

**Комплексная автоматизация сетевого
бизнеса с применением доверенных
данных и программных продуктов**

| Москва | www.entels.ru | www.smart-grid.ru



Проблемы

- При внедрении интеллектуального учета и телемеханики в распределительной электросети кардинально меняется состав оборудования. Появляются большое количество оборудования (счетчики, УСПД, модули связи) которые требуют квалификации персонала и увеличивают количество и время обслуживания оборудования инфраструктуры распределительной электросети.
- ФЗ, ПП и стандарты накладывают высокие требования к применяемым технологиям. Электросети несут значительные затраты на организацию интеллектуального учета и автоматизации электросети.

Предлагается перейти к созданию «экосистемы управления распределительной электросетью 0.4-20-35кВ» на базе цифровых доверенных сервисов.

Результат

- При внедрении интеллектуального учета снизить затратами и обеспечить окупаемость эксплуатации.
- Создать новые рынки и отношения на базе цифровых энергоданных, смарт-контрактов, блокчейн.
- Создать новые сервисы для потребителей:
 - Предложить для городской среды и государства цифровые продукты на базе телеизмерений
 - Предоставлять коммерческие сервисы и услуги на базе цифровых измерений.
 - Создать экосистему на базе доверенных энергоданных и технологического интернет вещей.

ЭФФЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ

СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ

Снижение стоимости эксплуатации за счет высокой готовности и специальных инструментов для диагностики и управления ремонтами

СНИЖЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

Применение оборудования высокой готовности с автоматизированным контролем состояния позволяет снизить требования к специалистам и подрядным организациям

СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ НА НАЛАДКУ

Переход от ручных настроек на каждом этапе к максимально подготовленным решениями

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УСЛУГ

За счет прозрачности результаты работы на каждом этапе

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

- Обеспечить качество на всех этапах автоматизации распределительной сети;
- Получить достоверную информацию состоянии средств измерения, связи, оборудовании учета;
- Автоматизировать процессы наладки и эксплуатации на всех этапах жизненного цикла оборудования.

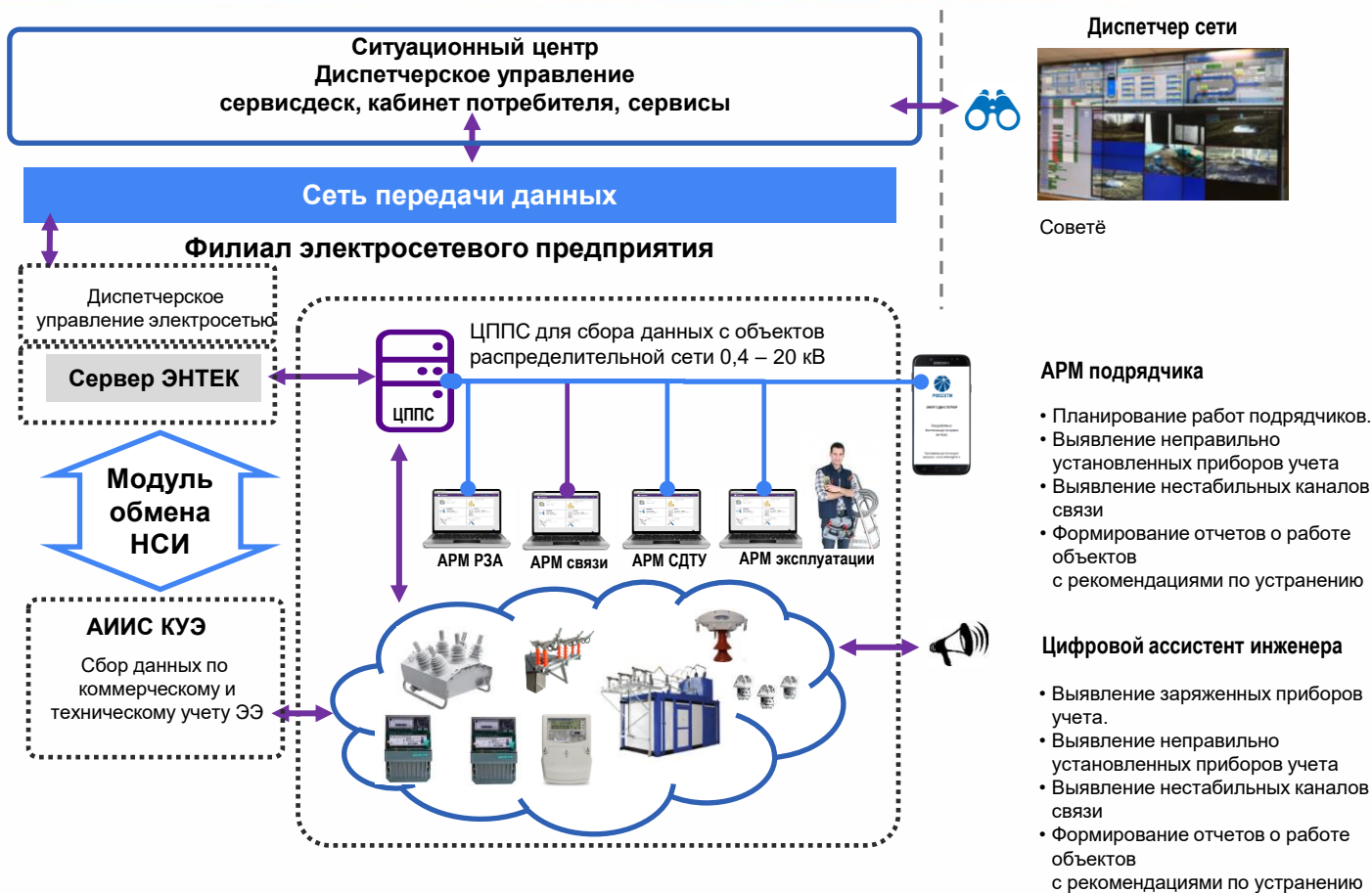
ЭФФЕКТЫ

- Снижение затрат на внедрение до 30%
- Снижение затрат на эксплуатацию до 50%
- Автоматизация значительной части процессов наладки ранее выполнявшихся в ручную
- Снижение эксплуатационных затрат сетевой компании за счет внедрения новых бизнес-процессов
- Выявление хищений электроэнергии, неправильно работающего оборудования, за счет этого снижение потерь

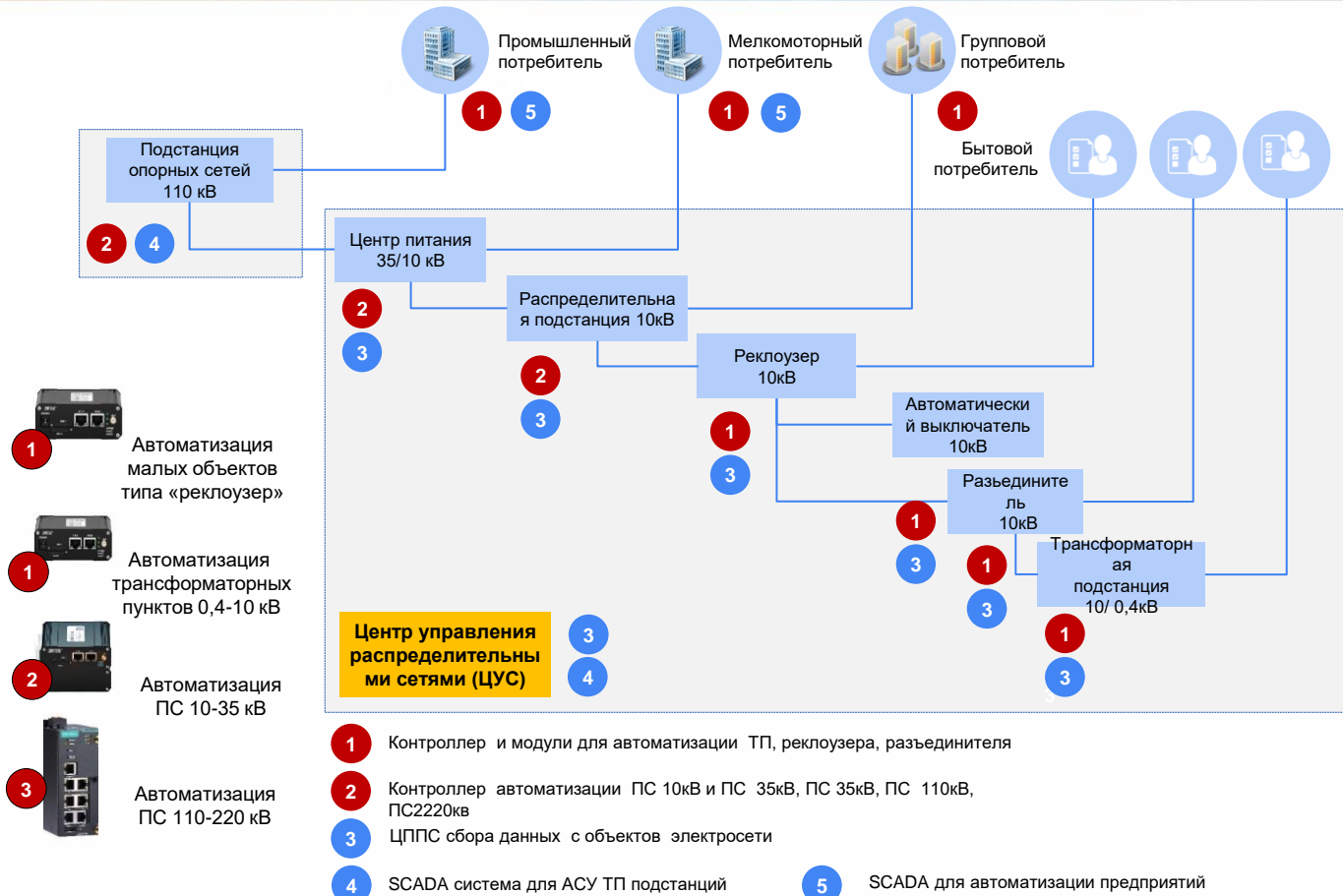
Коммуникационный шкаф для сбора информации



Структура управления распределительной электросетью

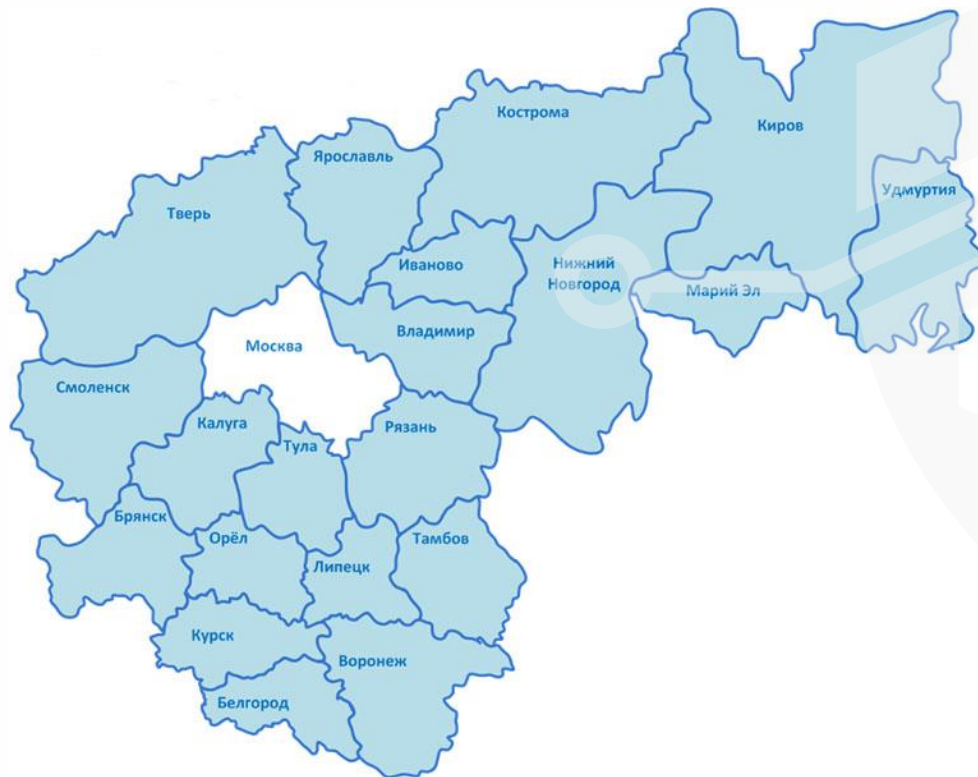


ПРИМЕР - ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРGETИКИ



Внедрение единой системы управления для 20 регионов РФ

В рамках цифровой трансформации создана единая система управления электросетью объединяющая в единую систему 20 регионов «РОССЕТИ центр», «РОССЕТИ ЦиП». На текущий момент в систему включено более 10000 объектов распределительной сети.



РЕГИОНЫ В ИСТЕМЕ

- 1 Владимирская область
- 2 Белгородская область
- 3 Брянская область
- 4 Воронежская область
- 5 Ивановская область
- 6 Калужская область
- 7 Кировская область
- 8 Костромская область
- 9 Курская область
- 10 Липецкая область
- 11 Нижегородская область
- 12 Орловская область
- 13 Рязанская область
- 14 Республика Марий-Эл
- 15 Смоленская область
- 16 Тамбовская область
- 17 Тверская область
- 18 Тульская область
- 19 Удмуртская Республика
- 20 Ярославская область

РАБОЧЕЕ МЕСТО ПОДРЯДЧИКА

Регистрация
объекта с использованием
электронного паспорта

Автоматизация наладки с
использованием средств
проверки

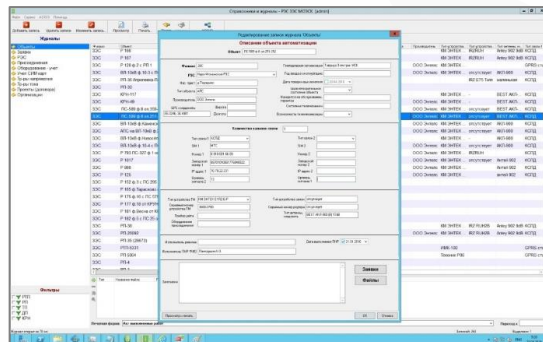
Автоматизация принятия
оборудования в эксплуатацию

Передача в SCADA, СервисДЭСК,
формирование отчетности и
состоянии

Автоматический контроль
работоспособности

Автоматизированное
управление ремонтами

- 1) Выполнение работ на объекте фиксируется в акте выполнения работ, что позволяет контролировать правильность выполнения всех операций при монтаже, наладке оборудования и организации связи.
- 2) Встроенные функции автоматизированной наладки позволяют автоматизировать процесс наладки и устранить введение недостоверной информации.
- 3) Проверка работоспособности и автоматизация активирования выполнения работ позволяет упростить процесс ввода в эксплуатацию.
- 4) Подсистема мониторинга состояния позволяет получать информацию о состоянии приборов учета, состоянии сбора данных и статистике функционирования связи, средств измерения и автоматизации.
- 5) Автоматизировано формировать заявки на выполнение работ и контролировать их сроки и качество их выполнения.



Акт выполненных работ 21.01.2016

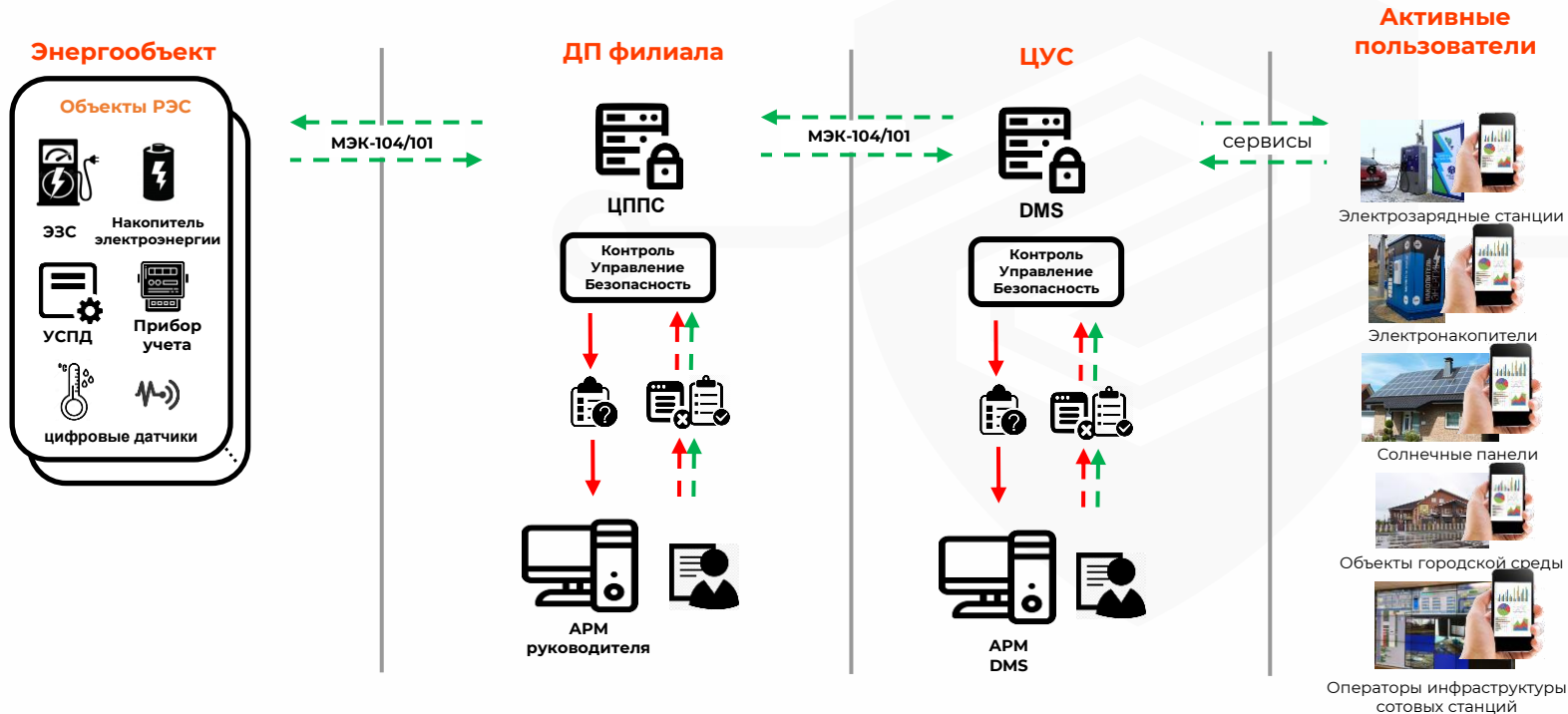
Фирма: РЭС
Объект: ЗЭС
Населенный пункт: Наро-Фоминский РЭС
GPS координаты: ПС-589 ф.8 от 251-252
55.3246, 36.4967

Подрядная организация: ООО Электр.
Исполнитель Ф.И.О.: Пашурин А.О.Представитель Заказчика: _____

Информация по объекту	
1 Тип объекта	ДЭС
2 Проводитель	Газарда Электриск
3 Тип устройства ТМ	ММ ЭНТЕК Е-1R2-GP
4 Тип устройства ТМ	
5 Тип устройства связи	отсутствует
6 Тип вилки	BEST АК1900 (B) 17GB

СОЗДАНИЕ НОВЫХ УСЛУГ НА БАЗЕ ЦИФРОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Интеллектуальные приборы учета позволяют создать новые сервисы для активного энергооборудования - зарядные станции, электронаккумуляторы, оборудование микрогенерации, объекты социального назначения, объекты инфраструктуры ЖКХ могут быть не только включенными в инфраструктуру распределительной электрической сети но и участвовать как активные элементы, в цифровом информационном обмене.



ПРОФИЛЬ ОБЪЕКТА НА БАЗЕ МЭК 61850



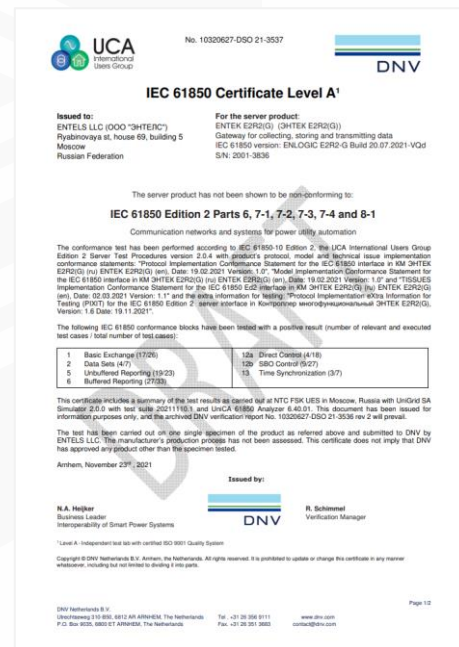
УСПД со встроенным протоколом МЭК 61850

Унификация типовых данных на базе современных протоколов:

- Унификация сбора данных с приборов учета электроэнергии по протоколу СПОДЭС.
- Унификация наладки телемеханики по протоколу МЭК 61850 оптимальна для применения на малых объектах автоматизации для реализации задач интеллектуального учета и телемеханики.
- Унификация наладки верхнего уровня на базе типовых профилей (паспорт объекта).

Использование унифицированных стандартов и протоколов обмена позволит перейти к новым международным стандартам на базе отечественных профилей СПОДЭС, СПОДУС, МЭК 60870-5-104.

Это позволит унифицировать внедрение и сопровождение объектов. Сформировать новые подходы к внедрению, эксплуатации, использованию энергоданных.



КИБЕР-БЕЗОПАСНОСТЬ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Решение совместно с «Инфотекс»

УСПД «ЭНТЕК» с наложенными средствами шифрования - совместная разработка ООО «ЭНТЕЛС» ОАО «ИнфоТеКС» предназначенная для построения защищенных локальных и распределенных систем автоматического контроля и управления технологическими процессами **малых** объектов автоматизации по публичным каналам связи.

Решение совместно с АО «Управление ВОЛС-ВЛ» (в разработке)

УСПД «ЭНТЕК» с наложенными средствами шифрования - совместная разработка с АО «Управление ВОЛС-ВЛ» предназначенная для интеллектуального учета электроэнергии с передачей информации по публичным каналам связи.



**УСПД - контроллер
с наложенным шифрованием**



Трансформаторный пункт, реклоузер,...
водозаборный узел, тепловой узел, генератор,
объект инфраструктуры оператора связи,
электростанция, электроаккумуляторы,...

Система учета и управления
распределёнными объектами

- Система телемеханики/телеметрии мониторинга в режиме он-лайн
- Коммерческий и технический учет электроэнергии и других ресурсов
- Трансляция данных в вышестоящие системы (шлюз протоколов)
- Управляемый прозрачный доступ к цифровому оборудованию
- Наложённое шифрование в целях информационной безопасности технологических данных в публичных сетях
- Защита от несанкционированного управления объектами
- Сбор статистики для последующего анализа данных

Опыт применение в ПАО «РОССЕТИ»:

- Информационная безопасность на базе отработана для объектов распределительных сетей ПАО «МОЭСК» в качестве типового решения для малых объектов автоматизации в рамках пилотного проекта «Цифровой РЭС» Истринский.
- Оптимальна для применения на малых объектах автоматизации для реализации задач интеллектуального учета и телемеханики.
- Интегрируется общую систему управления безопасности развернутую в электросетевой компании.

Алгоритм подключения инфорбезопасности

Контроллер (УСПД) поставляется готовый к подключению в систему информационной безопасности.

При наладке информационной безопасности представитель сетевой компании на базе собственной лицензии формирует ключ шифрования и загружает его в УСПД.

Возможности

Для объектов типа ПС применяется стандартный ПАК на базе готового оборудования, что позволяет создать единую информационно защищенную сеть для всех типов объектов с минимальными затратами.



**УСПД - контроллер
с наложенным шифрованием**



Руководитель региона

- ▶ Контроль за состоянием инфраструктуры
- ▶ Мониторинг показателей развития региона
- ▶ Планирование затрат и инвестиций
- ▶ Оценка эффективности инвестиций

Руководитель муниципалитета

- ▶ Контроль за состоянием инфраструктуры
- ▶ Мониторинг показателей развития региона
- ▶ Оценка эффективности инвестиций
- ▶ Планирование работ и контроль их исполнения с результатами (эффектами)

Объект

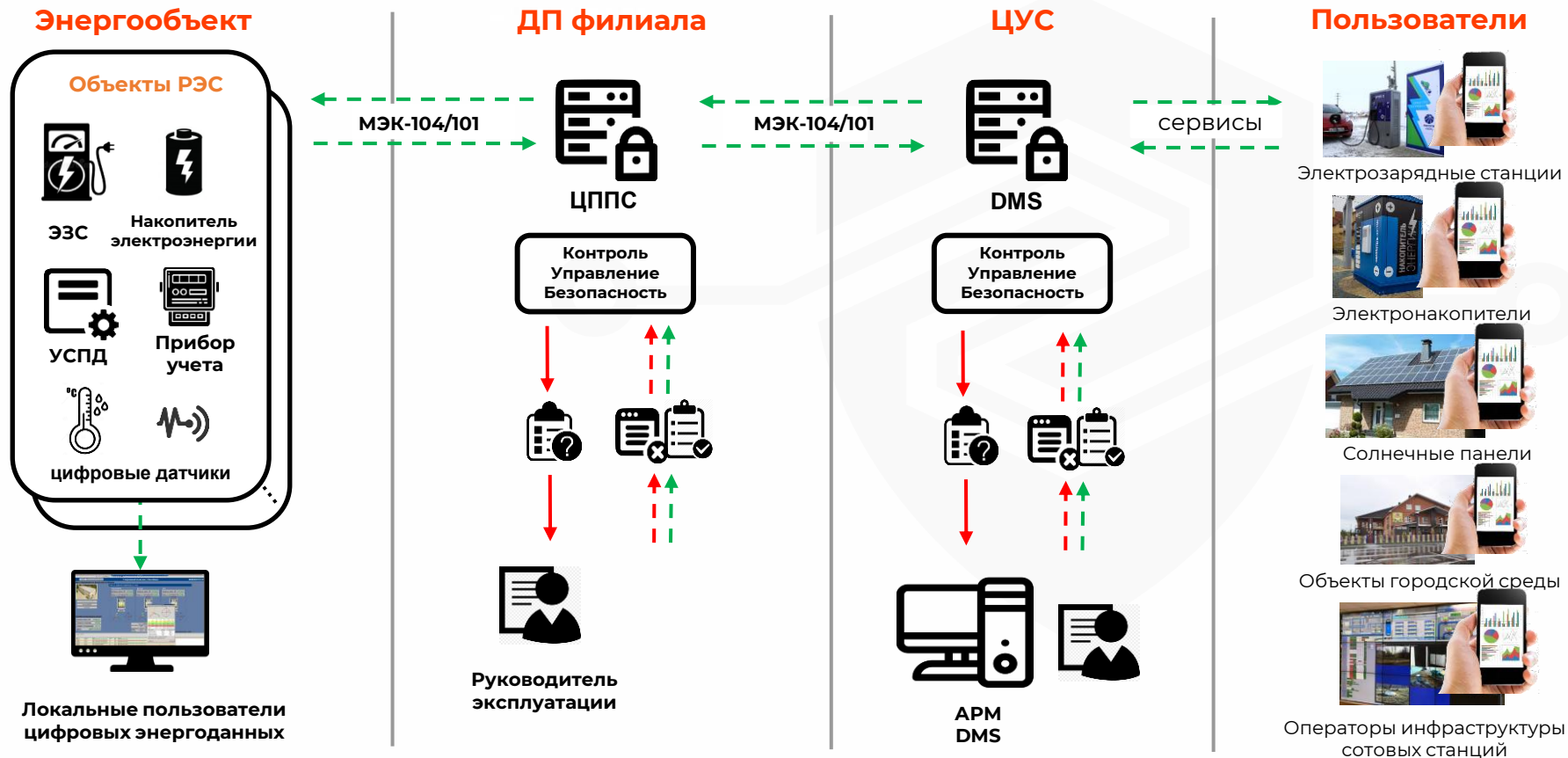
- ▶ Контроль за состоянием объекта
- ▶ Мониторинг показателей объекта
- ▶ Оценка эффективности инвестиций
- ▶ Оценка эффективности объекта
- ▶ Планирование работ и контроль их исполнения с результатами (эффектами)

Объекты социального назначения и подведомственные

Детские сады, школы, больницы, спортивные комплексы, административные здания, объекты на финансировании муниципалитетов и республики, объекты критической инфраструктуры городской и сельской инфраструктуры

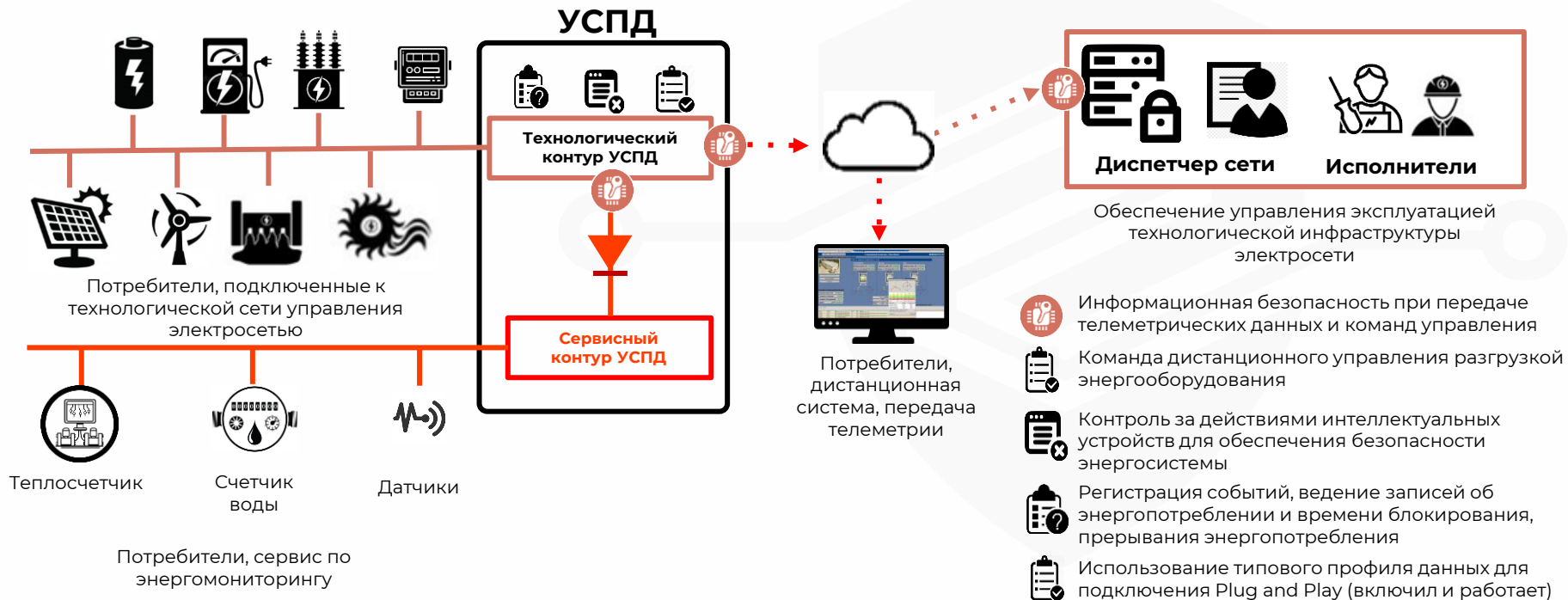


СТРУКТУРА ЦРЭС ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ КОМПАНИИ



ЕДИНЫЙ ПОДХОД К ТРЕБОВАНИЯМ ДЛЯ РАЗВИТИЯ

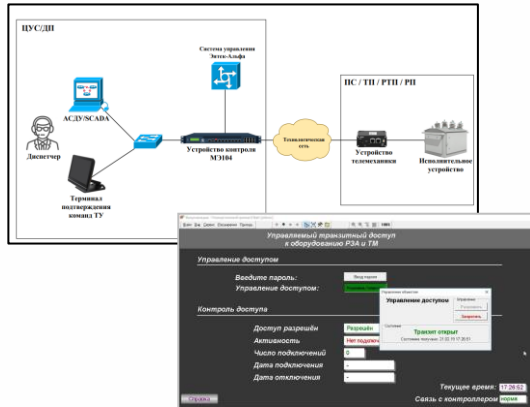
Безопасное подключение приборов учета, датчиков и оборудования цифровой инфраструктуры. Дополнительные параметры при сборе информации для телеметрии, аналитики, статистики работы.



Информационная безопасность

При создании ЕАСДУ необходимо учитывать требования российского законодательства по информационной безопасности, в частности:

- Федеральный закон 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»
- Федеральный закон 152-ФЗ "О персональных данных»
- ППРФ № 1119, 127
- Приказы ФСТЭК №21, 31, 239 и др. требования и рекомендации Регulatedоров



В состав технического решения включены следующие средства информационной безопасности:

- Сертифицированная операционная система.
- Программный модуль шифрования ViPNet Client производства АО «ИнфоТекС» интегрированный в контроллеры и ПТК.
- Устройство МЭ104, осуществляющее независимый от систем SCADA/АСДУ контроль команд телеуправления оборудованием подстанций по протоколу МЭК-104, в том числе, для защиты от возможного массового вверного отключения объектов потенциальным злоумышленником.

Обеспечение информационной безопасности

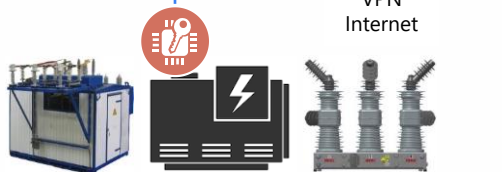
УСПД «ЭНТЕК» с наложенными средствами шифрования - совместная разработка ООО «ЭНТЕЛС» ОАО «ИнфоТекС» предназначена для построения защищенных локальных и распределенных систем автоматического контроля и управления технологическими процессами **малых** объектов автоматизации по публичным каналам связи для их защиты от компьютерных атак и несанкционированного доступа к информации. Опыт применения в ПАО «РОССЕТИ»:

- Информационная безопасность на базе отработана для объектов распределительных сетей ПАО «МОЭСК» в качестве типового решения для малых объектов автоматизации в рамках пилотного проекта «Цифровой РЭС» Истринский
- Оптимальна для применения на малых объектах автоматизации
- Интегрируется общую систему управления



**УСПД
контроллер
с
наложенным
шифрованием**

Система телемеханики и учета электроэнергии



Прибор учета абонента, трансформаторный пункт, реклоузер, генератор, электронакопитель, объект инфраструктуры оператора связи, электрозарядные станции,...

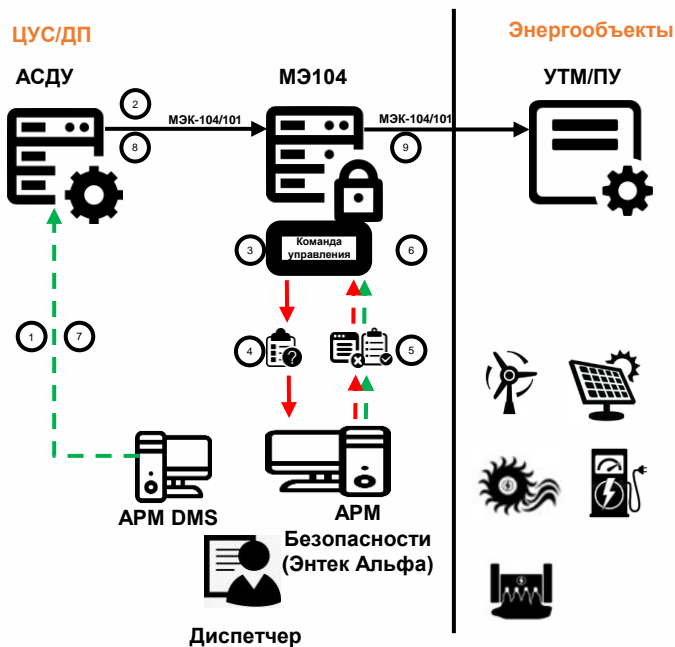
Беспроводной канал связи

VPN
Internet

АРМ
телемеханики
АРМ службы
учета
АРМ службы
РЗА
АРМ службы
связи
АРМ эксплуатации



Контроль команд телеуправления



- 1 Поступление команды управления от диспетчера АСДУ
- 2 Передача команды управления от АСДУ ЦУС/ДП устройству телемеханики (УТМ) по протоколу МЭК-104
- 3 МЭ104 идентифицирует команду управления
- 4 МЭ104 по протоколу взаимодействия с АРМ безопасности отправляет запрос диспетчеру на подтверждение команды
- 5 Диспетчер подтверждает или не подтверждает легитимность полученной команды управления и АРМ безопасности направляет эту информацию МЭ104
- 6 В случае подтверждения легитимности команды управления МЭ104 добавляет разрешающее правило на определенный промежуток времени
- 7 Диспетчер повторно отправляет команду управления через АСДУ
- 8 9 Команда управления беспрепятственно передается в адрес УТМ на подстанции

Задачи

- ▶ Неопределенность возможностей использования данных от интеллектуальных счетчиков для систем мониторинга, диспетчеризации и энергоменеджмента на базе действующего на сегодня законодательства.
- ▶ Возможность массовых атак на энергосистему через оборудование, например при одновременном включении накопителей, электростанций, электробойлеров злоумышленники могут создать аварийную нагрузку на энергосистему*.

Путь решения

- ▶ Для обеспечения защиты необходимо разработать и утвердить типовые требования к выпускаемому и включаемому в энергосистему оборудованию, обеспечивающие возможность диспетчерского контроля и управления энергоустановками в составе вне зависимости от производителя.
- ▶ При подключении интеллектуальных приборов учета необходимо обеспечить возможность диспетчерского контроля и управления командами управления для защиты от несанкционированных массовых команд управления энергоустановками потребителей.
- ▶ При подключении интеллектуальных приборов учета необходимо обеспечить доступ к данным приборов учета для использования в локальных системах диспетчерского контроля и управления.
- ▶ Для развития новых направлений деятельности – «оператор электростанций», «оператор спроса на электроэнергию», «оператор энергоданных», необходимо разработать и утвердить требования к УСВД обеспечивающие включение энергоустановок в состав системы управления ЦРЭС ПАО «РОССЕТИ», территориальных сетевых компаний и системного оператора АО "СО ЕЭС".

* По материалам Британской компании Pen Test Partners, занимающиеся вопросами кибербезопасности

ЭФФЕКТЫ

Задачи

- ▶ Обеспечение информационной безопасности и доверенности энергоданных для интеллектуального учета ЭЭ с учетом требований передачи телеметрии в сторонние системы с уровня объекта и верхнего уровня
- ▶ Использование создаваемой цифровой инфраструктуры электросетевой компании для внешних систем и потребительских сервисов
- ▶ Контроль за действиями интеллектуальных устройств для обеспечения безопасности энергосистемы
- ▶ Создание требований к потребительским сервисам и оборудованию для формирования цифровой городской среды, создание заказчика и потребителя новой услуги, формирование бюджетов для рынка цифровых сервисов.

Эффекты

- ▶ Создание в РФ экосистемы – цифровая городская среда с использованием цифровых энергоданных
- ▶ Создание информационных сервисов для планирования, контроля и анализа работы объектов – АРМ директора школы, больницы и других социально важные объекты инфраструктуры города и села в качестве сервиса
- ▶ Использование инфраструктуры сетевой компании для создания цифровых потребительских сервисов
- ▶ Обеспечение контроля за действиями интеллектуальных устройств для обеспечения безопасности энергосистемы
- ▶ Использование создаваемой цифровой инфраструктуры сетевой компании для внешних систем и потребительских сервисов
- ▶ Создание отечественной продукции для «цифровой экосистемы» с возможностью тиражирования решения за рубежом в качестве дополнения при строительстве объектов генерации.
- ▶ Включение в состав инфраструктуры сетевых компаний новых видов оборудования – накопители ЭЭ, электрозарядные станции, оборудование для агрегаторов разгрузки....

РЕЗУЛЬТАТ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ, ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЯ, ГОСУДАРСТВА

потребители



электротранспорт

Получает возможность установки электрзарядной станции Plug and Play (включил и работает) подключения к электросети с возможностью технологического сопровождения и финансового обмена с минимальными затратами



микрoгенерация

Получает возможность установить домашнюю генерацию Plug and Play (включил и работает) подключить к электросети с возможностью технологического сопровождения и финансового обмена с минимальными затратами



Городская среда

Получает возможность Plug and Play (включил и работает) получения данных для энергоменеджмента, энергоэффективности и получения достоверных данных о состоянии объектов в режиме он-лайн

бизнес

производитель

- Получает возможность инвестировать в разработку оборудования зарядных станций, оборудования микрoгенерации, цифрового оборудования для «умного дома» в условиях понятного долгосрочного планирования и используя готовые решения для подключения к энергосистеме

инвестор

- Получает возможность инвестировать в новые направления бизнеса с простыми правилами и гарантиями окупаемости вложений

электросетевая компания

- Получает возможность развивать энергосистему включая в нее новые типы активного оборудования
- Формировать единую систему управления электросетью на готовых решениях с минимальными затратами
- Получает возможность простого технологического подключения оборудования с минимальными рисками кибератак, диспетчерского и технологического сопровождения нового оборудования и каналов связи
- Получает возможность не снизить свое присутствие в связи с появлением микрoгенерации, а трансформировать бизнес, увеличивать нетарифные услуги, стать оператором новых услуг и энергоданных

государство

федеральные власти

- Развитие в РФ микроэлектроники и производства цифрового оборудования
- Развитие цифровых платформ и сервисов с использованием цифровых данных
- Создание в РФ экосистемы – цифровая городская среда с использованием цифровых энергоданных
- Развитие в РФ электротранспортной инфраструктуры

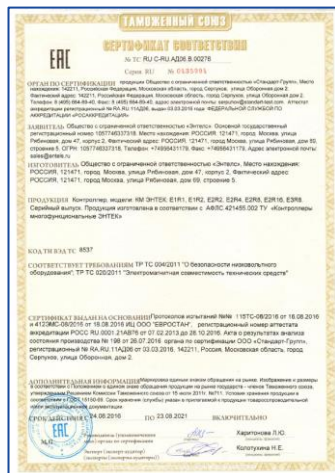
регион

- Возможность привлечения инвесторов для модернизации объектов, реализации энергосервисных контрактов, внедрения нового оборудования и технологий
- Прозрачность расходов и контроль состояния жилого фонда и инфраструктуры жжх в реальном времени и за счет этого снижение затрат и коммунальных платежей.
- Подробная информация об учете и контроле энергоресурсов, включая отопление, электричество, воду, тенденции и даже предварительный подсчет стоимости;
- Повышение качества жизни и комфорта проживания;
- Возможность использования нового оборудования, электротранспорт, микрoгенерация, энергонакопители...

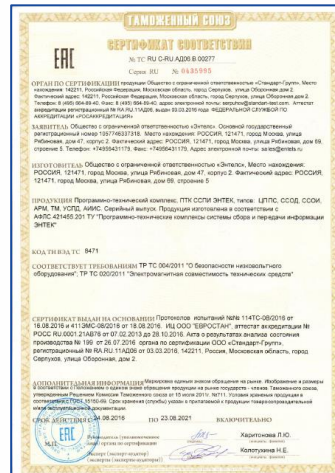
Разработки Центра управления энергоресурсами



Цифровая платформа ЭНТЕК (ЦП ЭНТЕК)
Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020615565



Контроллер модели KM ЭНТЕК:
E1R1, E1R2, E2R4, E2R8, E2R16, E3R8
Сертификат соответствия
№ TC RU C-RU AD06.B.00276
серия RU No 0435994



Программно-технический комплекс
ПТК ССПИ ЭНТЕК
Сертификат соответствия
№ TC RU C-RU AD06.B.00277
серия RU No 0435995



Системы автоматизированные
информационно-измерительные учета
энергоресурсов (АИИС) ЭНТЕК
RU.C.34.004.A № 56966