



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

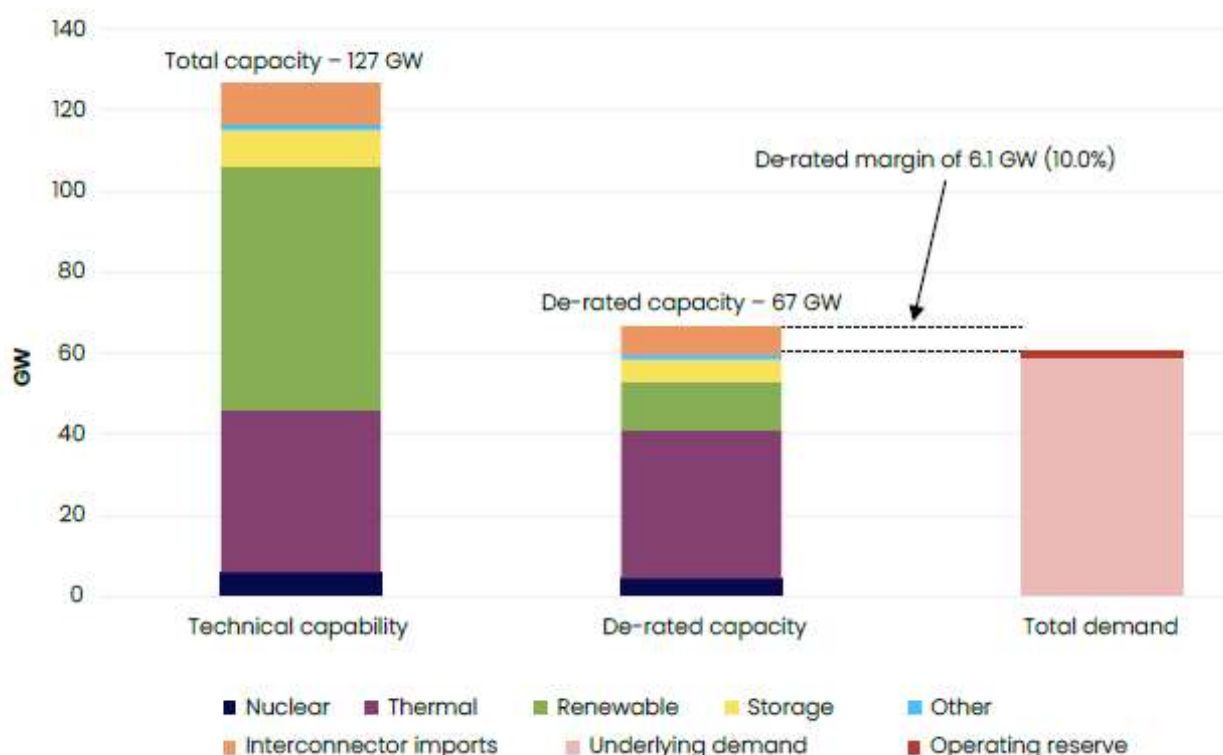
24.10.2025 – 01.11.2025



ЕВРОПА

Британский NESO опубликовал прогноз балансовой надежности национальной энергосистемы на предстоящий зимний период

Системный оператор Великобритании NESO подготовил прогноз балансовой надежности на зиму 2025-2026 гг. (Winter Outlook Report). Ожидаемое суммарное время (Loss of Load Expectation, LOLE), когда доступной мощности генерации может не хватить для удовлетворения спроса и допускается недопоставка электроэнергии, – менее 0,1 часа/год. Объем оперативных резервов мощности (de-rated margin) – 6,1 ГВт, что достаточно для покрытия 10% среднего пикового спроса в зимний период, заложенного в базовый сценарий NESO. Этот показатель на 1,2% (0,9 ГВт) выше, чем прошлой зимой, и самый высокий с сезона 2019-2020 гг.:



Повышение de-rated margin обусловлено вводом в эксплуатацию новых газовых ТЭС и нового трансграничного соединения Greenlink 500 МВт между Великобританией и Ирландией, а также увеличением общей установленной мощности СНЭ.

По оценке NESO, достаточный объем резервов будет обеспечен на протяжении всего зимнего периода. При этом предусмотрены стандартные оперативные меры, например, системные уведомления, когда объем резервов наиболее низок. Кроме того, NESO ожидает, что при снижении объема резервов до 6,9 ГВт дополнительной мощности могут быть получены за счет импортных поставок. Самый низкий уровень доступных ресурсов возможен в начале декабря, преимущественно в связи с плановыми отключениями традиционной генерации. Пик нагрузки прогнозируется в рабочие дни в декабре и январе и может превысить 45 ГВт.

Официальный сайт NESO
<http://www.neso.energy>



Швейцарский Swissgrid запустил проект по тестированию сверхвысоковольтных кабелей с воздушной изоляцией

Системный оператор Швейцарии Swissgrid совместно с компанией Hivoduct LTD и системным оператором Австрии APG запустил пилотный проект по тестированию сверхвысоковольтных кабелей с воздушной изоляцией под давлением в различных условиях эксплуатации.

Swissgrid постоянно испытывает новые технологии, стремясь обеспечить более безопасную и надежную работу энергосистемы. Одной из таких технологий являются кабели с воздушной изоляцией под давлением (pressurized air cables), которые рассматриваются как перспективное направление для кабелей с элегазовой изоляцией с одним существенным отличием: вместо вредного для климата элегаза (SF₆) в них в качестве изолирующей среды используется сжатый воздух, что делает их более экологичными. РА-кабели также обладают такими теоретическими преимуществами, как низкие потери при передаче электроэнергии, меньшая реактивная мощность, низкий уровень создаваемых электромагнитных полей и модульная конструкция, позволяющая заменять отдельные поврежденные участки КЛ.

РА-кабели – относительно новая технология, и опыта их использования в сетях сверхвысокого напряжения нет, их преимущества пока не подтверждены на практике. Практического тестирования требуют и их прокладка, техобслуживание и ремонт. Цель проекта Swissgrid – накопление опыта их эксплуатации в различных условиях в течение 2-5 лет.

В Шпрайтенбахе, на севере страны, на одной из ПС Swissgrid монтируется испытательный стенд длиной около 80 м, состоящий из типовых элементов РА-кабелей. На стенде моделируются варианты их прокладки под землей, например, в микротоннелях, туннелях и кабельных каналах. Стенд интегрирован в действующую сеть напряжением 220 кВ, имеет модульную конструкцию и позволяет тестировать разные режимы работы РА-кабелей – от нулевой до высокой токовой нагрузки. Интегрированная система мониторинга непрерывно измеряет температуру, давление и другие рабочие параметры кабеля. В случае обнаружения неисправности кабель может быть быстро возвращен в рабочее состояние. В рамках проекта планируется изучить:

- поведение РА-кабелей в реальных условиях эксплуатации при различных погодных условиях в течение долгого времени;
- нагрузочную способность при разной передаваемой мощности и значениях силы тока;
- температурный режим и уровень утечек сжатого воздуха;
- способы компенсации реактивной мощности;
- создаваемые РА-кабелями электромагнитные поля;
- уровень воздействия на окружающую среду;
- требования к техобслуживанию и ремонту.

По завершении проекта должен быть подготовлен экспертный отчет. Первые результаты будут опубликованы в середине 2028 г. Более точная оценка стоимости РА-кабелей также станет возможной после окончания испытаний в Шпрайтенбахе.

Официальный сайт Swissgrid
<http://www.swissgrid.ch>



Греческая энергосистема в первой половине 2025 г. установила исторический максимум экспорта электроэнергии

Согласно сертифицированным данным системного оператора Греции ADMIE, экспортный баланс страны увеличился с 22 ГВт*ч за весь 2024 г. до 571 ГВт*ч за период с января по июнь 2025 г. Кроме того, установлен новый исторический рекорд по коммерческим поставкам электроэнергии.

ADMIE разработал десятилетнюю инвестиционную программу на € 6 млрд для безопасной интеграции в энергосистему более широкого спектра «зеленых» ресурсов и постоянного укрепления экспортного потенциала страны, как требует национальная энергетическая стратегия. Только за первую половину 2025 г. введено в эксплуатацию 827 МВт мощности новых ВИЭ, и суммарная установленная мощность ВИЭ-генерации в энергосистеме Греции превысила 16 ГВт.

В 2024 г. Греция впервые стала нетто-экспортером электроэнергии, прервав многолетнюю традицию превышения импорта над экспортом. Увеличение экспорта на европейский рынок через межгосударственные электрические связи свидетельствует об укреплении энергетической самодостаточности страны и обеспечивает заметные преимущества для национальной экономики, благоприятно влияя на национальный торговый баланс.

ADMIE вносит существенный вклад в превращение Греции в нетто-экспортера, реализуя внутренние и международные проекты по объединению энергосистем, которые способствуют интеграции ВИЭ и расширяют возможности энергообмена с соседними странами.

Официальный сайт ADMIE
<http://www.admie.gr>

Системные операторы Сербии и Черногории заключили соглашение об участках межгосударственных ЛЭП

Системные операторы Сербии EMS и Черногории CGES заключили соглашение о приобретении:

- CGES находящихся в собственности EMS участков межгосударственных ЛЭП, частично проходящих по территории Черногории (ЛЭП 220 кВ Плевля – Байина Башта; ЛЭП 220 кВ Плевля – Бистрица, ЛЭП 110 кВ Плевля-1 – Потпец);
- EMS участка ЛЭП 220 кВ Мойковац – Плевля, проходящего по территории Сербии и находящегося в собственности CGES.

Таким образом, оба системных оператора становятся собственниками всех участков межгосударственных ЛЭП в их операционных зонах. Необходимость такого решения обусловлена возникающими техническим и правовыми сложностями при эксплуатации и обслуживании ЛЭП на территории другого государства. Соглашение направлено на повышение эффективности оперативного управления и технического обслуживания объектов электросетевой инфраструктуры и укрепления надежности электроснабжения в обеих странах.

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



АМЕРИКА

Американская FERC одобрила изменения в правила по обеспечению доступа к магистральным сетям SPP

Федеральная комиссия по регулированию энергетики (FERC) США согласовала предложенные корпорацией Southwest Power Pool (SPP)¹ изменения в правила по обеспечению доступа к магистральным сетям (OATT²), регламентирующие процесс технологического присоединения объектов в операционной зоне, для введения новой процедуры предварительного подключения нагрузки (Provisional Load Process, PLP).

Необходимость PLP была обусловлена значительным увеличением запросов на техприсоединение, в том числе от ЦОДов и промышленных предприятий. С 2020 г. полученные SPP запросы на подключение потребителей мощностью более 100 МВт суммарно составили 26,4 ГВт, включая 9 ГВт ЦОДов. При этом только часть заявок доходит до подписания соглашения о техприсоединении, в частности, в 2022 г. при заявках на 10,1 ГВт были подписаны соглашения всего для 3,9 ГВт. В своем запросе на внесение изменений SPP отметил, что в соответствии с действующим OATT все изменения присоединенной мощности в точках поставки³ должны подтверждаться десятилетним прогнозом балансовой надежности, который используется при оценке, достаточно ли выделенных ресурсов⁴ для удовлетворения нагрузки. При этом многие потребители не могут подтвердить наличие достаточного объема Designated Resources для покрытия своих десятилетних прогнозов по росту нагрузки.

В OATT SPP добавляются правила оценки запросов на техприсоединение новой нагрузки с учетом как планируемых, так и действующих Designated Resources, два новых типовых PLP-соглашения и гарантии, что расходы на любую реконструкцию электросетевой инфраструктуры в рамках PLP будут нести напрямую ее инициаторы в соответствии с требованиями к формированию доходов собственников сетевых объектов, которые реконструируются. По новым PLP-соглашениям потребители услуг по передаче электроэнергии должны подтвердить, что их генерация, планируемая к строительству, была оценена и получила статус Designated Resource, после чего это должно быть внесено в соглашения о техприсоединении.

Комиссия одобрила изменения при условии соблюдения действующих правил, исходя из того, что внедрение PLP позволит SPP лучше оценивать влияние новых нагрузок на энергосистему и необходимость реконструкции электрической сети.

Официальный сайт Utility Dive
<http://www.utilitydive.com>

¹ Операционная зона включает полностью или частично штаты Техас, Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Вайоминг, Небраска, Айова, Канзас, Миссури, Оклахома, Арканзас, Нью-Мексико, Луизиана.

² Open Access Transmission Tariff – документ, разрабатываемый каждым предприятием США, занятым в сфере энергоснабжения населения (public utility), которое владеет, распоряжается или управляет энергообъектами. OATT в обязательном порядке согласовывается FERC.

³ Delivery points – узлы в расчетной модели и/или технологически неделимые объекты передающей сети, в которых осуществляется учет электроэнергии (мощности), поставляемой потребителям.

⁴ Designated Resources – генерирующие ресурсы, принадлежащие или взятые в аренду сбытовыми компаниями/организациями для электроснабжения обслуживаемых ими потребителей в зоне SPP. К ним не относятся ресурсы (или их часть), обеспечивающие поставки потребителям вне зоны SPP или технически не способные обеспечить бесперебойное электроснабжение.



MISO и SPP продолжают работу над пакетом проектов JTIQ после отказа Минэнерго США в финансировании

Системный оператор штатов Среднего Запада и Юга Midcontinent ISO⁵ заявил, что продолжит совместную работу с SPP над проектами межсистемных ЛЭП (Joint Targeted Interconnection Queue, JTIQ) стоимостью \$ 1,6 млрд, несмотря на решение Министерства энергетики (DoE) США об отзыве ранее одобренного финансирования. SPP также подтвердила, что не намерен приостанавливать работу над JTIQ.

В пакет входят 5 электросетевых проектов, реализуемых на территории семи штатов Среднего Запада – Айова, Канзас, Северная Дакота, Небраска, Миннесота, Миссури и Южная Дакота – для подключения ≈30 ГВт новой генерации к сетям на северной границе между операционными зонами MISO и SPP.



DoE еще в начале октября 2025 г. отменило финансирование, выделенное на JTIQ в размере \$ 464,5 млн по программе Grid Resilience and Innovation Partnerships (GRIP) в 2023 г. При этом MISO пока не получил официального уведомления и не располагает информацией от партнеров об исключении каких-либо проектов из JTIQ.

В конце 2024 г. FERC утвердила модель распределения затрат для JTIQ, по которой 100% затрат возлагаются на подключаемую к энергосистеме в результате реализации проектов новую генерацию (пропорционально объему присоединенной мощности в МВт). Изначально MISO и SPP предусматривали распределение затрат в соотношении 90% на генерацию и 10% на потребительскую нагрузку, от этой схемы было решено отказаться после объявления о выделении федерального гранта. В мае 2025 г. National Grid Renewables, одна из генерирующих компаний, сообщила MISO, что надежность грантового финансирования под угрозой в условиях текущей политики президентской администрации, и выразила обеспокоенность несбалансированностью одобренной FERC модели распределения затрат, реализуемой только при условии

⁵ Операционная зона включает полностью или частично штаты Техас, Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Луизиана.



существенного покрытия расходов за счет грантового финансирования. В случае его отмены генерация должна нести непредусмотренные и очень высокие издержки.

MISO и SPP заявили, что не получали от DoE сигналов о возможной отмене гранта, но подчеркнули, что выполнение JTIQ от этого не зависит. Администрация президента приостановила и в настоящее время пересматривает все гранты, ранее выделенные по GRIP.

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

Американская PG&E запускает первый в Калифорнии микрогрид для резервного электроснабжения в составе водородных топливных элементов и СНЭ

Pacific Gas and Electric Co. (PG&E) – крупнейшая дочерняя компания холдинга PG&E Corporation, занятая в сфере производства, передачи и распределения электроэнергии в штате Калифорния – объявила о запуске гибридной микросети для резервного электроснабжения небольшого города Калистога в агломерации Области залива Сан-Франциско на случай отключений централизованного электроснабжения из-за лесных пожаров.

Микрогрид – Центр обеспечения надежности (Calistoga Resiliency Centre, CRC) – оснащен водородными топливными элементами (hydrogen fuel cells, HFCs) и СНЭ на базе литий-ионных аккумуляторных батарей. Максимальная выдаваемая мощность составляет 8,5 МВт, объем выработки – 293 МВт*ч.

CRC может обеспечить бесперебойное электроснабжение ≈1 600 потребителей в течение минимум 48 часов, если в чрезвычайной ситуации PG&E отключит основную систему электроснабжения. Сочетание СНЭ и HFCs позволяет быстро реагировать на колебания потребления, поддерживая устойчивость микросети. Поскольку в качестве топлива используется жидкий водород, хранящийся на площадке CRC, его запасы можно пополнять, не отключая электроснабжение, и увеличить время автономной работы резервной системы, что снижает затраты по сравнению традиционными источниками резервного питания.

С 2021 г. PG&E построила уже 13 микрогридов, но CRC в Калистоге является крупнейшим и первым в своем роде, где используются только ВИЭ. CRC, стоимость которого составила \$ 28 млн, является «образцом для будущего развертывания гибридных микросетей Energy Vault в промышленных масштабах».

Официальный сайт H2 View
<http://www.h2-view.com>

Бразильский регулятор оценил сокращение рынка фотоэлектрической энергетики

Согласно данным бразильского Национального агентства по электроэнергетике (ANEEL), с января по сентябрь 2025 г. суммарная мощность введенных в работу PV-СЭС промышленного масштаба составила 1,718 ГВт, что ниже, чем 4,050 ГВт за аналогичный период 2024 г.

К концу 2025 г. мощность централизованной солнечной генерации увеличится на 3,493 ГВт (в 2024 г. введено в эксплуатацию 5,589 ГВт). В этом году прогнозируется еще и снижение объема вводов ВЭС – с 4,240 ГВт в 2024 г. до 2,852 ГВт. При этом ожидается заметное увеличение вводов тепловой генерации – с 907 МВт в 2024 г. до



3,212 ГВт. Кроме того, совокупная мощность вводов всех типов ГЭС составит 312 МВт по сравнению с 57 МВт в предыдущем году.

Сектор солнечной энергетики в Бразилии и отрасль ВИЭ в целом в настоящее время сталкиваются с самой серьезной проблемой – вынужденным ограничением выработки, которое для СЭС достигло 20% от потенциально возможной. Ситуация препятствует новым инвестициям в масштабные проекты. Ряд мер, предлагаемых для поддержки, включают компенсацию финансовых потерь, расширение передающей сети и увеличение мощностей СНЭ для стабилизации выработки СЭС в периоды профицита предложения электроэнергии на рынке.

В конце сентября на северо-востоке Бразилии начали работу два крупных PV-комплекса, построенных в рамках новой программы ускорения экономического роста (Novo Programa de Aceleração do Crescimento, Novo PAC), которые добавили почти 300 МВт мощности солнечной генерации в энергосистему:

- PV-комплекс Lins (штат Сеара) в составе двух СЭС (на СЭС Lins 01 – 29 установок совокупной мощностью 90 МВт, на СЭС Lins 02 – 30 установок суммарной мощностью 92 МВт);
- PV-комплекс Dunamis (штат Риу-Гранди-ду-Норти) в составе четырех СЭС с 36 установками суммарной мощностью 117,54 МВт.

Устойчивое развитие солнечной энергетики в Бразилии свидетельствует о том, что страна продолжает переход к более диверсифицированному энергобалансу, но для сохранения динамики инвестиций и максимального раскрытия потенциала ВИЭ ключевое значение будет иметь решение проблемы перегруженности электрических сетей и повышение гибкости бразильской энергосистемы.

Официальный сайт World Energy
<http://www.world-energy.org>

АЗИЯ

Китайские CSG и SGCC провели первые торги в рамках межсистемной спотовой торговли

Государственная электросетевая корпорация Китая (State Grid Corporation of China), под управлением которой находится энергосистемы большей части страны, и компания China Southern Power Grid, ответственная за южные провинции Гуандун, Гуанси, Гуйчжоу, Хайнань и Юньнань, 13 октября впервые провели торги в рамках межсистемной спотовой торговли. Электроэнергия, выработанная генерацией, расположенной в южной ОЭС Китая, была продана потребителям в Восточном Китае, ее совокупная мощность составила 1,8 млн кВт, что соответствует максимальной текущей пропускной способности межсистемных электрических связей, а совокупный объем – 42,3 млн кВт*ч. При этом совокупная мощность проданной внутренним потребителям электроэнергии – 236 млн кВт.

В течение длительного времени поставки между различными операционными зонами осуществлялась по средне- и долгосрочным контрактам, что гарантировало хорошую стабильность, но недостаточную гибкость, и удовлетворение спроса в одних зонах и избыточная выработка в других не были оптимально согласованы. Торговля



между Восточно-Китайским и Южным регионами – первый случай, когда спотовые поставки между двумя национальными ОЭС осуществлялись в рамках 15-минутного расчетного интервала.

Состоявшиеся торги отражают решающую роль рынка в распределении ресурсов. С одной стороны, Восточный Китай получил необходимую электроэнергию по более низким ценам, с помощью рыночных механизмов эффективно снизив нагрузку в периоды максимальных нагрузок в отдельных энергорайонах, повысив устойчивость и гибкость энергоснабжения. С другой стороны, генерация на юге получила новые каналы для сбыта излишков, что позволило избежать ограничения выработки ВИЭ и получить дополнительную прибыль, обеспечив оптимальные цены как для потребителей, так и для производителей электроэнергии.

Начало спотовой межсистемной торговли является ярким проявлением глубокой реформы энергетики Китая и демонстрирует ускорение процесса формирования открытого и конкурентного единого национального электроэнергетического рынка.

Официальный сайт CSG
<http://www.csg.cn>

Комиссия по регулированию энергетики Филиппин согласовала строительство сетевой инфраструктуры для подключения энергокомплекса на острове Лусон

Отраслевой регулятор Филиппин (ERC) одобрил разработанный компанией Terra Solar Philippines проект строительства, владения и эксплуатации электросетевой инфраструктуры для выдачи мощности энергокомплекса MTerra Solar.

MTerra Solar, который планируется построить в районах Нуэва-Эсиха и Булакан на о. Лусон, является крупнейшим в мире проектом солнечной генерации в сочетании с аккумуляторными СНЭ. Суммарная установленная мощность солнечных установок составляет 3,5 ГВт, суммарная энергоемкость СНЭ – 4,5 ГВт*ч.

Проект разделен на два этапа, и на первом будут построены СЭС мощностью около 2,5 ГВт и СНЭ энергоемкостью 3,3 МВт*ч. Одобрение ERC позволяет TSPI подключить MTerra Solar к островной энергосистеме через собственную сетевую инфраструктуру по схеме «точка-точка», к действующей ЛЭП 500 кВ Nagsaag–San Jose и к ПС 500 кВ San Isidro, которую планируется построить.

Проверка, проведенная ERC в сентябре, показала, что сетевые объекты, строящиеся TSPI в рамках первого этапа проекта, готовы на 90%. К августу было завершено более 50% работ, в том числе установлены солнечные панели суммарной мощностью 778 МВт. Первый этап, включающий строительство ЛЭП 500 кВ до точки присоединения к ЛЭП Nagsaag–San Jose, планируется завершить в 2026 г.

Официальный сайт World Energy
<http://www.world-energy.org>

В Гуанчжоу введена в эксплуатацию крупнейшая в Китае АЗС для электромобилей на базе технологии V2G

Китайская CSG объявила о вводе в эксплуатацию в Гуанчжоу демонстрационной автозаправочной станции для электромобилей – GAC Aion Park – на базе технологии двухсторонней зарядки/разрядки электромобилей (vehicle-to-grid, V2G). На станции установлено 124 колонки по 30 кВ каждая, суммарная мощность АЗС – 3,72 МВт.



GAC Aion Park является одним из первых и пока крупнейшим национальным пилотным проектом использования технологии V2G. Агентство по электроснабжению Гуанчжоу, которое входит в состав сетевой компании Гуанчжоу (Guangdong Power Grid Company), подготовило ключевую документацию, оказало содействие в рассмотрении системы электроснабжения АЗС, координировало подключение к сети и ввод в эксплуатацию, разработало независимую систему учета электроэнергии и обеспечило плавную интеграцию АЗС в действующие механизмы торговли электроэнергией.

Официальный сайт CSG
<http://www.csg.cn>

АФРИКА

Южноафриканский Eskom отчитался о бесперебойном электроснабжении

По данным энергохолдинга Eskom, в ЮАР успешно сохраняется бесперебойное электроснабжение благодаря последовательной реализации национального плана по восстановлению парка генерации – Generation Recovery Plan (GRP).

С начала октября коэффициент непланового снижения мощности генерации (UCLF) снизился до 22,05% по сравнению с 24,77% в прошлом году. В то же время коэффициент планового снижения мощности (PCLF) увеличился до 13,55% против 13,27% годом ранее. Коэффициент готовности генерации к работе (EAF) составил 64,06%, что также выше прошлогоднего 61,63%.

В текущем финансовом году бесперебойное электроснабжение обеспечено в течение 97,9% времени, совокупное время отключений электроэнергии с 1 апреля по 9 октября 2025 г. составило всего 26 часов.

Ключевые показатели эффективности с начала финансового года:

- UCLF 25,54%, что сопоставимо с предыдущими 25,46%;
- средний объем генерации, выведенной на плановое техобслуживание, 5 306 МВт (11,31% от суммарной установленной мощности), что на 0,3% выше прошлогоднего;
- EAF 62,66%, что несколько ниже предыдущих 63,07%.

До конца финансового года ESKOM не прогнозирует плановых отключений электроэнергии. Холдинг взял обязательство в течение ближайших 12-18 месяцев полностью исключить необходимость применения мер по отключению потребителей в соответствии со стратегией по предотвращению снижения нагрузки (Load Reduction Elimination Strategy), запущенной отраслевым министерством в сентябре 2025 г. Такая задача должна быть решена за счет комплексных мер, включая ликвидацию 640 тыс. незаконных подключений, модернизацию системы учета электроэнергии с установкой интеллектуальных счетчиков, пресечение нелегальных продаж, расширение охвата потребителей в приоритетных районах программой предоставления бесплатного базового объема электроэнергии и внедрение DERs.

Официальный сайт Eskom
<http://www.eskom.co.za>

