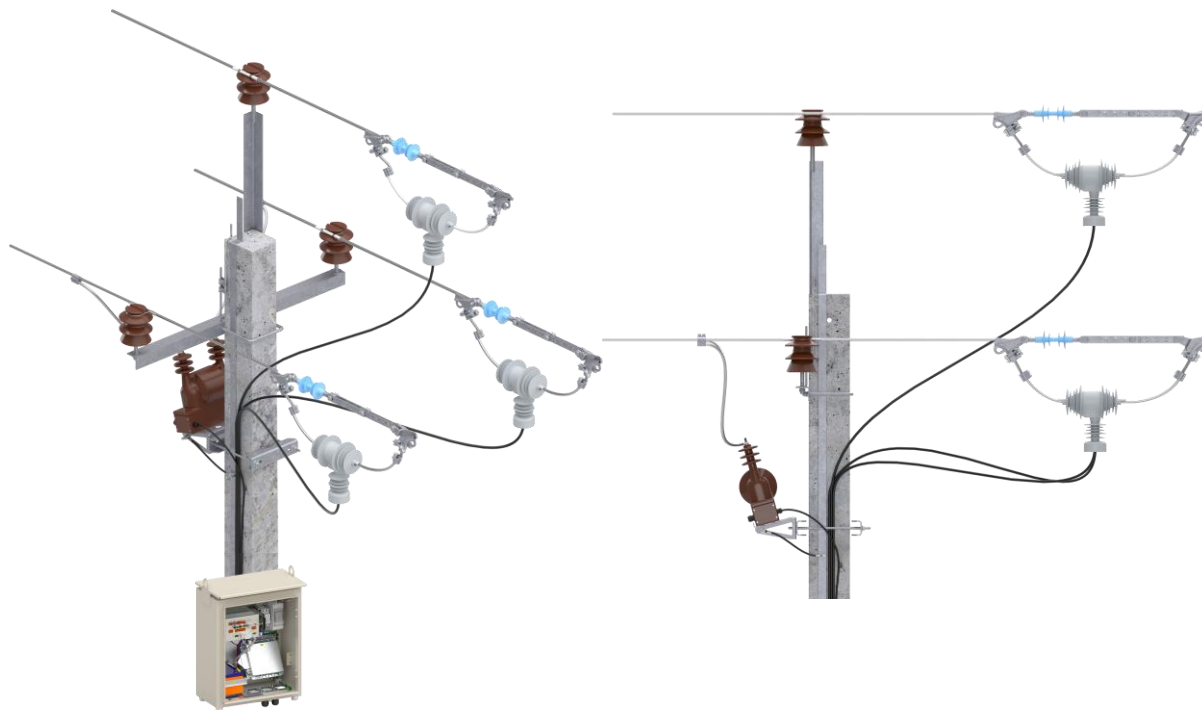
25 кА

Ток отключения

**Все
преимущества
Smart-платформы**

Классические решения для автоматизации сетей с встроенными измерителями, РЗА, SCADA и коммерческим учётом

Интеллектуальный пункт коммерческого учёта



630 А

Номинальный ток

До 20 кА

Индикация токов КЗ

6 / 10 / 15 / 20 кВ

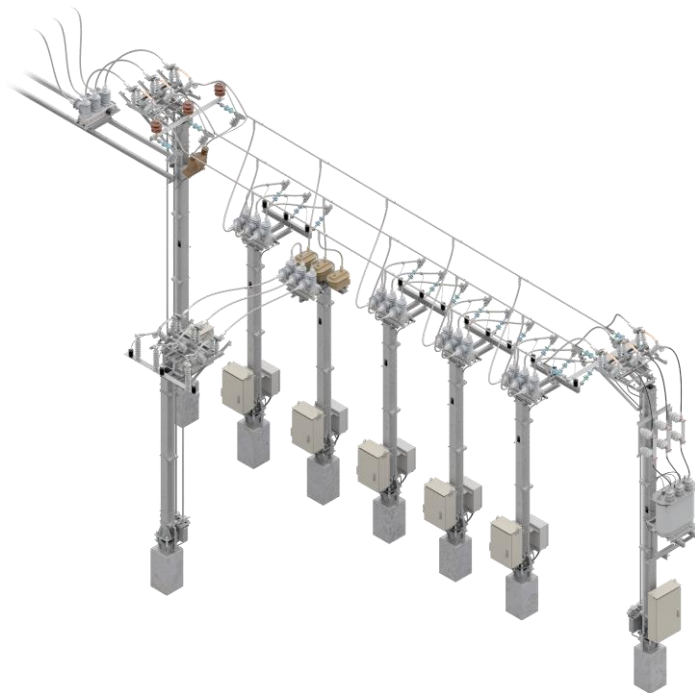
Номинальное напряжение

Все преимущества

Smart-платформы

Готовое решение для коммерческого учёта и повышения наблюдаемости сети

Распределительный пункт ОРУ10



605 A

Номинальный ток, А

УХЛ1

Категория размещения

Smart15

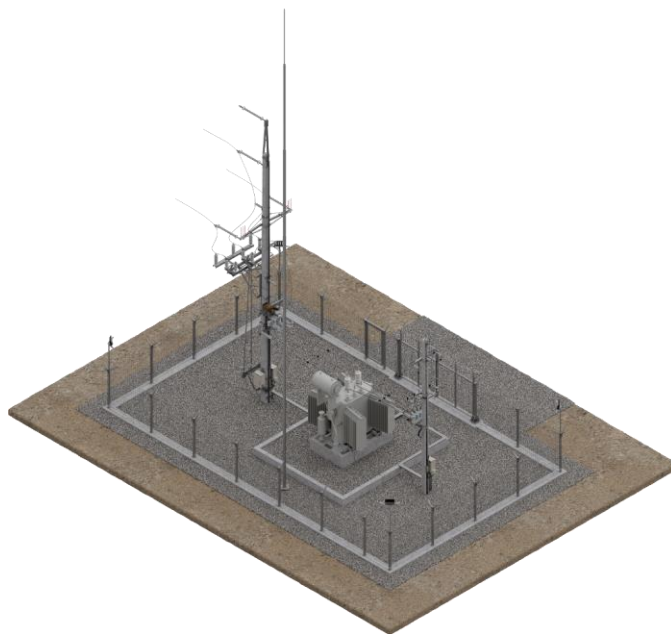
Тип реклоузера

Все преимущества

Smart-платформы

Типовое решение реконструкции и нового строительства распределительных пунктов 6-10 кВ

Точка трансформации 35/10(6) кВ



2,5 / 3,2 / 4

Номинальная мощность, МВА

ТМ / ТМГ / ТМН

Типы трансформаторов

До 11 x 21

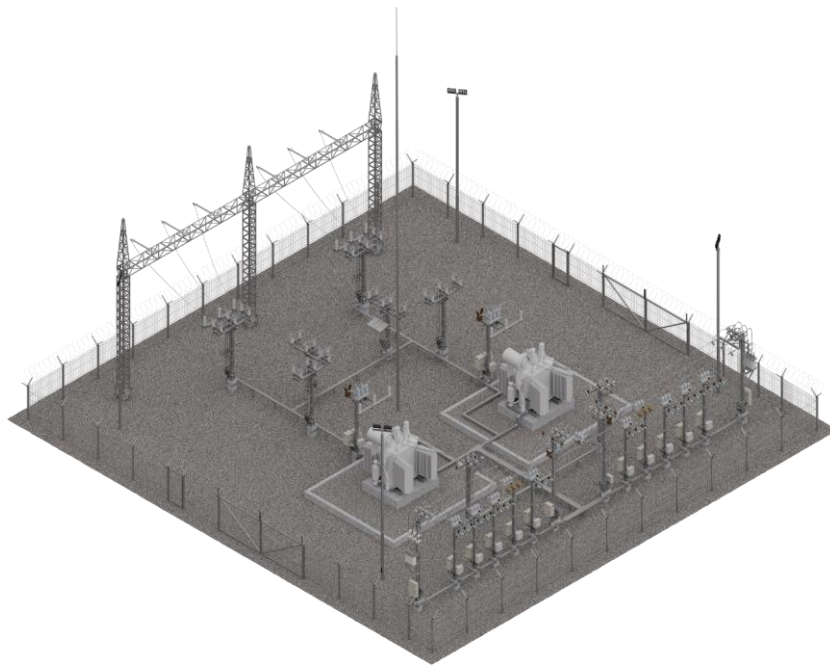
Габариты подстанции

Все преимущества

Smart-платформы

Типовое решение для ввода мощности в распределительные сети

Подстанция ОРУ35-ОРУ10



2 x 6,3

Номинальная мощность, МВА

ТМ / ТМГ / ТМН

Типы трансформаторов

До 10 ВЛ/КЛ

Количество отходящих линий

До 30 x 30

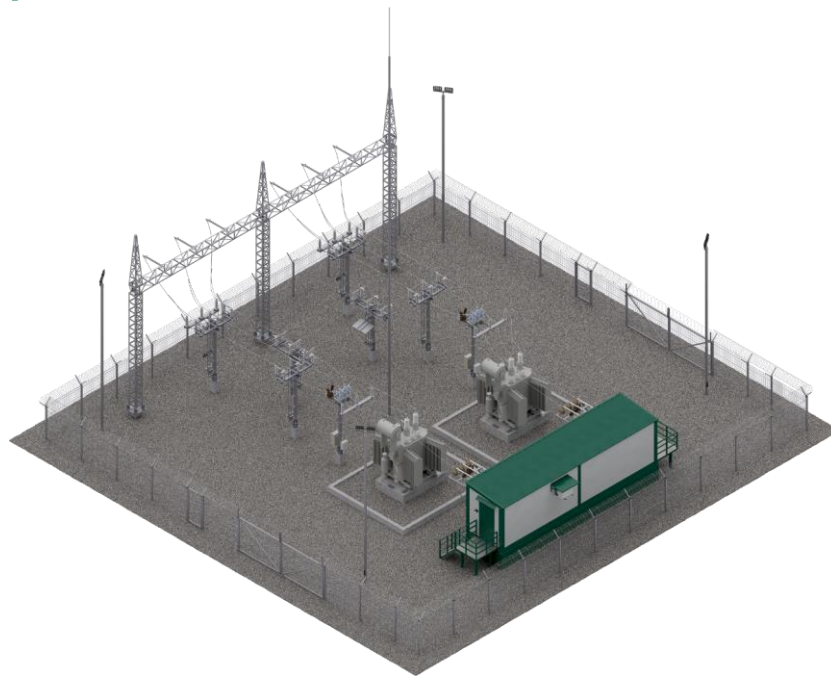
Габариты подстанции

Все преимущества

Smart-платформы

Типовое решение для модернизации и нового строительства сельских подстанций 35/10(6) кВ

Подстанция ОРУ35-ЗРУ10



2 x 16

Номинальная мощность, МВА

ТМ / ТМГ / ТМН / ТДН

Типы трансформаторов

До 19 КЛ

Количество отходящих линий

До 30 x 30

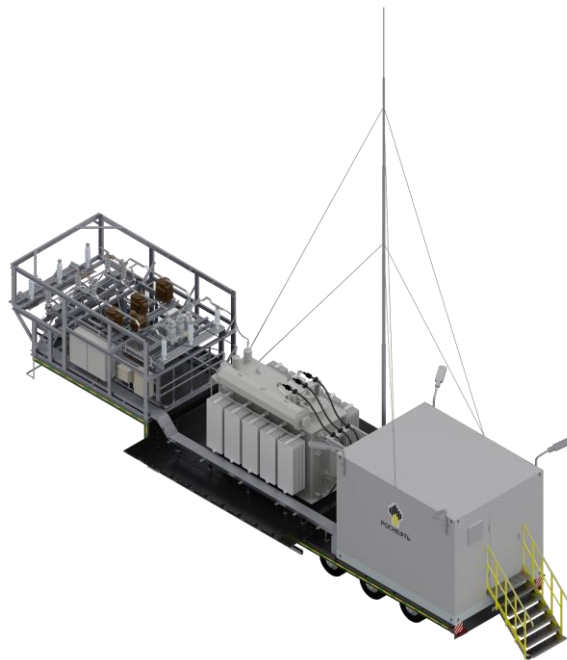
Габариты подстанции

Все преимущества

Smart-платформы

Типовое решение для ввода и нового строительства городских подстанций 35/10(6) кВ

Мобильная подстанция 35/10(6) кВ



4...10

Номинальная мощность, МВА

ОРУ и ЗРУ

Типы РУ ВН и НН

До 8

Количество отходящих линий

Все преимущества

Smart-платформы

Типовое решение для подключения потребителей на месторождениях

Выключатели для частых коммутаций 6-35 кВ



1000 А

Номинальный ток

20 кА

Ток отключения

10 кВ

Номинальное напряжения

150 000 В-О

Механический ресурс

Все преимущества

Smart-платформы



1250 А

Номинальный ток

25 кА

Ток отключения

35 кВ

Номинальное напряжения

120 000 В-О

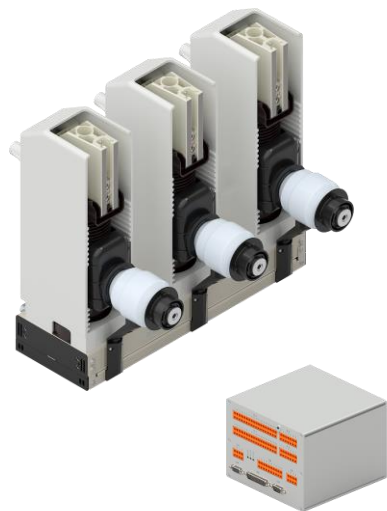
Механический ресурс

Все преимущества

Smart-платформы

Решение для коммутации печного трансформатора **на сталеплавильных предприятиях**

Быстродействующий аварийный резерв 10 кВ



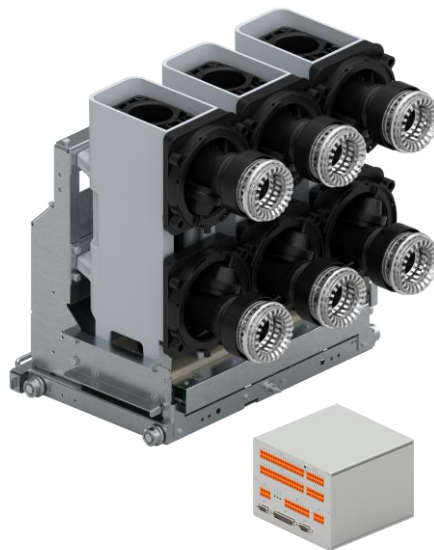
2500* А
Номинальный ток

31,5 кА
Ток отключения

22 мс
Время включения

12 мс
Время отключения

Все преимущества
Smart-платформы



4000* А
Номинальный ток

31,5 кА
Ток отключения

30 мс
Время включения

15 мс
Время отключения

Все преимущества
Smart-платформы

*при установке в ячейки с принудительной вентиляцией

Решение для сверхбыстрого перевода питания с поврежденной секции и удержания всех потребителей в работе

Быстродействующий аварийный резерв 0,4 кВ



Любой
Номинальный ток

31,5 кА
Ток отключения

25 мс
Время включения

13 мс
Время отключения



4000 А
Номинальный ток

31,5 кА
Ток отключения

30 мс
Время включения

15 мс
Время отключения

Решение для сохранения **чувствительной и сверхчувствительной** нагрузки 0,4 кВ

Управляемая синхронная коммутация



1250 A

Номинальный ток

31,5 кА

Ток отключения

10 кВ

Номинальное напряжения

30 000

Циклов В-О



1250 A

Номинальный ток

25 кА

Ток отключения

35 кВ

Номинальное напряжения

30 000

Циклов В-О

Решение для снижения бросков тока и перенапряжений **при коммутации индуктивной и емкостной нагрузки**

Ретрофит и новое строительство РУ тяговых ПС



1250 A

Номинальный ток

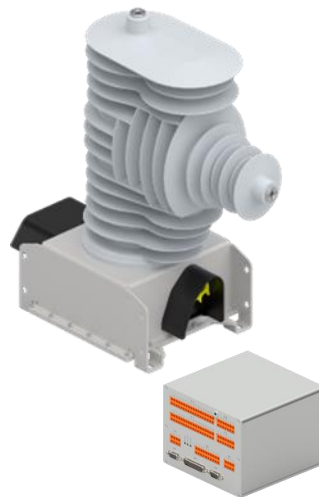
25 кА

Ток отключения

2х25 кВ

Номинальное напряжения

**Все преимущества
Smart-платформы**



1250 A

Номинальный ток

25 кА

Ток отключения

27,5 кВ

Номинальное напряжения

**Все преимущества
Smart-платформы**

Решение для модернизации и нового строительства **тяговых сетей 2х25 и 27,5 кВ**

Таврида Электрик - поставщик комплексного решения для любых энергообъектов 0,4-35 кВ

Разработано и сделано в России

tavrida.ru

