



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

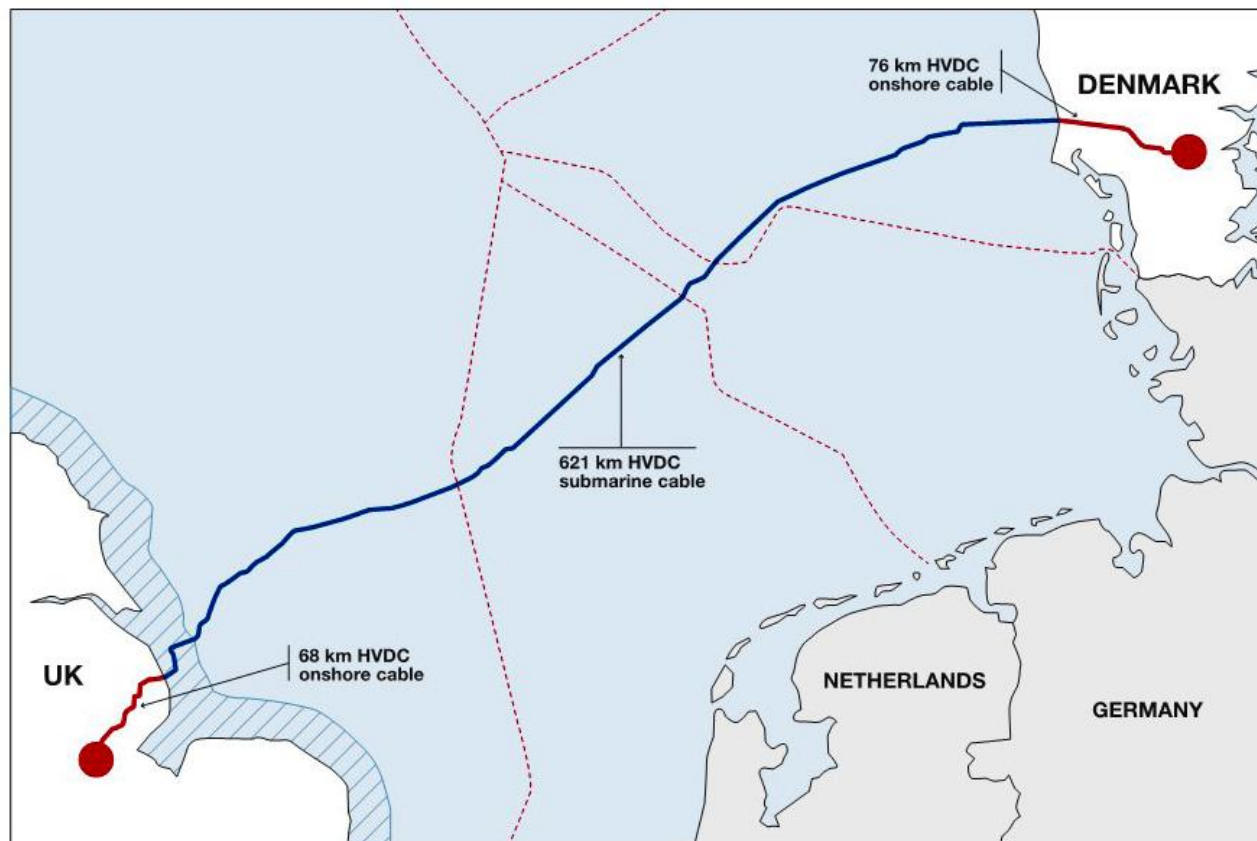
**Мониторинг событий,
оказывающих существенное влияние
на функционирование и развитие
мировых энергосистем**

12.01.2024 – 18.01.2024



Введено в эксплуатацию трансграничное HVDC соединение Viking Link между Великобританией и Данией

Введено в эксплуатацию трансграничное HVDC соединение Viking Link напряжением ± 525 кВ, пропускной способностью 1,4 ГВт и протяженностью ≈ 760 км, которое свяжет ПС Revsing в Южной Ютландии (Дания) и ПС Bicker Fen в Линкольншире (Великобритания).



Проект строительства Viking Link стоимостью \$2,2 млрд реализован датским системным оператором Energinet и британским системным оператором NGESO. Сооружение Viking Link началось в 2019 г. Проектирование, установку и ввод в эксплуатацию электрооборудования Viking Link как на территории Великобритании, так и на территории Дании, а также строительство ППС в Великобритании, осуществляла компания Siemens Energy, а ППС на территории Дании – Energinet. Производство и поставку силовых кабелей для подводного и британского участков соединения осуществляла компания Prysmian Group, а компания NKT Cables изготовила и поставила силовые кабели для наземного участка соединения на территории Дании.

Viking Link позволит увеличить пропускную способность электрических связей между Великобританией и Данией, тем самым содействуя интеграции в энергосистемы двух стран большого объема ВИЭ-генерации, и обеспечит выравнивание цен на электроэнергию (мощность). Первоначально мощность передаваемой по Viking Link электроэнергии составит 800 МВт, но в течение текущего года NGESO и Energinet планируют довести ее до 1400 МВт.

Официальный сайт Energinet
<https://energinet.dk>



В Эстонии завершены работы по установке второго синхронного компенсатора

Системный оператор Эстонии Elering ввел в эксплуатацию второй в энергосистеме страны синхронный компенсатор (СК) – важный компонент для поддержания стабильности частоты в энергосистеме. СК установлен на ПС в Кийса. Первый СК, установленный на ПС в Пюсси, введен в эксплуатацию весной 2023 г., а строительство третьего на ПС Виру планируется завершить летом 2024 г. СК позволят системному оператору поддерживать стабильную частоту даже в чрезвычайных условиях. Совокупная стоимость установки СК в энергосистеме Эстонии составляет порядка €90 млн.

Установка СК является важной частью проекта синхронизации прибалтийских энергосистем с энергосистемой Континентальной Европы. В энергосистемах Латвии и Литвы аналогично энергосистеме Эстонии также будут установлены СК.

Официальный сайт Elering
<https://www.elering.ee>

Немецкий TenneT подал документы на утверждение маршрута для заключительного участка электрического соединения SuedLink

Немецкий системный оператор TenneT представил в Федеральное сетевое агентство (Bundesnetzagentur) документы на утверждение маршрута для заключительного участка электрического соединения SuedLink, который свяжет трансформаторные ПС в Брунсбюттеле и Вевельсфлете (федеральная земля Шлезвиг-Гольштейн).



Получение разрешения ожидается в 2024 г. Таким образом, все участки соединения SuedLink в операционной зоне TenneT находятся либо на этапах получения разрешения, либо уже на этапе строительства. Полностью ввести SuedLink в эксплуатацию планируется в 2028 г.

Проект строительства SuedLink общей протяженностью порядка 700 км реализуется TenneT совместно с другим немецким системным оператором TransnetBW. Соединение, которое пройдет от севера до юга Германии – от Шлезвиг-Гольштейна через западную Нижнюю Саксонию, северный Гессен и южную Тюрингию до Баварии и Баден-Вюртемберга – считается самым крупным национальным проектом последних лет и станет самым протяженным в стране. Целью его сооружения является обеспечение передачи «чистой» электроэнергии, вырабатываемой ветропарками на севере Германии, в крупные центры потребления на юге страны.

Официальный сайт TenneT
<http://www.tennet.eu>

Итальянский Terna и правительство Сицилии подписали Меморандум о взаимопонимании по развитию электросетевой инфраструктуры острова

Итальянский системный оператор Terna и правительство Сицилии подписали Меморандум о взаимопонимании (MoU) сроком на 5 лет, направленный на планирование и развитие электросетевой инфраструктуры на Сицилии, ускорение реализации утвержденного Terna Плана развития электрических сетей на 2023-2032 гг.¹, совершенствование процессов техприсоединения объектов ВИЭ-генерации и развитие информационного обмена.

Информационный обмен между заинтересованными сторонами – Terna, правительство Сицилии, Министерство окружающей среды и энергетической безопасности Италии, регулятором в области энергетики и окружающей среды ARERA, разработчиками проектов и общественностью – будет осуществляться с помощью новой цифровой платформы, которая позволит осуществлять планирование строительства объектов электросетевой инфраструктуры, выбирать наиболее подходящие локации для проектов, получать информацию о статусе реализации проектов и подавать заявки на техприсоединение. Также в рамках MoU будет создан специальный Управляющий комитет, который будет осуществлять контроль за выполнением Плана развития электрических сетей на 2023-2032 гг. Планируемый Terna объем инвестиций в развитие электросетевой инфраструктуры Сицилии составляет €3,2 млрд.

Подписанный MoU будет способствовать реализации целей по достижению углеродной нейтральности Сицилии, осуществлению энергоперехода, доведению

¹ К проектам строительства критически важной электросетевой инфраструктуры на Сицилии, которые вошли в представленный Terna План развития электрических сетей на 2023-2032 гг., относятся: сооружение ЛЭП Caracoli – Ciminna, которая позволит подключить энергосистему Сицилии через подводное HVDC соединение Tyrrhenian Link к энергосистемам Кампании и Сардинии; ЛЭП Fulgatore – Partinico, с помощью которой к энергосистеме Сицилии будут подключены новые объекты ВИЭ-генерации; ЛЭП Priolo – Rossano между Сицилией и Калабрией, целью строительства которой является повышение надежности обмена электроэнергией с материковой энергосистемой Италии.



мощности генерации на базе ВИЭ до 10,38 ГВт и преобразованию Сицилии в центр возобновляемой энергетики.

Официальный сайт Terna
<https://www.terna.it>

Американская Invenergy планирует построить HVDC соединение Jersey Link пропускной способностью 3,5 ГВт в штате Нью-Джерси

Американская энергокомпания Invenergy выкупила у компании Infrastructure Partners находящийся на раннем этапе разработки проект строительства HVDC соединения Jersey Link (новое название).



HVDC соединение Jersey Link, состоящее из трех цепей пропускной способностью 1,2 ГВт каждая, обеспечит условия для интеграции в энергосистему штата Нью-Джерси до 3,6 ГВт мощности новых шельфовых ВЭС, а также внесет вклад в реализацию поставленных правительством штата целей по доведению суммарной установленной мощности шельфовой ветровой генерации до 11 ГВт к 2040 г. В районе бывшей промышленной площадки в г. Саут-Амбой трасса HVDC соединения Jersey Link будет проложена в обход пляжей и других объектов городской инфраструктуры, при этом значительное внимание будет уделено реконструкции местной электросетевой инфраструктуры. В рамках проекта рядом с существующей ПС Deanстаже будет также построено три новых ППС.

Параллельно Invenergy осуществляет разработку проекта строительства шельфовой ВЭС Leading Light Wind мощностью 2,4 ГВт, а также межсистемного HVDC соединения Grain Belt Express пропускной способностью 5 ГВт и протяженностью 800 миль (≈1290 км). Суммарная пропускная способность всех HVDC соединений, проекты



строительства которых реализуются Invenergy, составляет более трети совокупной пропускной способности всех строящихся в США HVDC соединений.

Информационный ресурс NS Energy
<https://www.nsenergybusiness.com>

Совет по надежности электроснабжения штата Нью-Йорк определил базовое значение объема необходимых резервов мощности на 2024-2025 финансовый год

Исполнительный комитет Совета по надежности электроснабжения штата Нью-Йорк (New York State Reliability Council Executive Committee, NYSRC) определил базовое значение объема необходимых резервов мощности (installed reserve margin, IRM) на уровне 22% на 2024–2025 финансовый год² (в предыдущем финансовом году IRM составлял 20%).

По результатам исследования, проведенного подкомитетом по установленной мощности (Installed Capacity Subcommittee, ICS) NYSRC в сотрудничестве с системным оператором штата NYISO, был опубликован отчет, в котором приведен ряд факторов, которые оказали влияние как на увеличение, так и на снижение значения IRM в следующем финансовом году по сравнению с текущим.

К основным факторам, повлиявшим на увеличение IRM, относятся:

- снижение лимитов на импорт электроэнергии (мощности) в рамках аварийной взаимопомощи;
- изменение темпов перехода с ВЛ на КЛ;
- увеличение темпов вывода из эксплуатации ТЭС;
- увеличение мощности солнечной генерации на 90 МВт;
- изменение топологии электрической сети, связанное с модернизацией сетей переменного тока, и потребность в дополнительных 50 МВт оперативных резервов мощности;
- перенос сроков вывода из эксплуатации ряда пиковых ТЭС;
- ввод в эксплуатацию 136 МВт мощности шельфовых ВЭС;
- изменение в производительности и количестве энергоресурсов на случай аварий (Special Case Resources, SCR's);
- изменение в структуре гидрогенерации;
- снижение минимального значения гарантированного максимума резервов мощности (Lower Dependable Maximum Net Capability, DMNC)³ в ряде энергорайонов штата.

К наиболее значительным факторам, повлиявшим на снижение IRM, согласно отчету относятся такие факторы, как:

- увеличение количества солнечных фотоэлектрических установок, не участвующих в формировании диспетчерского графика;

² С 1 мая 2024 г. по 30 апреля 2025 г.

³ DMNC определяется как мощность, которая может поддерживаться в течение двух часов подряд в течение месяца в период с октября по май и четырех часов подряд в течение месяца в период с июня по сентябрь.



- ряд изменений в энергосистемах за пределами операционной зоны NYISO (External Areas);
- изменения в прогнозах нагрузки потребления (включая прогноз на осенний период);
- корректировка модели неопределенности прогноза нагрузки (Load Forecast Uncertainty, LFU);
- изменение прогноза ветровой активности на предстоящий финансовый год.

NYISO и NYSRC согласны с тем, что перед окончательным утверждением значения IRM необходимо провести дополнительный анализ, моделирование и обсуждение с заинтересованными сторонами.

Официальный сайт RTO Insider
<https://www.rtoinsider.com>

Американский ISO-NE завершил исследование рисков дефицита мощности

Системный оператор региона Новая Англия⁴ ISO-NE завершил совместное с Научно-исследовательским институтом электроэнергетики (Electric Power Research Institute, EPRI) исследование функционирования региональной энергосистемы в экстремальных погодных и эксплуатационных условиях – Operational Impact of Extreme Weather Events. Исследование проводилось в три этапа, в ходе которых EPRI выполнял моделирование климатических условий и разработку модели классификации рисков, а ISO-NE анализировал работу энергосистемы на основе специальной прогнозной модели, которая предусматривает анализ работы энергосистемы на трехнедельный расчетный период с учетом таких переменных, как поставки энергоресурсов, погодные условия и потребление электроэнергии. В отчете, опубликованном по результатам исследования, представлен подробный обзор возможных рисков для балансовой надежности региональной энергосистемы на период до 2027 г. и 2032 г.

В качестве целевых в исследовании рассматривались 2027 и 2032 годы. Предварительные результаты 3-го этапа исследования для зимнего периода 2027 г. были представлены в мае 2023 г., для летнего периода 2027 г. – в июле 2023 г.; для зимнего периода 2032 г. – в августе 2023 г., для летнего периода 2032 г. – в сентябре 2023 г. Кроме того, ISO-NE по запросу заинтересованных сторон провел анализ риска возникновения дефицита мощности, связанного с дополнительным объемом вводов ВИЭ-генерации и гипотетическим выводом из эксплуатации традиционной генерации при наихудшем зимнем сценарии.

По результатам исследования сделаны следующие выводы:

- Риск возникновения дефицита мощности в регионе имеет динамичный характер и зависит от структуры энергобаланса. Риск может возрасти, если не будет введен в эксплуатацию запланированный объем ВИЭ-генерации, не будет построена необходимая электросетевая инфраструктура или нарушатся цепочки поставок топлива.

⁴ Новая Англия (New England) – регион на северо-востоке США, включающий в себя штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт.



- В ближайшей перспективе риск дефицита мощности в зимний период представляется управляемым, т.е. ISO-NE будет использовать существующие инструменты, такие как обращение за помощью к соседним энергосистемам или населению с просьбой экономить электроэнергию, чтобы снизить риск возникновения или смягчить последствия дефицита мощности.
- Анализ наихудших зимних сценариев указывает на рост риска возникновения дефицита мощности в период 2027-2032 гг. из-за вывода из эксплуатации традиционной генерации и роста электрификации.
- Для снижения рисков возникновения дефицита мощности, возникающих в результате роста потребления в зимний период и вывода из эксплуатации устаревшей генерации, необходимы своевременный ввод в эксплуатацию фотоэлектрических солнечных установок, как не учитываемых при формировании диспетчерского графика, так и на уровне коммунальных энергосбытовых предприятий, шельфовых ВЭС, а также увеличение импорта мощности через межсистемное соединение New England Clean Energy Connect (NECEC).
- Риск возникновения дефицита существует как при работе терминала СПГ Everett Marine Terminal, так и без него. Для минимизации риска, особенно при наихудших сценариях, требуется значительно увеличить загрузку электростанций, работающих на нефтяном и угольном топливе.
- Для летнего периода риски возникновения дефицита мощности не выявлены.

В рамках исследования ISO-NE был создан новый инновационный инструмент Probabilistic Energy Adequacy Tool (PEAT), который системный оператор планирует использовать для лучшего понимания как долгосрочных, так и краткосрочных рисков для балансовой надежности. PEAT может использоваться для анализа балансовой надежности и в других региональных энергосистемах, сталкивающихся с аналогичными проблемами.

При определении приемлемого уровня риска возникновения дефицита мощности ISO-NE также представил изменения в методологию оценки достаточности энергоресурсов (Resource Adequacy Assessment, RAA), позволяющие более точно учитывать надежность ресурсов. К основным нововведениям в RAA можно отнести более точное моделирование системных условий, улучшение оценки работоспособности энергоресурсов и взаимодействия между ними, повышение согласованности моделей для различных типов ресурсов, а также лучшее отражение корреляции между работоспособностью ресурсов, потреблением электроэнергии и погодными условиями.

Также ISO-NE представил изменения в оценке влияния на балансовую надежность межсистемных связей, направленные на более полное отражение сезонных различий в такой оценке. Текущая оценка базируется на летнем максимуме потребления активной мощности, а внесенные ISO-NE изменения позволят проводить более точную оценку выгод от межсистемных перетоков электроэнергии с учетом зимнего периода.

Официальные сайты ISO NEWSWIRE, RTO Insider
<https://isonewswire.com>, <https://www.rtoinsider.com>



Калифорнийский отраслевой регулятор одобрил продление сроков эксплуатации АЭС Diablo Canyon

Калифорнийский отраслевой регулятор (CPUC) поддержал решение регулирующих органов штата о продлении сроков эксплуатации АЭС Diablo Canyon, принадлежащей компании Pacific Gas and Electric (PG&E), на период до 2030 г., что позволит повысить надежность электроснабжения в штате в период энергетического перехода. PG&E необходимо также получить одобрение на продление сроков эксплуатации АЭС Diablo Canyon от Комиссии по ядерному регулированию (Nuclear Regulatory Commission, NRC) США.

АЭС Diablo Canyon мощностью 2200 МВт обеспечивает около 9% совокупной выработки электроэнергии в штате. Ранее планировалось, что АЭС будет поэтапно выведена из эксплуатации в 2024-2025 гг., теперь в соответствии с решением CPUC эксплуатация энергоблока №1 АЭС Diablo Canyon продлевается до октября 2029 г., а энергоблока №2 – до октября 2030 г. CPUC планирует продолжить оценку затрат на продление сроков эксплуатации АЭС Diablo Canyon, которые могут включать в себя выполнение условий по продлению лицензии NRC или выполнение рекомендаций Независимой комиссии по безопасности АЭС Diablo Canyon, по мере поступления дополнительной информации.

CPUC принял решение о продлении сроков после рассмотрения отчета Калифорнийской энергетической комиссии (California Energy Commission, CEC) о необходимости продления сроков эксплуатации станции для обеспечения балансовой надежности. Анализ, заверченный CEC в феврале текущего года, показал, что закупленных объемов мощности достаточно для выполнения текущих стандартов по обеспечению балансовой надежности на период до 2030 г. Но дефицит мощности возможен, если будут наблюдаться аномально высокие температуры, как в 2020 или 2022 гг. Риск возникновения дефицита в энергосистеме штата еще более возрастет, если возникшие из-за аномальной жары лесные пожары приведут к снижению пропускной способности передающей сети. Кроме того, ввод в эксплуатацию новых энергоресурсов на базе ВИЭ может столкнуться с проблемами в цепочках поставок, подключении к энергосистеме и получении необходимых разрешений. Еще одной проблемой является способность электросбытовых компаний, обслуживающих потребителей на территории штата, обеспечить импорт электроэнергии на все более конкурентном западном энергорынке.

Официальный сайт RTO Insider
<https://www.rtoinsider.com>

Американская FERC одобрила мировое соглашение о снижении штрафов за недопоставку мощности во время «шторма Эллот»

Комиссия по регулированию энергетики (FERC) США одобрила мировое соглашение между системным оператором PJM Interconnection (PJM)⁵ и 81 компанией, разрешающее 15 жалоб на штрафные санкции, наложенные PJM на энергокомпании за недопоставку электроэнергии во время снежной бури («шторма Эллот») в декабре 2022 г. По результатам заключенного компаниями с PJM соглашения первоначальная

⁵ Операционная зона включает полностью или частично штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Виргиния, Западная Виргиния и округ Колумбия.



сумма штрафных санкций в \$1,8 млрд снизилась почти на 32% – до ≈\$1,25 млрд. Все заинтересованные стороны поддержали соглашение, за исключением Old Dominion Electric Cooperative (ODEC), которая присоединилась к нему в качестве неоспаривающей стороны. Поскольку процесс взыскания штрафных санкций уже идет полным ходом, снижение их размера приведет к тому, что владельцы электростанций, получившие бонусы в объеме согласованных штрафных санкций за выдачу большего объема электроэнергии, чем планировалось, будут вынуждены вернуть часть полученных ими выплат.

Соглашение оставило открытыми два вопроса, поднятые компаниями Energy Harbor и East Kentucky Power Cooperative (ЕКРС): как рассчитать штрафные санкции для угольной ТЭС W.H. Sammis и аргумент ЕКРС о том, что размер штрафных санкций за недопоставку мощности и ежегодного страхования рисков (annual stop loss) несправедливы и неразумны без учета доходов владельцев объектов генерации на рынке мощности.

В своей жалобе Energy Harbor утверждала, что PJM фактически проигнорировала вывод в ремонт 300 МВт мощности ТЭС W.H. Sammis во время «шторма Эллиот», вычтя этот объем мощности из значения установленной мощности (ICAP) ТЭС. Компания заявила, что это неверный подход, поскольку ICAP включает как мощность, заявляемую на энергорынке, так и незаявленную, которую объект генерации не обязан предоставлять во время чрезвычайных ситуаций. Компания считает, что PJM не должен был учитывать эту мощность при начислении штрафных санкций. PJM в свою очередь заявил, что отключения генерации, связанные с техническим обслуживанием, могут уменьшить штрафные санкции, если это единственная причина, по которой объект генерации не выполнил свои обязательства. В данном случае PJM заявил, что технологические нарушения, имевшие место 23 и 24 декабря 2022 г., привели к полному отключению ТЭС W.H. Sammis. В отдельном постановлении Комиссия отклонила жалобу Energy Harbor.

В жалобе ЕКРС утверждалось, что расчет размера штрафных санкций за недопоставку мощности и ежегодного страхования рисков на основе чистой стоимости участия в энергорынке (cost of new entry, CONE), а не на основе клиринговой цены при конкурентном отборе поставщиков мощности (Base Residual Auction, BRA), приводит к тому, что потенциальные штрафы превышают доходы, которые объект генерации может получить на рынке. Комиссия еще не издала распоряжение по жалобе ЕКРС. При этом PJM согласилась с предложением о пересмотре расчета ежегодного страхования рисков на основе BRA, но предложила сохранить расчет штрафных санкций на основе CONE.

Официальный сайт RTO Insider
<https://www.rtoinsider.com>

Техасская энергосбытовая компания LP&L завершила переход из операционной зоны SPP в операционную зону ERCOT

Системный оператор штата Техас ERCOT завершил поэтапную процедуру технологического присоединения к своей операционной зоне энергосистемы г.Лаббок с более 107 тыс. потребителей, обслуживаемых энергосбытовой компанией Lubbock Power & Light (LP&L). В 2021 г. в ходе первого этапа было присоединено 70% потребителей, а оставшиеся 30% были присоединены в течение нескольких дней в



декабре 2023 г. Таким образом, г. Лаббок стал первым крупный тexasским городом, интегрированным в операционную зону ERCOT за последние 25 лет.

LP&L приняла решение о переходе из операционной зоны SPP⁶ в операционную зону ERCOT в 2015 г., а в марте 2018 г. было получено одобрение отраслевого регулятора штата Техас.

Официальный сайт ERCOT
<https://www.ercot.com>

В Мельбурне началось строительство первой очереди крупнейшей в Австралии СНЭЭ

После успешного финансового закрытия проекта стартовало строительство первой очереди СНЭЭ на базе литий-ионных аккумуляторных батарей Tesla Megarack мощностью 600 МВт.

СНЭЭ, итоговая мощность которой составит 1200 МВт, а энергоемкость 2400 МВт*ч, войдет в состав центра возобновляемой энергетики Мельбурна (Melbourne Renewable Energy Hub, MREN) и будет построена на участке площадью 90 га, расположенном в 25 км к северо-западу от Мельбурна.

Разработчиками проекта строительства СНЭЭ MREN выступают сингапурская компания Equis Development (70%) и Комиссия по электроэнергетике штата Виктория (30%). EPC-контракт на строительство СНЭЭ MREN заключен с совместным предприятием в составе инженерно-строительных компаний Samsung C&T и Genus Plus. СНЭЭ MREN будет подключена к 500 кВ сети Национального рынка электроэнергии Австралии подземными КЛ.

Стоимость сооружения первой очереди СНЭЭ MREN, которую планируется ввести в эксплуатацию к концу 2025 г., составит \$1 млрд.

Информационно-аналитический ресурс NS Energy
<https://www.nsenergybusiness.com>

⁶ В операционную зону SPP входят полностью или частично штаты Монтана, Миннесота, Северная Дакота, Южная Дакота, Вайоминг, Небраска, Айова, Канзас, Миссури, Оклахома, Арканзас, Нью-Мексико, Луизиана, Техас.

