



ЛЕТ ВМЕСТЕ

ГИБКИЙ СЕРВИС НА ВАШИХ УСЛОВИЯХ

**УСЛУГА: СОЗДАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ  
ЛОКАЛЬНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ НА БАЗЕ  
МАЛОЙ ГЕНЕРАЦИИ, ИНТЕГРИРОВАННОЙ С ВНЕШНЕЙ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТЬЮ**



О компании

Миссия и ценности

Социальная политика

Партнеры и отзывы

Интегрированная система менеджмента

ТЭСС — современная технологическая компания по сервисному обслуживанию и строительству объектов энергетики.

**800+** успешно реализованных проектов

**20** лет обеспечиваем энергией людей и компании

**23** города присутствия на территории России



**1000+**

сотрудников в штате  
в 12 городах РФ

**53%**

сотрудников  
с профильным образованием

**100+**

единиц  
специализированной техники

О компании

Миссия и ценности

Социальная политика

Партнеры и отзывы

Интегрированная система менеджмента

# ПОЧЕМУ ВЫБИРАЮТ ТЭСС?



## ОБШИРНАЯ ГЕОГРАФИЯ

Мы присутствуем полностью укомплектованными взаимодополняемыми подразделениями в Уральском, Сибирском, Дальневосточном и Центральном округах РФ.



## ЭКСПЕРТНОСТЬ

Мы поддерживаем партнерские отношения с ведущими отечественными компаниями в сфере энергетики и имеем большой опыт успешной реализации проектов различных масштабов.



## БЕЗОПАСНОСТЬ

Мы исходим из того, что никакая цель не может оправдать нарушение требований охраны труда или пренебрежение жизнью и здоровьем людей.

О компании

**Миссия и ценности**

Социальная политика

Партнеры и отзывы

Интегрированная система менеджмента

# НАША МИССИЯ

Содействовать развитию России и мира через поиск и реализацию новых решений в области обеспечения энергией людей и компаний.

**ТЭСС – ЭНЕРГИЯ ЖИЗНИ!**



О компании

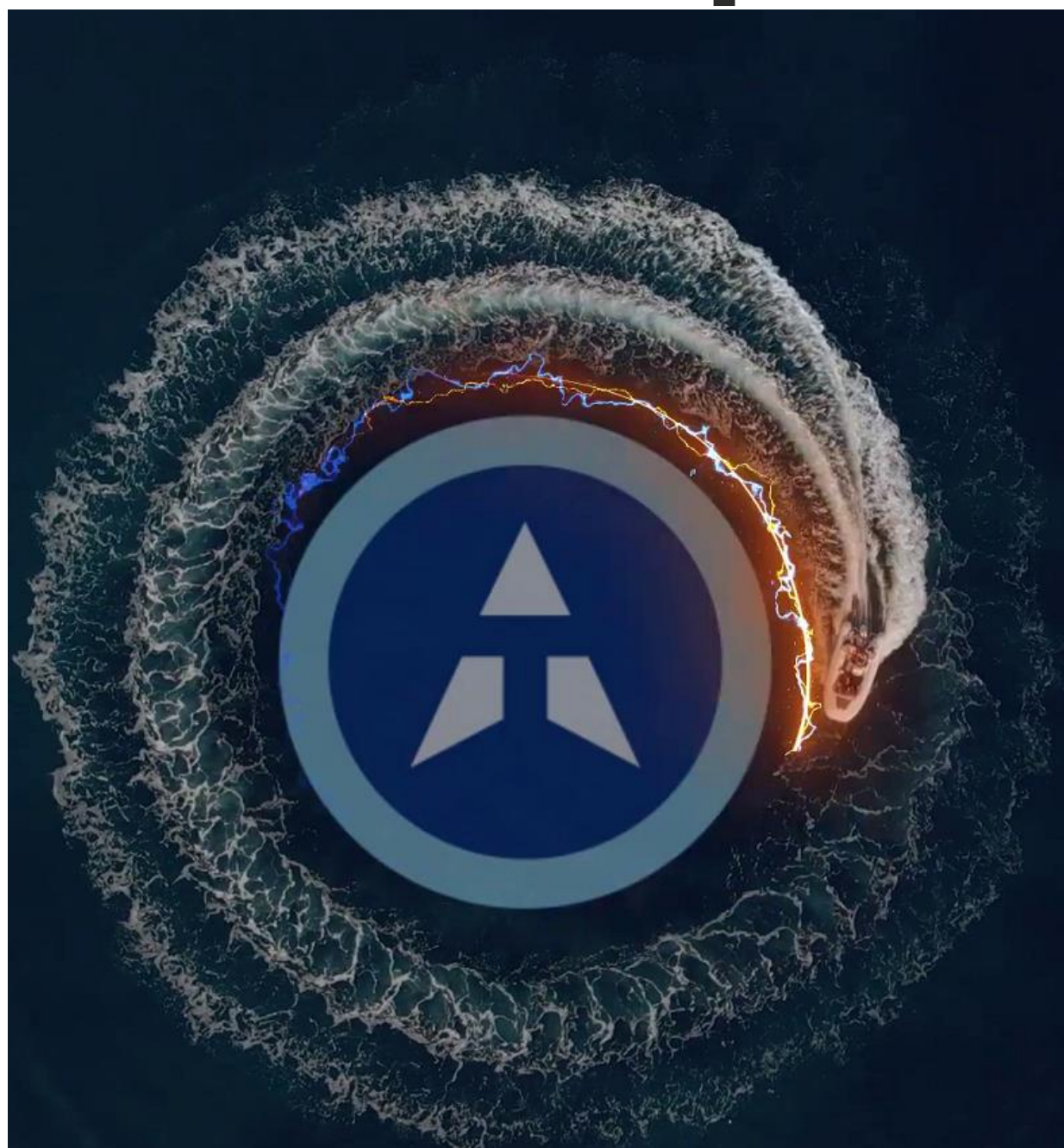
Миссия и ценности

Социальная политика

Партнеры и отзывы

Интегрированная система менеджмента

# НАШИ ЦЕННОСТИ



01

## ТВОРЧЕСТВО

Мы корректно ставим и успешно решаем любые задачи в любой области деятельности, получая вдохновение от творческого процесса и достижения поставленных целей.

02

## БЕЗОПАСНОСТЬ

Мы заботимся о здоровье и безопасности наших сотрудников, партнёров и сообществ, в которых работаем. Мы исходим из того, что никакая цель не может оправдать нарушение требований охраны труда или пренебрежение жизнью и здоровьем людей.

03

## СОТРУДНИЧЕСТВО

Мы на основе ответственности, порядочности и человечности объединяем сотрудников, партнёров и представителей профессиональных сообществ для реализации сложных проектов на стыке различных отраслей и сфер деятельности.

04

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Мы рационально используем ресурсы на всех этапах реализации проектов, измеряем результаты нашей работы и постоянно совершенствуем процессы и продукты.

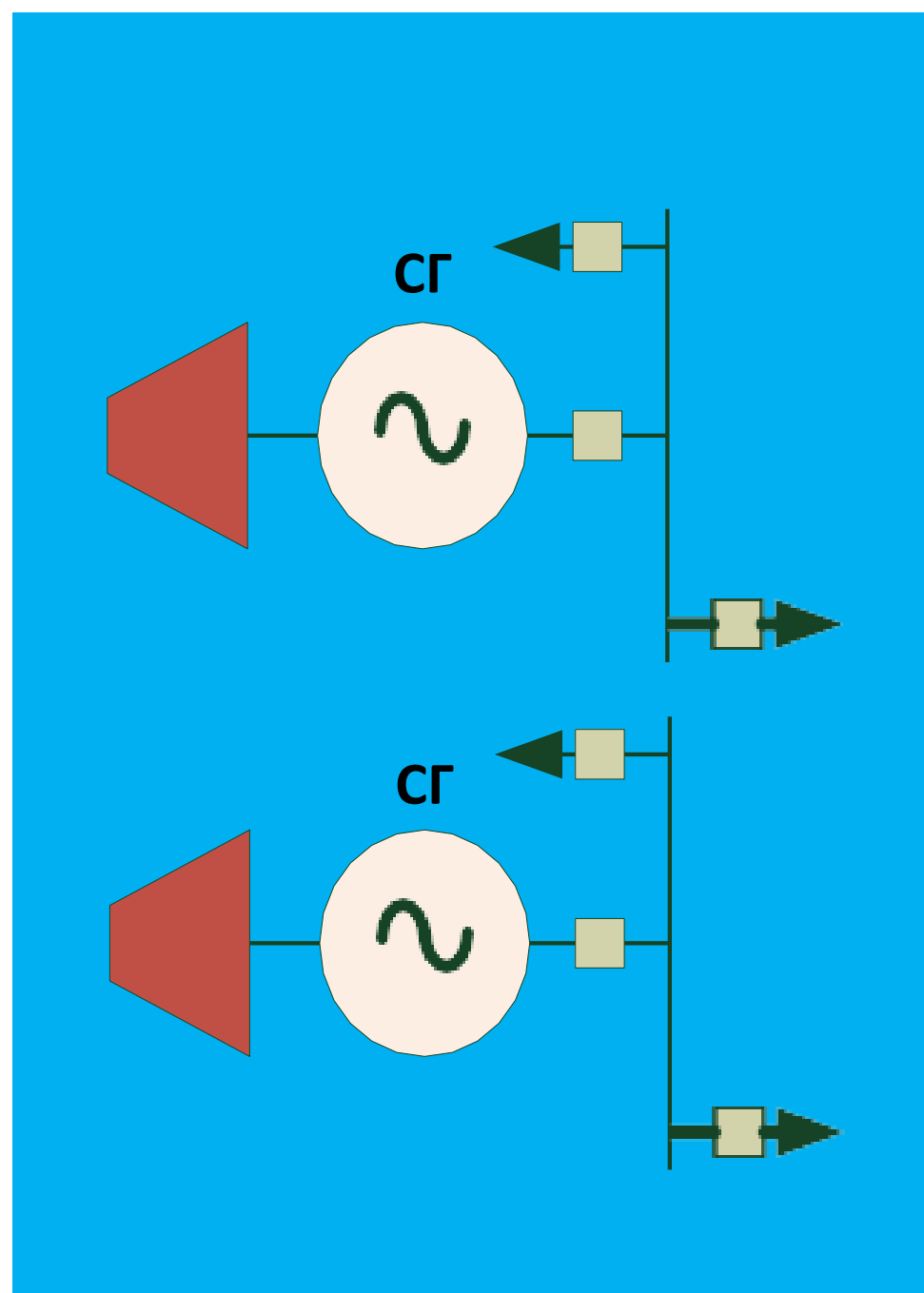
## Причины, определяющие актуальность и необходимость децентрализации управления режимами энергосистем вообще и локальных энергосистем с малой генерацией в частности

- Все возрастающие угрозы безопасности для критических инфраструктур, в т.ч. энергетической, связанных с их современной информационно-сетевой основой управления с высокой кибер уязвимостью.
- Предпочтительность для частных инвесторов объектов энергетики с независимыми системами управления и минимальными организационными и технологическими ограничениями для их интеграции в существующие электрические сети и энергосистемы
- Максимальная свобода в достижении собственниками энергетических объектов своих бизнес целей при осуществлении общих энергетических режимов при параллельной работе в составе объединений.
- Непредсказуемость глобального общественно-политического развития, допускающего возникновение крупных военных конфликтов с широкомасштабными негативными последствиями для энергетической инфраструктуры и, соответственно, возрастающими требованиями к ее живучести, в основе которой лежат децентрализация генерации, управления режимами, и, прежде всего, восстановлением
- Приведенные причины вынуждают отказаться от гегемонии концепции централизованного развития и управления режимами электроэнергетических систем, дополнив ее возможностями и потенциалом децентрализованного развития и управления, особенно применительно к АРЭС.

## Минимальный глоссарий АРЭС и ДМАУ

- **Активная электрическая сеть с распределенной (малой) генерацией (АРЭС)** – распределительная электрическая сеть с множеством источников и объектов с источниками электрической энергии малой мощности, включенных в разных узлах сети.
- **Агент (обобщённо)** — сущность (лицо, автоматика и пр.), действующая по поручению (в интересах и по правилам) какого-либо субъекта (потребителя, предприятия и пр.).
- **Мультиагентная (Многоагентная) система управления (Multi-agent system, MAS)**, система управления, функционирующая путем взаимодействия интеллектуальных агентов.
- **Децентрализованная мультиагентная система управления (ДМАУ, DMAS)** - мультиагентная система управления, функционирующая путем взаимодействия интеллектуальных агентов одного уровня без обмена информацией между ними, использующих локальную информацию о состоянии объекта управления.
- **Моно мультиагентная система управления (MMAS)** — система управления, функционирующая путем взаимодействия интеллектуальных агентов одного субъекта, действующих в его интересах и по его правилам.
- **Поли мультиагентная система управления (PMAS)** — система управления, функционирующая путем взаимодействия интеллектуальных агентов множества субъектов, действующих в их интересах, но по общим правилам.
- **ЛЭС** – локальная система энергоснабжения с источниками электрической энергии суммарной мощностью 1 - 25 МВт, подключенная к распределительной сети 6 - 110 кВ централизованного энергоснабжения с возможностью обмена мощностью, способная работать под управлением автоматики, независимой от внешней системы, как автономно, так и параллельно с внешней сетью, а также устойчиво и безопасно переходить из режима автономной работы в параллельный и наоборот без нарушения электроснабжения потребителей.

# Работа локальной энергосистемы с малой генерацией автономно и в составе АРЭС



## Недостатки автономной работы

1. Низкая надежность
2. Низкое качество ЭЭ (особенно по частоте)
3. Низкое использование установленных мощностей
4. Большие сроки окупаемости

## Эффекты от объединения с системами централизованного электроснабжения

### Для объектов малой генерации:

1. Высокая надежность
2. Высокое качество ЭЭ (по частоте)
3. Высокое использование мощностей
4. Сроки окупаемости 5-7 лет (при малых затратах на присоединение)

### Для электрических сетей централизованного энергоснабжения:

1. Снижение потерь (за счёт разгрузки сети)
2. Возможность подключения дополнительных потребителей (за счёт разгрузки сети)
3. Повышения качества ЭЭ (по напряжению) в районе присоединения малой генерации



## Технологические барьеры для интеграции локальных энергосистем во внешнюю электрическую сеть и между собой

Плохая электромеханическая совместимость вследствие малой механической инерции роторов энергоблоков МГ. Риск возникновения опасных асинхронных режимов

Возникновение недопустимых ударных моментов на валах энергоблоков МГ при проходящих коротких замыканиях в электрической сети

Увеличение токов короткого замыкания (особенно в схеме ЛЭС)

Необходимость реконструкции средств РЗА на подстанции присоединения объекта с малой генерацией

Необходимость интеграции объекта с малой генерацией в систему оперативного управления

Повышение требований к профессиональному уровню оперативного персонала ЛЭС в АРЭС

## Технология децентрализованного мультиагентного управления режимами АРЭС

В фокусе децентрализации управления рассмотрены основные системные задачи управления общим режимом электрической сети с распределенной генерацией при их децентрализованном решении:

- Поддержание баланса активной мощности (регулирование частоты) в нормальных режимах,
- Поддержание баланса реактивной мощности (регулирование напряжения) в нормальных режимах,
- Противоаварийное управление при больших возмущениях нормального режима,
- Сохранение работоспособности системы энергоснабжения в послеаварийных режимах,
- Восстановление целостности и нормального режима сети после ее аварийного или противоаварийного разделения на части.

## Аксиомы, идеи и принципы управления

### Общие, инвариантные к его организации

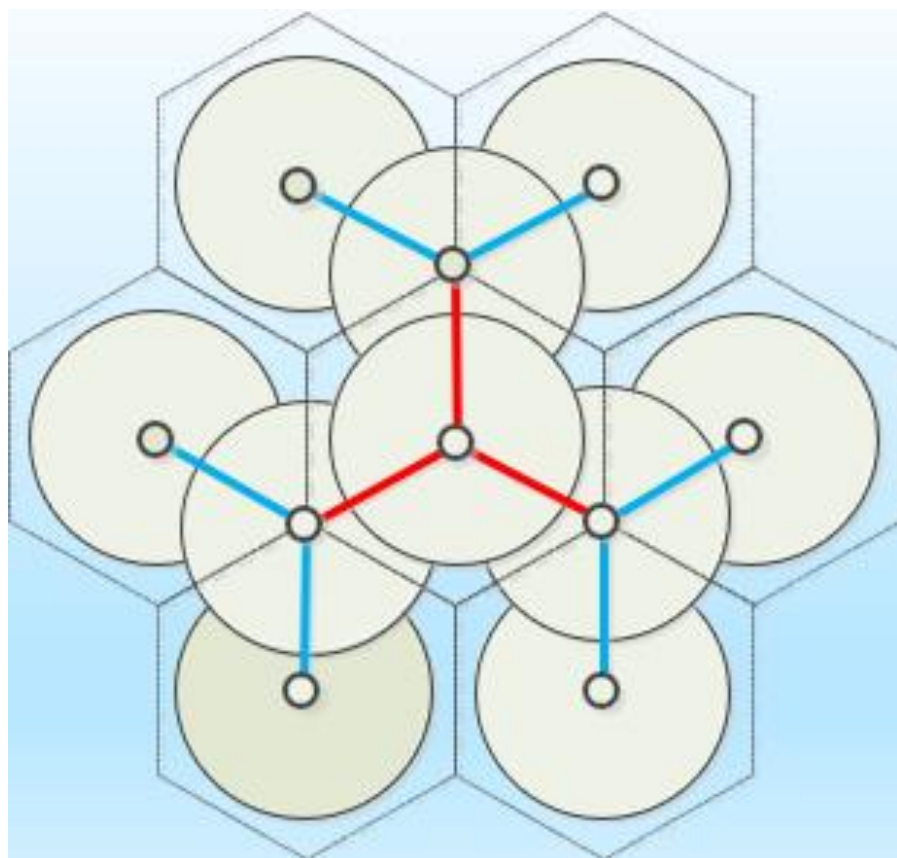
- Соответствия разнообразия состояний объекта управления и системы управления (согласно принципа Эшби).
- Наблюдаемости системой управления состояний объекта управления.
- Управляемости системой управления состояниями объекта управления.
- Принятия решений на основе принципов разомкнутого, обратной связи, по возмущению или смешанного управлений.
- Оптимальности и многокритериальности управления.
- Приоритетности противоаварийного управления.

### Принимаемые при разработке системы ДМАУ режимами электрической сети

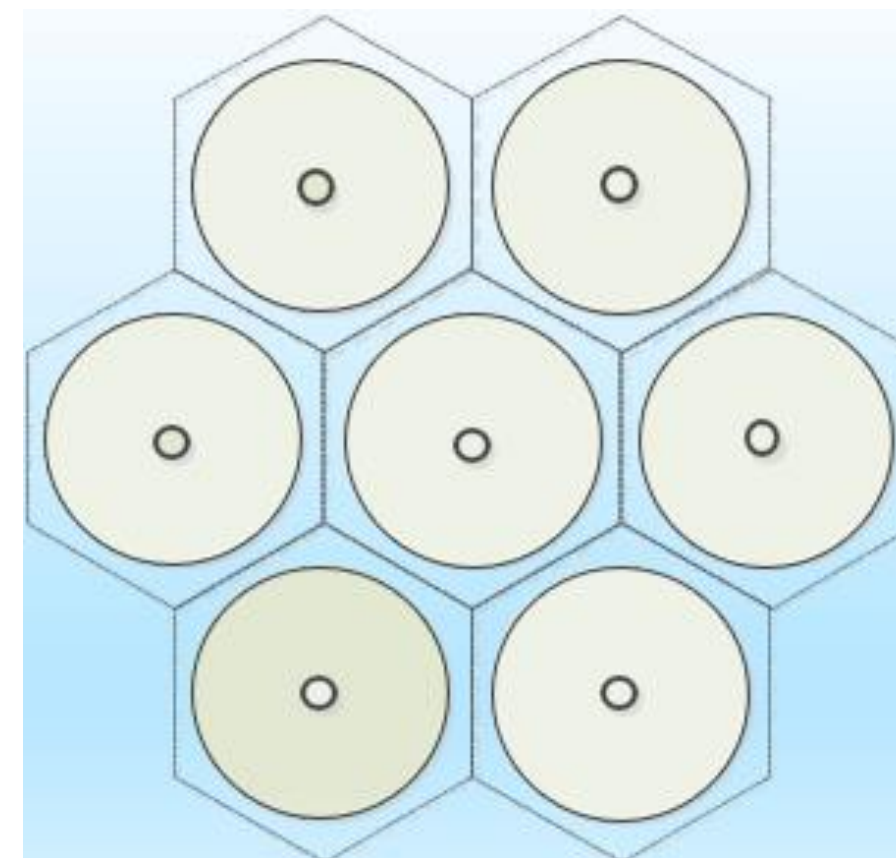
- **Самостоятельности** принятия решений каждым агентом в пределах его полномочий и общих правил поведения.
- **Единства и обязательности** соблюдения общих правил принятия решений и действий агентами.
- **Максимального использования** каждым агентом **локальной информации** о состоянии управляемой системы (режиме ЛЭС, района сети) при оценке собственного состояния и состояния системы в целом, принятии решений.
- Использование искусственного интеллекта экспертного типа для идентификации классов состояния и принятия решений.

## Сопоставление структур централизованного и децентрализованного управлений

**Структура системы централизованного (иерархического с тремя уровнями) управления**



**Структура системы децентрализованного управления**



**Видение общей структуры управления - Двухконтурное управление (сетевое экономическое offline, децентрализованное режимно – противоаварийное online)**

## ДМАСУ АРЭС – система распределенного искусственного интеллекта экспертного типа, использующая знания о режимах, способах управления, принятии и реализации решений при осуществлении комплексного децентрализованного online управления АРЭС



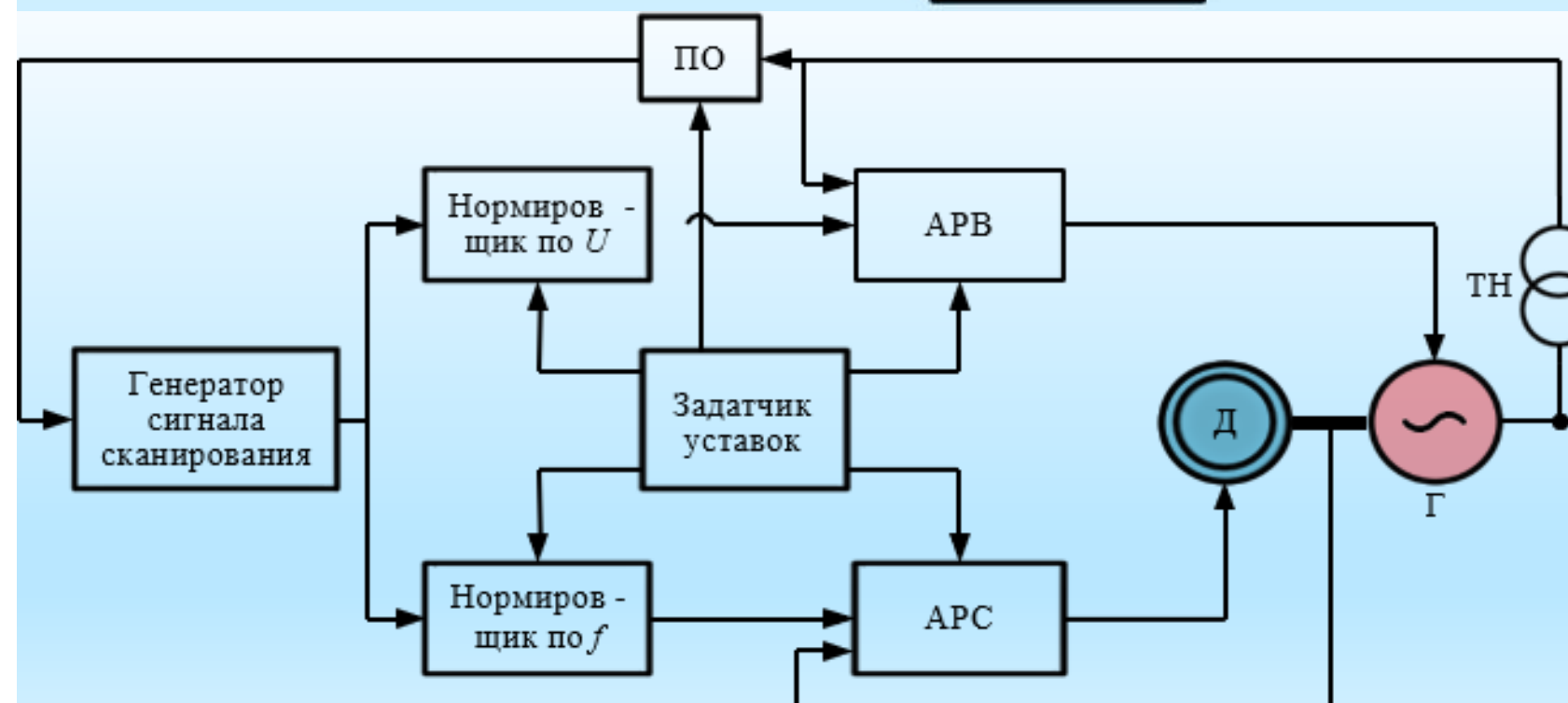
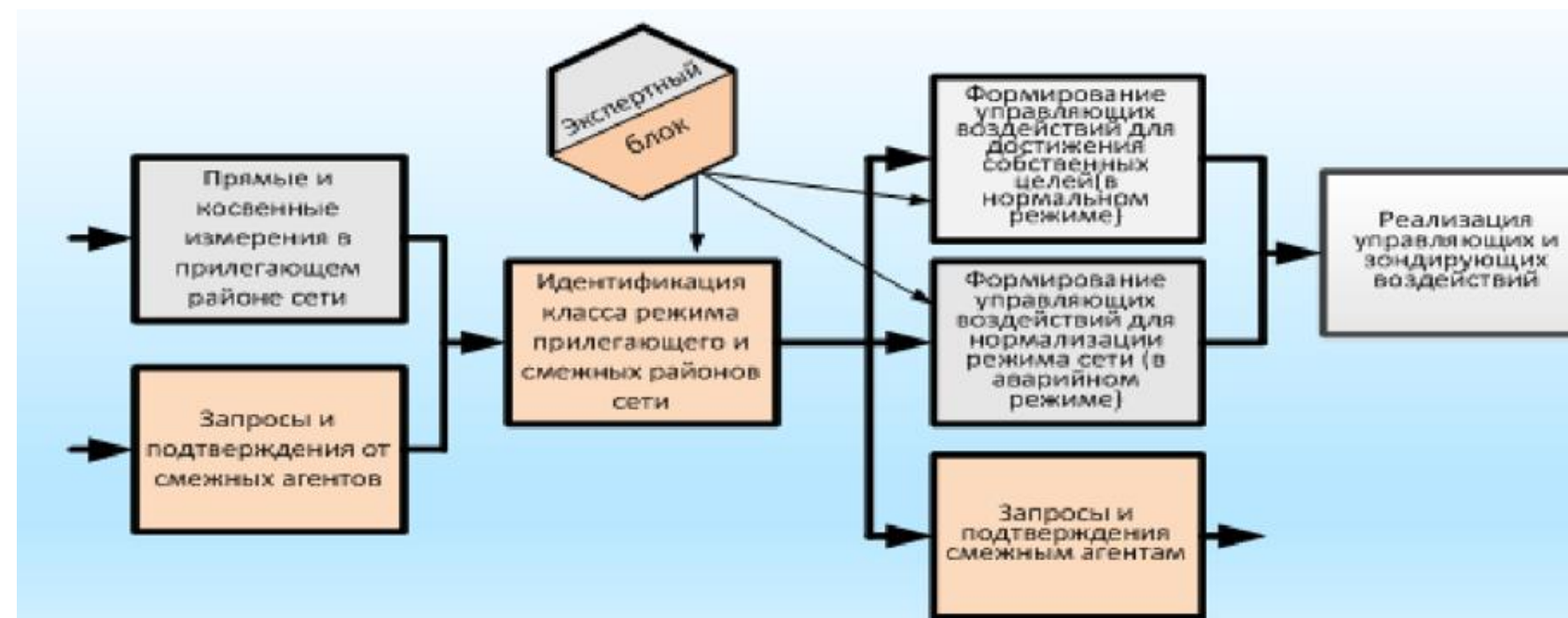
### Состав агентов ДМАСУ

- Агент комплексного управления режимом ЛИЭС (ПТК Минигрид)
- Агент регулирования частоты и мощности ЭСт
- Агент регулирования напряжения в узле сети
- Агент управления сетевым выключателем
- Агент экспресс отделения ЛИЭС от внешней сети
- Агент синхронизации ЭСт с внешней сетью
- Агент экспресс частотной разгрузки ЛИЭС
- Агент администрирования устройств МАСУ
- Агент контроля успешности пуска АД

## Примеры сопряжения «интеллектуальных» агентов с существующими устройствами контроля и управления

Система контроля напряжения в районе сети

Система контроля напряжения и мощности энергоблока электростанции с агентом управления сетевой синхронизацией



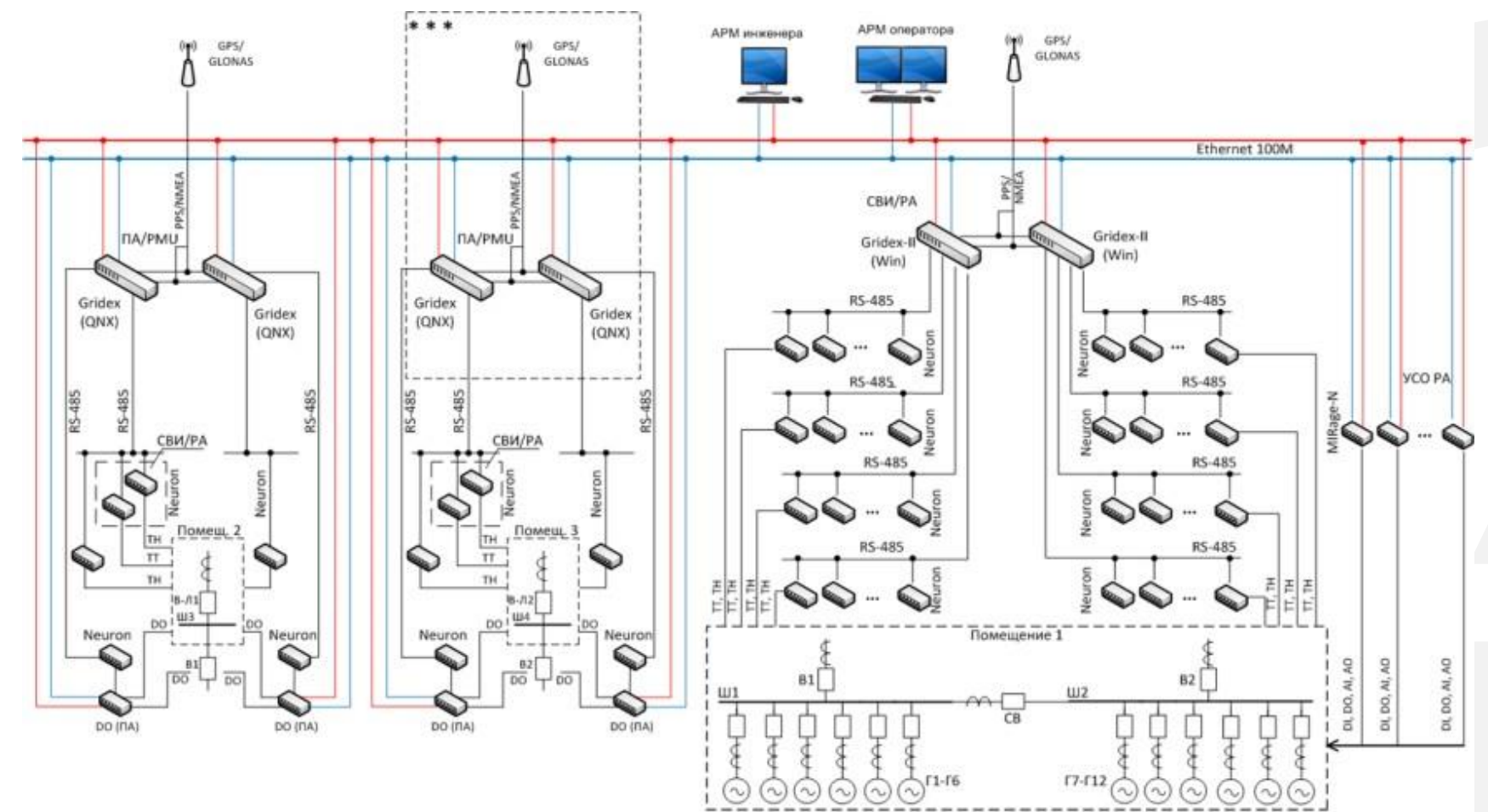
# ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ЛОКАЛЬНОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ – Агент системы МАСУ АРЭС

ПТК (системная автоматика) управления режимами локальной энергосистемы на базе объекта малой генерации, объединяющая в одном устройстве автооператор, режимную автоматику, противоаварийную автоматику, телесигнализацию, телеуправление, телеизмерения



В основе противоаварийного управления для режима параллельной работы с внешней сетью - способ режимного и противоаварийного управления, использующий опережающее (менее 80 мс) отделение сбалансированной ЛЭС от внешней сети по заранее подготовленному автооператором фиксированному сечению

На текущий момент **ПТК** является новым и единственным малозатратным способом, решающим задачу подключения ЛЭС к электрической сети, обеспечивающим согласованность работы режимной и противоаварийной автоматики, что является автоматикой **НОВОГО ТИПА**



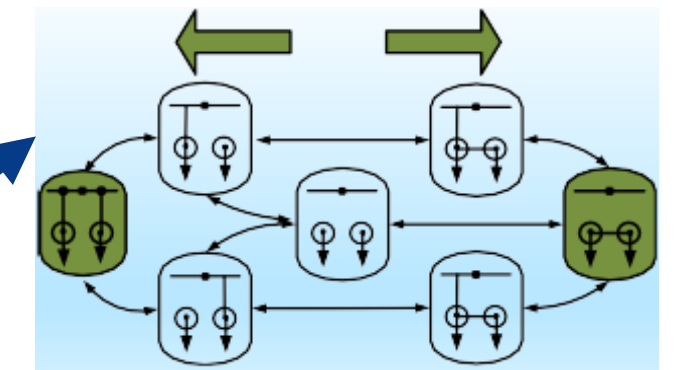
ПТК осуществляет управление устройствами коммутации в схеме выдачи мощности, составом и загрузкой генераторов электростанции ЛЭС по активной и реактивной мощности, синхронизацией генераторов между собой и с внешней электрической сетью, обеспечивая безопасность параллельной работы ЛЭС с ЕЭС для оборудования электростанции, надежность электроснабжения потребителей, возможность выдачи избыточной генерирующей мощности в АРЭС, автоматические переходы в автономный режим и режим параллельной работы с АРЭС.

# ПТК и Автооператор локальной энергосистемы обеспечивают

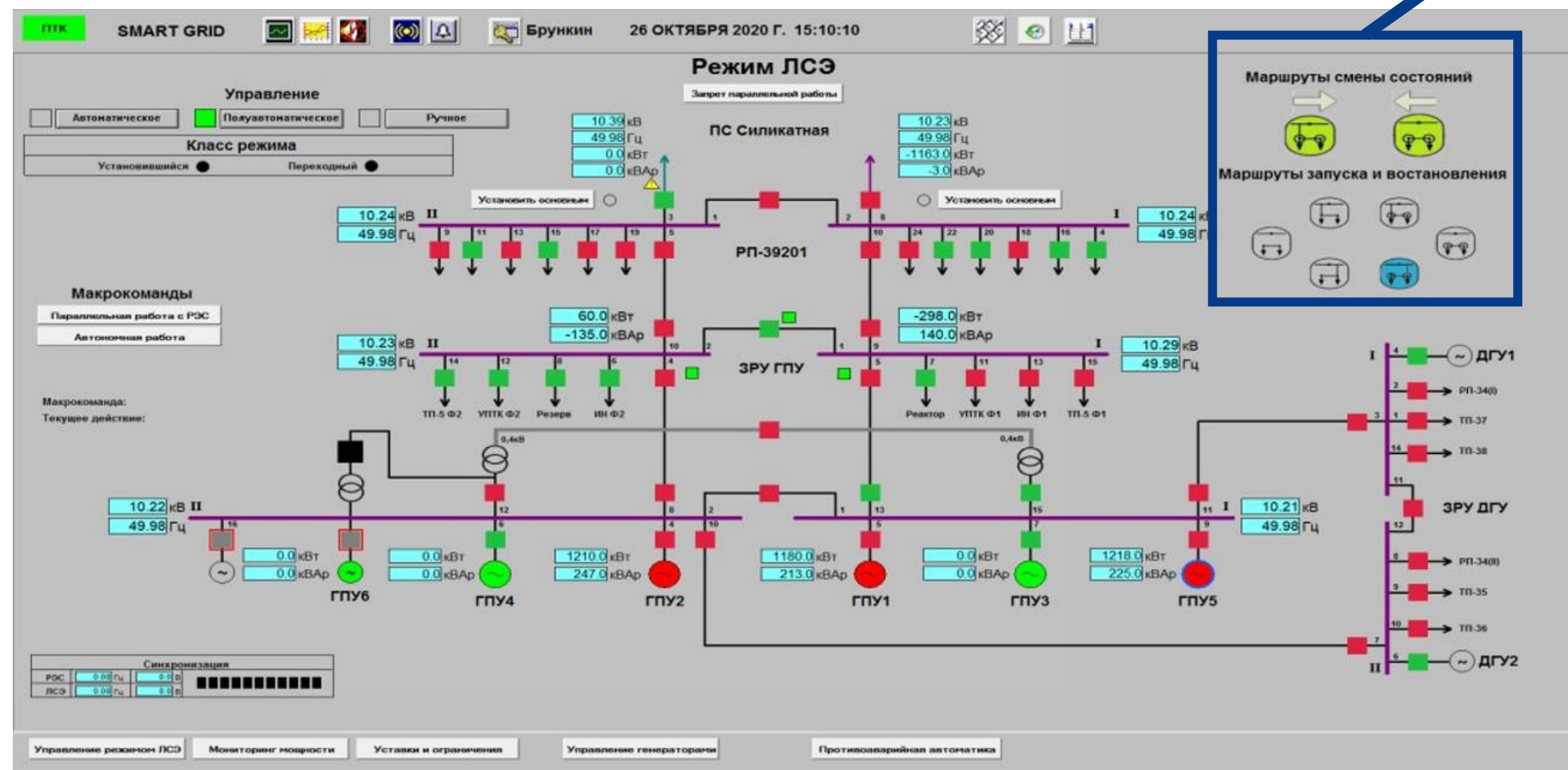
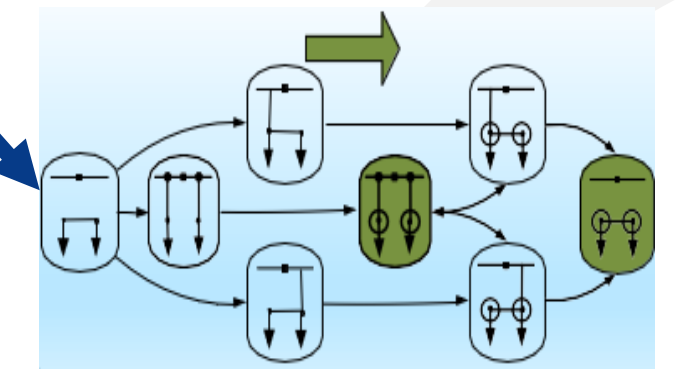
- Противоаварийное опережающее сбалансированное отделение ЛЭС от сети
- Управление составом, загрузкой и режимом генерирующего оборудования (коммерческие обязательства по поставкам мощности, энергии и системных услуг, поддержание готовности к спорадическому сбалансированному отделению)
- Восстановление нормального режима после его нарушения,
- Осуществление оперативных переходов из режима параллельной работы в автономный и обратно.

Маршрутные карты Автооператора

Реконфигурация структуры ЛЭС в нормальных условиях



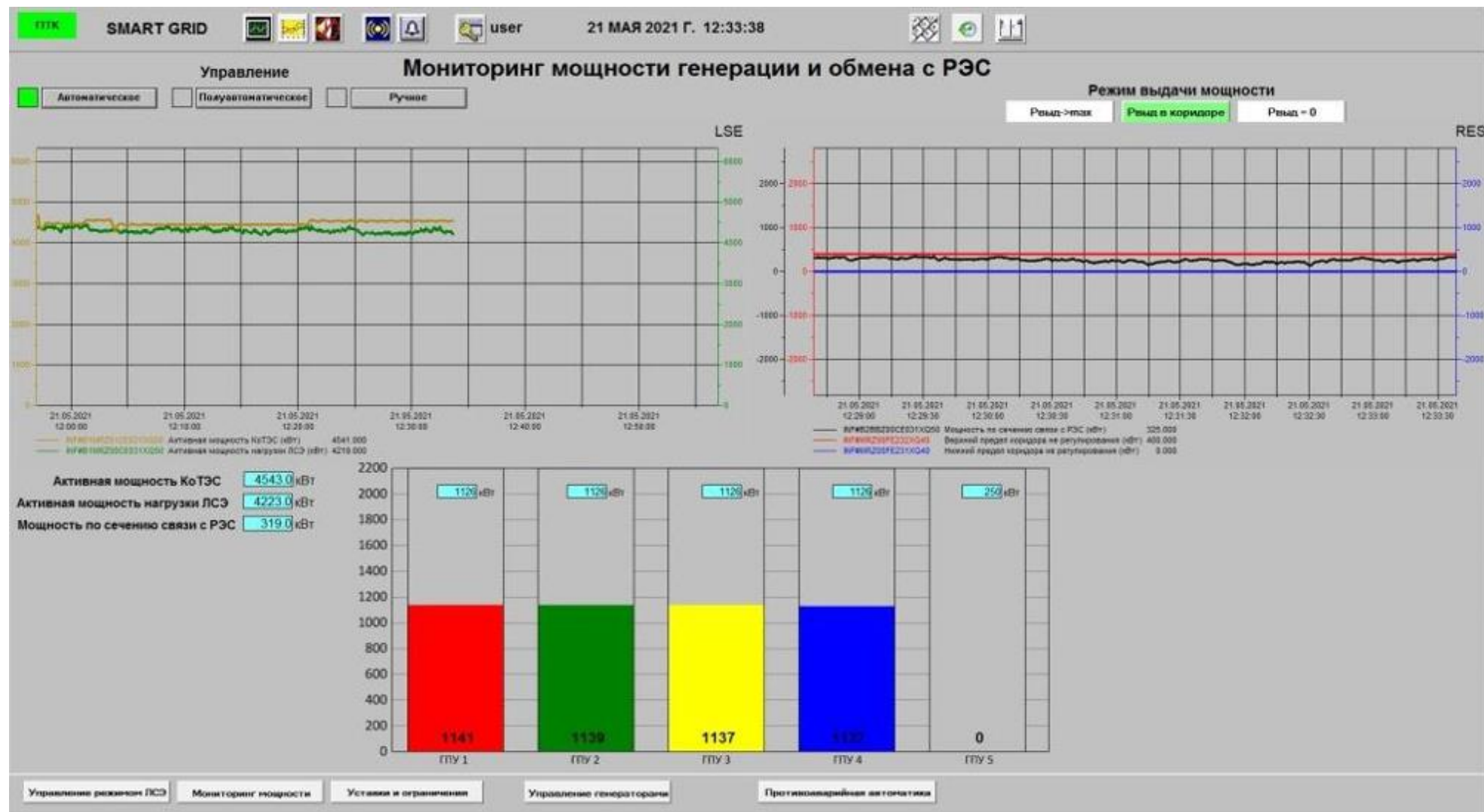
Восстановление нормального режим параллельной работы а после его нарушений



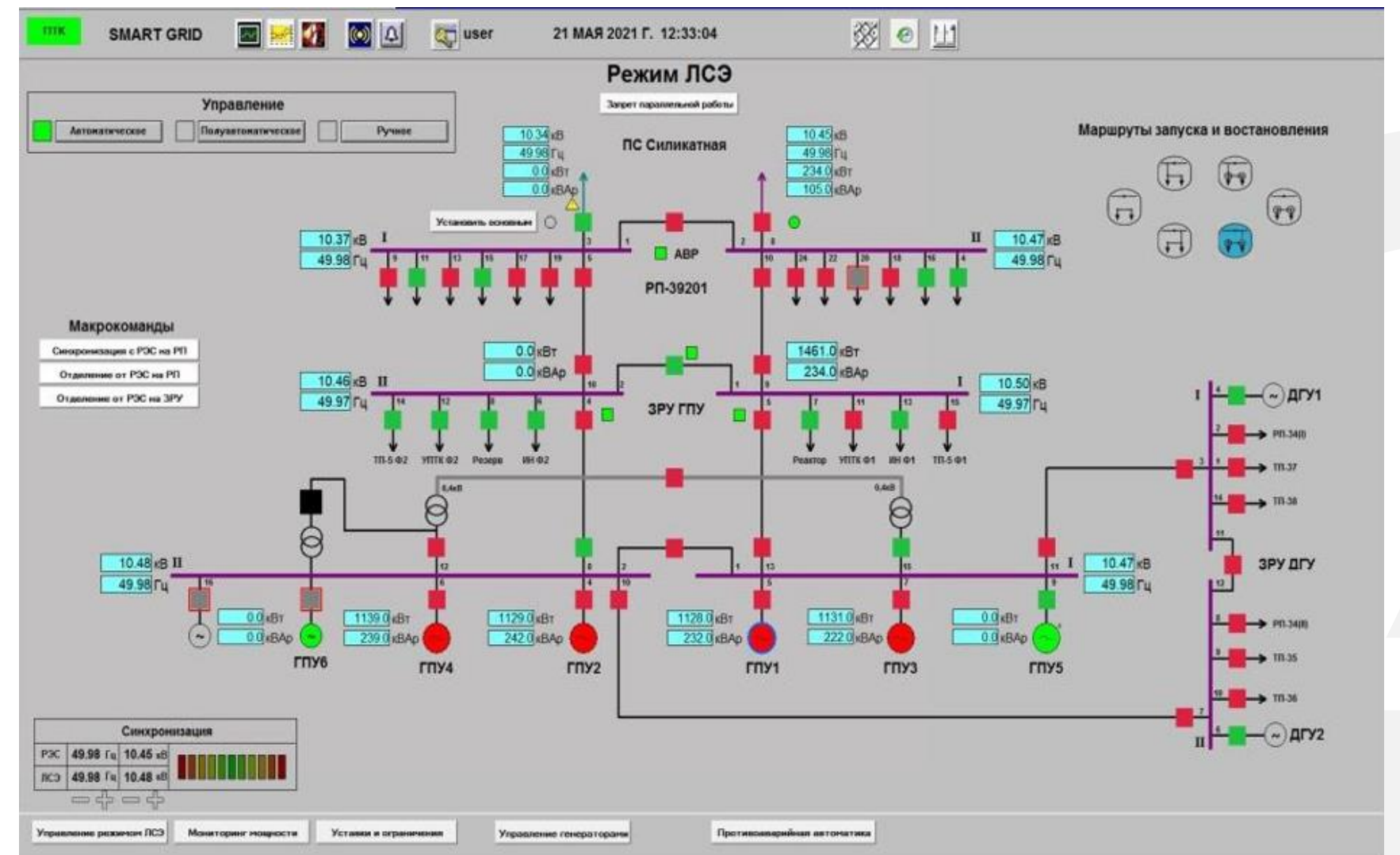
№	Обозначение и пиктограмма	Содержание
1		Класс состояния (режима) ЛЭС
2		Класс нормального состояния ЛЭС
3		Разделенные шины внешней электрической сети в точках присоединения ЛЭС
4		Синхронная электрическая связь
5		Нагрузка
6		Включенные в работу генераторы
7		Секция шины РУ энергоцентра с генерацией и нагрузками



# Основные видеок cadры диспетчерского интерфейса системной автоматики



Мониторинг мощности генерации и обмена с принимающей энергосистемой



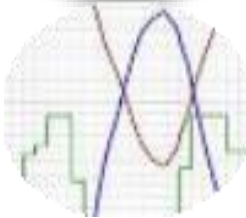
Главная схема ЛЭС

# ЭФФЕКТЫ ОТ СОЗДАНИЯ АРЭС С ТЕХНОЛОГИЕЙ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ ЛЭС

## Для распределительной сетевой компании



Повышение качества ЭЭ и надежности энергоснабжения за счет источника ЛЭС



Снижение пиковых нагрузок за счет выполнения функции агрегатора при управлении спросом. Увеличение срока службы оборудования



Присоединение потребителей без инвестиций в развитие сети за счет присоединения гарантированной генерации в запертых зонах сети

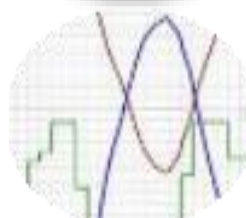


Возможность покупки ЭЭ у малой генерации на покрытие потерь и собственных нужд по ценам ниже рыночных

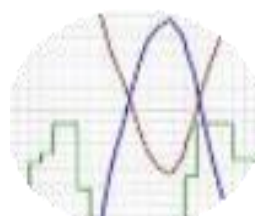
## Для системного оператора ЕЭС



Режимное и противоаварийное управление



Возможность выравнивания графика нагрузки и противоаварийного балансирования режима



Реализация информационной интеграции ЛЭС с ОЭС для решения задачи повышения наблюдаемости сети за счет использования устройств синхронизированных векторных измерений

## Общий эффект

## Для собственников малой генерации ЛЭС



Повышение надежности и качества энергоснабжения собственных потребителей



Локализация нарушений при авариях и автоматическое восстановление нормального режима



Увеличение межремонтного интервала генераторов за счет стабильности режима выработки электроэнергии при параллельной работе в сеть



Разгрузка выключателей при отключении токов КЗ при параллельной работе за счет опережающего отключения подпитки от внешней электрической сети



Получение прибыли от продажи избытков мощности и энергии во внешнюю сеть, в т.ч. за счет заключения прямых договоров на розничном рынке



Снижение затрат на собственный резерв генерации и регулирование производства для поддержания частоты

## ЗАСТРОЙЩИКИ И ЖКХ:

## ВЫГОДЫ ДЛЯ ВАС



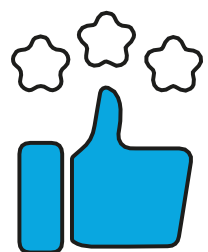
### НАДЕЖНОСТЬ И НЕЗАВИСИМОСТЬ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ:

- Высокая степень независимости от централизованных сетей, снижение рисков отключений;
- Возможность поэтапного увеличения мощности с учетом будущего расширения и модернизации.



### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ:

- Снижение затрат на электроэнергию за счет собственного производства;
- Снижение количества потребляемого топлива;
- Привлекательность объектов на рынке за счет современной и эффективной энергетической инфраструктуры;
- Возможность получать государственную поддержку в виде субсидий и налоговых льгот в качестве застройщиков, реализующих проекты в области энергоэффективности.



### ИМИДЖ:

- Снижение количества выбросов, что укрепляет имидж экологически ответственного застройщика;
- Следование современным требованиям государственной политики в области энергосбережения и экологии;
- Внедрение передовых технологий в области управления энергетическими ресурсами подчеркивает инновационный подход застройщика.

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ (ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, НЕФТЕХИМИЯ, МЕТАЛЛУРГИЯ):

### ВЫГОДЫ ДЛЯ ВАС



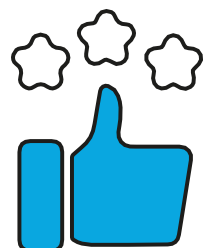
#### НАДЕЖНОСТЬ И НЕЗАВИСИМОСТЬ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ:

- Снижение зависимости от внешних поставщиков и колебаний цен на энергоресурсы за счет внедрения собственных источников энергии;
- Минимизация рисков, связанных с внешними отключениями и перебоями в работе общей электросети.



#### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ:

- Оптимизация потребления энергии за счет возможности распределения нагрузки в зависимости от потребностей производственных процессов и доступности энергоресурсов;
- Возможность использования побочных продуктов производства в качестве топлива для генерации энергии, что позволяет дополнительно снизить затраты на утилизацию и энергопотребление;
- Повышение эффективности и конкурентоспособности за счет внедрения передовых энергетических решений;
- Возможность получения государственных субсидий, налоговых льгот и других форм поддержки при инвестировании в энергоэффективные технологии и возобновляемые источники энергии.



#### ИМИДЖ:

- Снижение объема выбросов вредных веществ в атмосферу за счет интеграции систем на основе более эффективных технологий малой генерации;
- Внедрение передовых технологий в области управления энергетическими ресурсами подчеркивает инновационный подход, что влияет на репутацию компании.

## ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ЦЕНТРЫ РЕТЕЙЛА:

## ВЫГОДЫ ДЛЯ ВАС

### НАДЕЖНОСТЬ И НЕЗАВИСИМОСТЬ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ:

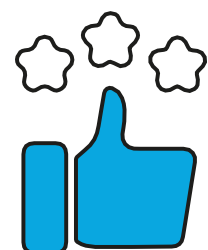


- Минимизация рисков отключений и снижение зависимости от внешних источников питания;
- Возможность обеспечить надежным источником питания важные участки логистического центра (холодильное оборудование, системы автоматизации);
- Возможность интеграции дополнительных мощностей по мере роста и развития логистического центра.

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ:



- Снижение затрат на электроэнергию за счет использования собственной генерации;
- Возможность оптимизации энергопотребления, адаптируя его к текущим потребностям и снижая нагрузку в периоды пиковых тарифов;
- Снижение операционных затрат и повышение эффективности операций делают логистический центр более привлекательным для ритейлеров и других клиентов;
- Доступ к государственным и международным программам поддержки за счет внедрения устойчивых и инновационных технологий.



### ИМИДЖ:

- Сокращение углеродного следа за счет интеграции возобновляемых источников энергии и повышения общей энергоэффективности, что улучшает экологический профиль компании.

## Услуга: создание и организация управления режимами локальной интеллектуальной энергосистемы на базе малой генерации, интегрированной с внешней электрической сетью

### Состав услуги:

- Предпроектное обследование
- Разработка технического задания
- Проектирование
- Изготовление ПТК Minigrid
- Монтаж
- Пуско-наладочные работы
- Техническое обслуживание
- Корректировка параметров (при необходимости)



## НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА

01

### ОПЫТ

Опыт по обслуживанию объектов энергетики 110-500 кВ более 18 лет

02

### ГЕОГРАФИЯ

Территориальная диверсификация и способность выполнять комплексное сервисное обслуживание в любой точке Российской Федерации

03

### СО ЕЭС СОПРОВОЖДЕНИЕ

Взаимодействие с АО «Системный оператор Единой энергетической системы»

04

### ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ

Наличие производственных баз, оснащённость оборудованием и приборным парком, сертифицированная электролаборатория

05

### ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД

Эксклюзивные возможности от производителей  
Сертификация у крупнейших вендоров  
Импортозамещающие решения

06

### ОПЕРАТИВНОСТЬ

Наличие круглосуточной диспетчерской службы

07

### ИНОВАЦИОННОСТЬ

Сотрудничество с научными центрами (в том числе Новосибирский государственный технический университет)  
В компании работает 3 кандидата наук

08

### ГАРАНТИЯ ДО 5 ЛЕТ

Диагностика и ремонт в зависимости от типа и вида оборудования

## РАЗРЕШЕНИЯ, ЛИЦЕНЗИИ И ПАТЕНТЫ

- Членство в СРО в области:
  - строительства, реконструкции (включая ОПО);
  - инженерных изысканий;
  - проектной документации.
- Лицензии:
  - Монтаж, техническое обслуживание и ремонт средств обеспечения пожарной безопасности
  - Осуществление пассажирских перевозок
- Аттестованные электротехнические лаборатории в УРФО, СФО
- Патенты:
  - RU 2662728 C2 «Способ противоаварийного управления режимом параллельной работы синхронных генераторов в электрических сетях»
  - RU 2752248 C1 «Способ управления режимом параллельной работы синхронных генераторов в электрических сетях»
  - RU 2752693 C1 «Способ удаленной синхронизации и восстановления нормального режима аварийно разделенной электрической сети с генераторами»
  - RU 2784610 C1 «Способ децентрализованной синхронизации и восстановления нормального режима аварийно разделенной электрической сети с генераторами»





## ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА



Компания ТЭСС придерживается принятых политик интегрированной системы менеджмента ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001.

Мы поддерживаем высокий уровень качества оказываемых услуг и находим новые возможности для постоянного повышения эффективности работы.

## НАШИ ПАРТЕРЫ

**СИБУР**

**ССС** СПЕЦИАЛЬНЫЕ  
СИСТЕМЫ  
И ТЕХНОЛОГИИ

**RENAISSANCE**  
HEAVY INDUSTRIES

**ВОСТОКГАЗПРОМ**

**КАЗАНЬОРГСИНТЕЗ**

**НИПИГАЗ**

**РАДИУС**  
АВТОМАТИКА

**ТРАНСНЕФТЬ**

**Weatherford**

**МАГНИТ**

**Точка**  
банк для предпринимателей

**BENNING**

**ЭЛЕКТРОЦИТ**  
САМАРА

КОМПАНИЯ  
**ВЕСПЕР**

**НОВАТЭК**

**Systeme electric**  
Энергия. Технологии. Надежность.

**Tecnimont**

**VYBOS**

**ГАЗПРОМ**  
НЕФТЬ

**РОСНЕФТЬ**

**ЮНИ**  
**ПРО**

**Danfoss**

**mt**

**ЭЛЕКТРОЦИТ**  
САМАРА  
Энергия вашего будущего

**ИРКУТСКАЯ**  
НЕФТЯНАЯ  
КОМПАНИЯ

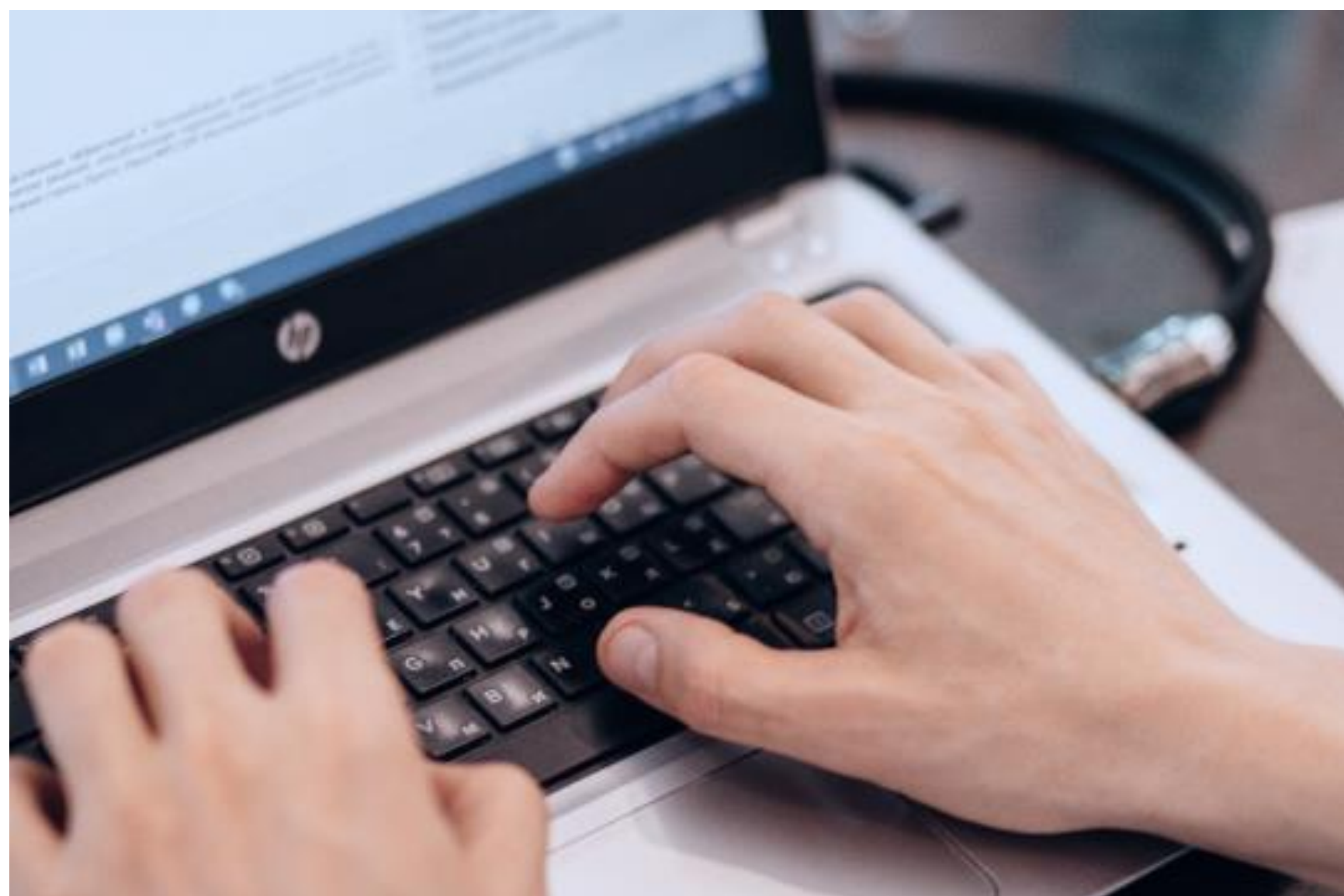
**МЕХАНОТРОНИКА**  
Интеллектуальные устройства релейной защиты

**ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК**  
Совершенство технических решений

**АО «ННК - ННП»**

**ЭКРА**

# ВАШ ПЕРСОНАЛЬНЫЙ МЕНЕДЖЕР



Имя

Холдин Дмитрий Викторович

Телефон

+7 (499) 703-30-08

E-mail

kholdindv@gktess.ru

Есть вопросы? Оставьте заявку и мы перезвоним Вам