

Перспективы развития системы стандартизации по тематическому направлению «Распределенная генерация (включая ВИЭ)»

Илюшин Павел Владимирович

Заместитель Генерального директора –

Главный инспектор

**ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС», к.т.н.,
руководитель подкомитета С6 РНК СИГРЭ,**

руководитель подкомитета ПК-5

ТК 016 «Электроэнергетика» Росстандарта

Екатеринбург, 2016





Структура презентации

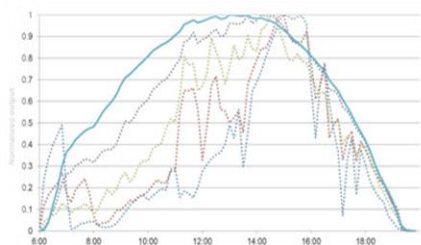
- **Мировые тенденции в развитии стандартизации по направлению «Распределенная генерация (включая ВИЭ)»**
- **Общие вопросы технического регулирования и стандартизации в России**
- **Развитие стандартизации в России по направлению «Электроэнергетика»**
- **Текущая и перспективная деятельность подкомитета ПК-5 ТК 016 Росстандарта**
- **Перспективные направления развития стандартизации в области «Распределенная генерация (включая ВИЭ)»**



1. Мировые тенденции в развитии стандартизации по направлению «Распределенная генерация (включая ВИЭ)»

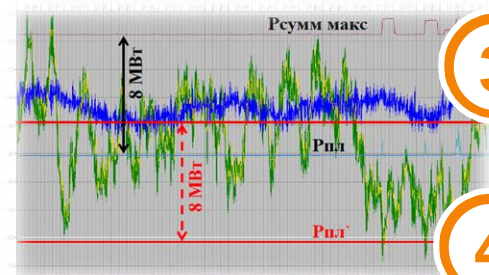


Глобальные вызовы и задачи при внедрении объектов РГ в мире



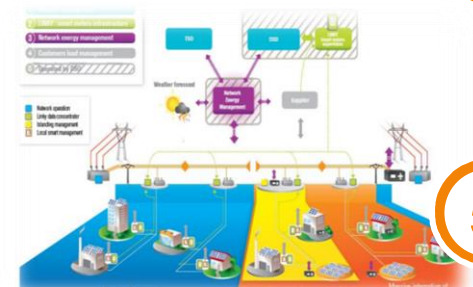
1 Обеспечение надежной работы объектов РГ в составе ЭЭС

2 Нестационарный характер производства электроэнергии объектами РГ на базе ВИЭ и ее резервирование

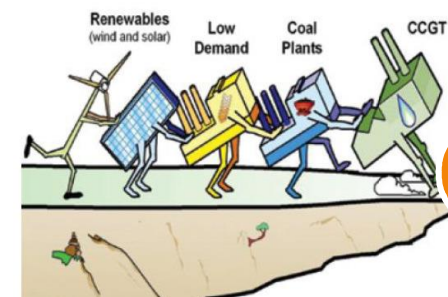


3 Изменение подходов к планированию режимов, с учетом инструментов прогнозирования выработки электроэнергии

4 Рост взаимозависимости и взаимовлияния магистральных и распределительных сетей с появлением обратных и быстроменяющихся перетоков мощности и изменением роли потребителей электроэнергии



5 Усиление координации диспетчеров магистральных и распределительных сетей, в т.ч. изменение принципов их взаимодействия при решении оперативных и рыночных задач, а также задач перспективного развития ЭЭС

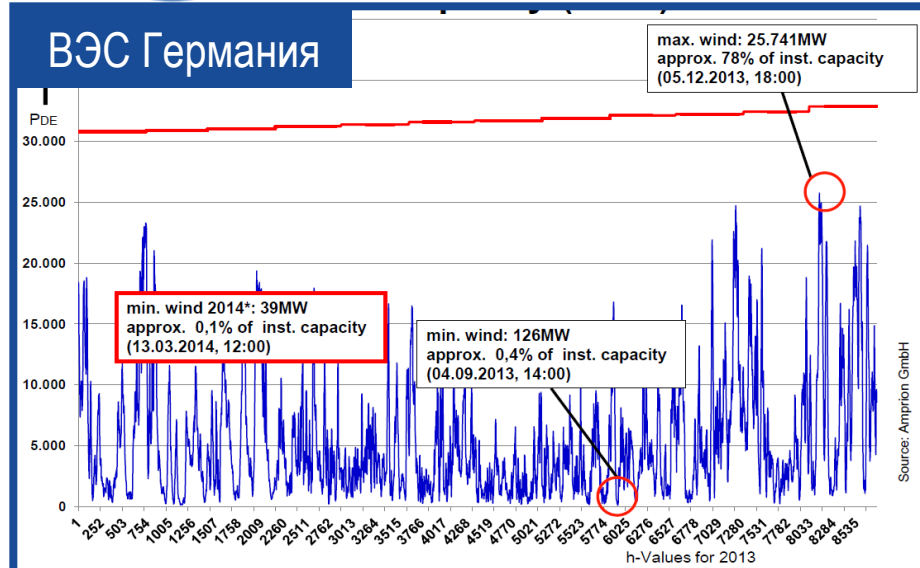


6 Оптимизация рыночных механизмов, с учетом вытеснения традиционной генерации на рынок оказания услуг по обеспечению системной надежности

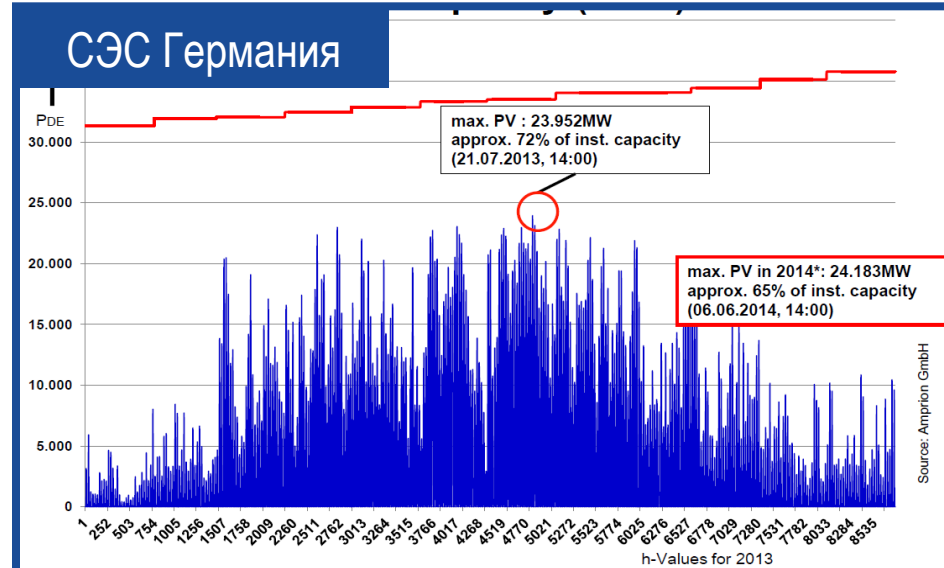


Общие проблемные аспекты интеграции объектов РГ на базе ВИЭ в ЭЭС

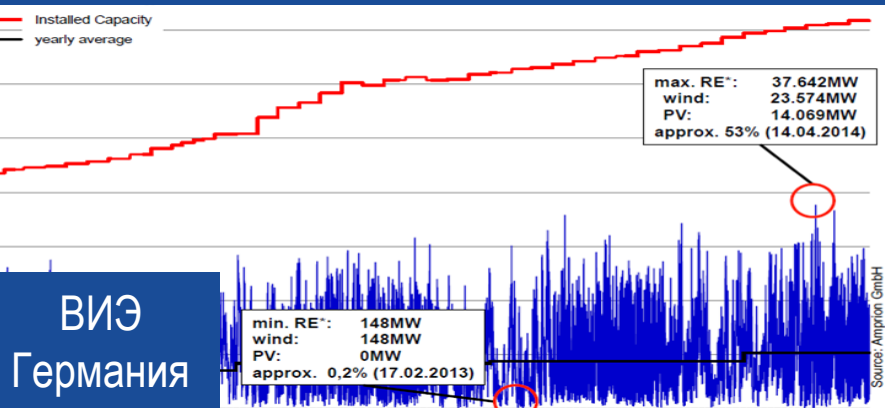
ВЭС Германия



СЭС Германия

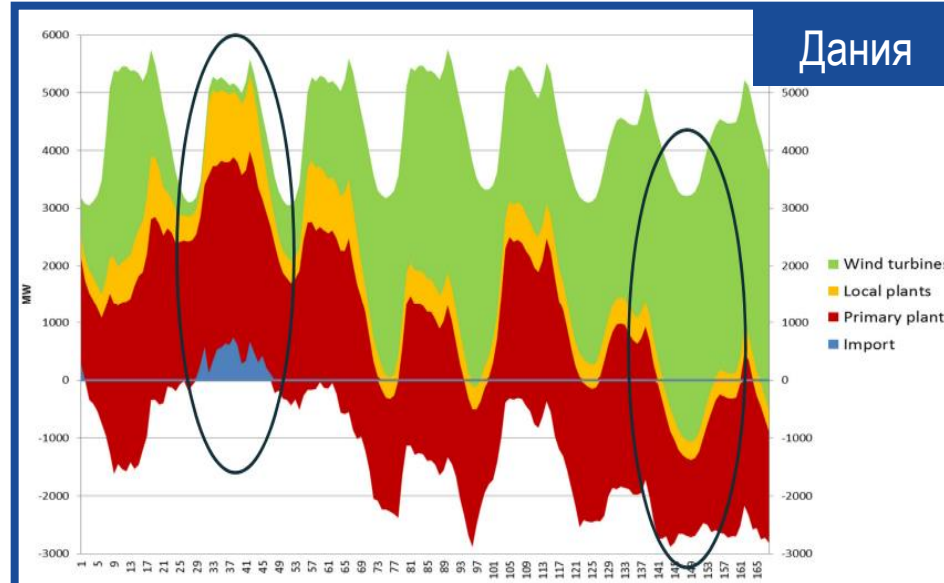


Не стационарный характер выработки ЭЭ на ВЭС (от 0,4% до 78% от $P_{уст}$) и СЭС (от 0 % до 72% от $P_{уст}$)



ВИЭ Германия

Дания





Подходы к регламентации требований к объектам РГ в Дании

Требования к системным параметрам

устанавливают требования и принципы функционирования энергосистемы в целом, в том числе к определению ее параметров, организации разгрузки, системным аспектам регулирования реактивной мощности и др.

1

Требования по присоединению к ЭЭС

устанавливают системные требования, которым электростанции должны удовлетворять для осуществления технологического присоединения, а также уровень системных возмущений, который электростанции должны выдерживать для обеспечения надежного и продолжительного функционирования

2

Направления технического регулирования в электроэнергетике Дании

ENERGINET/DK

Требования к сетевым объектам

определяют правила ввода в работу и эксплуатации воздушных и кабельных линий, подстанций, трансформаторов, подстанций постоянного тока высокого напряжения (HVDC), а также устройств РЗА, дистанционного управления и регистраторов аварийных событий

3

Требования к эксплуатации ЭЭС

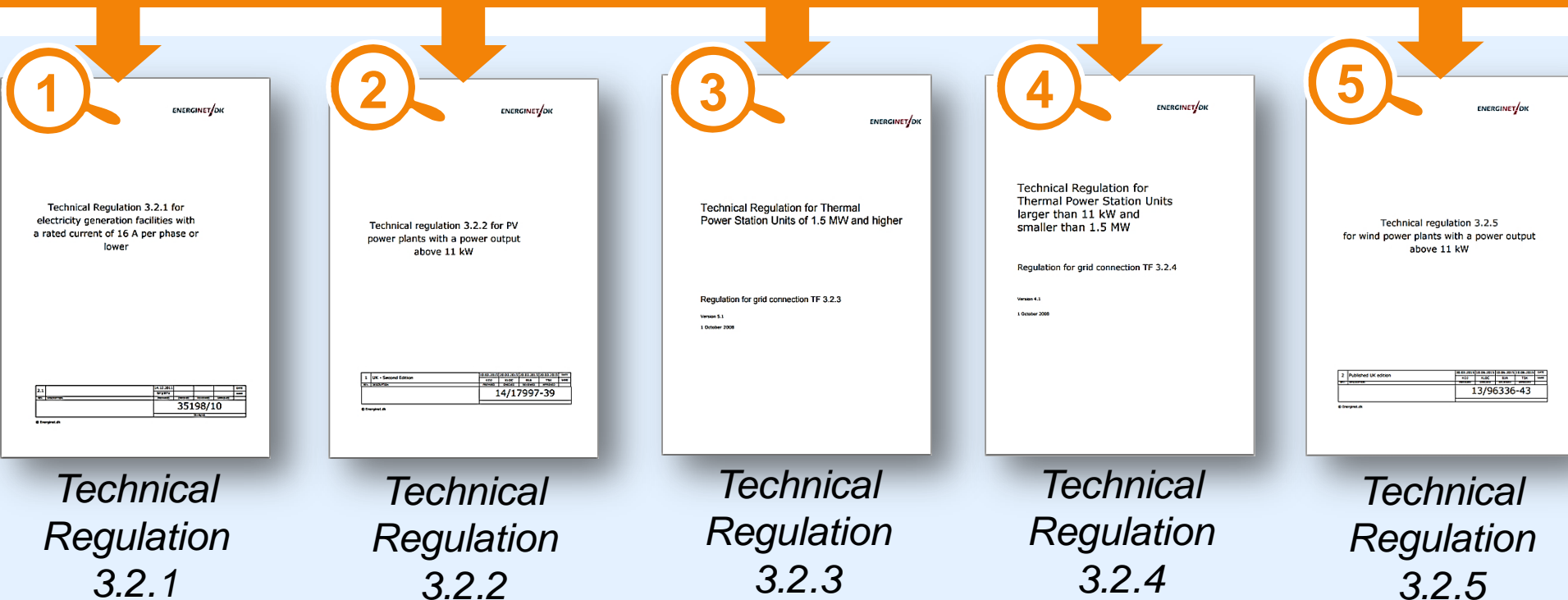
устанавливают правила, регламентирующие порядок взаимодействия собственников электростанций, операторов электростанций, субъектов, ответственных за балансирование энергосистемы, диспетчера магистральной сети, в целях обеспечения надежного и устойчивого функционирования энергосистемы

4



Формирование технических требований к объектам РГ в Дании

Требования по присоединению к ЭЭС

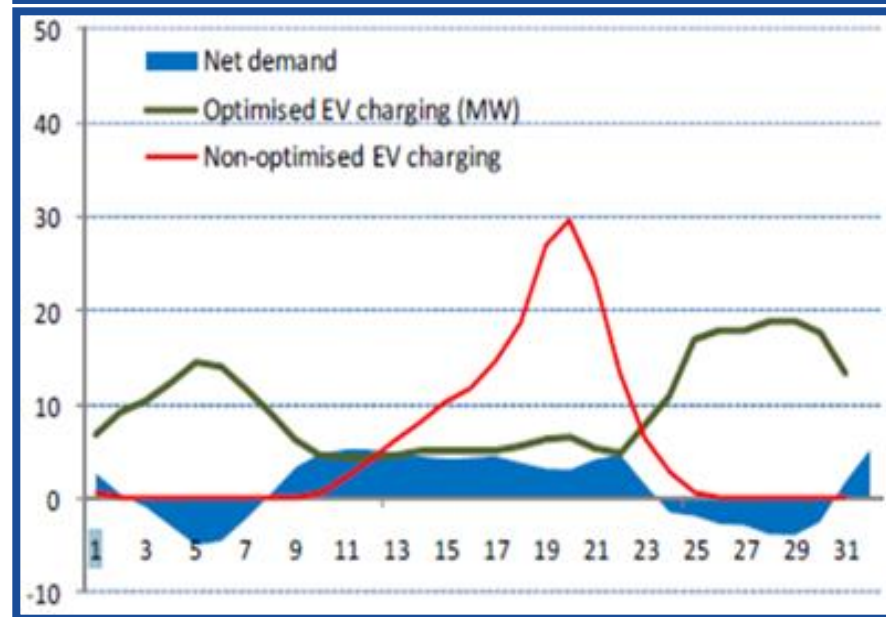
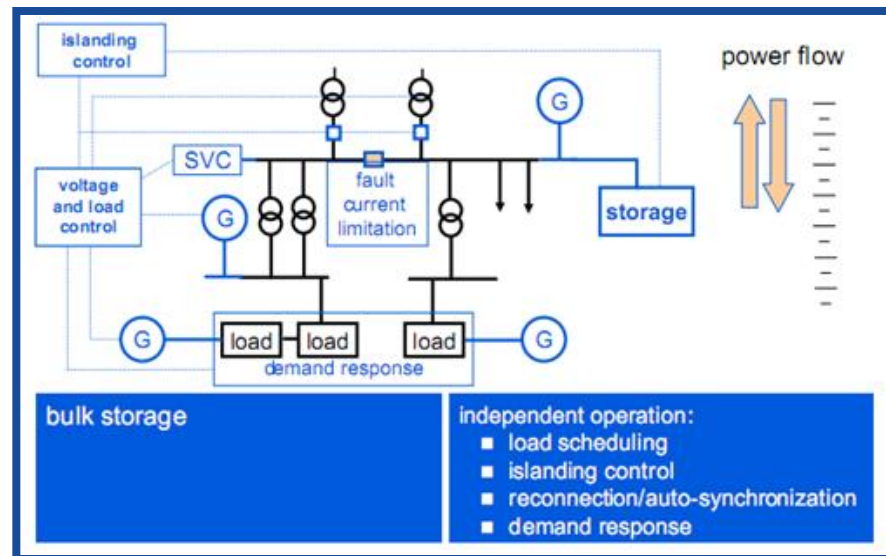


1. Технические требования к электрогенерирующим установкам, ток на выходе которых не превышает 16 А на фазу
2. Технические требования к фотоэлектрическим установкам, мощностью более 11 кВт (А, В, С, D)
3. Технические требования к установкам тепловых электрических станций, мощностью 1,5 МВт и больше
4. Технические требования к установкам тепловых электрических станций, мощностью от 11 кВт до 1,5 МВт
5. Технические требования к ветроэлектростанциям, мощностью от 11 кВт и больше (А, В, С, D)



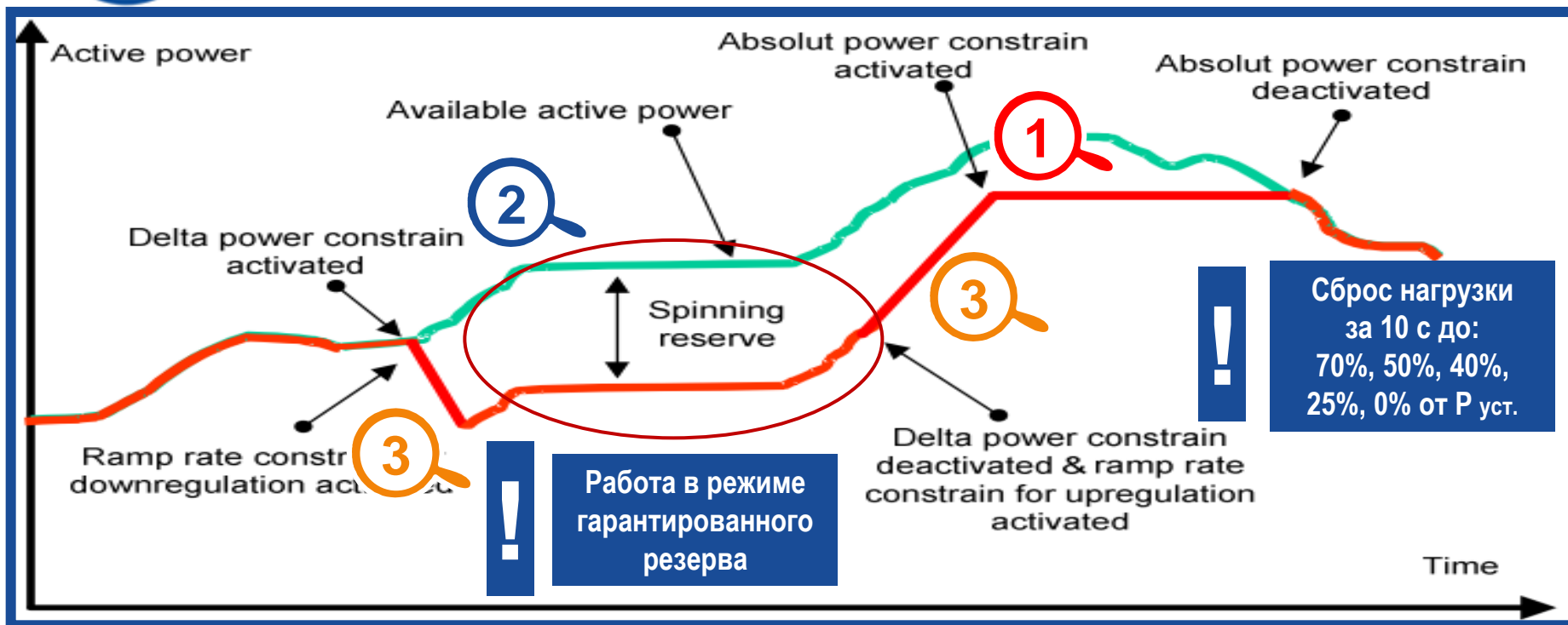
Трудности режимного управления при внедрении объектов РГ

- отклонения U переменного знака во всех узлах сети (взаимное влияние графиков электропотребления и выработки электроэнергии объектами РГ)
- реверсивные потоки мощности в сетях низкого и среднего напряжения
- изменение структуры схем РЗА в сетях низкого и среднего напряжения и принципов применяемых устройств РЗА
- рост уровня токов КЗ в сетях низкого и среднего напряжения (реализация схемно-режимных мероприятий)
- обеспечение устойчивости энергосистемы при отключении большого числа ГУ объектов РГ
- надежное выделение объектов РГ на автономную работу для обеспечения электроснабжения собственных нужд и ответственных потребителей
- обеспечение надежной работы в автономном режиме всех типов ГУ на объектах РГ





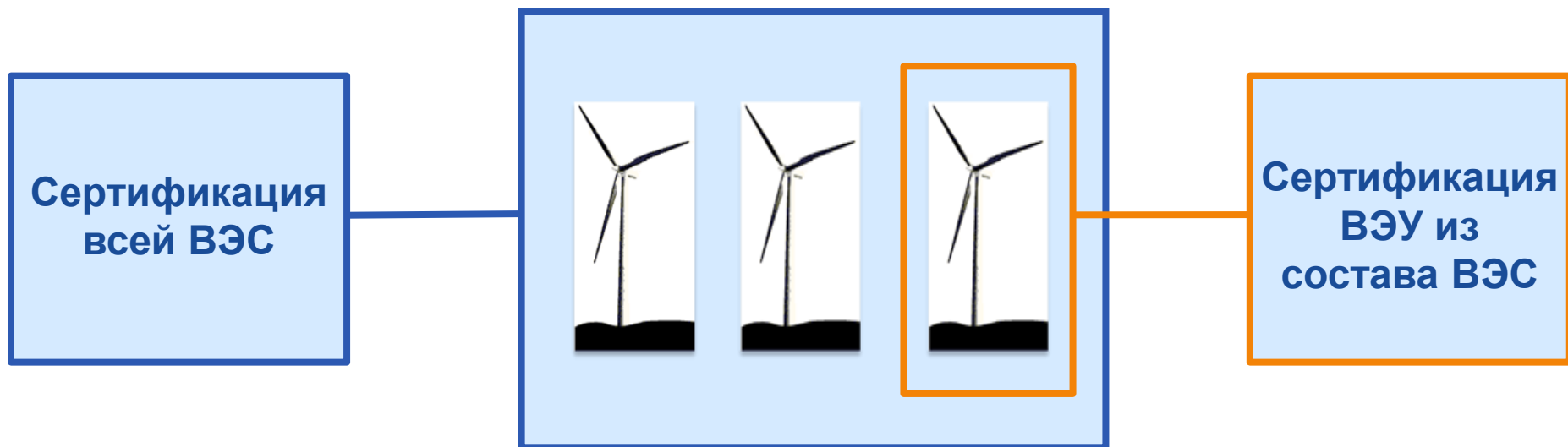
Требования к участию в регулировании f и перетоков P в Дании



- Абсолютное ограничение отпускаемой мощности (Absolute production constraint) – фиксация отпускаемой с шин станции мощности на заданном значении (для СЭС и ВЭС от 1,5 МВт)
- Относительное ограничение отпускаемой мощности – гарантированный резерв (Delta production constraint) – ограничение отпускаемой с шин станции активной мощности, с постоянно заданным значением, относительно максимально возможной активной мощности (СЭС от 1,5 МВт, ВЭС от 25 МВт)
- Ограничение скорости изменения активной мощности (Gradient production constraint) – применяется с целью ограничения максимальной скорости изменения мощности при изменении солнечной радиации / скорости ветра (СЭС и ВЭС от 1,5 МВт)



Процесс подтверждения соответствия – сертификации ВЭС и ВЭУ

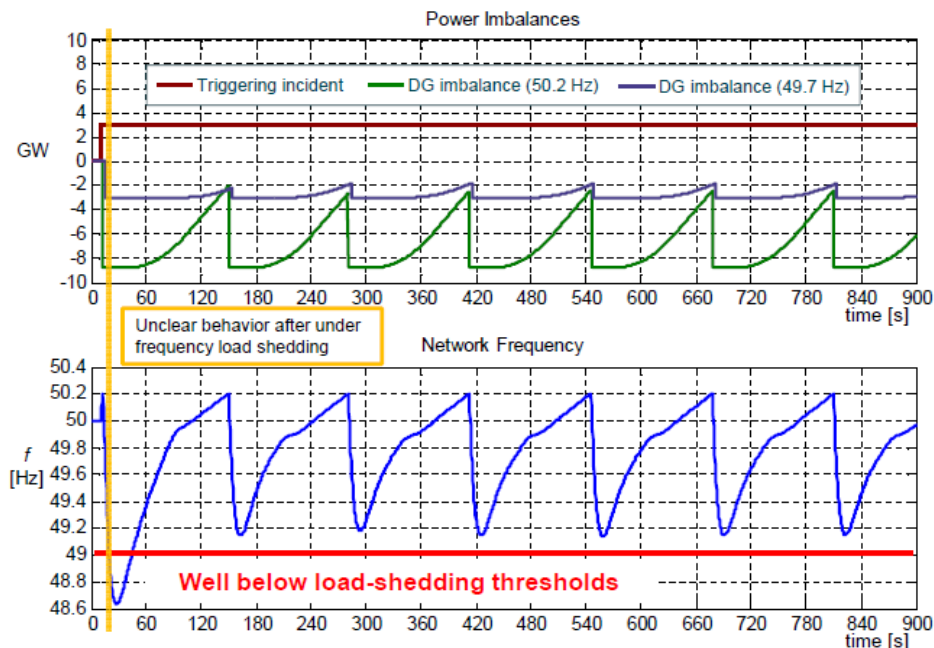


Соответствие действующим требованиям, с различными переходными периодами, должно быть подтверждено электростанциями вне зависимости от того, что на момент подключения электростанции к сети, данные требования оператором сети не предъявлялись

Зарубежное нормативно-правовое и нормативно-техническое регулирование в части объектов РГ направлено в первую очередь на обеспечение надежной работы ЭЭС с большой долей ВИЭ в структуре генерирующих мощностей, так как развитие ВИЭ оказывает существенное воздействие на традиционную генерацию в части обеспечения надежности и динамической устойчивости



Ужесточение требований к СЭС при подключении к ЭЭС в Германии



1. Быстрое отключение СЭС при отклонениях частоты за пределы диапазона 47,5 – 50,2 Гц с выдержкой времени 0,2 с (например, при отключении насосов мощной ГАЭС)
2. Резкое снижение частоты в ЭЭС при отключении большого числа СЭС действием защиты по повышению частоты
3. Неустойчивая работа автоматической частотной разгрузки (АЧР)

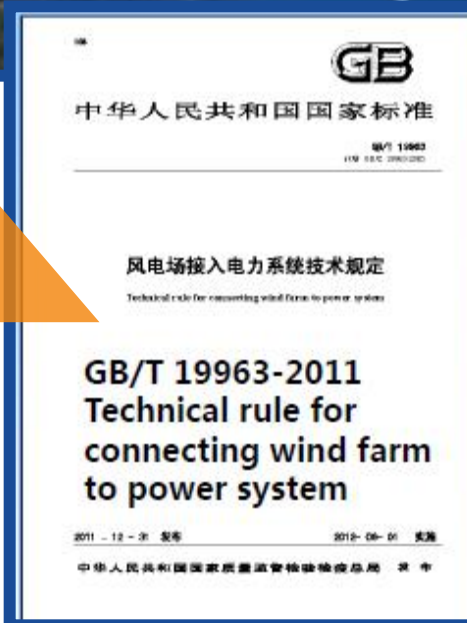
Новые технические требования к ГУ в сетях низкого напряжения (VDE-AR-N 4105) устанавливающие необходимость плавного снижения мощности ГУ при повышении частоты в ЭЭС в диапазоне 50,2 – 51,5 Гц



Ужесточение требований к ВЭС при подключении к ЭЭС в Китае

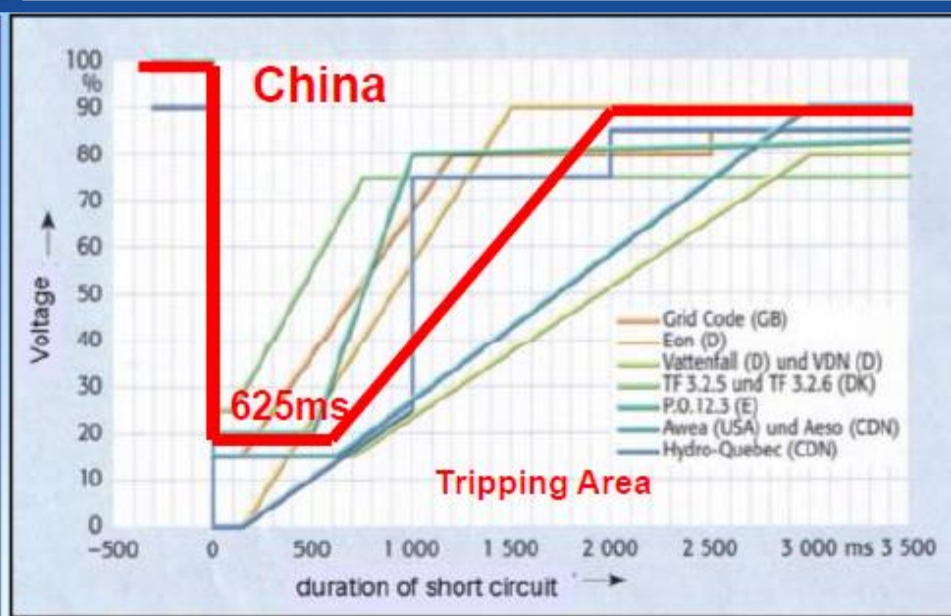


Национальный стандарт
«Технические требования на присоединение ветрогенерации к ЭЭС»
(вступил в силу с 01.06.2012)



1. В 2011 г. – **193** аварийных отключений, в т.ч. **12** отключений с потерей более 500 МВт нагрузки
2. 17.04.2011 с отключением 948 МВт (700 ветроустановок) привел к колебаниям f 49,81 – 50,03 Гц в ЭЭС

ПРИЧИНА: неустойчивая работа ветроустановок при снижении напряжения в сети в результате КЗ





2. Общие вопросы технического регулирования и стандартизации в России



Нормативно-правовая база технического регулирования и стандартизации



Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ



Федеральный закон «Об электроэнергетике» № 35 от 26.03.2003 г.



Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ



Статья 33 (п.2) Федерального закона от 05.04.2013 N 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (позволяет делать ссылки на стандарты в конкурсной документации)



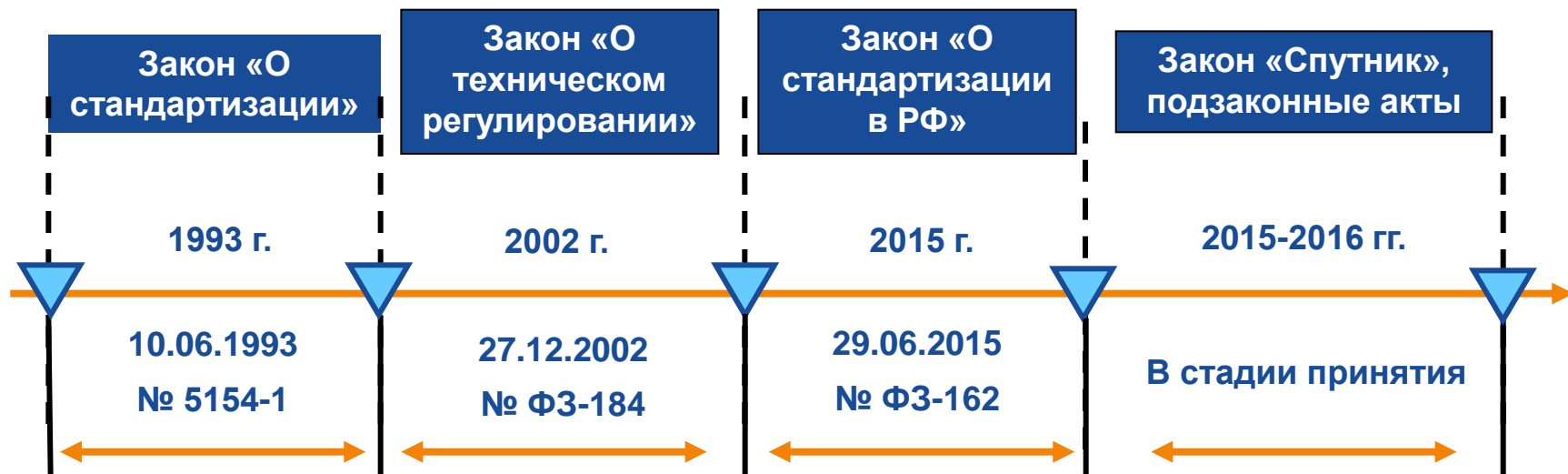
Статья 264 Налогового кодекса Российской Федерации (относит расходы по разработке национальных и региональных стандартов к прочим расходам, связанным с производством и реализацией)



Концепция развития национальной системы стандартизации Российской Федерации на период до 2020 года (одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.09.2012 № 1762-р)



Этапы развития законодательной базы стандартизации

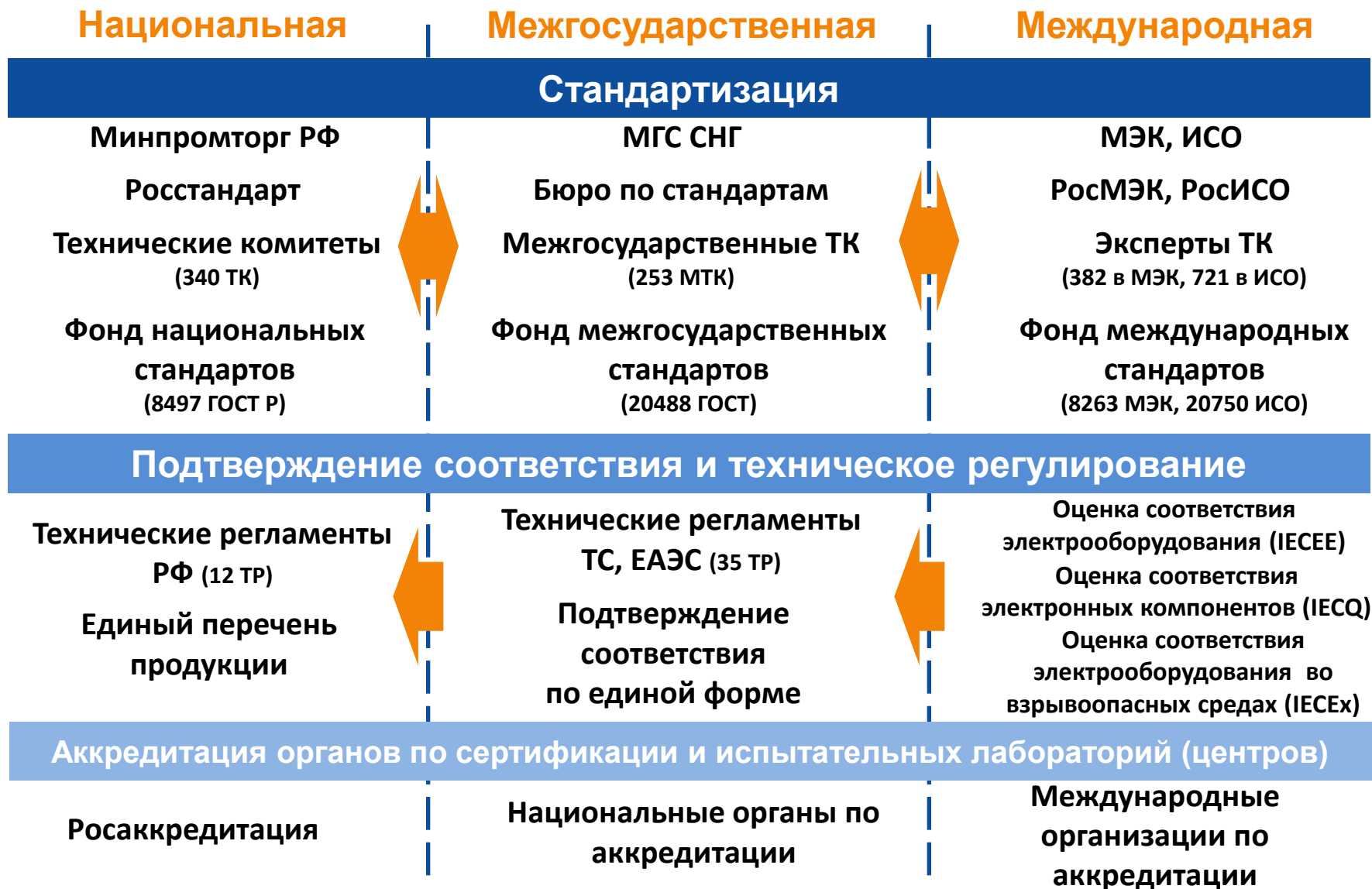


УЧАСТНИКИ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

- Федеральный орган исполнительной власти (ФОИВ), осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере стандартизации (Минпромторг России)
- ФОИВ в сфере стандартизации (Росстандарт)
- ФОИВ, Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» и иные государственные корпорации
- Технические комитеты по стандартизации (ТК)
- Проектные технические комитеты по стандартизации (ПТК)
- Комиссия по апелляциям
- Юридические лица, в том числе общественные объединения, зарегистрированные на территории Российской Федерации, физические лица - граждане Российской Федерации



Система технического регулирования и стандартизации в России





НПА Минпромторга России и Росстандарта (подзаконные акты Ф3-162)

- Положение о комиссии по апелляциям при Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии
- Порядок применения знака национальной системы стандартизации
- Порядок проведения экспертизы проектов стандартов организаций, а также проектов технических условий, представляемых разработчиком в соответствующие технические комитеты по стандартизации или проектные технические комитеты по стандартизации
- Порядок проведения экспертизы проектов документов национальной системы стандартизации
- Изображение и описание знака национальной системы стандартизации
- Порядок разработки, ведения, изменения и применения общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации
- Положение о Федеральном информационном фонде стандартов
- Правила достижения консенсуса при разработке национальных стандартов
- О порядке осуществления межведомственной координации деятельности федеральных органов исполнительной власти, Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» и иных государственных корпораций в сфере стандартизации
- Правила разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил
- Порядок разработки основополагающих национальных стандартов, правил стандартизации и рекомендаций по стандартизации, внесения в них изменений, порядок их редактирования и подготовки к утверждению, порядок их утверждения и отмены
- Порядок и сроки рассмотрения жалоб в комиссии по апелляциям
- О порядке проведения работ по стандартизации, формах и методах взаимодействия участников работ по стандартизации
- Порядок создания, деятельности и ликвидации технических комитетов по стандартизации и проектных технических комитетов по стандартизации
- Порядок участия технических комитетов по стандартизации в разработке международных, региональных, межгосударственных стандартов
- Порядок финансирования расходов в сфере стандартизации
- Порядок размещения уведомления о разработке проекта национального стандарта и уведомления о завершении публичного обсуждения проекта национального стандарта



Национальная система нормативно-технического обеспечения

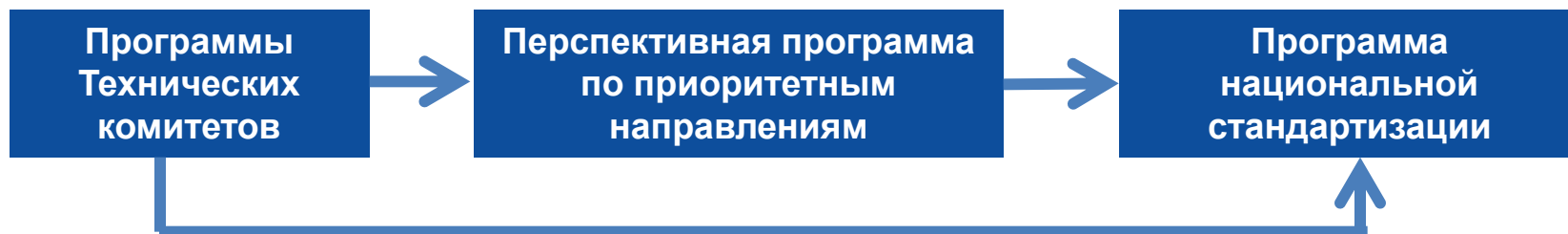




Планирование работ в области стандартизации

ВИДЫ ПРОГРАММ в области стандартизации

- программа национальной стандартизации
- перспективная программа стандартизации по приоритетным направлениям



ИСХОДНЫЕ ДОКУМЕНТЫ для планирования работ

- Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации и иные документы стратегического планирования
- Государственные программы Российской Федерации и государственные программы субъектов Российской Федерации
- Федеральные целевые программы, ведомственные целевые программы, иные программы, предусматривающие разработку документов по стандартизации
- Целевые индикаторы и показатели (темпы обновления фонда, уровень гармонизации и др.)
- Перспективные программы стандартизации по приоритетным направлениям, определенные концепцией по стандартизации



Принципы стандартизации

Документы национальной системы стандартизации применяются на добровольной основе, однако применение ГОСТ Р является обязательным для изготовителя и (или) исполнителя в следующих случаях:

- Публичного заявления о соответствии продукции (услуг) национальному стандарту, в том числе в случае применения обозначения национального стандарта на продукции и документации**
- Применения в НПА ссылок на национальные стандарты и информационно-технические справочники (перечни ссылочных стандартов (справочников) будут размещаться в информационно-телекоммуникационной сети)**
- Применения ГОСТ Р при поставках товаров, выполнении работ, оказании услуг, в том числе при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, что позволит распространить практику применения национальных стандартов при закупках продукции юридическими лицами**

В национальной системе стандартизации ежегодно разрабатывается более 4 тыс. национальных и межгосударственных стандартов (утверждается и регистрируется около 2 тыс.), из них более половины – на основе международных, региональных стандартов и стандартов иностранных государств



Финансирование работ по стандартизации

Формирование годовых программ разработки национальных стандартов осуществляется Техническими комитетами (подкомитетами), а разработка предложенных документов осуществляется либо силами экспертов организации-члена ТК (заявителя), либо предоставления финансирования для разработки

Ряд норм, стимулирующих разработку стандартов, включен в Налоговый кодекс и в № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд», в частности, разрешено относить расходы на разработку стандартов на производственные затраты

Впервые предусмотрена возможность финансирования расходов на работы по стандартизации за счет средств юридических лиц (в том числе государственных корпораций, иных некоммерческих организаций) и средств физических лиц

Виды работ по стандартизации, финансируемые за счет бюджетных ассигнований, предоставляемых из Федерального бюджета, в том числе:

- разработка перспективных программ стандартизации по приоритетным направлениям
- формирование, ведение и опубликование перечня национальных стандартов и информационно-технических справочников, ссылки на которые содержатся в нормативных правовых актах
- разработка, актуализация и официальное опубликование информационно-технических справочников



Информационное обеспечение стандартизации

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗУЕТСЯ:

- посредством ведения Федерального информационного фонда стандартов
- создания и эксплуатации Федеральных информационных систем, необходимых для его функционирования, официального опубликования, издания и распространения документов
- разработки и внедрения Федеральной государственной информационной системы Росстандарта

ФОНД СТАНДАРТОВ ВКЛЮЧАЕТ:

документы национальной системы стандартизации
общероссийские классификаторы
международные стандарты
региональные стандарты, региональные своды правил
стандарты иностранных государств и своды правил иностранных государств
документы международных организаций по стандартизации и региональных организаций по стандартизации

СВОБОДНОМУ ДОСТУПУ НА САЙТЕ РОССТАНДАРТА ПОДЛЕЖАТ:

- документы из перечня национальных стандартов (справочников), ссылки на которые содержатся в нормативных правовых актах
- основополагающие национальные стандарты и правила стандартизации
- общероссийские классификаторы



3. Развитие стандартизации в России по направлению «Электроэнергетика»

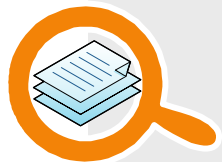


Отраслевые вызовы в электроэнергетике

- Отсутствие отраслевой системы нормативно-технического обеспечения, адекватной структуре электроэнергетики в пост реформенный период
- Значительное количество (нелегитимных) отраслевых НТД и устаревших ГОСТов (до 1991 г. выпуска)
- Новая сфера приложения национальной стандартизации по задачам планирования развития, проектирования, эксплуатации, автоматизации и управления объектами электроэнергетики и ЕЭС России в целом
- Значительное количество субъектов электроэнергетики не консолидированных для проведения единой технической политики в отрасли и участия в системе стандартизации
- Конфликт между либеральным характером отрасли и задачами надежного технологического управления ЕЭС России, требующими четких и обязательных к исполнению технических требований
- Разрыв между задачами технологического развития в электроэнергетике и инновационной политикой в отрасли
- Неэффективное использование потенциала ведущих международных организаций – Международной электротехнической комиссии (МЭК) и Международной организации по стандартизации (ИСО)



Текущее состояние дел с НТД в сфере РГ



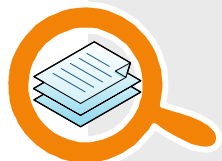
Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электроэнергии, объектов по производству электроэнергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям (*ПП РФ № 861 от 27.12.2004 г.*)



Методические рекомендации по определению предварительных параметров выдачи мощности генерирующих объектов в условиях нормального функционирования энергосистемы (*Приказ Минэнерго России № 216 от 30.04.2008 г.*)



Ряд положений «Правил технологического функционирования электроэнергетических систем» затрагивают ВЭС и мобильные газотурбинные установки (*проект в стадии согласования*)



Действующие ГОСТ Р (60 документов), подготовленные ТК 330 «Процессы, оборудование и энергетические системы на основе возобновляемых источников энергии» в последние 5 лет

Отсутствуют НТД, регламентирующие технические требования к объектам РГ, с учетом их типологии, а также особенностей их подключения и функционирования в составе ЕЭС России



Реорганизация технических комитетов Росстандарта в электроэнергетике

Технический комитет по стандартизации «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА» (ТК 016)

Председатель ТК 016 – Шульгинов Н.Г.

Базовая организация: ОАО «СО ЕЭС»

Подкомитет ПК-1
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Руководитель ПК – Павлушко С.А.

Базовая организация: ОАО «СО ЕЭС»

Подкомитет ПК-2
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ
(МАГИСТРАЛЬНЫЕ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ)

Руководитель ПК – Бердников Р.Н.

Базовая организация: ПАО «Россети»

Подкомитет ПК-3
ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Руководитель ПК – Ольховский Г.Г.

Базовая организация: ОАО «ВТИ»

Подкомитет ПК-4
ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Руководитель ПК – Богуш Б.Б.

Базовая организация: ПАО «РусГидро»

Подкомитет ПК-5
РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ (ВКЛЮЧАЯ ВИЭ)

Руководитель ПК – Илюшин П.В.

Базовая организация: ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС»

Подкомитет ПК-6
СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Руководитель ПК – Корсунов П.Ю.

Базовая организация: ПАО «ФСК ЕЭС»

27.100 – Электростанции в целом

27.160 – Гелиоэнергетика, включая фотоэлектрические системы

**27.180 – Системы ветровых турбин и другие альтернативные источники энергии
(включая выработку электроэнергии)**



ТК 016 «Электроэнергетика»: 57 организаций-членов



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ



РОССЕТИ



ВТИ
ВСЕРОССИЙСКИЙ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ
И Н С Т И Т У Т



РусГидро ТЕХНИЧЕСКАЯ
ИНСПЕКЦИЯ ЕЭС



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



АО «Концерн Росэнергоатом»

ПАО «Интер РАО»

ООО «Газпром энергохолдинг»

НП «Гидроэнергетика России»

ПАО «Красноярская ГЭС»

ПАО «Иркутскэнерго»

ОАО «Силовые машины»

ОАО «Электрозавод»

ОАО «НТЦ ЕЭС»

ОАО «ВНИИР»

ОАО «Фирма ОРГРЭС»

ЗАО «РТСофт»

ЗАО «ГК «Таврида Электрик»

ЗАО «ГК «Электроцит»

АО «Институт Гидропроект»

ОАО «ВНИПИэнергопром»

ПАО «ФИЦ»

ПАО «ФСК ЕЭС»

СРО НП «ЭНЕРГОСТРОЙ»

ВНИИМС

СТАНДАРТИНФОРМ

Институт энергетических исследований РАН

НИУ Московский энергетический институт

ВЭИ им. Ленина

ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»

НПО ЦКТИ

АО «Институт Теплоэлектропроект»

ОАО «Институт «Энергосетьпроект»

АО «Атомэнергопроект»

ОАО «ЭНИН»

АО «НИИЭС»

АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»

АО «Ленгидропроект»

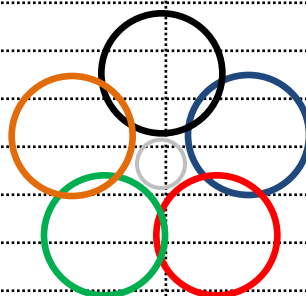
АО «Мособлгидропроект»

ЗАО «Монитор Электрик»

ООО НП «ЭКРА»

НП «Электросетьизоляция»

+ члены-наблюдатели






Основополагающие стандарты национальной системы стандартизации

| | |
|-------------------------|--|
| ГОСТ Р 1.0-2012 | Основные положения |
| ГОСТ Р 1.1-2013 | Технические комитеты по стандартизации. Правила создания и деятельности |
| ГОСТ Р 1.2-2014 | Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены |
| ГОСТ Р 1.4-2004 | Стандарты организаций. Общие положения |
| ГОСТ Р 1.5-2012 | Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения |
| ГОСТ Р 1.6-2013 | Проекты стандартов. Правила организации и проведения экспертизы |
| ГОСТ Р 1.7-2014 | Стандарты национальные Российской Федерации. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов |
| ГОСТ Р 1.8-2011 | Стандарты межгосударственные. Правила проведения в Российской Федерации работ по разработке, применению, обновлению и прекращению применения |
| ГОСТ Р 1.9-2004 | Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации. Изображение. Порядок применения |
| ГОСТ Р 1.10-2004 | Правила стандартизации и рекомендации по стандартизации. Порядок разработки, утверждения, изменения, пересмотра и отмены |
| ГОСТ Р 1.12-2004 | Термины и определения |
| ГОСТ Р 1.13-2004 | Уведомления о проектах документов в области стандартизации. Общие требования |
| ГОСТ Р 1.14-2009 | Программа разработки национальных стандартов. Требования к структуре, правила формирования, утверждения и контроля за реализацией |
| ГОСТ Р 1.15-2009 | Службы стандартизации в организациях. Правила создания и функционирования |
| ГОСТ Р 1.16-2011 | Стандарты национальные предварительные. Правила разработки, утверждения, применения и отмены |



Организация публичного обсуждения и голосования по проектам стандартов

1. Разработка проекта стандарта («нулевая» редакция) и согласование в ПК
2. Представление проекта стандарта («первая редакция») и пояснительной записки в секретариат ТК (письмом от ПК), публикация уведомления Росстандартом о начале публичного обсуждения и рассылка информационного письма по ТК
3. Сбор отзывов заинтересованных лиц и формирование сводки замечаний, редакция текста стандарта по принятым замечаниям
4. **Проведение совещания по итогам публичного обсуждения** стандарта – в форме совещания у разработчика, заседания ПК или научно-технического совета, проведение дополнительных двусторонних совещаний по необходимости.
5. Подготовка и представление в ТК окончательной редакции стандарта со сводкой замечаний, пояснительной запиской (с кратким отражением итогов публичного обсуждения), протоколом совещания по итогам публичного обсуждения, заключения ПК по проекту стандарта (вынесение на голосование или просьба организовать согласительное совещание в ТК по проблемным вопросам)
6. **Голосование членов ТК (в обязательном порядке для членов иницилирующего ПК)**, подведение итогов голосования (секретариат ТК), формирование заключения ТК. Проведение согласительных совещаний при отсутствии необходимого числа голосов или принципиальных возражений от ряда членов ТК

 **Рассылка организациям-членам ТК 016 осуществляется с почтового ящика tk16@so-ups.ru «Секретариат технического комитета по стандартизации «Электроэнергетика» (ТК 016)**

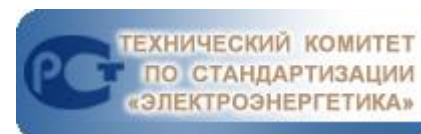


Общий вид Интернет-портала ТК 016



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

<http://so-ups.ru>



[Новости](#)

[О комитете](#)

[Руководство и секретариат](#)

[Подкомитеты](#)

[Члены комитета](#)

[Контакты](#)

[Заседания комитета](#)

[Программа разработки национальных стандартов](#)

[Основные документы](#)

Техкомитет 016 «Электроэнергетика» » [О комитете](#)

Технический комитет по стандартизации «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА» (ТК 016)

Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [№1322 от 05.09.2014](#) принято решение о реорганизации ряда технических комитетов (ТК) по стандартизации в области электроэнергетики и их интеграции на базе ТК 016 «Электроэнергетика».

Реорганизация ТК 016 проведена в целях повышения эффективности работ по стандартизации в области электроэнергетики, реализации Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и одобренной Правительством РФ в 2012 году Концепции развития национальной системы стандартизации Российской Федерации на период до 2020 года.

Одной из главных задач ТК 016 является повышение эффективности использования потенциала национальной стандартизации для проведения единой технической политики в электроэнергетике, достижения технологической совместимости оборудования и в целом обеспечения надежного функционирования и развития Единой энергосистемы страны.

Область деятельности ТК 016 — стандартизация в электроэнергетике в области электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики, включая электрические тепловые, гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции, передающие и распределительные электрические сети, а также стандартизация системных требований к оборудованию электрических станций и сетей.



Приказ Росстандарта №1322 от
05.09.2014 о реорганизации
технических комитетов по
стандартизации в области
электроэнергетики

[Вход для членов
комитета](#)

Информация о составе и руководстве
ТК 016, подкомитетах, в т.ч. ссылки
на сайты подкомитетов ТК 016

Вход в раздел сайта, предназначенный
для организаций-членов ТК 016
(по паролю для организации)



Содержание главной страницы Интернет-портал ТК 016

Документы для членов ТК 016

Приказы

Протоколы

Программа работ

Основопологающие стандарты

Утвержденные стандарты

Разработка стандартов

Участие в МЭК

↓
Информация для экспертов в МЭК

Приказы ТК 016 (руководители ПК, состав ПК, состав РГ «Энергетическое строительство», состав Управляющего комитета ТК)

Протоколы (заседания Управляющего комитета, совещаний со смежными ТК, заседаний подкомитетов и совещаний секретарей ПК)

Программа работ ТК на год (ПРНС-xxxx)

Тексты ГОСТ(Р) 1.x и стандартов ТК 016

Проекты стандартов ТК 016

- первые редакции стандартов (для участия в обсуждении)
- пояснительные записки
- сводки отзывов и предложений
- протоколы публичного обсуждения
- окончательные редакции стандартов (для голосования)

[Техкомитет 016 «Электроэнергетика»](#) » ... » [Документы для членов ТК 016](#) » [Разработка стандартов](#)

Стандарты, разрабатываемые в подкомитетах ТК 016

[ПК-1 «Электроэнергетические системы»](#)

[ПК-2 «Электрические сети \(магистральные и распределительные\)»](#)

[ПК-4 «Гидроэлектростанции»](#)



Взаимодействие со смежными ТК Росстандарта

ТК 113 **ТК 119**

Наилучшие доступные технологии Надежность в технике

ТК 244

Оборудование энергетическое стационарное

ТК 245

Насосы

ТК 263

Компрессоры

ТК 264

Оборудование газоочистное и
пылеулавливающее

ТК 329

Силовая электроника

ТК 333

Вращающиеся электрические машины

ТК 022 **ТК 414**

Информационные технологии Газовые турбины

ТК 030

Электромагнитная совместимость
технических средств

ТК 033

Электротехника

ТК 039

Энергосбережение, энергетическая
эффективность, энергоменеджмент

ТК 055

Терминология, элементы данных и коммуникация
в бизнес-процессах и электронной торговле
Кабельные изделия



ТК 030

Электромагнитная совместимость
технических средств

ТК 033

Электротехника

ТК 039

Энергосбережение, энергетическая
эффективность, энергоменеджмент

ТК 055

Терминология, элементы данных и коммуникация
в бизнес-процессах и электронной торговле
Кабельные изделия

Требуется развитие взаимодействия и координации с использованием механизма подписания Соглашений и функционалом Межотраслевого совета по техническому регулированию и стандартизации в области электроэнергетики с вовлечением ФОИВ под эгидой Росстандарта



Межгосударственный технический комитет «Электроэнергетика»



В рамках 48-го заседания Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества Независимых Государств (МГС СНГ), прошедшего 9-11 декабря 2015 года в г. Ереван (Республика Армения), было принято решение об учреждении межгосударственного технического комитета по стандартизации (МТК) «Электроэнергетика» на базе национального **ТК 016** (Протокол МГС № 48-2015)



Секретариат МТК
ОАО «СО ЕЭС»

ОАО «СО ЕЭС»

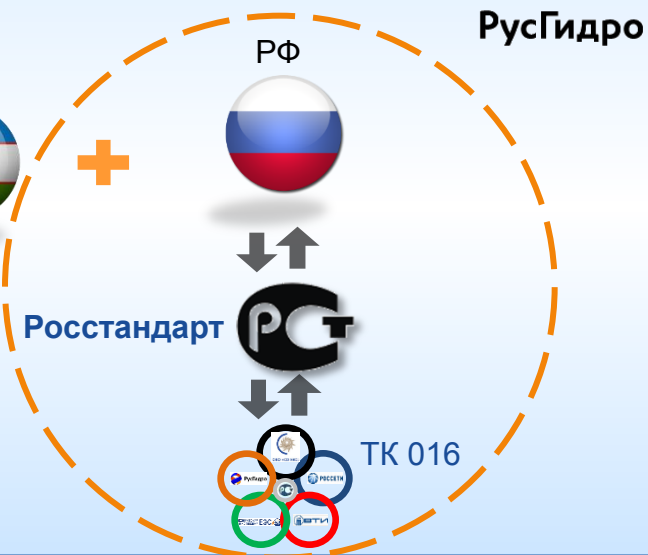
4 страны –
полноправные
члены:



Председатель МТК
Н.Г. Шульгинов



РусГидро



2 страны –
члены
наблюдатели:





Основополагающие стандарты по Межгосударственной стандартизации

| | |
|-----------------|--|
| ГОСТ 1.0-2015 | Межгосударственная система стандартизации. Основные положения |
| ГОСТ 1.1-2002 | Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения |
| ГОСТ 1.2-2015 | Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены |
| ГОСТ 1.3-2014 | Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные. Правила разработки на основе международных и региональных |
| ГОСТ 1.4-2015 | Межгосударственная система стандартизации. Межгосударственные технические комитеты по стандартизации. Правила создания и деятельности |
| ГОСТ 1.5-2001 | Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению |
| ГОСТ 8.566-2011 | ГСИ. Межгосударственная система данных о физических константах и свойствах веществ и материалов. Основные положения |

1. Организовать работу по анализу фонда действующих межгосударственных стандартов в электроэнергетике
2. Обеспечить координацию работ на базе МТК «Электроэнергетика» для обеспечения надёжной работы синхронной зоны ЕЭС/ОЭС во взаимодействии с Комиссией по оперативно-технологической координации совместной работы энергосистем СНГ и Балтии (КОТК) Электроэнергетического совета СНГ



Правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации

| | |
|---------------------|---|
| ПМГ 03-2011 | Порядок регистрации, издания и обеспечения межгосударственными нормативными документами по стандартизации |
| ПМГ 04-94 | Порядок распространения межгосударственных стандартов и нормативной документации Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации |
| ПМГ 05-94 | Порядок взаимодействия национальных органов по стандартизации по осуществлению переводов межгосударственных, международных и зарубежных стандартов |
| РМГ 19-96 | Рекомендации по основным принципам и методам стандартизации терминологии |
| ПМГ 22-2004 | Правила разработки программы работ по межгосударственной стандартизации |
| ПМГ 48-2002 | Порядок обмена документами в электронном формате |
| РМГ 50-2002 | Рекомендации по применению ссылок на стандарты в документации и по указанию обозначений стандартов в маркировке |
| РМГ 102-2010 | Модули оценки (подтверждения) соответствия и схемы сертификации |

- 3. Формирование программы межгосударственной стандартизации на долгосрочный период, выработка подходов к актуализации фонда межгосударственных стандартов**
- 4. Организация взаимодействия с представителями национальных органов по стандартизации и организациями в области электроэнергетики в СНГ**



Участие России в деятельности международных и региональных организаций по стандартизации

Международной стандартизацией охвачено 98% стран мира

Всемирный совет по стандартизации

- Международная организация по стандартизации (ИСО)
- Международная электротехническая комиссия (МЭК)
- Международный союз электросвязи (МСЭ)



Другие международные организации и сообщества

- Кодекс Алиментариус
- Международная организация труда (МОТ)
- ЕЭК ООН
- BRICS и др.



Региональные организации

- Европейский комитет по стандартизации (CEN/CENELEC)
- Конгресс стран тихоокеанского региона (PASC)
- Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации



Профессиональные сообщества

- ASTM
- SAE
- ASME
- API
- IEEE
- ITF и др.



Освоение передового опыта стандартизации в МЭК и ИСО, представление позиции РФ в рабочих группах технических комитетов МЭК, а также гармонизация национальных стандартов с международными стандартами, в силу особенностей развития и функционирования ЕЭС России



4. Текущая и перспективная деятельность подкомитета ПК-5 ТК 016 Росстандарта



Базовый состав ПК-5

Сформирован базовый состав организаций-членов ПК-5

1. ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС»

2. ОАО «СО ЕЭС»

3. ОАО «Россети»

4. ОАО «РусГидро»

5. ОАО «Институт Гидропроект»

6. ОАО «НИИЭС»

7. ОАО «ВТИ»

8. ОАО «Силовые машины»

9. ОАО «ЭЛЕКТРОЗАВОД»

10. ОАО «ВНИПИэнергопром»

11. ОАО «НТЦ ЕЭС»

12. ИНЭИ РАН

13. ФГБОУ ВПО «НИУ «МЭИ»

14. ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»

15. ОАО «ВНИИР»

16. ОАО «Институт
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

17. ОАО «ЭНИН»



Осуществлен прием в состав ПК-5

4 новых членов-наблюдателей:

- Российское Энергетическое
Агентство Минэнерго России

- Петербургский энергетический
институт повышения квалификации

- «Президент Нева

«Энергетический центр»

- НИЛ ВИЭ (ФГБОУ МГУ
им. Ломоносова)



Представители 4 организаций
приглашены для работы в ПК-5 в
качестве экспертов:

- ОАО «НК «Роснефть»,

- ОАО «Лукойл»,

- ООО «Интер РАО – Инжиниринг»,

- НП «Совет участников рынка ВИЭ»





Прием организаций в члены ПК-5

Организации, не входящие в состав ТК 016

- 1) Направление заявки Председателю ТК 016.
- 2) Голосование на заседании ТК 016 путем голосования

Правила приема в члены ПК определяется Положением о ТК с учетом:

Руководитель ПК формирует состав ПК по согласованию с секретариатом ТК 016 и представляет для утверждения Председателю ТК 016



Организации, входящие в состав ПК-5 (члены ПК-5)

Организации члены – наблюдатели ТК 016

Организации
полноправные члены
ТК 016
(Базовый состав)

До принятия в полноправные члены организация в течение одного года принимает активное участие в работе в качестве члена-наблюдателя

2



Права и обязанности членов ПК-5

Член ПК-5 имеет право:



- Участвовать во всех работах, проводимых ПК
- Получать информацию о планах работ ПК
- Получать для рассмотрения проекты документов в области стандартизации, экспертизу которых осуществляет ПК, и давать по ним заключения
- Участвовать в обсуждении проектов национальных стандартов на заседаниях подкомитета и рабочих групп
- Подавать предложения о разработке национальных стандартов и разрабатывать их
- Получать от секретариата ПК информационные материалы

Член ПК-5 обязан:



- Участвовать в экспертизе документов в области стандартизации, проводимых в ПК
- Присутствовать на заседаниях ПК
- Голосовать по повестке заседания ПК



Член-наблюдатель ТК 016 имеет все права полноправного члена ТК 016, за исключением права голоса на заседаниях ТК 016



Основные события в 2014 – 2016 г.г.

- Приказом Росстандарта ликвидирован ТК 330 «Процессы, оборудование и энергетические системы на основе возобновляемых источников энергии» с передачей функций в ПК-4 и ПК-5
- Приказом Росстандарта ликвидирован ТК 448 «Оборудование для возобновляемой энергетики» с передачей функций в ПК-5
- Проведен анализ проектов ГОСТ Р (7 документов), разработанных ТК 330 и не утвержденных, с рекомендацией по их утверждению в качестве предстандартов (срок действия – 3 года)
- В 2015 году выполнена работа по формированию имеющейся базы национальных и межгосударственных стандартов по направлениям деятельности ПК-5 для выявления документов подлежащих пересмотру и прекращению действия
- В 2015 году выполнена работа по анализу базы действующих стандартов IEC и ISO по направлениям деятельности ПК-5 (разработка ГОСТ Р на базе IEC, взамен действующего ГОСТ Р на базе IEC; разработка ГОСТ Р на базе стандартов IEC/ISO)
- В 2015 году 6 экспертов от ПК-5 включены деятельность рабочих групп и комитетов МЭК, с обновлением списка участников от Российского национального комитета МЭК
- Прошли обучение и сертификацию в качестве экспертов по национальной (6) и международной стандартизации (3) представители организаций-членов ТК 016
- Сформирован план работы подкомитета ПК- 5 на 2016 год
 - Объекты распределенной генерации в электрических сетях среднего напряжения. Нормы и требования
 - Гибридные системы небольших размеров с возобновляемой энергией, предназначенные для сельской электрификации. Рекомендации. Часть 9.5 Встроенная система. Выбор комплексов осветительной аппаратуры для сельской электрификации (в рамках системы МЭКСЭ)
- Начата работа по формированию ПРНС-2017 (сбор предложений от членов ПК-5)



Работа по документам ТК 330

Протокольными решениями заседаний ПК-5 и ПК-4 от 29.04.2015 г. произведено разделение национальных стандартов, разработанных ТК 330 (60 документов) между подкомитетами

При этом 43 ДОКУМЕНТА по тематике подкомитета ПК-5

1

7 – ДОКУМЕНТОВ
ПОДЛЕЖАЛИ
УТВЕРЖДЕНИЮ 05.2015

2

36 – УТВЕРЖДЕННЫХ И
ВВЕДЕННЫХ В ДЕЙСТВИЕ

Членами ПК-5 был проведен анализ 7 не утвержденных документов и принято решение о введении их в действие в качестве **предстандартов** (срок действия максимум 3 года)

Планируется образовать совместную рабочую группу подкомитетов ПК-4 и ПК-5, с привлечением секретариата ТК 016, для проведения анализа утвержденных и введенных в действие стандартов, разработанных ТК 330 (60 документов), и определения дальнейших действий над ними – при необходимости, их пересмотра, отмены, переноса сроков введения в действие



Перечень стандартов, выпущенных ТК 330 и утвержденных в 2015 году

| № п/п | Наименование стандарта | Утвержд. | ПК |
|-------|---|----------|------|
| 1 | Гибридные системы небольших размеров с возобновляемой энергией, предназначенные для сельской электрификации. Рекомендации. Часть 3. Разработка и управление проектом. | 05.2015 | ПК-5 |
| 2 | Гибридные системы небольших размеров с возобновляемой энергией, предназначенные для сельской электрификации. Рекомендации. Часть 4. Выбор и конструирование системы. | 05.2015 | ПК-5 |
| 3 | Гидротурбины , гидроаккумуляционные насосы и турбонасосы. Тендерные документы. Часть 1. Общие положения и приложения. | 05.2015 | ПК-4 |
| 4 | Гидротурбины , гидроаккумуляционные насосы и турбонасосы. Тендерные документы. Часть 2. Руководство по составлению технических условий на гидротурбины Франсис | 05.2015 | ПК-4 |
| 5 | Гидротурбины , гидроаккумуляционные насосы и турбонасосы. Тендерные документы. Часть 3. Руководство по составлению технических условий на гидротурбины Пелтона. | 05.2015 | ПК-4 |
| 6 | Гидротурбины , гидроаккумуляционные насосы и турбонасосы. Тендерные документы. Часть 4. Руководство по составлению технических условий на поворотно-лопастные турбины и пропеллерные турбины. | 05.2015 | ПК-4 |
| 7 | Гидротурбины , гидроаккумуляционные насосы и турбонасосы. Тендерные документы. Часть 5. Руководство по составлению технических условий на капсульные гидротурбины. | 05.2015 | ПК-4 |
| 8 | Гидроэлектростанции . Номенклатура машинного оборудования. | 05.2015 | ПК-4 |
| 9 | Методы испытаний солнечных коллекторов . Часть 1. Тепловые характеристики, включая перепад давления, остекленных коллекторов с жидким теплоносителем. | 05.2015 | ПК-5 |
| 10 | Методы испытаний солнечных коллекторов . Часть 2. Процедуры квалификационных испытаний | 05.2015 | ПК-5 |
| 11 | Методы испытаний солнечных коллекторов . Часть 3. Тепловые характеристики, включая перепад давления, неостекленных коллекторов с жидким теплоносителем (передача только значимых количеств тепла). | 05.2015 | ПК-5 |
| 12 | Системы регулирования гидравлических турбин . Руководство по составлению технических условий. | 05.2015 | ПК-4 |
| 13 | Системы, регулирующие скорость вращения гидравлических турбин . Международные нормы и правила испытаний. | 05.2015 | ПК-4 |
| 14 | Турбины гидравлические , аккумулирующие насосы и турбонасосы. приемочные испытания на модели | 05.2015 | ПК-4 |
| 15 | Энергия солнечная . Калибрование полевых пиргелиометров путем сравнения с эталонным пиргелиометром. | 05.2015 | ПК-5 |
| 16 | Энергия солнечная . Методы испытаний предварительно отформованных резиновых уплотнителей и герметиков, применяемых в коллекторах. | 05.2015 | ПК-5 |



Направления разработки национальных и межгосударственных стандартов ПК-5

Распределенные энергоресурсы

Системы
накопления ЭЭ

Объекты распределенной генерации (ОРГ)

Управляемая нагрузка

ОРГ для выработки ЭЭ

ОРГ для совместной
выработки ТЭ и ЭЭ

Тригенерация,
Многопродуктовые
комплексы

ОРГ на
органических
топливах

ОРГ на ВИЭ

ОРГ с
поршневыми
ДВС

ОРГ с ВЭУ

ОРГ с комбинированными
установками на базе поршневых
ДВС с утилизацией тепла

ОРГ с комбинированными
установками на базе ГТУ с
утилизацией тепла

ОРГ с ГТУ

ОРГ с ФЭУ

ОРГ с комбинированными
установками на базе ДВС (ГТУ),
котельных и ВИЭ

Микротурбины

Топливные
элементы

Малые
ГЭС



Подходы к разработке национальных стандартов в ПК-5

Отсутствие унифицированной терминологической базы

Пакетный принцип стандартов

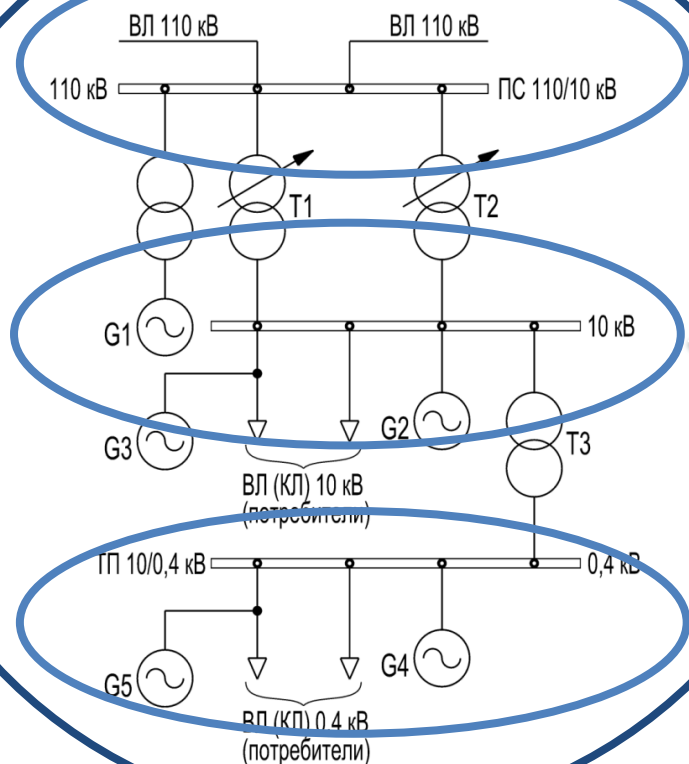
Пакет 1
Общие документы



1. ГОСТ Р
«Термины и
Определения»



2. «ГОСТ Р
Классификация»



Пакет 2
Высокое
напряжение



Пакет 3
Среднее
напряжение



Пакет 4
Низкое
напряжение





Работы Подкомитета ПК-5 2015 года, перешедшие на 2016 год

1

Распределенная генерация.
Термины и определения

Рассмотрение проекта
первой редакции в
подкомитете

Плановое
утверждение
– 2016 г.

2

Распределенная генерация.
Классификация

Рассмотрение проекта
первой редакции в
подкомитете

Плановое
утверждение
– 2016 г.

3

Объекты распределенной генерации
в электрических сетях низкого
напряжения. Нормы и требования

Проект первой
редакции в
разработке

4

Требования к разработке схем
выдачи мощности объектов
распределенной генерации

Проект первой
редакции в
разработке

В 2015 г. была начата разработка первых редакций вышеуказанных ГОСТ Р



Перспективные направления деятельности подкомитета ПК-5



УСИЛЕНИЕ РАБОТЫ ЭКСПЕРТОВ НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ С ТЕХНИЧЕСКИМИ КОМИТЕТАМИ И ПОДКОМИТЕТАМИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ КОМИССИИ (МЭК):



- ТК 82 «Солнечные фотоэлектрические энергосистемы» - 2 эксперта от ПК-5
- ТК 88 «Ветрогенераторы» - 2 эксперта от ПК-5
- ТК 117 «Гелиотермические электростанции» - 1 эксперт от ПК-5
- ТК 120 «Системы аккумулирования электроэнергии» - 1 эксперт от ПК-5



- ТК 8 (ПК 8А) «Интеграция в энергосистему возобновляемых источников энергии большой мощности»



ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПЛЕНИЯ РОССИИ В СИСТЕМУ СЕРТИФИКАЦИИ НА СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ МЭК ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

На данный момент Россия является участником 3-х из 4-х систем сертификации МЭК (IECEE, IECQ, IECEx, **IECRE**)





Система сертификации оборудования для возобновляемой энергетики (IECRE)

16 стран участниц системы IECRE (Австрия, Канада, Китай, Дания, Египет, Франция, Германия, Венгрия, Индия, Япония, Кения, Республика Корея, Нидерланды, Испания, Великобритания и США)

Сектора IECRE:

- Сектор ветроэнергетики
- Сектор солнечной энергетики
- Сектор волновой / приливной энергетики

В рамках каждого сектора формируется перечень соответствующих стандартов МЭК, на соответствие которым будет осуществляться сертификация в системе IECRE

Область деятельности в рамках указанных секторов включает в себя вопросы развития сертификации как оборудования и процессов непосредственно для производства энергии, так и оборудования для изготовления, транспортировки и технического обслуживания генерирующего оборудования

Задачи Комитетов оперативного управления в каждом секторе:

- Поддержку механизма взаимного признания и учета национальных особенностей
- Обеспечение прозрачности и независимости процесса сертификации
- Определение дополнительных технических требований, необходимых для функционирования системы сертификации IECRE и взаимодействие по данным вопросам с соответствующим техническим комитетом МЭК
- Продвижение схемы IECRE в своем секторе на международном уровне, посредством обеспечения требуемого уровня гармонизации и высокой достоверности
- Определение потребности и требований для сертификации персонала в своем секторе промышленного производства и др.



Система сертификации оборудования для возобновляемой энергетики (IECRE)

По результатам отбора проектов ДПМ ВИЭ (данные Минэнерго России) к 2020 г. планируется ввод объектов:

- объектов солнечной энергетики общей мощностью **1200 МВт**
- объектов ветроэнергетики мощностью **200 МВт**
- объектов малой гидроэнергетики мощностью **70 МВт**

Планируемые уровни локализации производства составляют:

- 70%** к 2016 г. по оборудованию для солнечной энергетики (без изменений к 2020 г.)
- 65%** к 2016 г. по оборудованию для ветроэнергетики (без изменений к 2020 г.)
- 45%** к 2016 г. по оборудованию для малой гидроэнергетики (выход на 65% к 2020 г.)

*Основой системы является принцип
взаимного признания результатов испытаний и сертификации:
«одно испытание в одном месте, в одно время,
по одному признаваемому всеми участниками системы стандарту»*

Развитие системы сертификации IECRE может оказать положительный эффект, как на **рост степени локализации производства** оборудования для солнечной энергетики, путем разработки и адаптации необходимых национальных стандартов на базе соответствующих стандартов МЭК, так и **продвижение отечественного оборудования** на зарубежные рынки, путем его сертификации на соответствии стандартам МЭК на территории России



5. Перспективные направления развития стандартизации в области «Распределенная генерация (включая ВИЭ)»



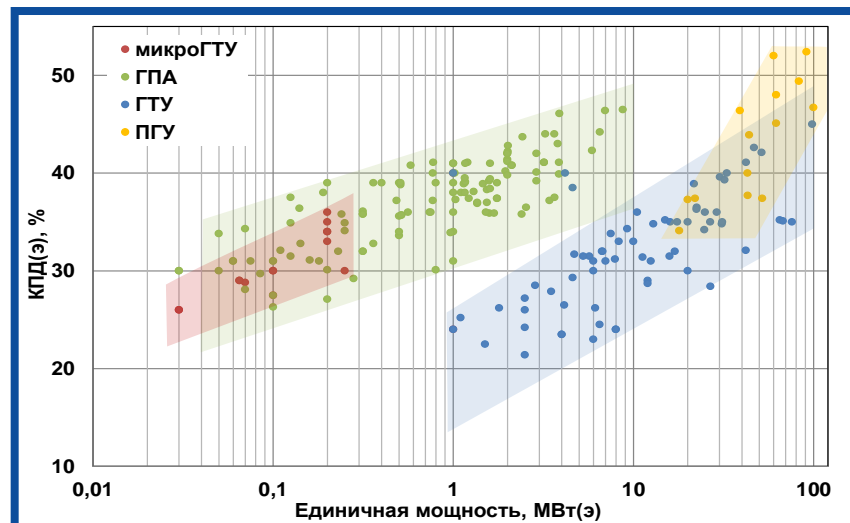
Потенциал развития когенерации на базе котельных

По данным Института энергетических исследований Российской академии наук (ИНЭИ РАН)

ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ КОГЕНЕРАЦИИ:

- большое число коммунальных и промышленных котельных на газе (доля газа в топливном балансе котельных 74,4%), пригодных для преобразования в мини-ТЭЦ
- оборудование котельных изношено и нуждается в реновации

| Показатели котельных | Мощность котельной, Гкал/ч | | | | Всего |
|---|----------------------------|------|--------|------|-------|
| | <3 | 3-20 | 20-100 | >100 | |
| Установленная мощность, тыс. Гкал/ч | 49 | 99 | 136 | 164 | 449 |
| Число часов использования установленной мощности, ч/год | 1087 | 1263 | 1367 | 1557 | 1383 |

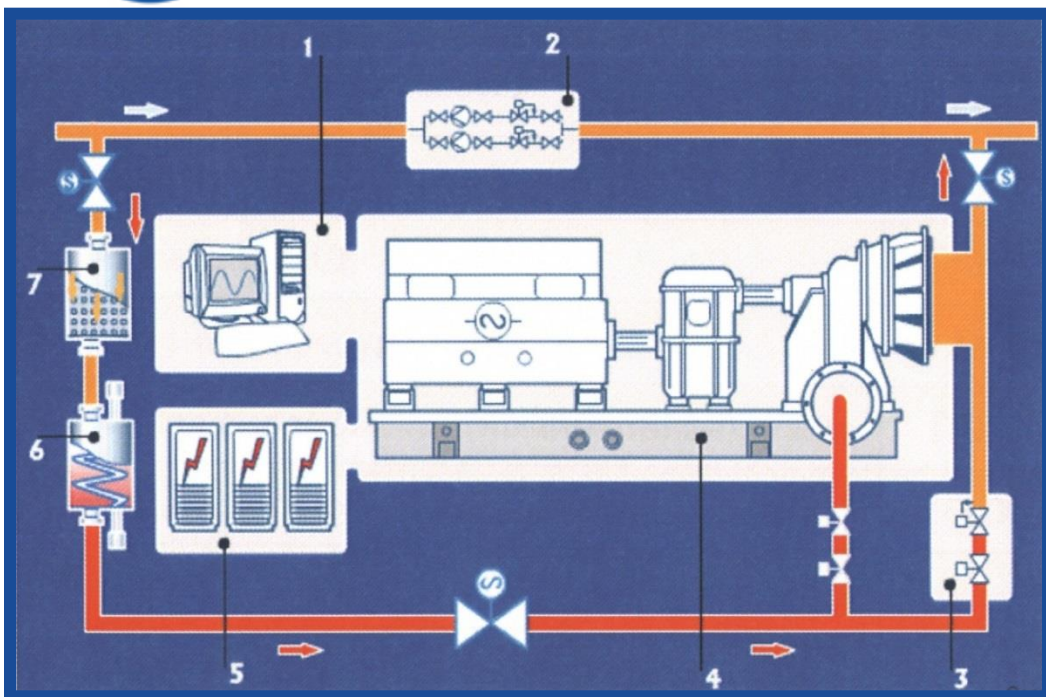


До 25% существующих котельных мощностью до 100 Гкал/ч могут быть эффективно преобразованы в мини-ТЭЦ общей мощностью ~40 ГВт(э)

| Мощность реконструируемой котельной, Гкал/ч | Типы ГУ для реконструкции котельных | Нэ/Нт, кВт(э)/кВт(т) | КПД(э), % | КИТТ, % |
|---|-------------------------------------|----------------------|-----------|---------|
| < 3 | микротурбины | 0,6–0,8 | 29–35 | 80 |
| 3 – 20 | ГПА | 1–1,1 | 40–45 | 82–86 |
| 20 – 100 | ГТУ | 0,4–0,5 | 25–30 | 80–84 |
| > 100 | ПГУ | 1,26 | 45–47 | 80–85 |



Перспективы применения ГУ на базе детандер-генераторных агрегатов



ДГА – это газорасширительные турбины специальной конструкции работающие параллельно с газоредуцирующими пунктам (ГРП) магистральных газопроводов



Установка ДГА на 600 ГРП России, общая мощность которых может составить около 2750 МВт позволит:

- произвести около **22 млрд. кВт*ч в год**
- сэкономить около **8,25 млрд. кубометров газа в год**
- сократить выбросы загрязняющих веществ приблизительно на **21 тыс. тонн в год**

Первый в России детандер-генераторный комплекс мощностью 10 МВт, состоящий из двух детандер-генераторных агрегатов ДГА-5000, введен в эксплуатацию в 1995 году на ТЭЦ-21 «Мосэнерго»



Потенциал развития малой гидроэнергетики



Степень локализации на территории России производства оборудования и услуг по реализации проектов малых ГЭС должна составить 65% к 2020 году



В проекты НПА заложен прогноз ввода **более 750 МВт** новых мощностей по малым ГЭС (мощностью до 25 МВт), которые планируется ввести в эксплуатацию **до 2020 года**

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ МАЛЫХ ГЭС ВОЗМОЖЕН ЗА СЧЕТ:

- объектов реализуемых на базе действующих гидротехнических сооружений (плотин), в том числе на сбросах сточных вод промышленных предприятий
 - разрушенных гидротехнических сооружений МГЭС планируемых к реконструкции
 - нового строительства МГЭС в районах с централизованным электроснабжением
 - нового строительства МГЭС в изолированных энергорайонах



Существующий опыт применения мини-ГЭС на сточных водах

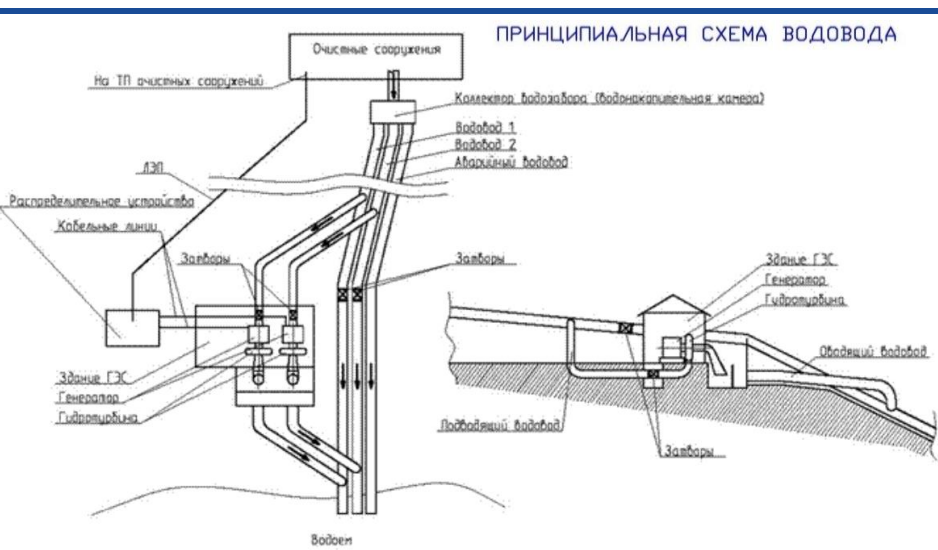
Мини-ГЭС в г. Томск



- объем сброса составляет от 3500 до 11000 м³/час;
- диаметр водовода - 1420 мм;
- расстояние 30 км;
- h - 96 м;
- мощность мини-ГЭС составляет 1000 кВт



Мини-ГЭС в г. Ульяновск



| Показатель | Правобережная мини-ГЭС | Левобережная мини-ГЭС |
|---|-------------------------|------------------------|
| Установленная мощность | 1200 кВт (2x600 кВт) | 500 кВт (2x250 кВт) |
| Годовая выработка электроэнергии (зависящая от объема стоков) | более 5,3 млн кВт*ч | Более 2 млн кВт*ч |



Потенциал развития солнечной и ветровой энергетики в России

Солнечная энергия на территории России



- по прогнозам мировой и Европейской ветроэнергетических ассоциаций к 2020 году общая установленная мощность ВЭУ составит 1200 ГВт
- находятся в эксплуатации и строятся ВЭС мощностью 500 – 750 МВт
- перечень действующих и сооружаемых ВЭС мощностью 100 МВт и более содержит более 45 ВЭС

Экономический потенциал ВИЭ в России составляет 320 млн. т.у.т/год

- по прогнозам экспертов к 2020 году общая установленная мощность СЭС составит 1000 ГВт
- находятся в эксплуатации и строятся СЭС мощностью 100 – 290 МВт
- перечень действующих и сооружаемых СЭС мощностью более 20 МВт и более содержит более 30 СЭС

Ветровая энергия на территории России





Электроснабжение потребителей I категории надежности и особой группы



! Наблюдается рост числа случаев с полным или частичным нарушением электроснабжения потребителей I категории, включая особую группу, имеющих место при каскадных авариях, начинающихся с отключения источников питания в сетях внешнего электроснабжения и завершающихся нерасчетной и некорректной работой оборудования систем внутреннего электроснабжения

ПРИЧИНА: некорректные технические решения по составу, количеству и алгоритмам работы оборудования, устройств РЗА, принятые без специализированных, нетиповых натурных исследований параметров электрических режимов и расчетов установившихся и оптимизационных режимов, электромеханических переходных процессов и показателей качества электроэнергии



Программы по управлению спросом

УПРАВЛЕНИЕ СПРОСОМ

ТЕХНИЧЕСКОЕ

Административное

Оперативное
(рынок системных услуг)

ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ

Регулируется ППРФ №442 от
05.05.2012

Коммерциализации не
подлежит ~~₽~~

ДОБРОВОЛЬНОЕ

Регулируется ППРФ №117
от 03.03.2010

Оплачиваемое **₽**

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ

Рынок
электроэнергии/мощности

ДОБРОВОЛЬНОЕ

Механизмы отсутствуют **!**

Оплачиваемое **₽**



Ограничение потребления и отключение потребителей является частью существующей системы обеспечения надежности функционирования ЕЭС России, применяется во избежание недопустимых условий работы оборудования электрических станций и сетей, для сохранения устойчивости параллельной работы, предотвращения и ликвидации аварий и исключения неорганизованных отключений потребителей и включает в себя:

- автоматическую частотную разгрузку (АЧР)
- действие специальной автоматики отключения нагрузки (САОН)
- введение графиков ограничения потребления и отключения потребителей



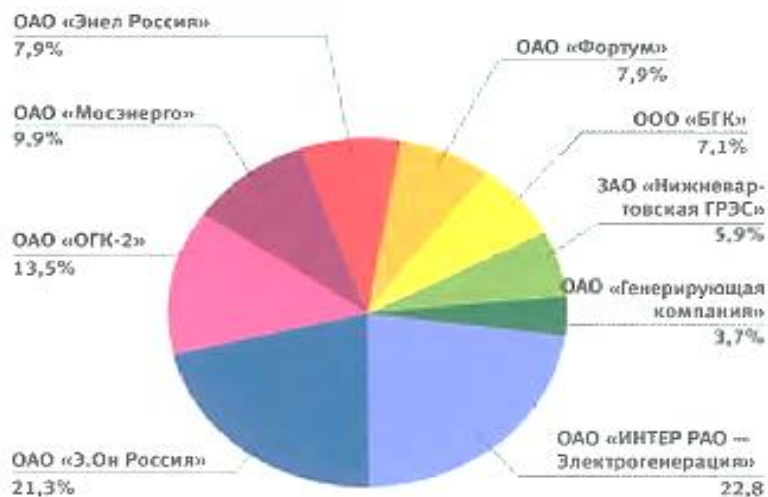
Рынок системных услуг

Регулирование
реактивной
мощности

Развитие систем
противоаварийного
управления в ЕЭС
России

Нормированное
первичное
регулирование
частоты

Автоматическое
вторичное
регулирование
частоты и перетоков
активной мощности



Согласно данным отчетов о результатах работы рынка системных услуг с начала 2011 года, возможности использования потребителей с управляемой нагрузкой в качестве механизма для поддержания необходимого уровня надежности и качества функционирования ЕЭС России, до сих пор использованы не были



Статья 3. Определение основных понятий

“Потребители электрической энергии с управляемой нагрузкой - категория потребителей электрической энергии, которые в силу режимов работы (потребления электрической энергии) влияют на качество электрической энергии, надежность работы Единой энергетической системы России и оказывают в связи с этим на **возмездной договорной основе** услуги по обеспечению вывода Единой энергетической системы России из аварийных ситуаций...”

Статья 38. Гарантии надежного обеспечения потребителей электрической энергией

“Оплата услуг, оказываемых потребителям электрической энергии с управляемой нагрузкой, должна обеспечивать **полное возмещение затрат**, связанных с осуществлением данной функции, и экономически обоснованный уровень рентабельности такой деятельности...”



Повышение эффективности использования РГ в алгоритмах ПА

Учитывая свойства объектов РГ, в первую очередь – возможность принять нагрузку значительно быстрее, чем на тепловых электростанциях, целесообразно использовать генерирующие установки в реализации алгоритмов следующих видов противоаварийной автоматики:

- автоматика ограничения перегрузки оборудования (ЛЭП, трансформаторов)
- автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН)

РЕАЛИЗАЦИЯ

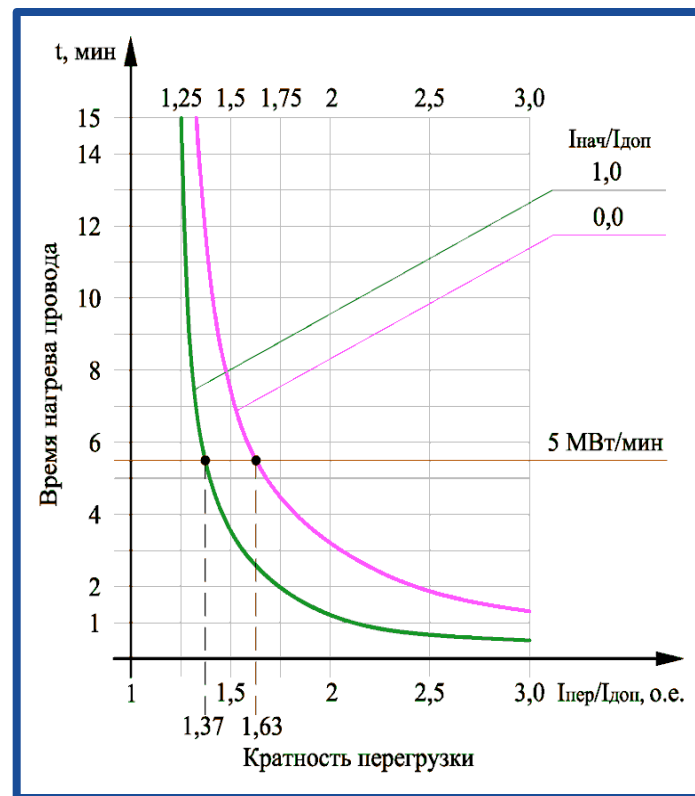
Полная автоматизация процесса пуска агрегатов электростанции по команде от внешних устройств



Обеспечение возможности приема и реализации управляющих воздействий от устройств ПА в центральное устройство управления ГУ или станции



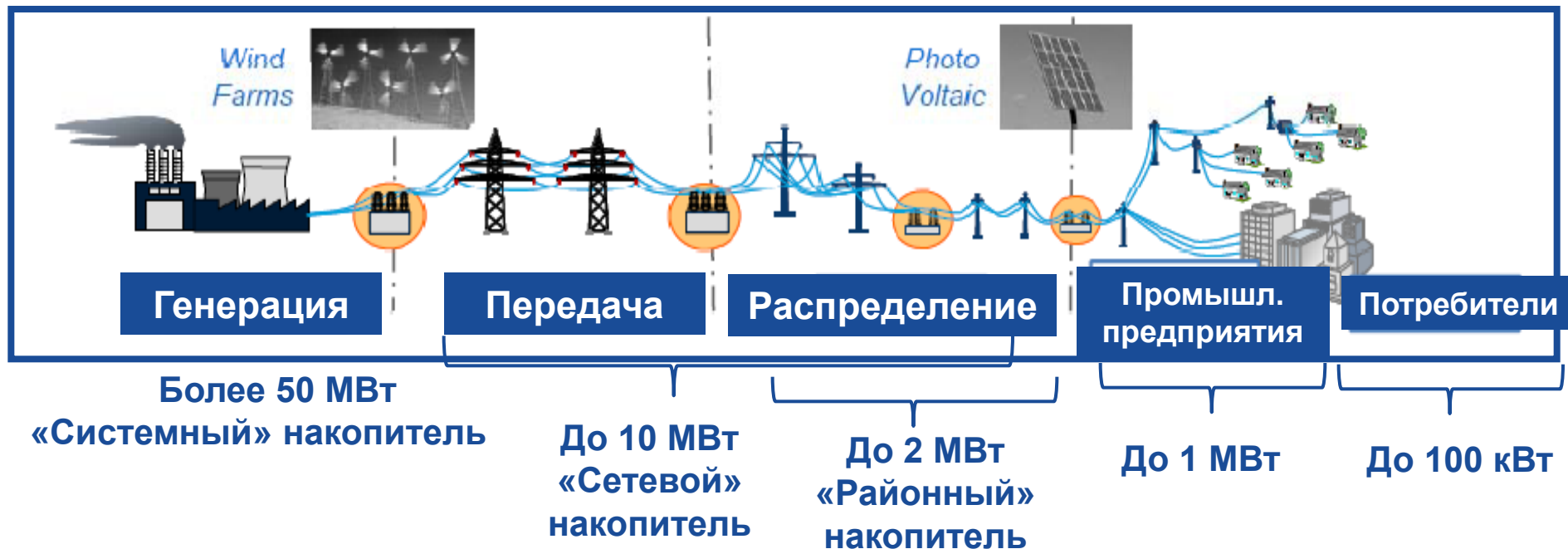
Расчетная настройка уставок регуляторов мощности генерирующих установок на скорость набора мощности, обеспечивающую разгрузку ЛЭП или трансформаторов в необходимом объеме





Основные преимущества применения накопителей электрической энергии

- Выравнивание графика нагрузки сети и демпфирование колебаний мощности отдельных потребителей электроэнергии
- Увеличение доступной мощности сети для покрытия пиковых нагрузок
- Стабилизация работы децентрализованных источников электрической энергии (объектов РГ, включая ВИЭ)
- Обеспечение регулирования частоты и мощности в энергосистеме
- Повышение качества электроэнергии
- Источник мощности для непрерывного электроснабжения





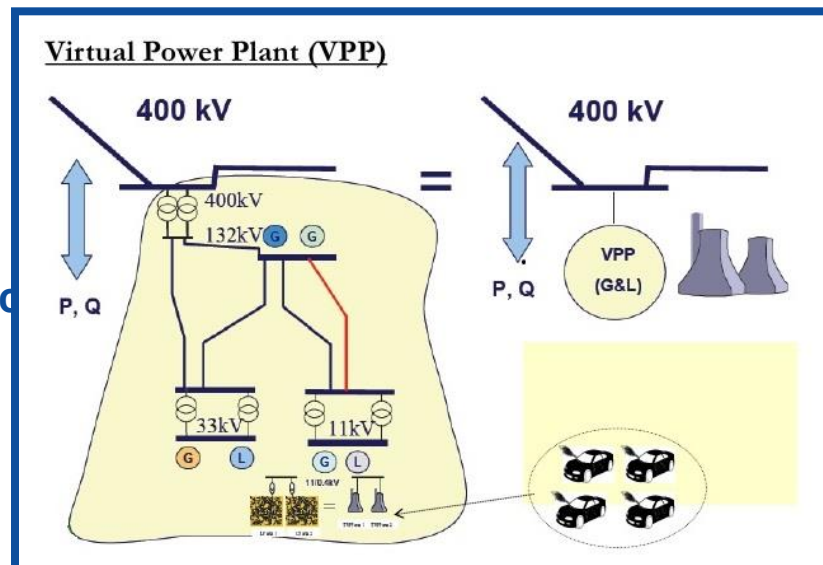
Модели агрегации и управления РИЭ

Микроэнергосистема – часть распределительной сети НН, **имеющая фиксированные границы**, включающая распределенные энергоресурсы и приемники электрической энергии, технологические режимы которых являются управляемыми и скоординированными как в **параллельном** режиме работы с электроэнергетической системой, так и в **изолированном**

Выделяемые границы микроэнергосистем:

- сеть внешнего электроснабжения (НН);
- фидер низкого напряжения;
- сеть внутреннего электроснабжения объекта (НН)

Мульти-микроэнергосистема – совокупность электрически соединенных отдельных микроэнергосистем, объектов распределенной генерации и нагрузки, подключенных к сетям более высоких уровней напряжения



Виртуальная электростанция (VPP) - квазиединый элемент электроэнергетической системы, агрегирующий распределенные энергоресурсы, в общем случае, имеющие точки присоединения в разных частях электрической сети (географически разнесены), путем их группового управления в параллельном режиме работы с системой



Подходы к созданию САУ микроэнергосистем

К субъектам микроэнергосистемы, в общем случае, относят:

- субъект оперативно-диспетчерского / -технологического управления сети
- субъекты-собственники объектов распределенной генерации
- субъекты, эксплуатирующие объекты распределенной генерации
- энергоснабжающие организации
- конечные потребители
- субъекты, осуществляющие регулирование деятельности в сфере электроэнергетики

Цели вторичного управления:

➤ **экономические:** минимизация общих затрат без учета воздействия на систему и окружающую среду (единственным ограничивающим фактором здесь являются технические ограничения электрогенерирующих энергоустановок) – в интересах субъектов-владельцев ОРГ, а также субъектов, эксплуатирующих данные объекты

➤ **технические:** обеспечение требуемых параметров режима, качества электроэнергии и распределение нагрузки между электрогенерирующими энергоустановками, вне зависимости от экономических и экологических показателей, – субъекты оперативно-диспетчерского/оперативно-технологического управления сети, владельцы и операторы ОРГ

➤ **экологические:** приоритетный разворот электрогенерирующих энергоустановок, имеющих наименьшие уровни загрязнения окружающей среды, технические и экономические аспекты не учитываются, учет технических ограничений электрогенерирующих энергоустановок

➤ **комбинированные**

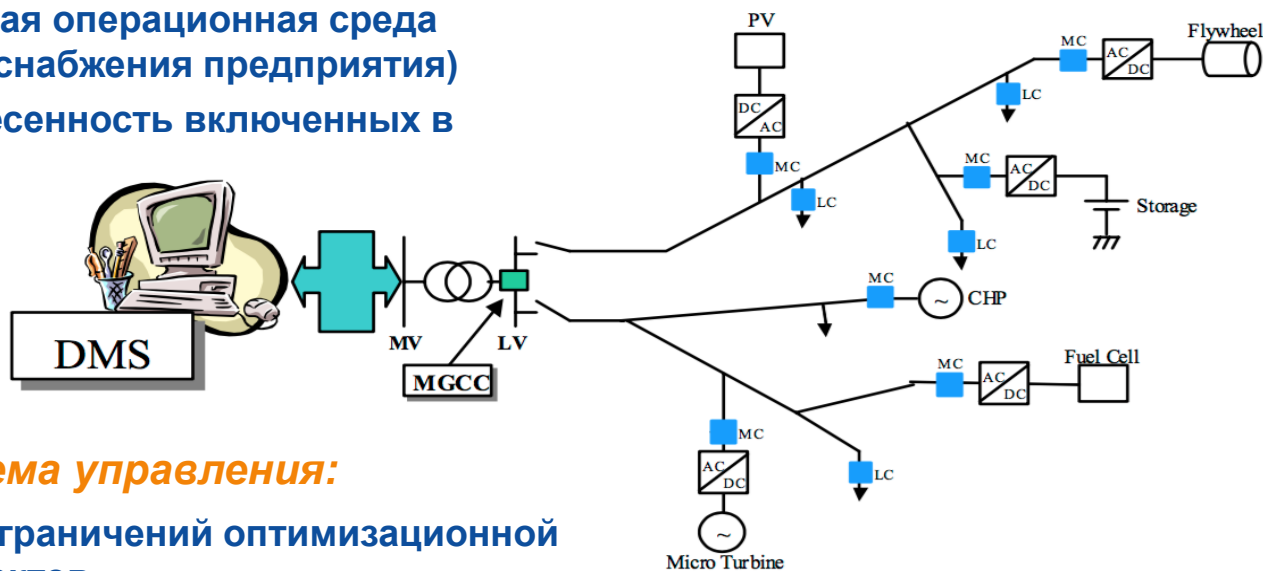




Критерии выбора централизованной и децентрализованной САУ

Централизованная система управления:

- незначительное число целей и ограничений оптимизационной задачи (общие цели субъектов микроэнергосистемы или общая операционная среда (система внутреннего электроснабжения предприятия))
- незначительное число и разнесенность включенных в САУ узлов
- наличие обслуживающего персонала
- недопустимость погрешности решения оптимизационной задачи

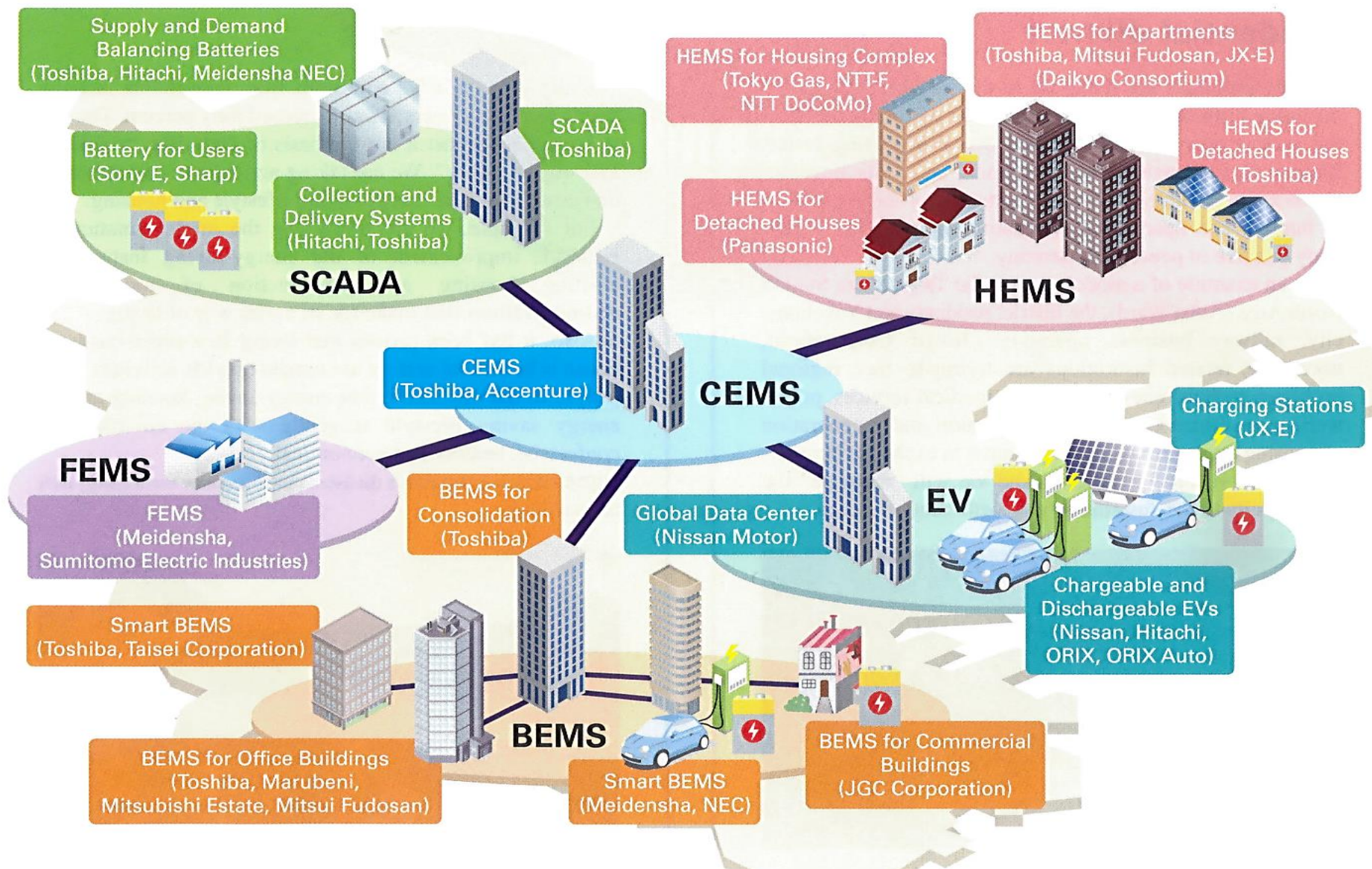


Децентрализованная система управления:

- значительное число целей и ограничений оптимизационной задачи (различные цели субъектов)
- требования рыночной системы к применению независимых (в некоторой степени) систем управления различными объектами микроэнергосистемы; работа по тепловому графику нагрузки, требование поддержания напряжения на определенном уровне некоторыми объектами распределенной генерации и т.д.)
- значительное число и/или разнесенность включенных в САУ узлов, низкая пропускная способность существующей системы передачи информации
- отсутствие обслуживающего персонала при высокой степени автономности индивидуальных контроллеров объектов микроэнергосистемы
- допустимость погрешности решения оптимизационной задачи



Реализация проектов «Умный город»





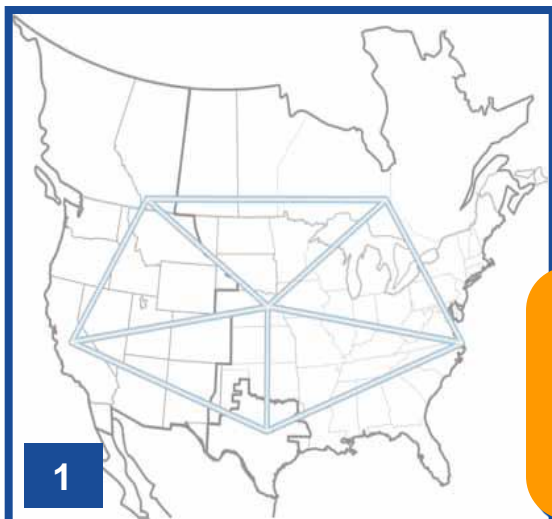
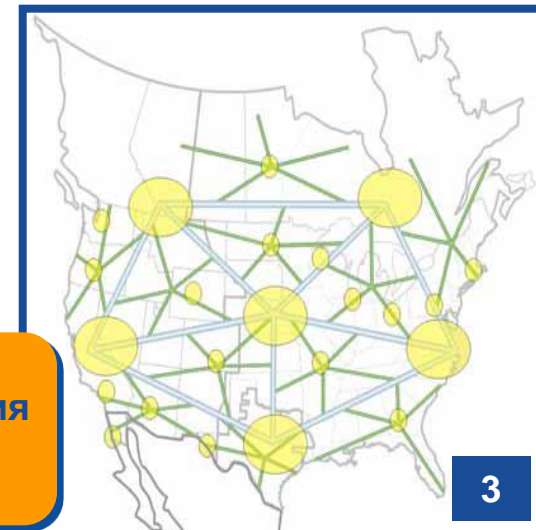
Глобальные энергетические проекты с участием объектов РГ



Coast-to-Coast модель
+ региональные
энергообъединения

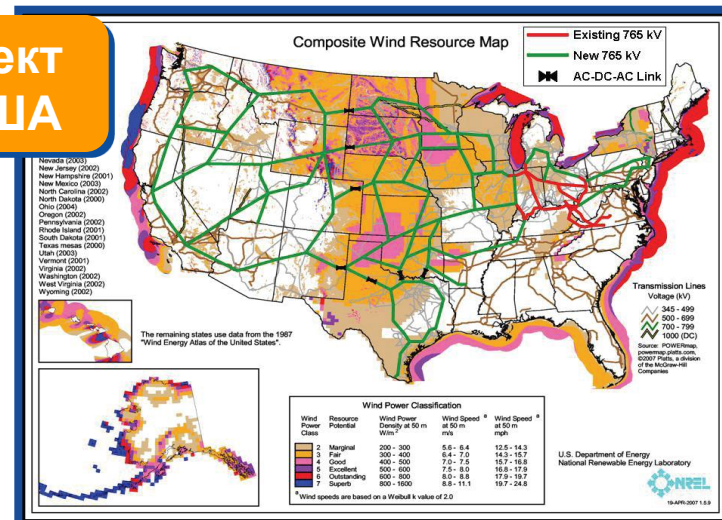


Coast-to-Coast модель +
региональные энергообъединения
+ локальные распределенные
мини- и микро-энергосистемы



КОНЦЕПТ – проект
сети 765 кВ в США

Модель национальной
электрической сети для
обмена Э/Э между
побережьями США
(Coast-to-Coast модель)





Ключевые тренды в электроэнергетике мира



Цифровизация инфраструктуры

- Интеллектуальный учет
- Сенсоры и датчики
- Цифровые модели (оптимизация ресурсов, планирование развития)



Глубокая децентрализация производства э/э

- Существенное снижение удельной стоимости малой генерации (в т.ч. ВИЭ)
- Когенерация, тригенерация
- Появление эффективных систем накопления энергии



Интеллектуальное управление и инжиниринг

- Киберфизические устройства
- Распределенное управление
- Самодиспетчирование, самовосстановление, самонастройка
- Моделеориентированный инжиниринг



Массовое привлечение частных инвестиций

- Инкрементальные («эволюционные») инвестиции
- Распределение системного экономического эффекта и новые бизнес-модели
- Снятие барьеров



Энергообмен как социальная практика

- Открытые данные и сервисы
- Интернет вещей
- Социальные сети, влияние на ценности
- Энерговалюта (блокчейн)

Факторы повышения эффективности

➔ Лучше знать, лучше планировать развитие

➔ Оптимально сочетать централизованную и децентрализованную энергетику

➔ Лучше управлять нагрузкой мощностей

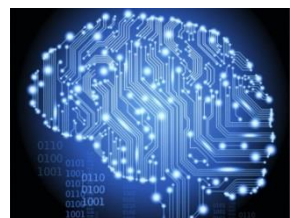
➔ Обеспечивать локализацию и монетизацию эффектов

➔ Влиять на изменение модели поведения потребителей



Internet of Energy - экосистема производителей и потребителей энергии, которые беспрепятственно интегрируются в общую инфраструктуру и обмениваются энергией

Распределенное интеллектуальное управление



- Устройства защиты
- Энергетический роутер
- Интеллектуальные распределительные устройства
- Накопитель энергии

Новые субъекты – VPP, микроэнергосистемы, активные потребители:

- генерация + накопление + потребление
- наблюдаемость, управляемость
- тонкая настройка под требования потребителей

Операторы сети – поддержка эффективности, безопасности, надежности



Общие выводы

- Развитие стандартизации в электроэнергетике является важнейшим механизмом проведения технической политики, обеспечения надежности и качества функционирования ЕЭС России и входящих в нее объектов электроэнергетики
- Закон «О стандартизации в РФ» (162-ФЗ) предоставляет новые возможности для усиления роли стандартов, в том числе применение стандартов во взаимосвязи с НПА, и создает благоприятные условия для применения стандартов в отрасли
- Введенные 162-ФЗ механизмы стандартизации способствуют реализации государственной политики в электроэнергетике, повышению роли ФОИВ, активному вовлечению бизнес-структур в процесс разработки и применения стандартов, в том числе решению задач импортозамещения
- Реорганизованный в 2014 году ТК 016 «Электроэнергетика» консолидирует основных участников рынка, активно развивается и открыт для усиления взаимодействия с заинтересованными организациями и предприятиями, работающими в электроэнергетике и в смежных отраслях промышленности
- Активное участие представителей России в работе технических комитетов МЭК и ИСО в области электроэнергетического оборудования и технологий управления позволяет эффективно использовать российский потенциал, как члена МЭК и ИСО, и передовую международную практику в разработке и внедрении национальных стандартов



Перспективные направления развития стандартизации по тематике ПК-5

- Создание документов в системе национальной стандартизации с учетом структуры и особенностей построения отечественной электроэнергетики
- Создание условий для гармоничного развития традиционной генерации и объектов распределенной генерации, включая ВИЭ
- Планирование работ по национальной стандартизации с учетом мировых тенденций в развитии концепций «Smart Grid», «Smart metering», «Smart City» «Smart Energy» и т.п.
- Планирование работ по национальной стандартизации с учетом использования новых объектов управления: VPP, Aggregator, Microgrid, Multi-Energy Systems и т.п.
- Нормативно-техническое обеспечение вводов значительного количества объектов РГ в отдельных энергосистемах на базе ВИЭ (Крым, Дальний Восток, Южные регионы России и т.д.), в том числе в рамках ДПМ ВИЭ
- Создание национальных стандартов учитывающих особенности работы объектов РГ в изолированных энергорайонах (Дальний Восток, Крайний Север и т.д.)
- Создание национальных стандартов учитывающих особенности работы объектов РГ в мегаполисах и крупных городах
- Планирование работ по национальной стандартизации с целью учета всех стадий жизненного цикла оборудования объектов РГ

Благодарю за внимание!

ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС»

Москва, Славянская площадь, д. 2/5, стр. 5

Тел./факс: +7 495 727 38 76

E-mail: post@ti-ees.ru

www.ti-ees.ru

