



SIEMENS
Ingenuity for life

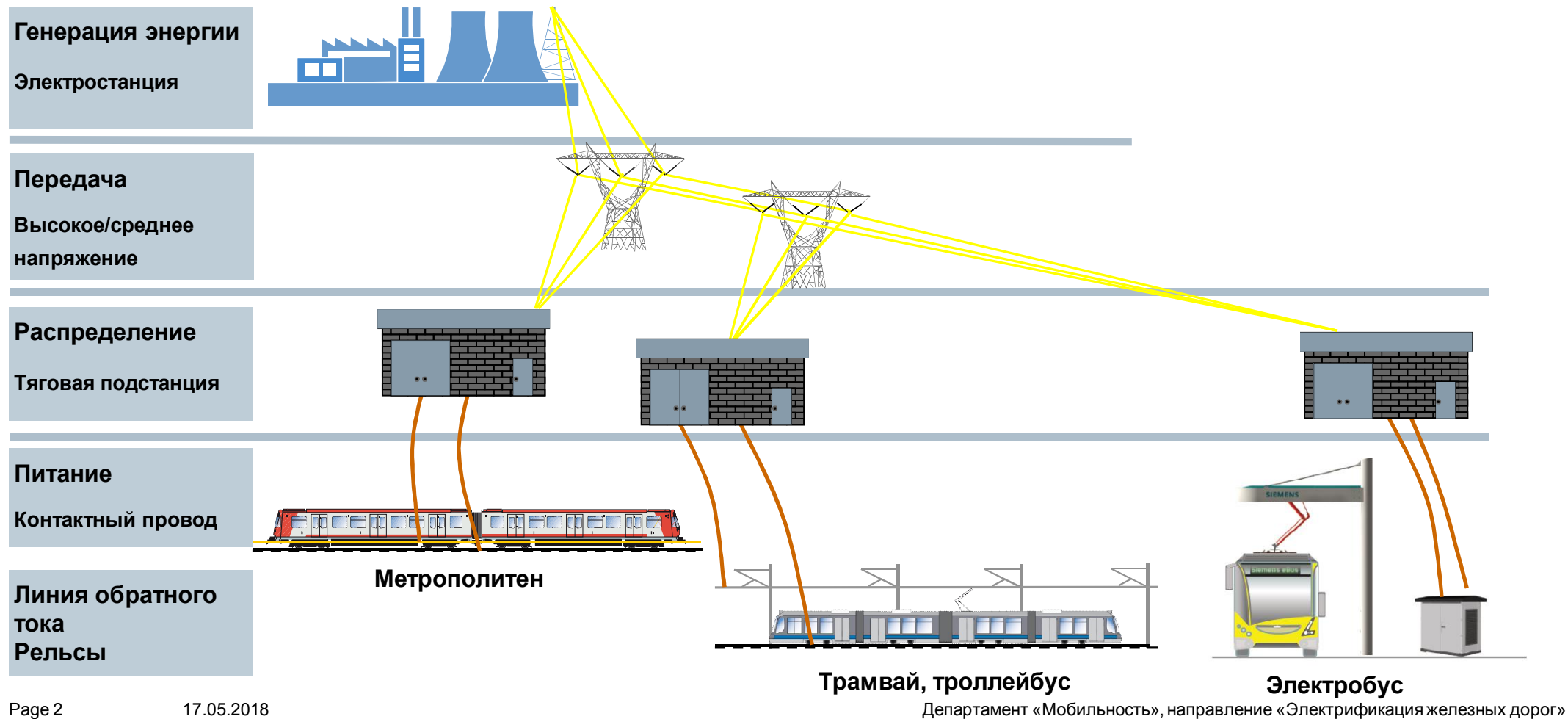
Тяговое электроснабжение городского транспорта. Цифровизация и энергоэффективность.

ЭЛЕКТРОТРАНС 2018

Москва, 17 мая

Тяговое электроснабжение городского транспорта. Компетенции компании Сименс

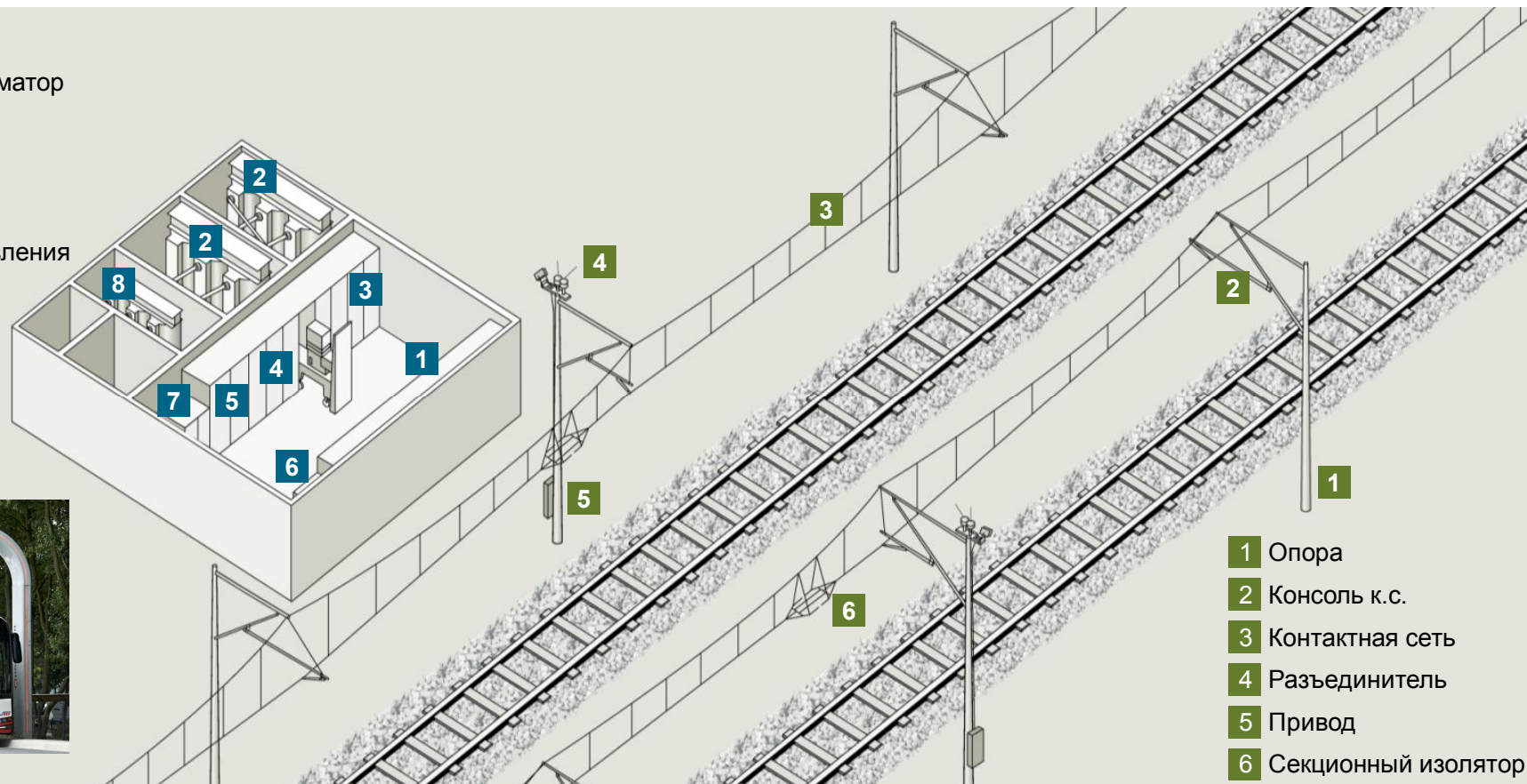
SIEMENS
Ingenuity for life



Тяговое электроснабжение городского транспорта. Комплексная поставка с единой ответственностью

SIEMENS
Ingenuity for life

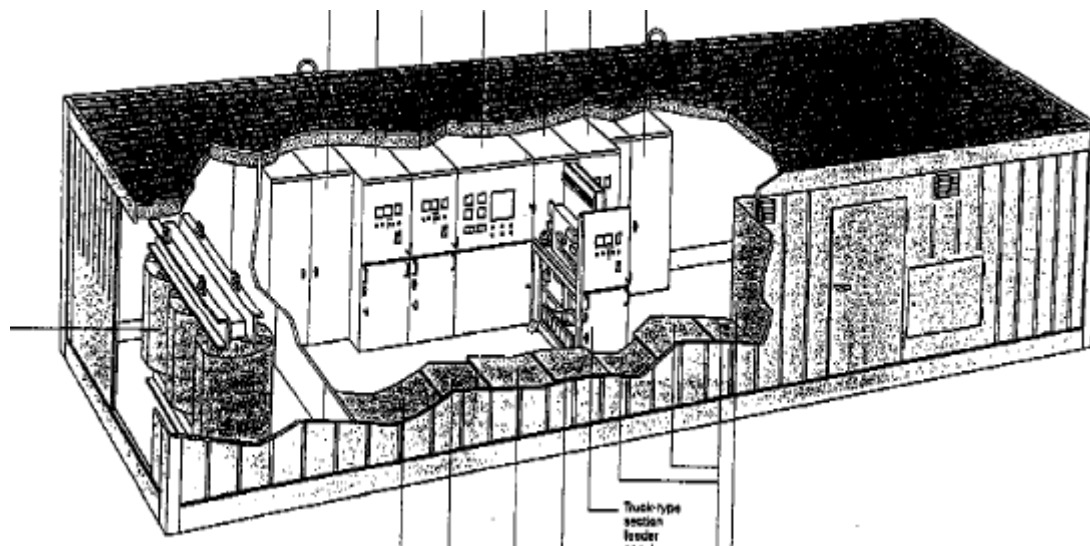
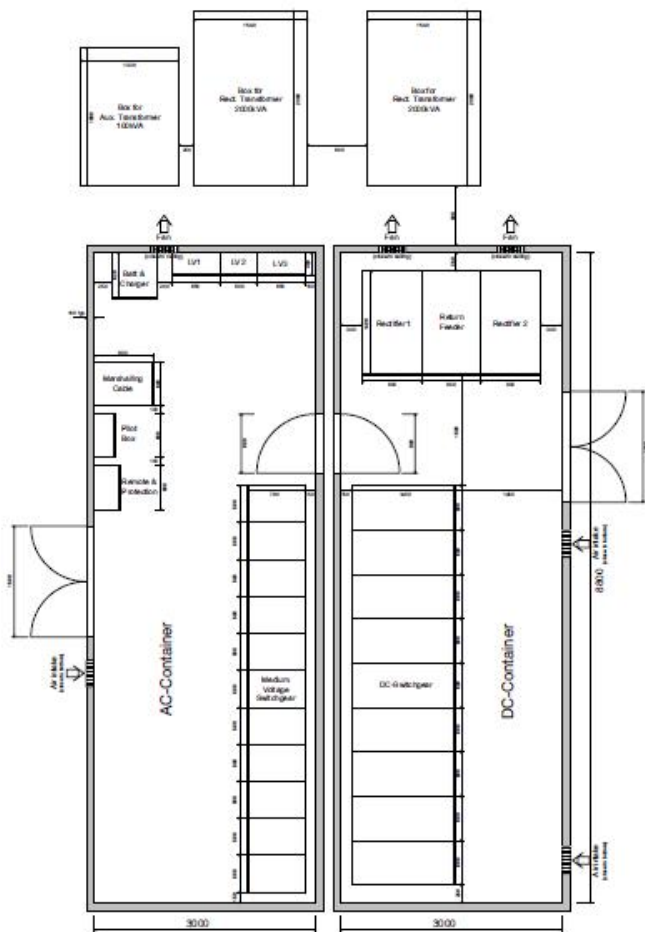
- 1 РУ среднего напряжения
- 2 Преобразовательный трансформатор
- 3 Выпрямитель
- 4 Тяговое РУ постоянного тока
- 5 Микропроцессорная защита
- 6 Оборудование контроля и управления
- 7 Короткозамыкатель
- 8 РУ собственных нужд
- 9 Зарядная инфраструктура для электробусов



- 1 Опора
- 2 Консоль к.с.
- 3 Контактная сеть
- 4 Разъединитель
- 5 Привод
- 6 Секционный изолятор

Тяговое электроснабжение городского транспорта. Тяговые подстанции. Блочно-модульное исполнение

SIEMENS
Ingenuity for life



Тяговое электроснабжение городского транспорта. Оборудование комплектации подстанций

SIEMENS
Ingenuity for life

Компактное КРУЭ типа NXPLUS C (10 кВ) с минимальными потерями и отсутствием необходимости в техническом обслуживании



Компактное распределительное устройство постоянного тока 825 В



Сухой трансформатор типа GEAFOL с литой изоляцией. Энергоэффективный, компактный, бесшумный

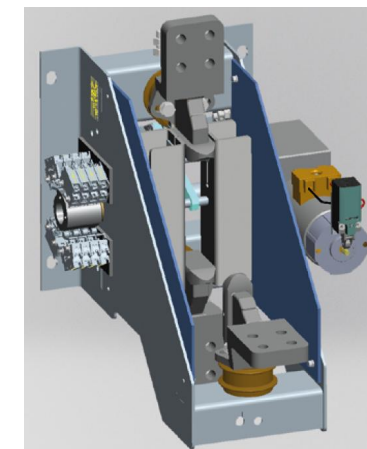


Современные микропроцессорные терминалы релейной защиты 825 В и 10 кВ с поддержкой МЭК61850. Организация цифрового протокола обмена данными.



Тяговое электроснабжение городского транспорта. Инновационные решения

SIEMENS
Ingenuity for life



Цифровой терминал защиты постоянного тока Ситрас МДС

Обновленный интерфейс 2xRJ45, 2xSFP,
1xRJ45, USB, SD-card по МЭК 61850
Edition2 , SNMP, Profinet IO;
Параметрирование и управление данными
локально и дистанционно используя
Web browser;
Внедрены дополнительные функции
релейной защиты

Sitras DLS – Компактный выключатель малых нагрузок постоянного тока

Предназначен для отключения линий
малых нагрузок, секционирования
контактной сети постоянного тока до 4 кА

Номинальное напряжение, В	900
Номинальный рабочий ток, кА	4
Максимальный кратковременный ток, кА	100
Габаритные размеры: 1-полюсный, ДВШ, мм	392x765x368

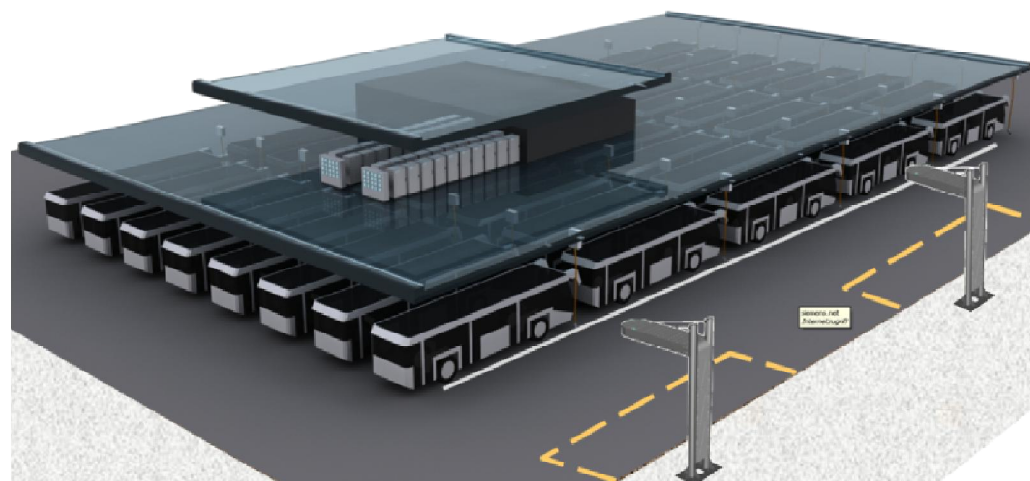
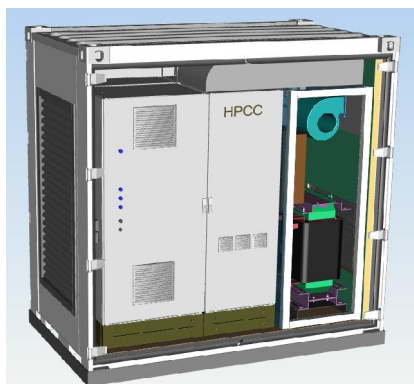
Sitras DDS-C – Переключающий разъединитель постоянного тока

Позволяет разрывать цепь без нагрузки,
создавать видимый разрыв, а также
переключаться между двумя
потенциалами / цепями

Тяговое электроснабжение городского транспорта. Зарядная инфраструктура для электробусов

SIEMENS
Ingenuity for life

Ультрабыстрая зарядная станция 300, 450 и 600 кВт

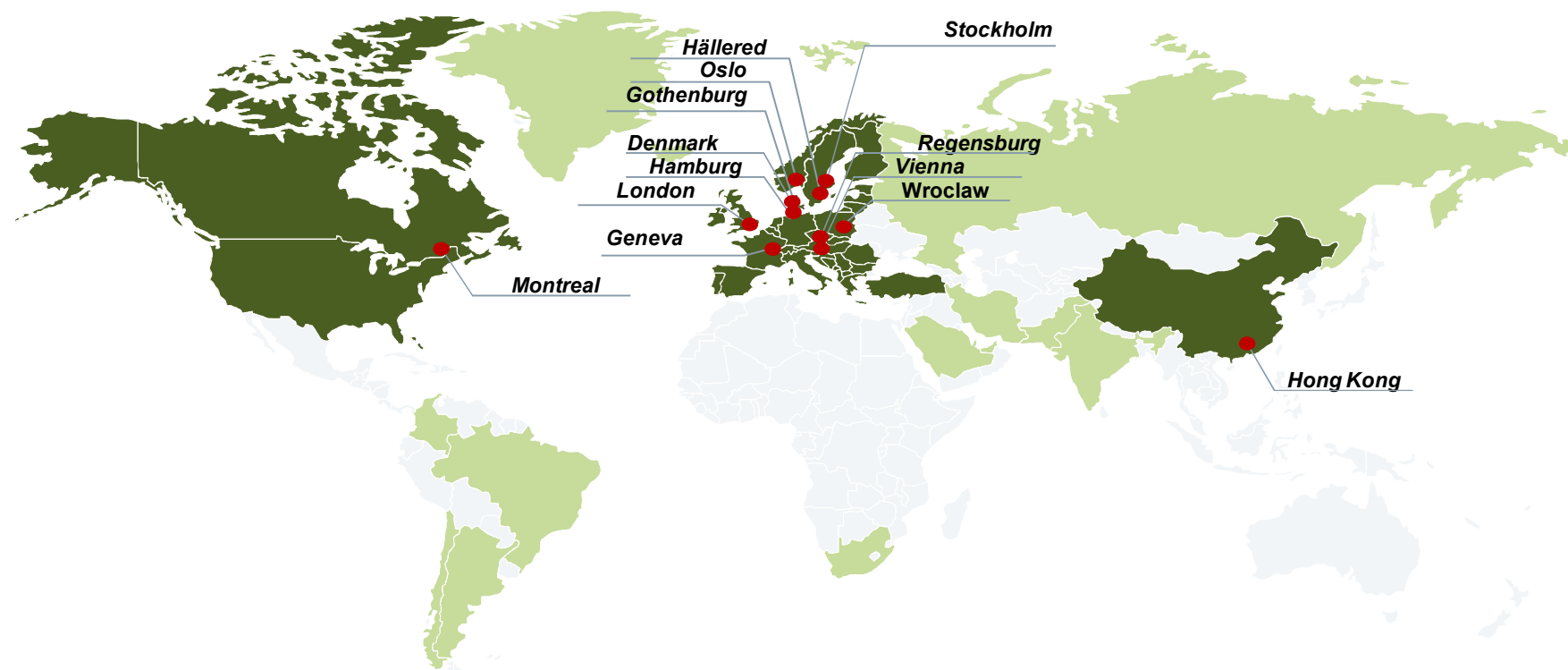


Основные характеристики	Значения
Вводное напряжение, кВ	0,4 – 20 AC
Номинальная мощность, кВт	150 / 300 / 450 / 600
Зарядный ток, А	200 / 400 / 600 / 800
Соответствует нормам Европейского стандарта	IEC EN 61851, EN62271-202:2014, IEC60038, IEC 60664
Время заряда	1 – 6 минут
Коммуникация	Wi-Fi, ISO 15118



Опыт реализации проектов зарядной инфраструктуры для электробусов

SIEMENS
Ingenuity for life

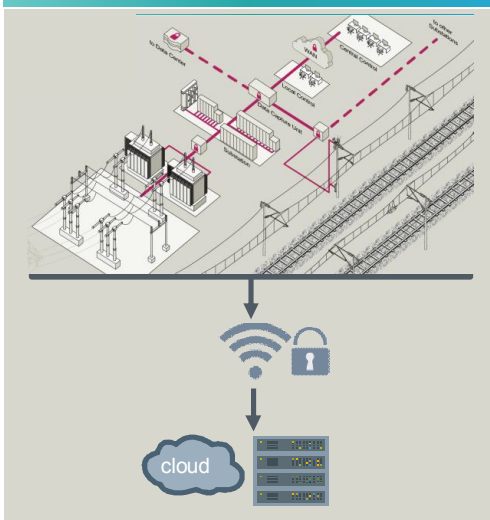


Цифровизация.

Сбор и анализ данных открывают возможности для получения **ВЫГОДЫ**

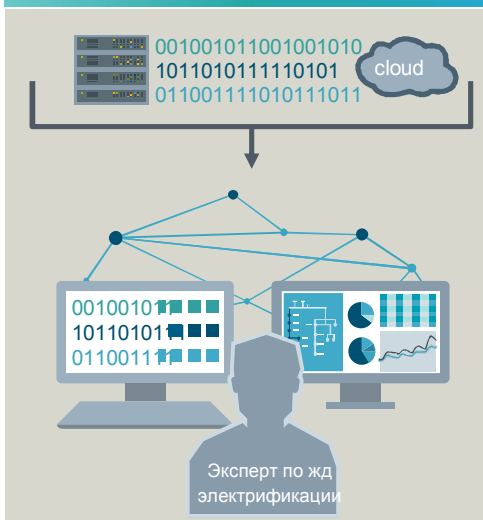


1: Сбор данных



Мы обеспечиваем связь и сбор данных со всех продуктов и решений в сфере электрификации

2: Анализ данных

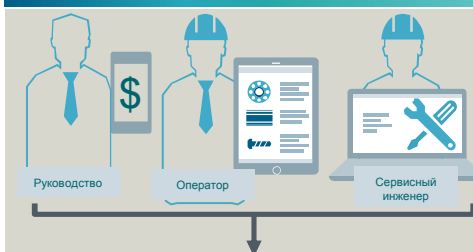


Мы используем наше отраслевое ноу-хау для анализа данных

Передача...

00100101100100101001\$0111\$\$01\$0\$\$1\$\$0\$\$\$\$\$\$\$\$
101101011111010101001\$0111\$\$01\$0\$\$1\$\$0\$\$\$\$\$\$\$\$
01100111101011101101001\$0111\$\$01\$1\$\$0\$\$\$\$\$\$\$\$

3: Получение выгоды



1. Увеличение готовности
2. Увеличение пропускной способности
3. Улучшение опыта эксплуатации

«Умные данные» и использование новых бизнес-моделей позволяет извлечь дополнительную выгоду

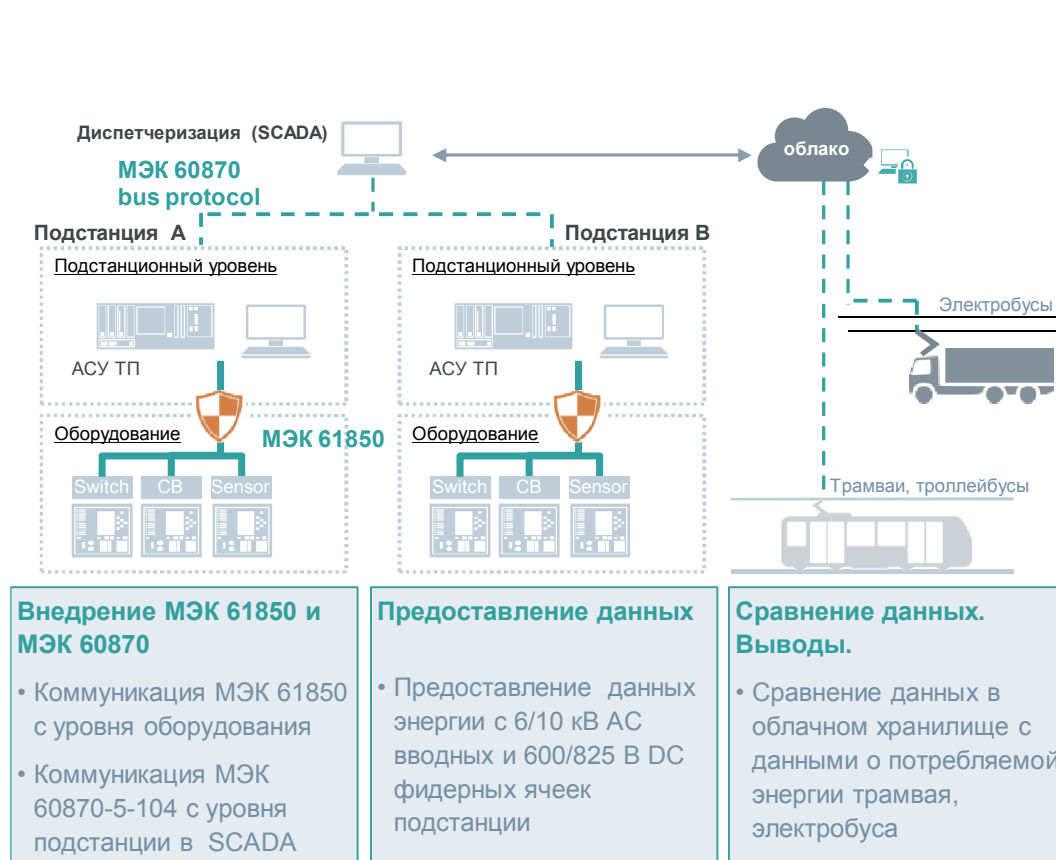
Цифровизация. Коммуникация системы верхнего уровня подстанции (SCADA) в облачное хранилище

SIEMENS
Ingenuity for life



Выгода

- Системная готовность
- Исключение ошибок
- Жизненный цикл



Выгода

- Сравнение предоставляемой и реально потребляемой энергии электротранспортом
- Мониторинг уровня напряжения и поведения системы
- Предоставление информации для оценки необходимости обслуживания по состоянию
- Открытый интерфейс для интеграции с разными производителями, различные системы приложений



Цифровизация.

Совокупность инструментов моделирования для анализа, прогноза и исключения ошибок в системе электроснабжения

SIEMENS

Ingenuity for life



- Контроль за процессами в реальном времени
- Анализ и прогноз
- Оптимальные сценарии развития

Комбинация Siemens Sidytrac RT + SCADA + iEMS для прогноза энергопотребления и статуса работы системы тягового электроснабжения (трамвай, троллейбус, метрополитен, электробус)



Sitras RSC (Система диспетчерского уровня SCADA)

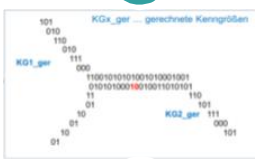
- Контроль систем электроснабжения
- Контроль коммутирующих аппаратов
- Менеджмент графиком эксплуатации



Sitras iEMS

Интеллектуальная система управления энергией

- Мониторинг потока энергии
- Анализ и оптимизация распределения нагрузок
- Исключение путем прогноза ошибок



Sitras Sidytrac Real-time

Система моделирования тяговых нагрузок в реальном времени

- Обновленный вычислительный комплекс Siemens Sidytrac с моделированием в реальном времени
- Моделирование сценариев “ЧТО-ЕСЛИ”

Выгода

- Оптимизация графиков движения и нагрузок
- Оптимизация распределения энергии в «ЧАС ПИК»
- Прогноз с целью исключения отказов работы системы
- Моделирование различных возможных сценариев для получения оптимального плана развития системы



Надежное электроснабжение транспорта по оптимальному сценарию

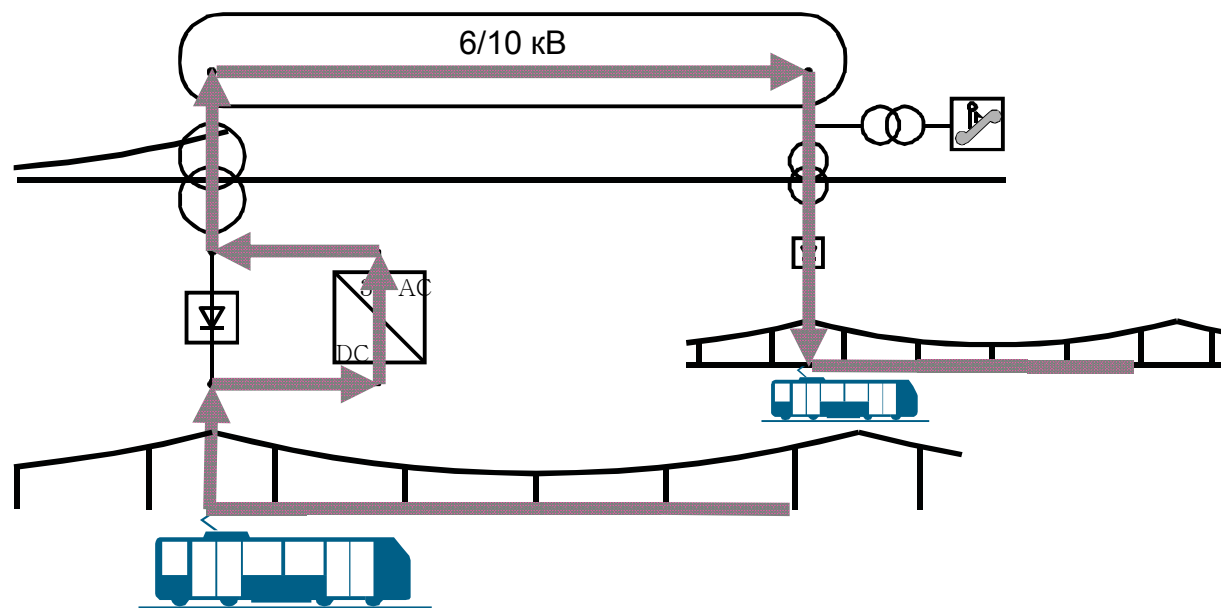
Энергоэффективность. Sitras® PCI – Инвертор на базе IGBT модулей

SIEMENS
Ingenuity for life



Sitras PCI- инвертор. Внешний вид.

- Энергия рекуперации может передаваться другим потребителям через сеть переменного тока
- Минимизация тормозных резисторов на подвижном составе
- Компенсация реактивного тока может быть выполнена
- Удаленная настройка параметров, контроль и диагностика через стандартизированные интерфейсы



Энергоэффективность.

Моделирование реальной энергоэффективности в Sitras® Sidytrac *Ingenuity for life*

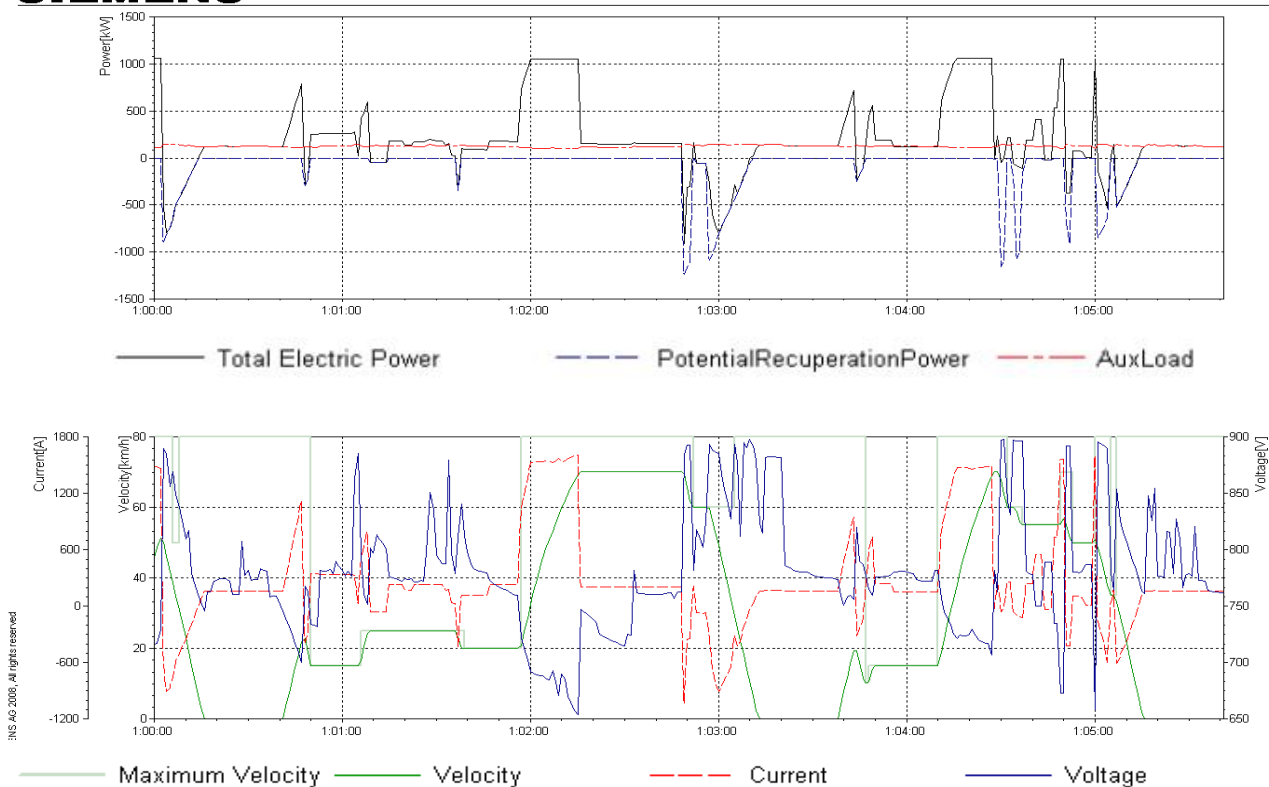
SIEMENS

Моделирование реальной энергоэффективности:

На основе моделирования тяговой сети – технико-экономическое обоснование применения энергоэффективного решения

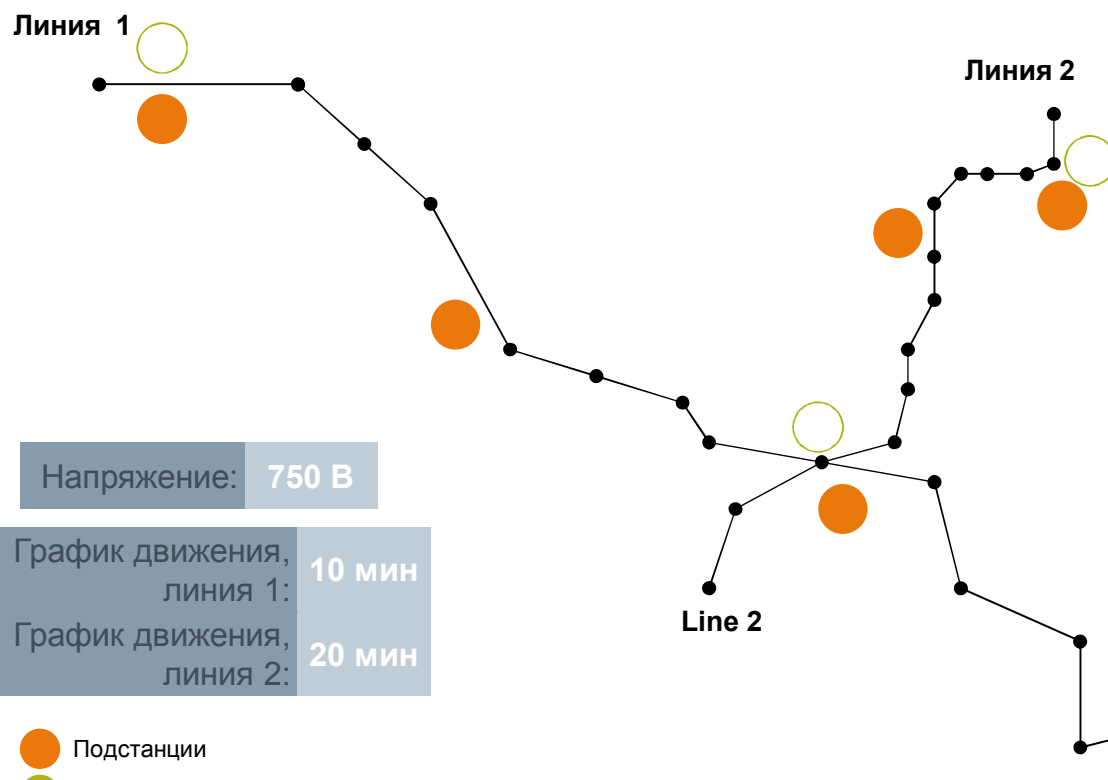
SIEMENS

Project: Edinburgh Tram



Энергоэффективность.

Пример: Энергоэффективность в зависимости от выбранной конфигурации и места установки



Напряжение: 750 В

График движения, линия 1: 10 мин

График движения, линия 2: 20 мин

● Подстанции

● Sitras® PCI

Note: Все величины на основе моделирования в среде Sitras Sidytrac.

Количество :

1 2 3 4 5 6

Энергия рекуперации

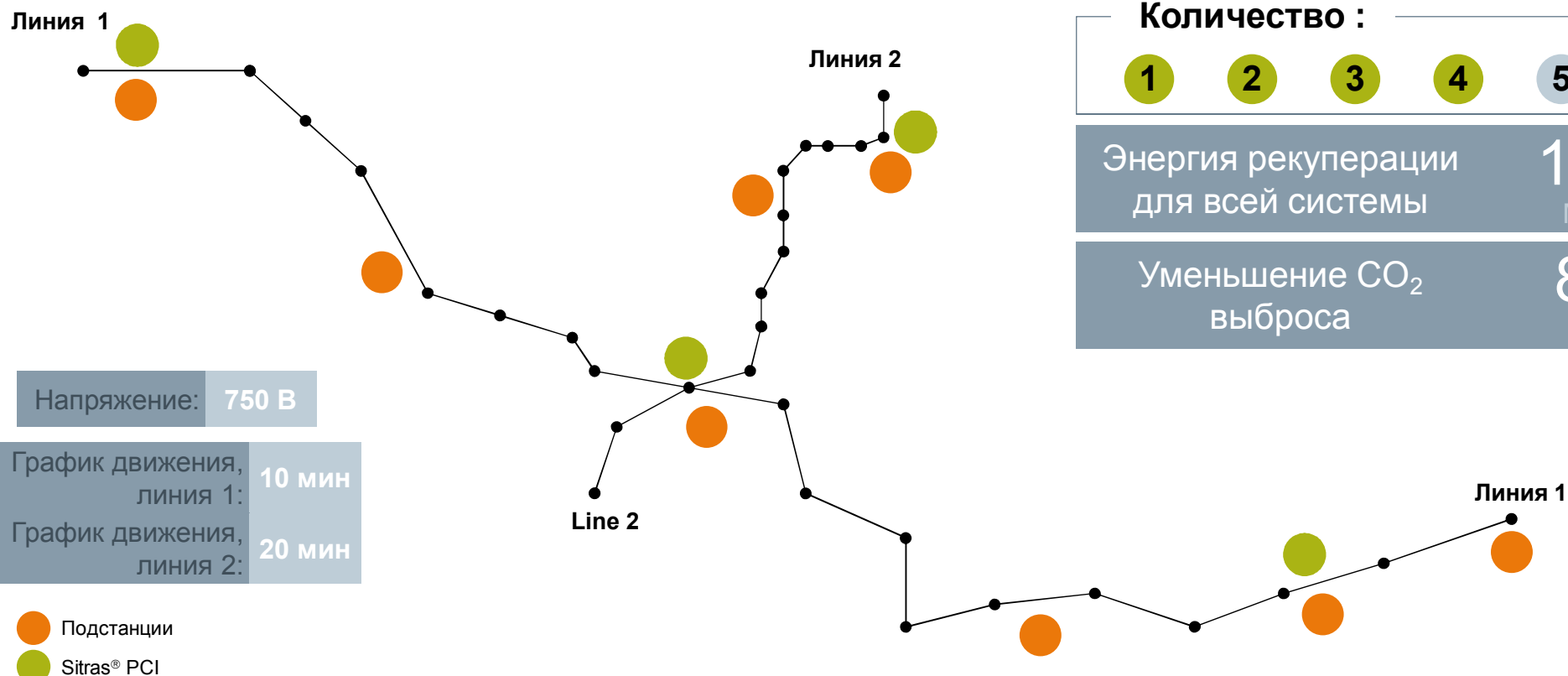
0
MWh/a

Уменьшение CO₂
выброса

0
t/a

Энергоэффективность.

Пример: Энергоэффективность в зависимости от выбранной конфигурации и места установки 4 инверторов



Напряжение: 750 В

График движения, линия 1: 10 мин

График движения, линия 2: 20 мин

Количество :	
1	2
3	4
5	6
Энергия рекуперации для всей системы	1350 MWh/a
Уменьшение CO ₂ выброса	852 t/a

Note: Все величины на основе моделирования в среде Sitras Sidytrac.

Тяговое электроснабжение городского транспорта. Цифровизация и энергоэффективность Выводы.



Для развития системы электроснабжения городского транспорта, реализации **цифровых и энергоэффективных** подходов, в частности, для тяговых подстанций **трамваев, троллейбусов и метрополитенов**, зарядных станций **для электробусов**, необходимо применять надежное и инновационное **оборудование**, **поддерживающее современные интерфейсы** коммуникации.

Интеграция подстанций городского транспорта в **единую автоматизированную систему** с применением инструментов **цифровизации и моделирования в реальном времени**, получая тем самым **безотказность работы** системы и максимально **эффективный** её план **оптимизации и развития**.

Технические решения должны поставляться **от единого производителя с единой ответственностью** и системным подходом и быть апробированы в рамках пилотного проекта.