Инновационные решения для распределительных сетей 6 - 35 кВ

OPTIDMS

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ ИННОВАЦИЯМ

ОТ НОВЫХ ИДЕЙ ДО УМНЫХ СЕТЕЙ Энергопрорыв

Sk Сколково

Компания

Компания «Оптиметрик» специализируется на внедрении инновационных и эффективных технических решений на основе собственных технологий и разработок в области измерений параметров электроэнергии, систем передачи и обработки данных синхронных векторных измерений.

2014-2017	Разработка и производство электронных трансформаторов тока и напряжения TECV 6-35 кВ	**Более 100 точек измерения внедрено**
2018-2020	Разработка решений на основе синхронных векторных измерений. Расширение исследовательских и производственных мощностей	**Разработаны прототипы**
2021-2023	**Пилотное тестирование системы мониторинга и управления OptiDMS. Расширение количества и географии пилотных проектов. Сертификация и аттестация оборудования.**	**Апробация решения**

- **Патенты на устройства измерения тока и напряжения.**
- **Серийное производство электронных (цифровых) измерительных трансформаторов тока и напряжения (датчиков) от 6 до 35 кВ, многофункциональных измерительных устройств.**
- **Собственная метрологическая и высоковольтная испытательная лаборатория.**

- **Компетенции в области реализации высокоточных цифровых измерительных систем**
- **Объем выручки предприятия за 2020 год - 17 млн. руб. (+50%)**

Цифровой трансформатор тока и напряжения TECV

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ ИННОВАЦИЯМ

TECV-L1 TECV-B1 TECV-C3

1 Датчики тока специальной конструкции

- Высокая точность измерения тока (класс точности 0,2S)
- Расширенный диапазон измерения от 1 до 900 А
- Иммунитет к внешним магнитным полям
- Отсутствие насыщения и остаточной намагниченности (без магнитопровода)
- Измерение апериодической составляющей тока

2 Емкостные датчики напряжения специальной конструкции

- Высокая точность измерения напряжения (класс точности 0,2)
- Расширенный диапазон измерения от 1 до 24 кВ
- Иммунитет к внешним электрическим полям
- Отсутствие эффекта ферромагнитного резонанса
- Встроенный детектор волнового ОМП

3 Механические и массогабаритные характеристики

- Малый вес
- Малые габаритные размеры
- Установка без специальных конструкций

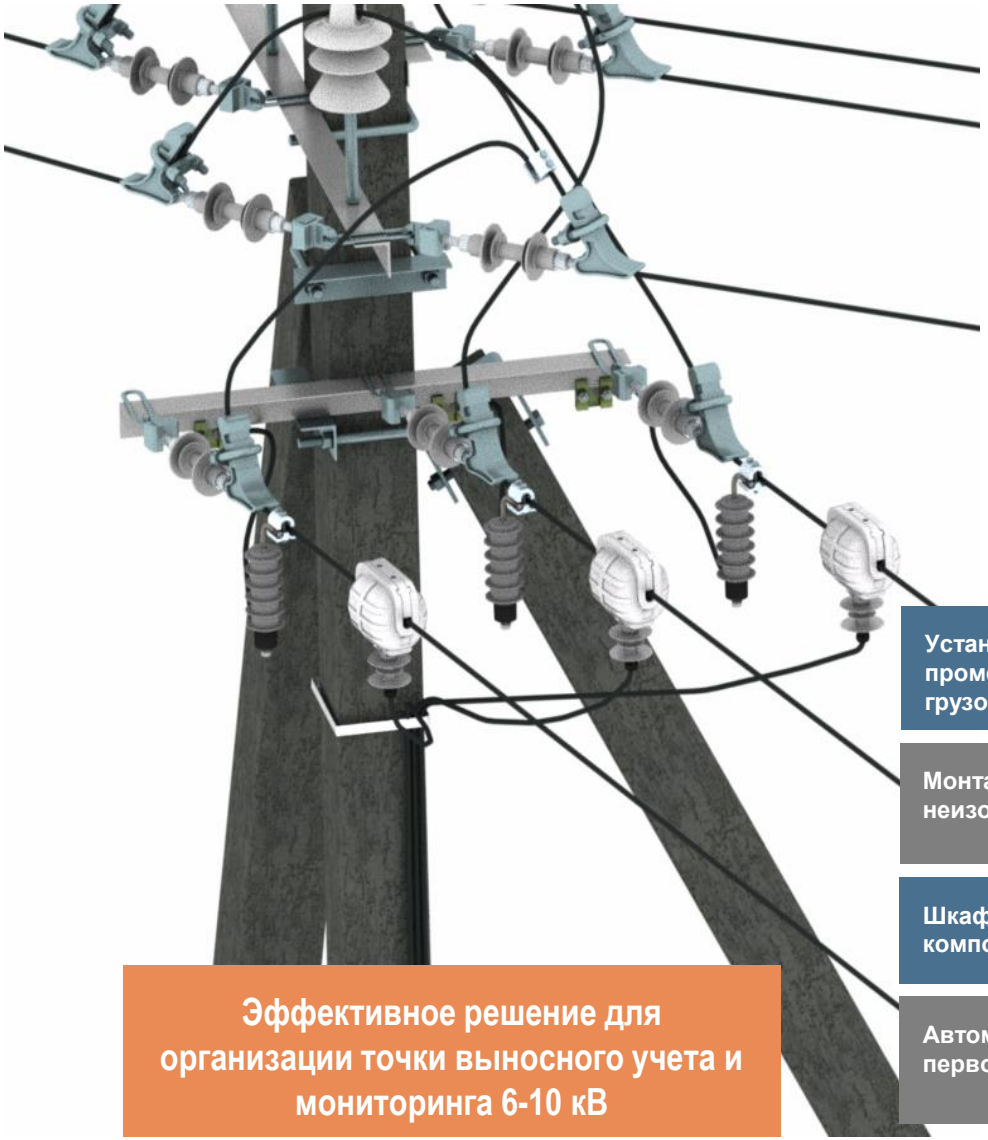
4 Полный цикл производства сенсоров

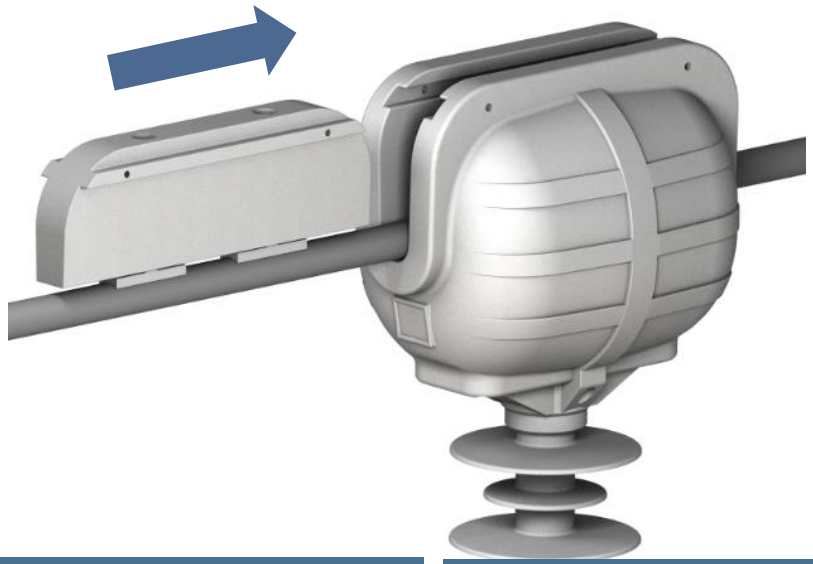
Полный цикл изготовления датчиков тока и напряжения

Технологическая готовность TRL7

Запуск в серийное производство модифицированной линейки ЭТТН - 3 квартал 2021

МФИУ на отпайке ВЛ 6-10 кВ

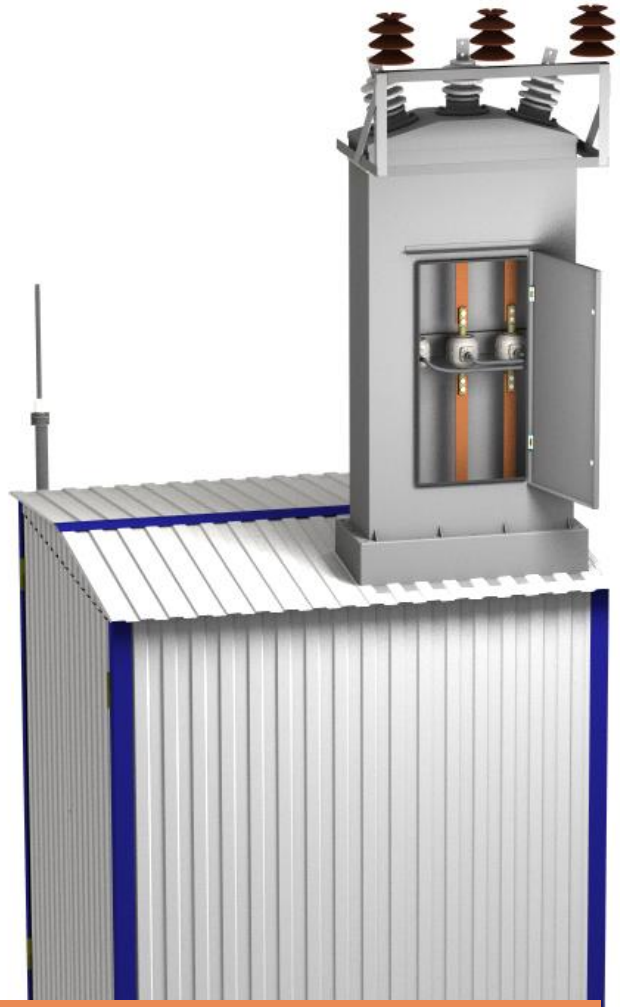




Эффективное решение для организации точки выносного учета и мониторинга 6-10 кВ

- Установка на анкерные и промежуточные опоры без грузоподъёмной техники
- Надежная фиксация на проводе без его разрыва
- Монтаж на изолированный и неизолированный провод
- Вес ЭТТН менее 3 кг
- Шкаф управления из УФ стойкого композита
- Удалённое конфигурирование на расстоянии до 100 м
- Автоматическая диагностика при первом запуске
- Монтажный комплект для устройства и комплект заземления опоры в составе

МФИУ в ТП 10/0.4 кВ



Эффективное решение для организации точки учета и мониторинга в ТП 6-10 кВ

Установка электронного блока в отсеке РУНН 0,4 кВ

Установка ЭТТН в высоковольтном отсеке ТП 10/0,4 кВ

Монтаж без применения подъёмной техники

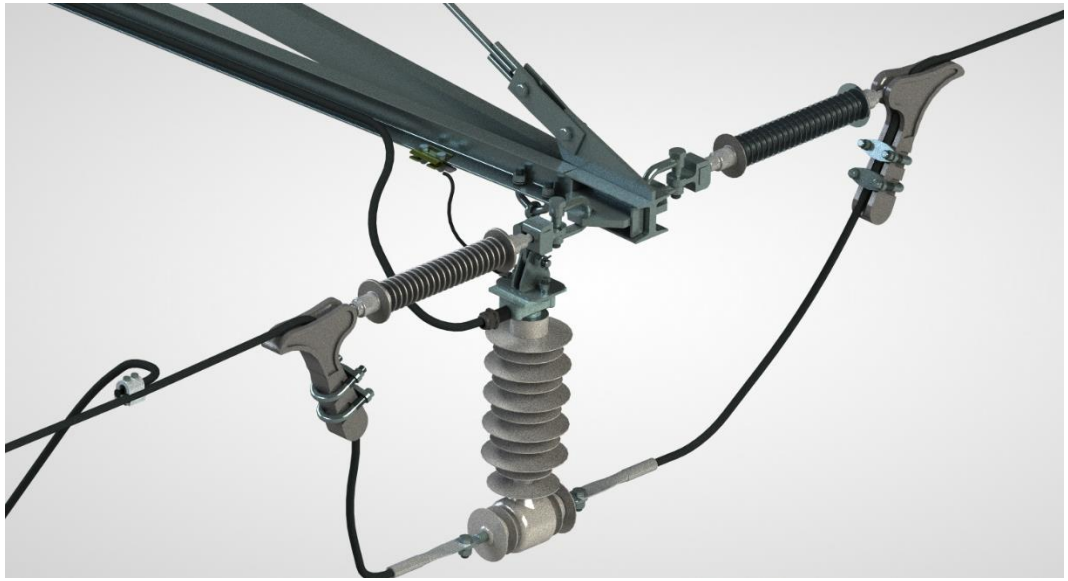
Вес ЭТТН менее 3 кг

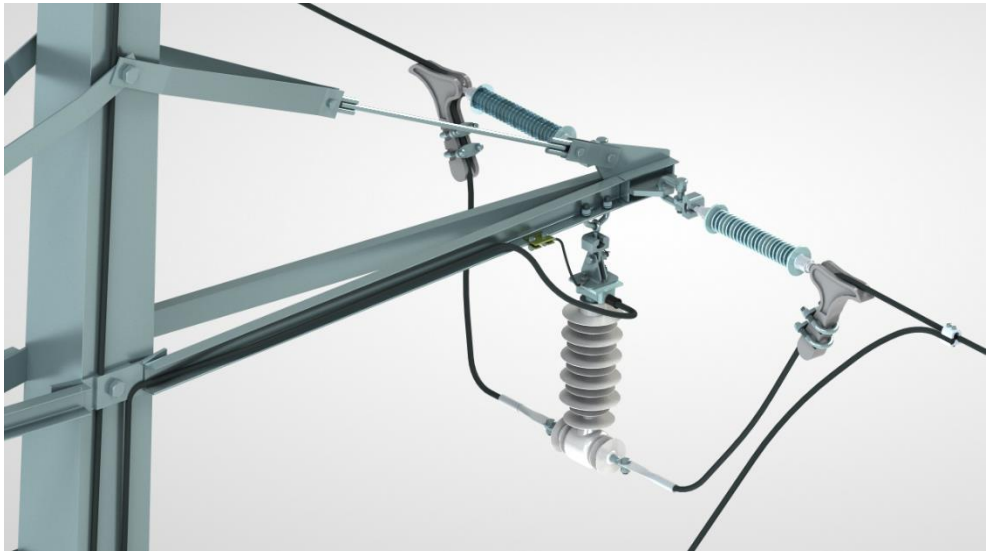
Диагностика силового трансформатора

Мачта выносной антенны из УФ стойкого композита

Удалённое конфигурирование на расстоянии до 100 м

Пункт коммерческого учета OptiRM 35 кВ





1. Быстрый монтаж ПКУ на анкерные и промежуточные опоры ЛЭП 35 кВ без их усиления

2. Монтаж цифровых трансформаторов тока и напряжения 35 кВ в любом положении.

2. Цифровой интерфейс с полной гальванической развязкой.

4. Беспроводная передача данных до 10 км с направленной антенной

3. Мониторинг измерений через выносной дисплей по сервисному радиоканалу

4. Расширенный диапазон измерения тока от 0,1 А до 1000 А и напряжения от 100 В до 24 кВ

5. Класс точности учета активной/реактивной энергии 0,2S/0,5

6. Достоверный учет электроэнергии по схеме 3ТТ+3ТН

7. Поддержка протокола обмена МЭК 61850-8-1, (GOOSE, MMS), DLMS/СПОДЭС.

Интеллектуальные измерительные устройства ESM

P, Q, S

MMS & GOOSE

Высокий класс точности измерения энергии и мощности

Расширение дискретных входов/выходов

Поддержка DLMS/СПОДЭС

Рекомендован для применения на оптовом и розничных рынках электроэнергии

- Измерение активной и реактивной мощности в 4 квадрантах с классом точности 0,2S / 0,5
- Хранение профилей мощности и энергии с применением тарифов
- Измерение показателей качества электроэнергии с классом точности А
- Высокопроизводительный сигнальный процессор

- Компактная конструкция и высокая помехозащищённость
- Простой монтаж на DIN-рельс или панель
- Простое подключение при помощи коннекторов
- Интерфейсы 2/4 x Ethernet, 2 x RS-485
- Поддержка профиля обмена МЭК 61850-8-1

Технические характеристики

Измерение ПКЭ	Согласно МЭК 61000-4-30:2008, МЭК 61000-4-7:2009, МЭК 61000-4-15:2010
Измерение энергии	Согласно МЭК 62052-11:2003, МЭК 62053-22:2003, МЭК 62053-23:2003)
Классы точности	Измерение активной энергии 0.2S или 0.5S, Измерение реактивной энергии 0.5 или 1
Тарифы	255 типов сезонов, 255 типов дней, 8 тарифных зон
Измеряемые параметры	RMS от 1 до 50 гармоники: напряжения (фазное, линейное и среднее), токи (фазное и среднее), мощность (активная, реактивная and полная, по фазам и общая), частота, коэффициент полезной мощности (по фазам и средний)

Сравнение с аналогами решений для ВЛ 6-20 кВ

Характеристики	**OptiPMU-L1**	РИМ 384	SMT Tesmec Srl
Датчики тока / напряжения	**3 х ЭТТН ПР; ДНЕ**	**2 х ЭТТН ПР; ДНЕ**	**3 х ЭТТН ПР; ДНЕ**
Схема измерения мощности	**Полная 3хФТ+ 3хФН**	Схема Арона 2хФТ+ 2хЛН	Полная 3хФТ+ 3хФН
Класс напряжения	**6 – 20 кВ**	6-10 кВ	6-10 кВ
Точность измерения тока/ напряжения	**0,5% [0,05-10А] 0,2% [1-1000А] 0,5% [0,1-24кА] 0,2% [1-24кВ]**	0,5% [1-120А] 0,5% [4-7кВ]	0,5% [1-900А] 0,5% [1-12кВ]
Технология передачи данных	**2,4 ГГц, 868 МГц / 3G / LTE**	433 МГц / 2G	2,4 ГГц, 2G
Протокол передачи данных	**DLMS / СПОДЭС МЭК 61850-9-2 МЭК 61869-9 МЭК 61580-90-5**	DLMS / СПОДЭС	DLMS / СПОДЭС
Измерение ПКЭ	**+**	**+**	**+**
Обнаружение КЗ, ОЗЗ	**+**	**-**	**-**
Учет электроэнергии	**+**	**+**	**+**
Поддержка СВИ	**+**	**-**	**-**
Определение места повреждения	**+**	**-**	**-**
Сложность монтажа	**+++**	++	+

* ФТ – фазный ток, ФН – фазное напряжение, ЛН – линейное напряжение, ЭТТН – Электронный трансформатор тока и напряжения, ТТНП – трансформатор тока нулевой последовательности, ТТ - трансформатор тока, ПР- пояс Роговского, ДНЕ – делитель напряжения емкостной, ОДТ – оптический датчик тока КЗ

Сравнение решений

Технико-экономические показатели/характеристики сравнения	ПКУ OptiRM-35 с применением электронных трансформаторов тока и напряжения 35 кВ	ПКУ с применением классических трансформаторов тока и напряжения 35 кВ наружной установки
Стандарты и технологии		
Требования к средствам измерения	ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010 (ЭТН), ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010 (ЭТТ), **МЭК 61869-6 (новый стандарт)**	ГОСТ 7746-2015 (ТТ), ГОСТ 1983-2015 (ЭТН)
Типовой состав оборудования	ЭТТН TECV-C3-35 – 3 шт. Шкаф учета с МФИУ ESM-ET(SV) – 1 шт. Универсальный комплект монтажа на опору ВЛ и портал 35 кВ	Трансформатор тока ТОЛ-35-III-II-0,5S/10P/10P-150/5 УХЛ1 Трансформатор напряжения ЗНОЛ-35-III-УХЛ1 35000/v3,100/v3,100/3-0,5/3 Шкаф учета с ПКУ типа СЭТ-4ТМ
Технология измерения тока / напряжения	Пояс Роговского / Емкостной делитель напряжения	Трансформатор тока / Трансформатор напряжения
Тип внутренней / наружной изоляции	Двухслойная: эпоксидный компаунд / кремнийорганический компаунд	Однослойная: эпоксидный компаунд УФ стойкий / гидрофобный
Метрологические показатели		
Динамический диапазон измерения тока / напряжения	Измерение тока в широком диапазоне: Номинальный/ **расширенный ток 10/90 А и 100/900 А** (от 1% до 900 % номинального значения 10 и 100 А) Не требуется замена ЭТТН при увеличении нагрузки на линии Измерение напряжения в широком диапазоне от 100 В до 40,5 кВ Измерение показателей качества ээ с высокой точностью	Большой ряд номинальный значений тока: 10; 50; 100; 150; 200; 300; 400; 500 и т.д. Нормирование погрешностей измерения тока в узком диапазоне: (1 – 120)% от номинального значения. Нормирование погрешностей измерения напряжения в узком диапазоне: (80 – 120)% от номинального значения. Требуется замена ТТ при увеличении нагрузки на линии более 120%
Выходные интерфейсы	Аналоговый низкоуровневый согласно МЭК 60044-7, МЭК 60044-8 (1; 2 В) Цифровой интерфейс согласно МЭК 61850-9-2LE, МЭК 61869-9 **Общая погрешность измерения ээ менее 0,6% с ЭТТН к.т. 0,2S/0,2 с цифровым интерфейсом**	Номинальный вторичный ток 1; 5 А Номинальное вторичное напряжение 100/√3 В; 100 В Общая погрешность канала измерения ээ более 1,0% с ТТ и ТН к.т. 0,2S/0,2 Требуется применение нагрузочных резисторов во вторичных цепях напряжения для обеспечения класса точности

Сравнение решений

Технико-экономические показатели/характеристики сравнения	ПКУ OptiRM-35 с применением электронных трансформаторов тока и напряжения 35 кВ	ПКУ с применением классических трансформаторов тока и напряжения 35 кВ наружной установки
Показатели надежности и безопасности		
Эффект феррорезонанса	**ЭТТН не подвержены феррорезонансу**	ТН требуется дополнительной защиты от феррорезонанса
Эффект остаточной намагниченности	**ЭТТН не подвержены эффекту остаточной намагниченности**	ТТ подвержен эффекту остаточной намагниченности и вызывает существенные погрешности измерения тока
Уровень безопасности вторичных цепей	Допускает отключение интерфейсов (аналоговых низкоуровневых, цифровых) при работе ЭТТН под напряжением и нагрузкой	Не допускается размыкание вторичных цепей тока. Не допускается перегрузка вторичных цепей напряжения
Помехоустойчивость	**Высокая помехоустойчивость цифрового канала передачи данных**	Дополнительные погрешности канала напряжения при падении напряжения в вторичных цепях
Массогабаритные показатели		
Вес	**ЭТТН - 7 кг; комплект ПКУ - < 45 кг (нетто)**	ТТ/ТН - 80 – 90 кг / комплект ПКУ > 550 кг (нетто)
Способ установки	**Монтаж в любом положении** Простое подключение с помощью разъемов, не требуется проверка фазировки	Монтаж только в вертикальном положении Требуется прокладки многожильных контрольных кабелей без разъемов, требуется проверка фазировки при ПНР
Эксплуатационные характеристики		
Температура окружающей среды, климатическое исполнение	УХЛ1 (от -60°С до +60°С); У1 (от -45°С до +60°С);	УХЛ1 (от -60°С до +55°С); У1 (от -45°С до +55°С);
Диагностические функции	Встроенные диагностические функции корректности работы измерительных каналов и питания	Отсутствие диагностической информации о работе оборудования
Проведение поверки	Проведение поверки в течение 2-х часов на месте эксплуатации с применением многофункционального эталонного оборудования	Проведение поверки в течение 3-4 часов на месте эксплуатации с применением стандартного эталонного оборудования
Экономические показатели		
Стоимость ПИР / СМР / ПНР	Снижение стоимости за счет применения альбома типовых проектов. Снижение стоимости и сроков монтажа без применения грузоподъёмной техники. Оборудование в полной комплектации по технологии Plug and Play.	Необходимость землеустроительных работ. Установка фундамента и оснований, устройство ограждения.

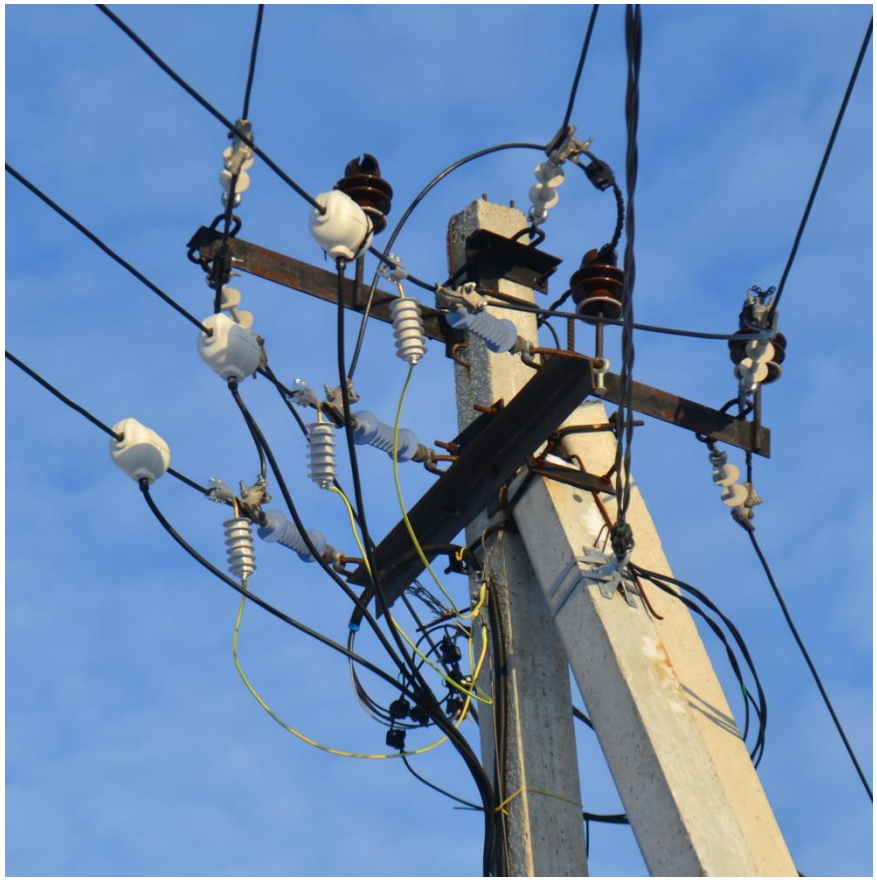
Заказчики

Ключевые заказчики

Текущие проекты

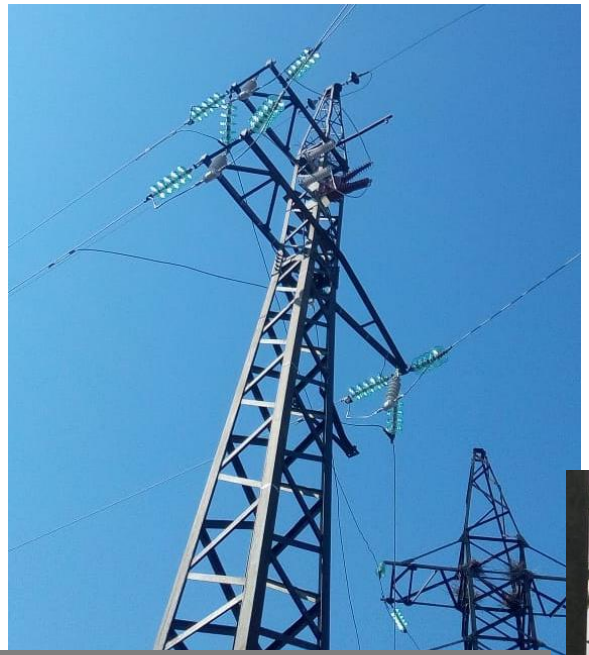
№ п/п	Существующие договоренности	Компания	Сроки проекта
1	**Соглашение о проведении опытно-промышленной эксплуатации интеллектуальной системы мониторинга и управления распределительными сетями 6 – 35 кВ OptiDMS**	**МРСК Северо-Запада– Вологдаэнерго**	**1 кв. 2021 – 4 кв. 2023**
2	Соглашение о проведении опытно-промышленной эксплуатации пункта учета электроэнергии 10 кВ OptiRM	МРСК Центра – Ярэнерго	1 кв. 2021 – 4 кв. 2021
3	Соглашение о проведении опытно-промышленных испытаний пунктов учета электроэнергии 10 кВ	ПАО «Оренбургнефть»	2 кв. 2021 – 2 кв. 2022

Реализованные проекты



Пункт коммерческого учета 10 кВ для ПАО «МРСК Центра»-Ярэнерго, Ярославская обл.

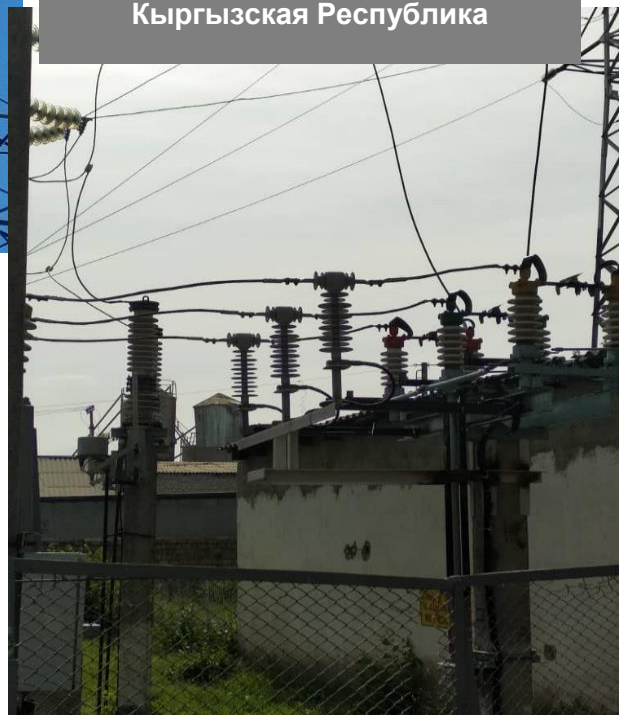
Реализованные проекты



Пункт коммерческого учета 35 кВ для ПАО «Удмуртнефть» Бузулук, Оренбургская обл.

Объем внедрённого оборудования в России и СНГ - более 100 точек измерения и учета 6-35 кВ

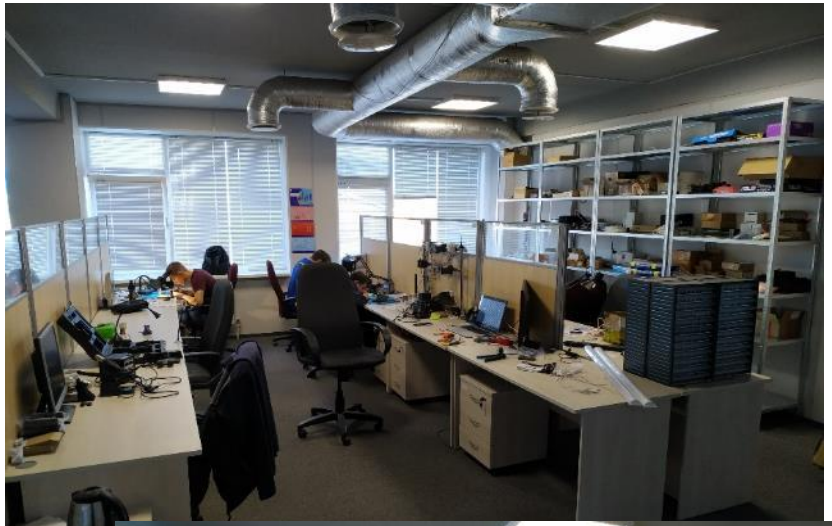
Пункт коммерческого учета 35 кВ на ПС 35/10 кВ, ОАО «Северэлектро», Кыргызская Республика



Пункт коммерческого учета 35 кВ для ПАО «МРСК Центра и Волги»-Ивэнерго, Ивановская обл.

Пункт коммерческого учета 35 кВ для ПАО «МРСК Волги»-«Пензаэнерго»

Предприятие



Высокая транспортная доступность расположения предприятия.
Ярославль , ул. Промышленная, 20, стр. 2

Площади для размещения производственного и испытательного оборудования:

- **Высоковольтная испытательная лаборатория**
- **Цех для изготовления изоляции**
- **Цех сборки и отладки**
- **Оборудование лазерной резки и намотки**
- **3D макетирование, печать**

Предприятие

Лаборатория для проведения типовых и приёмосдаточных испытаний высоковольтного измерительного оборудования до 100 кВ

Высоковольтная камера для проведения метрологических испытаний

Партнеры

РОССЕТИ СЕВЕРО-ЗАПАД

РОСНЕФТЬ

Сотрудничество по направлению проведения опытно-промышленной эксплуатации технических решений разработанных в рамках проекта

Sk Сколково

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ ИННОВАЦИЯМ

Грантовая и информационная поддержка проекта

ИЦРМ

Сотрудничество по направлению разработки метрологического обеспечения цифровых подстанций

Зеленоградский нанотехнологический центр

Кооперация по внедрению интегральных схем аналого-цифровых преобразователей и микроконтроллеров российского производства

ПРОФОТЕК

Сотрудничество по направлению реализации пилотных проектов цифровой подстанции

ИНТЭЛАБ Лаборатория Интерактивной Энергетики

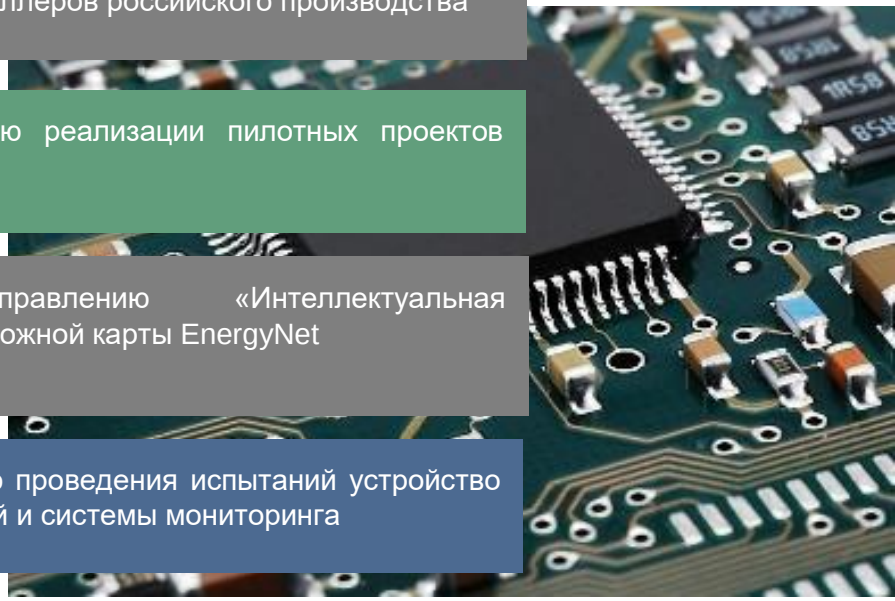
Группа компаний «РТСофт»

Сотрудничество по направлению «Интеллектуальная распределенная энергетика» дорожной карты EnergyNet

ЦЕНТР НТИ МЭИ

ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ

Сотрудничество по направлению проведения испытаний устройство синхронных векторных измерений и системы мониторинга



Запрос сообществу Энерджинет

Перелыгин Леонид Владимирович

Генеральный директор

ООО «Оптиметрик»

Тел/Факс: +7 (4852) 20-86-28 доб. 11

Моб.: +7-915-960-0955

Email: lperelygin@optimetrik.ru