



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

**Мониторинг событий,
оказывающих существенное влияние
на функционирование и развитие
мировых энергосистем**

04.09.2020 – 10.09.2020



Прибалтийские системные операторы подготовили изменения в Методологию расчета и распределения пропускной способности с третьими странами

4 сентября 2020 г. системный оператор Латвии Augstsprieguma tīkls (AST) представил на рассмотрение национального регулятора в энергетике – Комиссии по коммунальным предприятиям¹ – «Сроки, условия и методологию расчета, предоставления и распределения межзональной пропускной способности с Россией» (Методология)². Документ разработан совместно с системными операторами Литвы Litgrid и Эстонии Elering.

Представленный документ по сравнению с используемой в настоящее время прибалтийскими системными операторами «Методологией расчета и распределения пропускной способности с третьими странами» содержит следующие основные новации:

- Методология вступает в силу после согласования ее регуляторами в энергетике прибалтийских стран и ввода в эксплуатацию Белорусской АЭС (БелАЭС).

- После вступления Методологии в силу пропускная способность для торговли электроэнергией будет выделена на латвийско-российском межгосударственном сечении. На сечениях Беларусь - Литва и Эстония - Россия пропускная способность для торговли электроэнергией между торговыми зонами выделяться не будет.

- Пропускная способность межгосударственного сечения Беларусь - Литва не будет использоваться для коммерческих перетоков электроэнергии, что достигается за счет введения в расчет пропускной способности, выделяемой для торговли электроэнергией с Россией, коэффициента 0,62, который рассчитывается как отношение предоставляемых для торговли электроэнергией максимальной пропускной способности на литовско-белорусском сечении к максимальной пропускной способности межгосударственных сечений Литвы, Латвии и Эстонии с третьими странами (за исключением Калининградской области).

Методология будет также направлена на рассмотрение регулирующим органам в энергетике Литвы³ и Эстонии⁴, при этом Litgrid представит документ с дополнительным условием о вступлении его в силу только после введения единой системы гарантий страны-происхождения электроэнергии с целью предотвращения коммерческих поставок электроэнергии из Беларуси в страны Прибалтики.

Официальный сайт AST
<https://www.ast.lv>

Являются ли микросети решением проблем с обеспечением надежности энергоснабжения для энергосистемы Калифорнии?

2020 год можно рассматривать как ключевой переломный момент в глобальном переходе к более гибкой, устойчивой и декарбонизированной энергосистеме.

¹ Sabiedrisko Pakalpojumu regulēšanas komisija.

² Terms, Conditions and Methodology on Cross-Zonal Capacity Calculation, Provision and Allocation with Russia.

³ Valstybinė Energetikos Reguliavimo Taryba.

⁴ Konkurentsiamet.



Европейский опыт во время пандемии коронавируса демонстрирует, каким образом энергосистемы с высоким уровнем имплементации ВИЭ и свободные электроэнергетические рынки будут функционировать в ближайшем будущем.

Недавний опыт американского штата Калифорния позволяет еще раз взглянуть на проблемы, возникающие у энергоснабжающих организаций и операторов передающих сетей, в части обеспечения надежного электроснабжения потребителей во все более напряженных климатических условиях. Недавние проблемы в энергосистеме Калифорнии, обусловленные воздействием тепловых волн, в результате которого температура наружного воздуха поднялась до трехзначных цифр⁵, привели к возникновению двух факторов, оказавших отрицательное влияние на энергосистему, что в итоге привело к веерным отключениям потребителей. Первый фактор – резкое увеличение нагрузки из-за роста использования кондиционеров при значительном повышении температуры наружного воздуха. Второй отрицательный фактор – экстремальные температуры, которые оказали влияние на снижение надежности работы газовой генерации, приведшее к тому, что некоторые из генерирующих объектов отключились в тот момент, когда потребление достигло пика.

Микросети (Microgrids), способные работать в изолированном режиме и поддерживать надежное электроснабжение центров критической нагрузки, являются потенциальным решением проблемы обеспечения безопасности и надежности энергоснабжения, стоящей перед энергоснабжающими организациями. С помощью микросетей с накопителями энергии критические центры нагрузки, такие как больницы, могут переходить на изолированную от энергосистемы работу с самостоятельным регулированием частоты и напряжения. Хотя концепция создания микросетей не нова, она оказалась сложной задачей для реализации. Это связано с тем, что использование накопителей энергии, необходимых для функционирования микросети, усложняет ее эксплуатацию и управление в сравнении с энергосистемами с традиционными централизованными генерирующими активами.

Программное обеспечение GEMS energy management software platform, разработанное компанией Wärtsilä⁶, оптимизирует производительность отдельных накопителей энергии и интегрированных в энергосистему генерирующих объектов. Программное обеспечение разработано как облачная среда, где отдельная электростанция или накопитель энергии рассматриваются в качестве отдельного генерирующего узла в электрической сети с несколькими генерирующими узлами. Накопители энергии существенно повышают возможности системных операторов в части управления энергосистемой, но при этом добавляют сложность в процесс управления. Энергосистема, в которой представлены генерирующие объекты, функционирующие на основе разных технологий, должна иметь различные протоколы для передачи команд и проведения технологических операций. Накопители энергии требуют гораздо более активного участия в управлении режимами их работы, чем традиционные генерирующие объекты. Необходимо постоянно отслеживать изменение температуры, чтобы предотвратить тепловой пробой изоляции. Также необходимо постоянно контролировать уровень заряда батарей, чтобы обеспечить долгосрочное надежное функционирование накопителя энергии. Энергоснабжающие организации уже сейчас оперируют сотнями тысяч данных. Управлять работой

⁵ По Фаренгейту.

⁶ Компания Wärtsilä является мировым лидером в области интеллектуальных технологий и поставщиком комплексных решений по оптимизации жизненного цикла для морского и энергетического оборудования. В 2019 г. чистый объем продаж компании Wärtsilä составил € 5,2 млрд, в ней работало около 19 тыс. сотрудников. Компания работает более чем в 80 странах мира.



аккумуляторных накопителей энергии, выполненных по различным технологиям, с различными уровнями надежности и разряда просто нереально.

По мере того, как энергоснабжающие организации добавляли в свои сети новые распределенные генерирующие ресурсы – накопители энергии, возникла необходимость в диспетчерском управлении, которое могло бы управлять функционированием этих ресурсов независимо от использованных технологий. Разработанная Wärtsilä технологическая платформа GEMS Fleet Director обеспечивает возможность централизованного наблюдения и управления глобальным парком объектов генерации в режиме реального времени.

Благодаря GEMS Fleet Director энергоснабжающие организации могут беспрепятственно использовать накопители энергии как в электрической сети, находящейся в их управлении, так и в микросети, что делает их более жизнеспособными. Возможность использовать накопители в сети в нормальном режиме работы, а также в режиме изолированной микросети для электроснабжения локальных центров критической нагрузки в период высоких рисков отключения централизованного энергоснабжения, обеспечивает ранее недоступный уровень маневренности и отказоустойчивости. Также становится возможным объединить под управлением GEMS Fleet Director несколько распределенных систем хранения энергии, которые могут использоваться как один энергоресурс, благодаря чему в сети появится больше систем хранения энергии, представляющих из себя маневренный и устойчивый парк распределенных генерирующих активов, которые энергоснабжающие организации могут переводить в режим изолированной работы в составе микросети и безопасно эксплуатировать в периоды риска возникновения неблагоприятных погодных условий или технологических нарушений в сетевой инфраструктуре, обеспечивая при этом энергоснабжение центров критической нагрузки.

Информационно-аналитический ресурс UtilityDive
<https://www.utilitydive.com>

Началось строительство крупнейшего в мире накопителя энергии в Калифорнии (США)



Энергокомпания Pacific Gas & Electric (PG&E)⁷ объявила о начале совместного с Tesla строительства гигантского накопителя энергии на площадке ПС Moss Landing в округе Монтерей в американском штате Калифорния.



Накопитель энергии установленной мощностью 182,5 МВт способен выдать в сеть 730 МВт*ч электроэнергии и рассчитан на 4 ч непрерывной работы (с возможностью увеличения объема отпускаемой в сеть электроэнергии до 1,1 ГВт*ч и длительности работы до 6 ч). Накопитель энергии состоит из 256

аккумуляторных модулей Tesla Megapack, которые будут установлены на 33 бетонных плитах. При этом каждый модуль для накопителя энергии поставляется с завода полностью готовым к работе.

Завершение строительства накопителя энергии намечено на начало 2021 г, а в коммерческую эксплуатацию накопитель будет введен во втором квартале 2021 г.

Накопитель энергии предполагается использовать во время максимумов нагрузки в регионе, тем самым освобождая мощности пиковых электростанций на природном газе, которые работают в часы максимума нагрузки в настоящее время. Ожидается, что использование накопителя энергии позволит компании PG&E сэкономить до \$ 100 млн в течение 20 лет эксплуатации объекта.

Информационный портал Electrek
<https://electrek.co>

В Китае в конце 2020 года будет введено в эксплуатацию высокогорное UHVDC соединение Цинхай – Хэнань протяженностью 1 587 км

В декабре 2020 г. планируется ввести в эксплуатацию соединение Цинхай – Хэнань (Qinghai – Henan) сверхвысокого напряжения постоянного тока (ultra-high-voltage direct current, UHVDC). Целью сооружения UHVDC соединения пропускной способностью до 8 ГВт и протяженностью 1 587 км является передача электроэнергии, выработанной объектами ВИЭ-генерации, в том числе ветровой и солнечной, с Цинхай-Тибетского плато на юго-западе страны в Центральный Китай.

Проектом предусмотрено строительство UHVDC ВЛ напряжением 800 кВ и двух преобразовательных подстанций (ППС): выпрямительной в округе Хайнань (Hainan) провинции Цинхай и инверторной – в г. Чжумадян (Zhumadian) в провинции Хэнань. Соединение Цинхай – Хэнань пройдет через четыре провинции Китая: Цинхай (Qinghai), Ганьсу (Gansu), Шэньси (Shaanxi) и Хэнань (Henan). Наивысшая высота трассы прохождения соединения составляет 4 300 м, а расположения ППС – 2 880 м над уровнем моря. Через UHVDC соединение Цинхай – Хэнань можно передать 40 ТВт*ч «чистой» электроэнергии ежегодно, что достаточно для удовлетворения

⁷ PG&E - дочерняя компания холдинга PG&E Corporation. Владеет портфелем генерирующих активов, состоящим из ГЭС, АЭС, ТЭС.



потребности в электроэнергии 8 млн человек и позволит сократить выбросы CO₂ на 30 млн т в год.

Собственником и оператором соединения Цинхай – Хэнань является Государственная электросетевая корпорация Китая (State Grid Corporation of China, SGCC). UHVDC соединение Цинхай – Хэнань является одним из ключевых проектов в рамках реализации национальной программы передачи электроэнергии с запада на восток (West-East Electricity Transmission) страны.

Строительство соединения UHVDC соединения Цинхай – Хэнань стоимостью \$ 3,18 млрд началось в ноябре 2018 г.

Информационно-аналитический ресурс Electric Energy Online
<https://www.electricenergyonline.com>

Подписан контракт на модернизацию и переоборудование подстанций в сербских городах Крагуеваце и Кралево в рамках сооружения Трансбалканского энергетического коридора

Директор сербского системного оператора Elektromreža Srbije (EMS) Елена Матейич и представитель консорциума, в состав которого входят энергокомпании Energotehnika Južna Ваџка, Elektromontaža Kraljevo и Elnos BL, Илья Лабус подписали контракт на выполнение работ на высоковольтных подстанциях в городах Крагуеваце и Кралево, включающих сооружение 400 кВ распределительного устройства и установку трансформатора 400/220 кВ на ПС Кралево 3, а также оборудование 400 кВ фидера на ПС 400/110 кВ Крагуевац 2.

Эти работы выполняются в рамках второй фазы масштабного проекта национального и регионального значения – Трансбалканского энергетического коридора (Trans-Balkan corridor for power transmission), целью которого является объединение электроэнергетических рынков Восточной и Западной Европы. Реализация проекта позволит ускорить интеграцию сербской энергосистемы в объединение европейских энергосистем и обеспечить стабильное энергоснабжение потребителей на территории Республики Сербия.

Работы в рамках реализации второй фазы проекта Трансбалканского коридора разделены на два этапа: первый этап включает строительство ВЛ 400 кВ между ПС Крагуевац 2 и ПС Кралево 3. Строительство ВЛ началось в середине июня этого года в Крагуеваце. Для того, чтобы новая ВЛ была задействована в полной мере, необходимо провести значительный комплекс работ на высоковольтных энергообъектах в Крагуеваце и Кралево, которые находятся в управлении системного оператора Сербии. Обновление инфраструктуры передающей сети с переводом ее с напряжения 220 кВ на 400 кВ обеспечит стабильное электроснабжение потребителей в центральных районах Республики Сербия.

Подписание контракта означает скорое начало работ в рамках второго этапа. На выполнение ряда работ (проектирование, получение разрешений, закупка высоковольтного оборудования и силового трансформатора 400/220 кВ) EMS уже инвестировала более € 3,7 млн из собственных средств. Срок выполнения работ по контракту составляет 610 дней.

Общая стоимость второго этапа составляет € 29,6 млн. Финансирование обеспечивается кредитными средствами в размере € 15 млн, предоставляемыми

EMS (под государственные гарантии) германским банком KfW (от имени правительства Германии), грантом в размере € 6,5 млн, который будет предоставлен EMS в рамках инвестиционного механизма Western Balkans Investment Framework из Европейского совместного фонда Западных Балкан (European Western Balkans Joint Fund), и собственными финансовыми ресурсами EMS.

Официальный сайт EMS
<http://www.ems.rs>

Испанская Iberdrola заключила контракты на строительство шельфовой подстанции

Испанская энергокомпания Iberdrola заключила контракты с совместным предприятием в составе компаний Eiffage Métal и Engie Solutions на сооружение шельфовой ПС в проливе Ла-Манш для своего проекта строительства шельфовой ВЭС Saint Briec.

Проектная мощность ВЭС Saint Briec составляет 496 МВт. В акватории ВЭС будет установлено 62 ветровые турбины. Общий объем инвестиций в проект составляет \$ 2,83 млрд. Годовая выработка ВЭС составит около 1,82 ТВт*ч, что достаточно для обеспечения электроэнергией 835 тыс. человек.

В соответствии с контрактом Eiffage Métal оказывает инженерные и строительные услуги по сооружению подстанции, а также осуществляет поставку трансформаторов и электрооборудования. Engie Solutions выполнит монтаж оборудования и все работы по вводу ПС в эксплуатацию.

Информационно-аналитический ресурс PT
<https://www.power-technology.com>

Tesla реализует проект создания крупнейшей в Австралии виртуальной электростанции

Компания Tesla Motors Australia (Tesla) в рамках пилотного проекта по созданию крупнейшей в стране виртуальной электростанции (virtual power plant, VPP) планирует установить системы из аккумуляторных накопителей энергии и солнечных крышных панелей для обслуживания 3 000 коммунальных потребителей в штате Южная Австралия. На реализацию проекта Австралийское агентство по возобновляемым источникам энергии (Australian Renewable Energy Agency) выделило \$ 5,9 млн, \$ 7,2 млн предоставляет государственный фонд по крупным накопительным системам правительства штата Южной Австралии (Government's Grid Scale Storage Fund), \$ 21,8 млн – заем, предоставляемый Корпорацией по финансированию чистой энергетики (Clean Energy Finance Corporation), а \$ 13 млн – акционерный взнос Tesla.

В рамках проекта Tesla установит солнечные крышные панели мощностью 5 кВт и накопители энергии Powerwall энергоемкостью 13,5 кВт*ч в каждом доме без каких-либо затрат для собственников. Устанавливаемые в домохозяйствах системы крышной солнечной генерации в совокупности с накопителями энергии обеспечивают примерно 80% их среднего энергопотребления. Стоимость электроэнергии, поставляемой потребителям в рамках проекта, будет на 22% ниже рыночной. Реализация пилотного проекта позволит жилищному управлению штата Housing SA и



жителям г. Аделаида (крупнейший город штата) снизить затраты на оплату электроэнергии и одновременно внести вклад в обеспечение устойчивости энергосистемы.

Установленные Tesla у коммунальных потребителей в рамках пилотного проекта 3 000 систем в составе солнечной генерации и накопителей энергии вместе с размещенными ранее 1 100 системами планируется использовать в рамках тестирования пилотного проекта виртуальной электростанции, проводимого оператором энергорынка Австралии – Australian Energy Market Operator (AEMO) в целях определения возможности виртуальных электростанций участвовать в оказании ряда системных услуг по обеспечению устойчивости и надежности энергосистемы за счет экспорта избыточной электроэнергии на национальный энергорынок. Суммарная мощность задействованной в проекте крышной солнечной генерации составит 20 МВт, а энергоемкость накопителей энергии – 54 МВт*ч.

Генеральный директор австралийского Агентства по возобновляемой энергетике (Australian Renewable Energy Agency, ARENA) Даррен Миллер (Darren Miller) отметил, что реализация данного проекта является важным шагом на пути к коммерциализации функционирования виртуальных электростанций и созданию технологии и коммерческой модели использования накопителей энергии и бытовой солнечной генерации, которая не требует предварительных затрат и не несет финансовых рисков для потребителей. Еще одним преимуществом такого подхода к созданию виртуальных электростанций является его открытость для бытовых потребителей, которые в противном случае не имели бы доступа к возобновляемым источникам энергии.

Информационно-аналитический ресурс SEI
<https://www.smart-energy.com>

