A1 Электрогенерация и электромеханическое преобразование энергии

ПТ1: Вращающиеся электрические машины и энергетический переход

> Влияние энергетического перехода на роль, предназначение и эксплуатационную гибкость вращающихся электрических машин.
> Экологичное проектирование и устойчивость.
> Актуализация международных стандартов в части требований к электрическим машинам с учетом будущих применений.

ПТ2: Новые технические разработки

> Развитие технологий для ветряных генераторов, ГАЭС с переменной скоростью, синхронных компенсаторов и примеров использования малых модульных реакторов.
> Совершенствование проектирования, производства, эффективности, изоляции, охлаждения, подшипников и материалов.
> Повышение производительности, надежности и управления вращающимися электрическими машинами.

ПТ3: Управление активами и новые вызовы

> Цифровой двойник: мониторинг, диагностика, прогнозирование состояния вращающихся электрических машин, включая использование искусственного интеллекта, методов глубокого обучения и требований Industry 5.0.
> Усовершенствованные методики технического обслуживания для обеспечения надежности электроснабжения.
> Повышение эксплуатационные характеристик и срока службы установленного оборудования.

A2 Силовые трансформаторы и реакторы

ПТ1: Основные вызовы для сегмента силовых трансформаторов

> Влияние старения оборудования, новых эксплуатационных требований и изменений климата на проектирование, обслуживание и надежность.
> Стратегии смягчения последствий сбоев в цепочках поставок и дефицита квалифицированных кадров.
> Устойчивость (с С3) и управление сроком службы: экономика трансформаторов, оценка стоимости жизненного цикла, методики управления активами, экологичное проектирование. Оценка жизненного цикла, экономика замкнутого цикла.

ПТ2: Цифровизация силовых трансформаторов

> Пользовательский опыт, проблемы и решения в области управления данными по трансформаторам: сбор данных, обработка, обмен с различными заинтересованными сторонами и системами, конфиденциальность и безопасность.
> Инновационные цифровые решения для мониторинга, диагностики, моделирования, проектирования, изготовления, испытания, обслуживания и эксплуатации трансформаторов.

ПТ3: Предотвращение, обнаружение и расследование отказов

> Подробные истории об отказах, включая примеры, в том числе о проблемах с компонентами, КЗ, влагой, электрическими пробоями, разложением бумаги, проблемах с совместимостью материалов и т.д.
> Рекомендации по проведению расследований: анализ первопричин (RCA), включая процедуры тестирования и устранения неполадок.
> Предиктивное техническое обслуживание: передовые практики мониторинга, диагностики и прогнозирования.

A3

Оборудование для магистральных и распределительных электрических сетей

ПТ1: Трансформация объектов передачи и распределение электроэнергии в условиях развивающихся энергосистем

> Инновационные решения по токоограничению для магистральных и распределительных электрических сетей.
> Инновации в области оборудования для магистральных и распределительных электрических сетей и реальный опыт повышения гибкости, устойчивости, надёжности и возможностей подключения систем.
> Применение электротехнического оборудования в сложнозамкнутых сетях постоянного тока.

ПТ2: Устойчивое развитие и экономика замкнутого цикла оборудования для передачи и распределения электроэнергии

> Использование переработанных материалов и восстановленных компонентов в оборудовании для передачи и распределения электроэнергии.
> Альтернативы SF_6 и реальный опыт их применения: влияние регламента в отношении PFAS на проектирование оборудования для передачи и распределения электроэнергии.
> Влияние маломощных измерительных трансформаторов и интеллектуальных датчиков.

ПТ3: Стратегии управления активами для оборудования для передачи и распределения электроэнергии

> Интеграция датчиков в оборудование для передачи и распределения электроэнергии для повышения эффективности контроля.
> Эффективное управление данными и обмен информацией для оценки состояния оборудования для передачи и распределения электроэнергии.
> Использование цифровых двойников, Интернета вещей и ИИ для управления оборудованием для передачи и распределения электроэнергии.

B1

Изолированные кабели

ПТ1: Кабельные системы будущего и инновационные применения кабелей

> Проблемы и решения в области кабельных систем, таких как плавучие и глубоководные, сложнозамкнутые сети постоянного тока, места перехода воздушных ЛЭП и подстанций.
> Новые разработки в сфере проблем материалов, проектирования и строительства, в том числе решения на базе сверхпроводимости, водородные включения, температурные и электрические нагрузки, сверхбольшие проводники и экономическая эффективность.
> Интеллектуальные технологии для кабелей. Интеграция технологий датчиков, оперативное использование данных, предиктивное ТО, использование робототехники, динамическое управление нагрузкой, цифровые двойники, использование данных для BIM.

ПТ2: Актуальный опыт в сфере кабелей переменного и постоянного тока подземной или подводной прокладки

> Контроль, качество, оценка состояния, диагностические испытания, постмонтажные испытания, ОМП, методики модернизации повышения технических характеристик, а также сопутствующий менеджмент.
> Наработки, полученные в процессе управления разрешением, допуском и взаимодействием кабелей с другим оборудованием и подстанциями, и вопросы безопасности.
> Опыт в сфере новых требований к испытаниям и новых инструментальных средств для расчета классификации кабелей.

ПТ3: Воздействие на окружающую среду и срок службы кабелей

> Разработка более устойчивых материалов и методов производства, сбор, переработка и вторичное использование кабельных материалов и альтернатив SF_6.
> Передовой опыт оценки жизненного цикла и экологической сертификации.
> Влияние кабельных систем на окружающую среду в контексте изменения климата.

B2
Воздушные линии

ПТ1: Модернизация ВЛ и новые технологии
- Повышение технических характеристик и модернизация существующих линий, включая замену проводников и сопутствующие модификации опор, укрепление фундаментов и других компонентов и технологий.
- Ускорение проектирования и строительства новых линий, снижение капитальных и трудовых затрат ввиду дефицита квалифицированных кадров.
- Предварительная сборка компонентов воздушных линий, монтаж компонентов ВЛ без участия человека.

ПТ2: Оценка исправности и восстановление ВЛ
- Остаточный ресурс, оценка срока службы и восстановление ВЛ.
- Сокращение затрат на техническое обслуживание и эксплуатацию, оценка долговечности и затрат на техническое обслуживание.
- Мониторинг, предиктивное техобслуживание и цифровые двойники.

ПТ3: Устойчивость и влияние на изменение климата (с С3)
- Влияние и стратегии реагирования на изменение климата и экстремальные явления, такие как ураганный ветер, обледенение, лесные пожары и наводнения.
- Проблемы соблюдения экологических и социальных нормативов для ВЛ, анализ оценки жизненного цикла, углеродный след.

B3
Подстанции и электроустановки

ПТ1: Инновационные концепции, проекты и опыт эксплуатации подстанций
- Опыт применения цифрового проектирования, инструментов обучения с помощью 3D ПО, ИИ и машинного обучения.
- Методы проектирования модульных подстанций и изделий высокой заводской готовности для всех классов напряжения.
- Опыт эксплуатации береговых подстанций и подстанций морского базирования в сетях постоянного тока высокого и ультравысокого напряжения с объектами генерации на основе ВИЭ.

ПТ2: Управление жизненным циклом и активами
- Мониторинг, диагностика и испытания оборудования для повышения энергоэффективности и функциональности, сокращения выбросов CO_2 и повышения отказоустойчивости.
- Опыт повышения эксплуатационных характеристик и модернизации подстанций и концепции их эксплуатации.
- Стратегии управления активами, включая оптимизацию технического облуживания, перехода с SF_6 и повышение отказоустойчивости.

ПТ3: Трансформация сетей и новые угрозы надежности
- Проектирование и опыт физической защиты.
- Проектирование и модернизация подстанций и концепции снижения погодных воздействий.
- Опыт строительства подстанций для надежного и безопасного подключения крупных потребителей, в том числе центров обработки данных.

B4

Системы постоянного тока и силовая электроника

ПТ1: Оборудование и системы постоянного тока

> Планирование, проектирование, характеристики, испытание и ввод в эксплуатацию оборудования и систем постоянного тока, включая двухподстанционные, многоподстанционные сети и сети постоянного тока, особенно системы постоянного тока морского базирования.
> Восстановление и модернизация существующих систем постоянного тока.
> Опыт обслуживания и эксплуатации преобразовательных подстанций и систем постоянного тока, особенно систем на базе преобразователей с питанием от источника напряжения (VSC) и систем постоянного тока морского базирования.

ПТ2: Гибкие системы передачи переменного тока (FACTS) и силовая электроника

> Планирование, проектирование, характеристики, испытание и ввод в эксплуатацию FACTS и других устройств силовой электроники, включая генерацию на основе инверторов.
> Восстановление и модернизация существующих FACTS и других устройств силовой электроники.
> Опыт обслуживания и эксплуатации.

ПТ3: Новые технологии и концепции систем постоянного тока и FACTS, способствующие энергетическому переходу

> Новые технологии/концепции для решения задач в сетях, в т.ч. применение сетеобразующих синхронных преобразователей, совместимость оборудования разных производителей, стандартизация.
> Новые концепции, технологии и проектирование преобразователей постоянного тока и устройств силовой электроники для систем передачи и распределения электроэнергии, включая сопряжение генерации и накопителей с сетью, энергетические узлы/энергоострова и т.д.

B5

Релейная защита и автоматика

ПТ1: Управление знаниями в области релейной защиты, автоматики, управления, учета и мониторинга

> Знания и навыки и их сохранение.
> Образование, подготовка и непрерывное обучение студентов, молодых профессионалов, ученых, производителей и сотрудников электросетевых предприятий.
> Платформы, технология, инструментальные средства и поддержка для документации и обучения.

ПТ2: Защита и управление в сетях с нетрадиционными источниками

> Передовой опыт и нормативные и функциональные требования к защите и управлению в сетях, в которых преобладают нетрадиционные источники, включая ветровую и солнечную генерацию, накопители, вставки постоянного тока и другие устройства на базе преобразователей.
> Полученные наработки и реальный опыт в сфере защиты и управления в сетях, в которых преобладают нетрадиционные источники, включая устойчивость к кратковременным нарушениям электроснабжения и поведение при переходных процессах.
> Новые разработки в области защиты и управления реагированием на нарушения для нетрадиционных источников.

C1

Планирование развития энергосистем и экономика

ПТ1: Комплексное планирование объединенной энергетической системы для целей энергетического перехода

> Формирование сценариев развития энергосистемы, при которых системы газоснабжения, теплоснабжения, электротранспорта, ИТ (дата-центры) рассматриваются в качестве нагрузок и в качестве источников обеспечения гибкости энергосистемы.
> Методики планирования и моделирование развития энергосистем с целью достижения углеродной нейтральности с обеспечением балансовой надежности и повышением живучести энергосистемы.
> Приоритизация плана управления активами и распределение инвестиций компании, включая роль частных инвестиций в магистральных сетях.

ПТ2: Стратегические инвестиционные решения в контексте энергетического перехода

> Оптимальный портфель решений в области передачи, генерации, накопления энергии, а также альтернативных решений для обеспечения надежности, живучести и гибкости энергосистемы с учетом соответствующей структурой управления.
> Экономика инвестиций и анализ рисков в новом энергетическом ландшафте.
> Методы устойчивого управления активами, особенно для устаревшего оборудования.

ПТ3: Планирование киберфизических систем

> Влияние цифровизации на планирование развития энергосистем: роль ИИ, цифровых двойников, больших данных.
> Формирование физической, цифровой и электрической безопасности и применение их при управлении активами.
> Реальные случаи успешного применения моделирования и цифровых инструментов в планировании развития энергосистем.

C2

Функционирование и управление энергосистем

ПТ1: Усовершенствованная поддержка принятия решений, подготовка и навыки персонала диспетчерских пунктов

> Новые требования к навыкам персонала, процедурам и инструментальным средствам.
> Цифровизация и использование искусственного интеллекта для совершенствования поддержки принятия решений.
> Эксплуатационные процедуры, инструменты и процессы для эксплуатации сетей при экстремальных явлениях.

ПТ2: Сохранение эксплуатационной устойчивости за счет гибкости

> Методы определения и количественной оценки системных услуг в ответ на энергетический переход.
> Опыт эксплуатации с услугами обеспечения гибкости, включая регулирование спроса, изменения топологии, связи между секторами и результаты пилотных проектов.

ПТ3: Динамика и управление работой энергетических систем

> Опыт эксплуатации с управлением устойчивостью энергосистемы, в том числе при колебаниях.
> Мониторинг и контроль динамики энергосистемы на диспетчерском пункте, включая системы мониторинга переходных процессов.
> Влияние неблагоприятных взаимодействий между устройствами, сопряженными с силовой электроникой, на работу системы.

C3

Экологическая устойчивость и экологическая эффективность энергетической системы

ПТ1: Сохранение и расширение биоразнообразия. Позитивный вклад

> Снижение воздействий со стороны инфраструктуры энергосистем: новые объекты генерации, передачи и распределения на базе ВИЭ. Предупреждающие и корректирующие меры: проектирование, ввод в эксплуатацию, управление активами и сроком службы оборудования с учетом охраны природы.
> Компенсирующие меры и реставрация экосистем. Влияние углеродной нейтральности и положительное влияние. Как их измерить?
> Новые стандарты в отношении биоразнообразия: IPBES; TCNFD.

ПТ2: Построение более экологичной энергосистемы для будущего

> Определение, количественная и качественная оценка воздействий. Инструменты и методики. Подход к оценке жизненного цикла с учетом изменения климата и других факторов.
> Экологичное проектирование для снижения воздействий.
> Инновационные решения для содействия циркулярности.

ПТ3: Раскрытие сведений об экологичности

> Нормы и правила отчетности. Показатели.
> Требования к отчетности со стороны заинтересованных сторон. Влияние раскрытия сведений на общественное восприятие и принятие.
> Информация о цепочках формирования стоимости, стратегии и методики для получения полной и достоверной информации.

C4

Технические характеристики энергосистем

ПТ1: Аспекты устойчивости энергосистем в разрезе декарбонизации и стремления к углеродной нейтральности.

> Новые инструменты и методы анализа устойчивости на уровне как отдельных станций, так и энергосистем, валидации моделей, повышения качества обработки данных, скрининга и мониторинга технических характеристик.
> Влияние новых технологий на устойчивость энергосистем, включая накопители, крупную генерацию и нагрузку на базе преобразователей, сетевые элементы и методы управления (в том числе формирование схем сетей). Разработка соответствующих технических спецификаций.
> Динамические явления, влияющие на устойчивость энергосистем, в том числе переходные процессы, локальные взаимодействия и вынужденные колебания.
> Развенчивание мифов о системной «жёсткости»: определение, показатели, влияние на анализ работы энергосистемы, опыт, проблемы и решения.

ПТ2: Аспекты качества электроэнергии и электромагнитной совместимости/помех (ЭМС/ЭМП) при декарбонизации энергосистем и стремлении к углеродной нейтральности

> Моделирование для проведения оценки показателей качества электроэнергии (ПКЭ) и ЭМС, а также стратегии снижения последствий в замкнутых системах передачи электроэнергии.
> Опыт решения проблем с качеством электроэнергии в системах с большим количеством инверторных источников и использование расширенной аналитики данных для изучения тенденций. Подходы к определению предельных уровней ПКЭ и обеспечению их соответствия требованиям.
> Опыт изучения вопросов ЭМП для крупной генерации и нагрузок на базе преобразователей, а также взаимные помехи между энергетическими (переменного или постоянного тока), трубопроводными и телекоммуникационными системами.

ПТ3: Исследования в части координации изоляции и молниезащиты в разрезе стремления к углеродной нейтральности в декарбонизированных энергосистемах

> Будущее в сфере координации изоляций для систем переменного и постоянного тока, а также гибридных энергосистем.
> Совершенствование систем обнаружения грозовых явлений в целях повышения надежности энергосистемы.
> Проектирование молниезащиты и допустимые риски повреждения инверторных устройств, в том числе из-за грозовых воздействий и экстремальных погодных явлений.

C5
Рынки электроэнергии и регулирование

ПТ1: Рыночные структуры и нерыночные подходы к поддержке энергетического перехода

> Обеспечение достаточности ресурсов и поддержка инвестиционных решений.
> Распределение затрат для энергетического перехода: кто владеет и кто платит.
> Компромиссы между рынками и регулятивными подходами.

ПТ2: Разработка надежных ценовых сигналов и норм по всей цепочке формирования стоимости

> Инструменты и подходы для обеспечения стойкости рынков при неблагоприятных событиях и шоках.
> Согласованные комплексные ценовые сигналы для интеграции новых технологий, распределенных энергоресурсов и энергетических сообществ.

ПТ3: Применение практического опыта для решения новых проблем

> Интеграция различных рынков электроэнергии с подходами к сокращению выбросов и долгосрочными контрактами.
> Рыночные структуры и продукты для решения задач в условиях растущей неопределенности в краткосрочной перспективе.
> Аналитика данных на рынках электроэнергии, наблюдение и прозрачность рынков.

C6
Активные системы распределения и распределенные энергоресурсы

ПТ1: Обеспечение гибкости в распределительных сетях

> Эффект предоставления сетевых услуг за счет систем накопления и агрегатов преобразования энергии, в том числе водородных, в распределительных системах.
> Роль энергетических сообществ, агрегаторов и виртуальных электростанций для повышения гибкости распределительных сетей.
> Приемлемость рисков в условиях перегрузки сетей и баланс между обеспечением гибкости и расширением эксплуатационных пределов.

ПТ2: Планирование и осуществление деятельности до и после 2030 года в активных распределительных системах

> Влияние принципиальных изменений целей и критериев планирования в контексте ускорения электрификации, новых электрических нагрузок и поведения потребителей.
> Интеграция электротранспорта и влияние дальнейшего развития технологий на распределительную систему.
> Роль операторов распределительных сетей в управлении и планировании работы систем и повышении отказоустойчивости распределительных систем с учетом доступности для потребителей.

ПТ3: Стандарты, практика и технологические варианты электрификации сельской местности и промышленных предприятий

> Микросети и мультимикросети, включая промышленные сети.
> Применение распределенных энергоресурсов в автономных сетях и изолированных системах, включая соответствующие меры по повышению отказоустойчивости.
> Применения для подключения «последней мили» в проектах электрификации сельских районов.

D1

Материалы и новые методы испытаний

ПТ1: Испытания, мониторинг и диагностика

> Испытания и мониторинг состояния для обеспечения надежности в традиционных высоковольтных системах и областях применения силовой электроники.
> Понимание поведения пространственных зарядов и ЧР под нагрузками переменного и постоянного тока, выпрямителей и импульсными нагрузками.
> Прогресс в области знаний, правил и инструментов усовершенствования диагностики, включая машинное обучение, ИИ, объяснимый ИИ и др., с учетом множественных источников данных или контекстной информации.

ПТ2: Материалы для электротехники и моделирования

> Старение материалов при электрических, механических или тепловых нагрузках и соответствующие маркеры старения.
> Моделирование материалов и имитационное моделирование под напряжением переменного и постоянного тока и комплексным напряжением.
> Применение новых материалов и процессов; экологически безопасные и переработанные материалы, материалы для обеспечения накопительных или криогенных систем, аддитивные технологии и др.

ПТ3: Измерения и моделирование интерфейсов

> Понимание интерфейсного поведения за счет экспериментов в любых масштабах от нано- до макроуровня.
> Моделирование динамики электрических и магнитных полей или зарядов в интерфейсах.
> Оценка совместимости использованных и не подвергнутых старению материалов.

D2

Информационные системы, телекоммуникации и кибербезопасность

ПТ1: Извлечение пользы из информации и данных с помощью инструментов и методик для поддержки принятия решений в условиях растущей сложности электрических энергосистем

> Методики предиктивного анализа для прогнозирования генерации из возобновляемых источников и распределенных энергоресурсов.
> Реальные примеры и рекомендации для применения ИИ в эксплуатации и планировании энергосистем.
> Разработка ИИ и моделей машинного обучения для оперативной и предиктивной оптимизации сетей.

ПТ2: Комплексные подходы к управлению кибербезопасностью в энергетике

> Нормы кибербезопасности, обязательства, правила и регламенты в энергетическом секторе, включая организационные процессы кибербезопасности, технические меры, стандарты и сертификации.
> Комплексные решения для платформ обнаружения физических и кибернетических угроз для целей управления активами и происшествиями, включая технологии искусственного интеллекта.
> Новые стратегии и подходы для защиты энергетической инфраструктуры и охраняемых данных от киберугроз.

ПТ3: Технологии телекоммуникаций нового поколения для содействия декабронизации и цифровизации сетей

> Оптимизированный подход к миграции от традиционных к пакетным сетям для поддержания критичных услуг энергосистем.
> Технологии нового поколения для расширения охвата и обеспечения отказоустойчивости беспроводных сетей связи для энергосистем.
> Телекоммуникационные технологии для повышения отказоустойчивости критически важных энергосистем.