

620.9(05)

Грузинский технический университет

Союз "Наука и энергетика"

ЭНЕРГИЯ

Научно-технический журнал

1(109)/2024

Тбилиси

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Г.КОХРЕИДЗЕ, З. ГАЧЕЧИЛАДЗЕ, Н.БЕРАДЗЕ, ГОЧА КОХРЕИДЗЕ, Г.КАДАГИШВИЛИ.</i> Некоторые свойства, устойчивость режимов работы и основные параметры преобразовательной системы двух-мостовой биполярной передающей линии постоянного тока с <i>igbt</i> -транзисторными модулями.	5
<i>Г. ХОРБАЛАДЗЕ, З. ГАЧЕЧИЛАДЗЕ, И. ЧОМАХИДЗЕ, Г. КОХРЕИДЗЕ.</i> Анализ соответствия системы учета целевой модели будущего рынка электроэнергии.	14
<i>Т.МУСЕЛИАНИ, В.ДЖИНЧВЕЛЕИШВИЛИ.</i> Обсуждение возможных вариантов повышения динамической устойчивости электроэнергетической системы путем внедрения аккумуляторных систем хранения электроэнергии и фотоэлектрических систем в Грузии.	20
<i>М.САРТАНИЯ, Г.ШОВНАДЗЕ.</i> Тестирование функции автоматического регулирования частоты силовых блоков/агрегатов, работающих в электроэнергетической системе Грузии.	28
<i>Б.ДЖИНЧВЕЛЕИШВИЛИ.</i> Исследование динамической устойчивости электроэнергетической системы, прилегающей к ПС 500 кВ «Ксани-500», с использованием аккумуляторной системы хранилища энергии мощностью 200 МВт.	36
<i>Т.МУСЕЛИАНИ, Б.ДЖИНЧВЕЛЕИШВИЛИ.</i> Поддержание динамической устойчивости электроэнергетической системы при любых кратковременных нарушениях за счет использования аккумуляторных систем хранилища энергии.	40
<i>Г.ХУЦИШВИЛИ, М. ДВАЛИДЗЕ.</i> Эффективность и воздействие солнечных электростанций на окружающую среду.	49
<i>М.ТУРДЗЕЛАДЗЕ, А.ПЕЙКРИШВИЛИ.</i> Влияние качества и дозировки вяжущих на свойства бетонной смеси и затвердевшего бетона.	55
<i>Л.ПАПАВА, Т.ИСАКАДЗЕ, М.РАЗМАДЗЕ, Г.ДАВИТАИА, Г.ГУГУЛАШВИЛИ.</i> Термоакустическая охлаждающая система.	60

РЕФЕРАТЫ

Г. КОХРЕИДЗЕ, З. ГАЧЕЧИЛАДЗЕ, Н. БЕРАДЗЕ, ГОЧА КОХРЕИДЗЕ, Г. КАДАГИШВИЛИ.

Некоторые свойства, устойчивость режимов работы и основные параметры преобразовательной системы двух-мостовой биполярной передающей линии постоянного тока с igbt-транзисторными модулями.

“Энергия”. № 1(109).2024 . Тбилиси. с. 5-13. груз. реф. груз.англ. рус.

В работе представлены некоторые основные свойства, устойчивость режимов работы и основные параметры на единичной длине линии преобразовательной системы двух-мостовой биполярной передающей линии постоянного тока с IGBT-транзисторными модулями. В основной схеме учтено последовательное соединение двух одномостовых преобразователей и соответственно равенства двух линейных напряжений на вторичных сторонах двух трехфазных трансформаторов. Получено более обеспеченное 12-фазное преобразование и 30⁰-ый сдвиг относительно друг друга системы трехфазного напряжения. В связи с этим выпрямленные напряжения имеют 12-кратные гармоники. В каждом выпрямленном напряжении мостов гармоники в порядке $(2k+1).6$, $k=0,1,2,3,\dots$ находятся в противоположенных фазах, взаимно компенсируют и поэтому они не существуют в суммарном напряжении обоих мостов. В схеме земля ток используется как провод. Картина распространения постоянного и переменного тока в земле сильно различаются друг от друга. Производная активной мощности передающей основной линии по углам, существующей между первичными и вторичными напряжениями, должна быть положительная, для того, чтобы работа единой преобразовательной системы была устойчивой.

Лит. 3. назв.

Г. ХОРБАЛАДЗЕ, З. ГАЧЕЧИЛАДЗЕ, И. ЧОМАХИДЗЕ, Г. КОХРЕИДЗЕ.

Анализ соответствия системы учета целевой модели будущего рынка электроэнергии.

“Энергия”. № 1(109).2024 . Тбилиси. с. 14-19. груз. реф. груз.англ. рус.

Обсуждается роль оператора системы передачи (ОСП) на новом европейском рынке электроэнергии с точки зрения вопросов измерения. В 2019 г. электроэнергетический сектор Грузии претерпел революционные реформы с целью создания модернизированного рынка к 2024 году.

Энергетическая среда - вот-что изменится из-за трех основных компонентов, включая рынок на день вперед/внутридневной рынок, балансирующие услуги и двусторонние контракты. Предлагаемая концепция рынка подчеркивает важнейшую функцию оператора системы передачи и предоставляет рекомендации по соблюдению требований системы измерения ОСП. «Умные» счетчики — это шаг вперед, предоставляющий пользователям возможность принимать обоснованные решения, способствующие устойчивому развитию.

Проект модернизации свидетельствует о стремлении Грузии соответствовать европейским стандартам, обещает повышение удовлетворенности клиентов, а также созданию сильного региона экологически чистой энергетики.

Илл. 3, лит. 3 назв.

Т. МУСЕЛИАНИ, В. ДЖИНЧВЕЛЕИШВИЛИ.

Обсуждение возможных вариантов повышения динамической устойчивости электроэнергетической системы путем внедрения аккумуляторных систем хранения электроэнергии и фотоэлектрических систем в Грузии.

“Энергия”. №1 (109). 2024. Тбилиси. с. 20-27. груз. реф. англ., рус.

В Гардабанском районе вводится в эксплуатацию фотоэлектрическая станция мощностью 30 МВт, проект подобного масштаба в Грузии еще не реализовывался, он реализуется впервые и является новинкой для электроэнергетической системы Грузии. Указанный проект реализует АО «Солнечный энергетический банк». Реализация подобных проектов заслуживает только положительной оценки, поскольку фотоэлектрические системы включают в себя аккумуляторные системы хранения электроэнергии, что, в свою

очередь, поможет электроэнергетической системе сохранять динамическую устойчивость в непрерывном режиме. В статье описаны режимы, характерные для электроэнергетической системы Грузии, их особенности, а также обсуждается необходимость аккумуляторной системы хранения энергии при таких режимах работы электроэнергетической сети Грузии, как: автономно-изолированная работа, синхронно- параллельная работа с электросетью соседней страны, при экспорте или импорте электроэнергии, асинхронная Работа в режиме с электросетью соседней страны - через “Back to back – HVDC” при экспорте или импорте.

Илл. 1, лит. 7 назв.

М.САРТАНИЯ, Г.ШОВНАДЗЕ.

Тестирование функции автоматического регулирования частоты силовых блоков/агрегатов, работающих в электроэнергетической системе Грузии.

"Энергия". №1 (109). 2024. Тбилиси. с. 28-35. груз. реф. англ., рус.

Статья посвящена сохранению номинальных уровней частоты в энергосистеме Грузии. Для поддержания номинальной частоты важно, чтобы каждый агрегат принимал участие в ее автоматическом регулировании. Также ведутся дискуссии о методике тестирования функции автоматического регулирования частоты агрегата, которая позволяет данным агрегатам соответствовать требованиям сетевых норм, и следовательно, повысить надежность и стабильность энергосистемы.

Илл. 8.

Б.ДЖИНЧВЕЛЕИШВИЛИ.

Исследование динамической устойчивости электроэнергетической системы, прилегающей к ПС 500 кВ «Ксани-500», с использованием аккумуляторной системы хранилища энергии мощностью 200 МВт.

"Энергия". №1 (109). 2024. Тбилиси. с. 36-39. груз. реф. англ., рус.

Решение проблем, представляющих угрозу динамической устойчивости электроэнергетической системы Грузии в час-пик, обеспечит аккумуляторная система хранения электроэнергии, мощность которой соответствует примерно 10% потребления Грузии. Система управления энергопотреблением (EMS) аккумуляторной системы хранения электроэнергии интегрирована в программу SCADA, что сразу обеспечивает непрерывное регулирование напряжения, частоты вблизи номинальных значений и переток по графику.

Ключевые слова: аккумуляторная система хранения энергии, динамическая устойчивость, BESS, EMS, BMS, SOC, SOH, генерация, потребление, экспорт и импорт.

Лит. 6 назв.

Т.МУСЕЛИАНИ, Б.ДЖИНЧВЕЛЕИШВИЛИ.

Поддержание динамической устойчивости электроэнергетической системы при любых кратковременных нарушениях за счет использования аккумуляторных систем хранилища энергии.

"Энергия". №1 (109). 2024. Тбилиси. с. 40-48. груз. реф. англ., рус.

Аккумуляторные системы хранения энергии и интегрированные системы управления энергией должны гарантировать, что немедленные нарушения в энергосистемах будут предотвращены до того, как существующие средства автоматизации и регуляторы смогут отреагировать. Все вышеперечисленное подробно рассмотрено в статье. Сегодня для систем управления можно применять чипы, изготовленные с помощью нанотехнологической машины под названием ASML, создающей ультрафиолетовые световые лучи, длиной волны 13,5 нанометров (EUV), с помощью которого создаются современные нанотехнологические чипы, системы управления для полного регулирования электроэнергетической системы.

Ключевые слова: аккумуляторная система хранения энергии, динамическая устойчивость, ASML, EUV, генерация, потребление, экспорт и импорт.

Илл. 2, лит. 7 назв.

Г.ХУЦИШВИЛИ, М.ДВАЛИДЗЕ.

Эффективность и воздействие солнечных электростанций на окружающую среду.
“Энергия”. № 1(109).2024 . Тбилиси. с. 49-54. груз. реф. груз.англ. рус.

Рассмотрен принцип получения энергии от солнечной электростанции, составляющих компонентов, типов установок и достижений в области производства фотоэлектрических модулей. Приведен кристаллический модуль кремний-перовскит, созданный компанией LONGI - одной из мировых гигантов в области производства модулей, КПД которого достигает 33,9%. Обсуждается значение солнечной электростанции в факторе воздействия на окружающую среду и приводится пример загрязнения окружающей среды.

Илл. 2, лит. 3 назв.

М.ТУРДЗЕЛАДЗЕ, А.ПЕЙКРИШВИЛИ.

Влияние качества и дозировки вяжущих на свойства бетонной смеси и затвердевшего бетона.

“Энергия”. № 1(109).2024 . Тбилиси. с. 55-59. груз. реф. груз.англ. рус.

Наиболее рациональным способом снижения затрат цемента в высокопрочных бетонах является использование в бетонных смесях современных модификаторов и минимизация водоцементного соотношения. Не менее важно безусловное выполнение требований к качеству высокопрочных бетонных вяжущих; тщательный подбор гранулометрического состава наполнителей и определение точного соотношения песка и гравия. Наряду с этим особое внимание следует уделить освобождению наполнителей от вредных примесей, оказывающих негативное влияние на показатели прочности и долговечности бетона.

Илл. 3, лит. 10 назв.

Л.ПАПАВА, Т.ИСАКАДЗЕ, М.РАЗМАДЗЕ, Г.ДАВИТАИА, Г.ГУГУЛАШВИЛИ.

Термоакустическая охлаждающая система.

“Энергия”. №1 (109). 2024. Тбилиси. с. 60-65. груз. реф. англ., рус.

Показано, что в большинстве устройств, используемых для получения холода, в современных условиях, основным элементом являются разные холодильные агенты, которые характеризуются потенциалом глобального потепления и отрицательное воздействие оказывают на озоновый слой земли. С целью исключения использования экологически вредных холодильных агентов представлена принципиальная схема нового термоакустического холодильного устройства, в котором для получения холода используются акустические волны. Охлаждающее устройство содержит приспособление для создания акустических волн, которое герметично прикреплено к трубе. Образующие приспособлением акустические волны при движении вдоль трубы преобразуются в температурный градиент.

Илл. 5, табл. 1, лит. 5 назв.