



Некоммерческое партнерство «Российский национальный комитет Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения» (РНК СИГРЭ)
109074, Россия, г. Москва, Китайгородский проезд, дом 7, стр.3. ОГРН 1037704033817. ИНН 7704266666 / КПП 770401001. Тел.: +7 (495) 627-85-70. E-mail: cigre@cigre.ru

ОТЧЕТ

об участии в работе Региональной Юго-Восточной Европейской конференции
(CIGRE Regional South-East European Conference (RSEEC 2016)).

г. Бухарест, Румыния 10-12 октября 2016 года



Отчет подготовил:

Славинский Александр Зиновьевич
д.т.н., Представитель РНК СИГРЭ в
Исследовательском Комитете D1,
Руководитель Подкомитета D1 РНК СИГРЭ
«Материалы и разработка новых методов
испытаний и средств диагностики»
Председатель Совета директоров ООО «Масса»

Контактные данные:

E-mail alexander.slavinskiy@mail.ru

Дата составления отчета:

21 октября 2016г.

Москва 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Обзор основных докладов	4
3. Техническая выставка	10
4. Заключение	10

1. Введение

В период с 10 по 12 октября 2016 года в г. Бухарест, Румыния в Университете «Политехника» в одном из старейших университетов Румынии состоялась Региональная Юго-Восточная Европейская Конференция CIGRE Regional South-East European Conference (RSEEC 2016).

Проводимая раз в два года при поддержке Парижа СИГРЭ и организаторов CNTEE Transelectrica (Румынский TSO) и Университета «Politehnica» Бухареста конференция - это крупное событие для электротехнической промышленности, которое является важным для членов CIGRE и заинтересованных сторон в плане продвижения: Инновации для эффективного и действенного управления, решения для энергетических систем будущего.

В 2016 году в конференции приняли участие 126 участников из 8 стран. На конференции было представлено 43 доклада, а также 5 учебных пособий.

В рамках конференции прошла техническая выставка. Среди павильонов крупные международные компании, такие как: Siemens, ABB, а также компании CNTEE Transelectrica, NOVA Industrial SA, OSIssoft, IPROEB SA, EPG и University "Politehnica" of Bucharest.

Официальная церемония открытия конференции началась с доклада Председателя Румынского Национального комитета СИГРЭ Dr. Ciprian Diaconu.

Всего в рамках конференции было заслушено 43 доклада по следующим направлениям:

1) Технологии для электрических сетей будущего

- Энергосистемы и магистрали электричества.
- Силовая электроника.
- Новое оборудование, окружающая среда.
- Передача электроэнергии и распределительные сети.
- Новая концепция в планировании и эксплуатации

2) Электричество - ключевой фактор для общественного развития

- Информационная безопасность
- Электрический транспорт
- Аккумуляирование энергии
- Эффективность использования энергии.

3) Проблемы в образовании трудовых ресурсов энергосистемы

- Образование и обучение.
- Прикладные программы R & D и их применение.

Доклады были представлены презентациями и имелась возможность непосредственного общения и дискуссии с авторами докладов.

2. Обзор основных докладов конференции

1. *Criteria for oil selection suitable for use as insulating liquid in high voltage Instrument Transformers (Критерии выбора масла для использования в качестве изоляционной жидкости в высоковольтных измерительных трансформаторах)*

Dr. B. PAHLAVANPOUR*, Mr. J. NUNES and Mr. C. WOLMARANS NYNAS

AB UK / Brazil / Sweden (Великобритания, Бразилия, Швеция)

Все чаще используется во многих странах ультра-высоковольтное электрическое оборудование в современных системах передачи. Главный критерий - безопасность, надежность и легкость передачи электроэнергии с минимальными потерями. Изолирующая жидкость, используемая для изоляции и охлаждения в этом оборудовании, играет важную роль в безопасной эксплуатации этих агрегатов. Постоянные высокие электрические и тепловые нагрузки могут привести к ухудшению качества изоляции, поэтому выбор масла для высоковольтных измерительных трансформаторов является важным фактором и поэтому должны быть использованы масла с высоким сопротивлением износа, хорошими электрическими свойствами и высокой эффективностью охлаждения. Также важно чтобы масло было способно поддерживать эти свойства в течение всего срока службы. Эти масла, доступны на рынке, и отвечают строгим требованиям МЭК 60296 (специальные приложения).

2 *Live Operating and Efficiency of Equipment's Management (Опыт эксплуатации и эффективности использования оборудования) Ioan RODEAN*, Daniel MORAR, Vasile BALAN, Catalin BOGUS, Virgil ORLANDEA, Marius SIMBOTIN, Septimiu SOVERESAN CNTEE "Transelectrica" SA Romania (Румыния)***

В докладе представлены методики, используемые в последние годы в национальной энергосистеме для более эффективной работы высоковольтного оборудования. Также кратко описаны результаты применения новых технологий и технического анализа в качестве контроля, а именно, многоспектральные составляющие: визуальный, инфракрасный, ультрафиолетовый и лазерный.

3. *Continental European ENTSO-E power system extension by synchronous interconnection with Ukrainian and Moldovan power systems (Континентальное европейское расширение энергетической системы ENTSO-E с помощью синхронного объединения с Украинскими и Молдавскими энергетическими системами) Daniela BOLBORICI*, Ciprian Gheorghe DIACONU, Oana ZACHIA CNTEE Transelectrica SA Romania (Румыния)*

Эта работа представляет основные шаги для Континентальной Европейской энергосистемы ENTSO-E расширение и опытное технико-экономическое обоснование для синхронного соединения Украинских и Молдавских энергосистем.

В марте 2006, UKRENERGO и MOLDELECTRICA, операторы системы передачи ("TSOs") Украины и Республики Молдова, выразили готовность синхронного соединения к системе Объединения для Координации Передачи Электричества ("UCTE"), теперь ENTSO-E. CNTEE Transelectrica SA - Оператор Системы передачи, действующий как сторона поддержки для этого синхронного соединения в ENTSO-E.

Первым шагом в этом процессе было технико-экономическое обоснование. Главная цель этого исследования была идентифицировать основные элементы, позволяющие сделать возможным синхронное соединение и рекомендовать основные меры чтобы преодолеть возможные технические, организационные и юридические препятствия.

4. Benefits of modern AIS substation design using DCB and NCIT (Преимущества современной конструкции подстанции АИС, с помощью DCB и NCIT)

M. MAGNUSSON*, T. ROININEN, A. FRANK IABB AB, ABB AG Sweden, Switzerland

(Швеция, Швейцария)

В докладе делается акцент на переход от исторически сложившегося подхода конструкций подстанций к новым технологиям, которые обеспечивают новый набор оборудования для современного дизайна подстанции, что позволяет уменьшить размеры подстанций за счет уменьшения, необходимого для оптимальной работы подстанции оборудования.

5. Development of electricity infrastructure in Europe e-Highway2050 project results (Развитие инфраструктуры энергоснабжения в Европе электронные-Highway2050 результаты проекта)

C. DIACONU*, S. SOARE, V. ZAHARIA, M. MARCOLT CNTEE Transelectrica SA Romania

В докладе рассмотрен Электронный-Highway 2050 проект, который предоставляет эффективные решения для Европы до 2050 с новыми проблемами для европейской энергосистемы.

Проект был завершен в конце 2015, после 40 месяцев коллективной работы под координацией RTE и при поддержке Европейской комиссии. Результаты электронных-Highway2050 включают новые методологии для развития европейской транспортной сети, что позволяет решать долгосрочные перспективы по охвату всей Европы на национальном и местном уровнях.

6. Big Storage Systems (Большие системы хранения)

Augustin AMET, Traian CHIULAN Tema Energy, CNTEE Transelectrica SA Romania

(Румыния)

В статье представлены решения для развития средних и крупных энергетических сетей с использованием больших систем хранения электроэнергии.

7. Intelligent System for Monitoring Energy Installations using self piloted Drones

(Интеллектуальная система для мониторинга энергетических установок с использованием самопilotируемых беспилотных летательных аппаратов) Octavian

GHITA, Cosmin BANICA, Luca IACOBICI, Ioan Dorin HATEGAN

Politehnica University of Bucharest Electrical Eng. Faculty, CNTEE Transelectrica SA, DTDR CNTEE Transelectrica SA Romania (Румыния)

В докладе речь идет об использовании автоматизированных беспилотных летательных аппаратов для мониторинга электрооборудования. Наиболее важным аспектом этого является хороший полетный план, сбалансированный с парком беспилотных летательных аппаратов для проведения быстрого осмотра без дополнительных мероприятий.

8. *Integrated monitoring and control system for real-time estimation of operational state over the entire electrical networks assembly (Интегрированный мониторинг и контроль систем управления для оценки в реальном времени рабочего состояния всех электрических сетей)*

**C. MOLDOVEANU, A. VASILE, M. AVRAMESCU, A. TAVA, I. IONITA, G. IOSIF
NOVA INDUSTRIAL S.A. Romania (Румыния)**

Доклад описывает необходимость оперативного мониторинга энергетических систем и характеристики, которые должны быть полностью интегрированы системой мониторинга. Выводы получены на примере системы SIMCEC (румынской интегрированной системы мониторинга для всей энергосистемы).

9. *Intelligent equipment for monitoring power transformers disturbances in the transmission and distribution power systems (Интеллектуальное оборудование для контроля отказов силовых трансформаторов в передаче и распределении энергосистемы)*

**C. MOLDOVEANU, V. BREZOIANU, M. AVRAMESCU, A. VASILE, S. ZAHARESCU,
A. TAVA, I. IONITA, G. IOSIF
NOVA INDUSTRIAL S.A. Romania (Румыния)**

В докладе представлено интеллектуальное оборудование для контроля отказов силовых трансформаторов в передаче и распределении электроэнергии.

Устройство гарантирует хранение данных с высокой производительностью для измеренных и обработанных данных, включая формы волны в течение минимального периода 30 дней. Многократная НОВИНКА оборудования P01, установленная в различных пунктах электрической сетке, может использоваться и сравнивать колебания различных входов или обработанных данных.

10. *3D CAD/CAE Modeling software for the computation of Electromagnetic Field Distribution in HV Substations and Investigation of Human Exposure (3D программное обеспечение CAD/CAE Modeling для вычисления Распределения Электромагнитного поля в Подстанции HV и расследование воздействия на человеческий организм)*

**C. MUNTEANU*, M. PURCAR
Department of Electrotechnics and Measurements, Technical University of Cluj-Napoca,
Romania (Румыния)**

Числовое программное обеспечение моделирующее процедуру распределения электромагнитного поля в высоковольтных (HV) подстанциях и анализ воздействия на человеческий организм представлены в этом докладе.

Авторы разработали программное обеспечение автоматизированного проектирования (CAE), которое в состоянии получить 3D координаты подстанции учредительные компоненты и функции на удельных нагрузках, вычисляет пространственное распределение электромагнитного поля. Определенные элементы подстанции HV (например, башни, прерыватели, проводники схемы, сборительные шины, преобразователи, и т.д.), были составными частями как трехмерные (3D) Модели CAD и сохранены в базе данных под средой SolidWorks.

11. *Voltage control in substations with many generation units injection (Регулирование напряжения на подстанциях со многими подходящими модулями генераций)*

**D. ILISIU*, D. FIRICA
CNTEE Transelectrica S.A. – NDC Bucharest, University “Politehnica of Bucharest”
Romania (Румыния)**

Доклад касается стабильности и вопросов контроля ветропарков. Все ветровые электростанции обеспечивают три вида контроля: контроль активной мощности в отношениях с балансировкой рынка, контроль напряжения на уровне 400 кВ и, в

некоторых случаях управление реактивной мощностью на уровне каждого входящего уровня 110кВ. В докладе представлена подробная динамическая модель ветровой электростанции, а также продемонстрировано использование модели ветряного двигателя (с переменной скоростью и регулировкой высоты тона) и модели генераторов (генераторы с преобразователями полной мощности), контроллера напряжения реактивной мощности.

12. The use of computing technologies for the effective management of resources of a modern city- (Использование вычислительных технологий для эффективного управления ресурсами современного города)

Smart City B. TATU Teletrans SA Romania (Румыния)

В докладе представлены модели "облачных" вычислений и показано, как это может помочь решить проблемы, которые происходят из-за потребности создания интеллектуальных городов (SmartCity), интеллектуальных энергетических сетей (Интеллектуальные сети), эффективных систем транспортировки, а также эффективное человеческое взаимодействие и соответствующий анализ или интерпретация огромных данных в различных полях.

13. Virtual World Asset Management for Transmission System Operators

What can precise position tell you about your assets? (Управление активами виртуального мира для операторов системы передачи. Что точная позиция может сказать Вам о Ваших активах?)

R. HODDENBACH, P. MENTING, M. COLEMAN, J. BANGAY, and J. BARONIAN*
Fugro Geospatial B.V. Netherlands (Нидерланды)

В статье показаны способы сбора и передачи информации при управлении активами виртуального мира.

14. Modeling of hybrid off-grid energy system for electrical energy production from renewable sources (Моделирование гибридной энергетической системы для производства электроэнергии от возобновляемого источника)

Constantin UNGUREANU, Cezar Dumitru POPA, Stelica BIDU

Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava

Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor

E-ON Romania

Romania (Румыния)

В статье представлена структура и моделирование гибридной энергетической системы (HEES) для электрического производства, использующего два типа возобновляемых источников (фотогальванический и ветра турбинная энергия).

Местоположение для предложенный HEES северо-восточные области страны.

В статье представлены результаты относительно операции HEES в различные сезоны года.

15. Protection Security Assessment of Power Grids Improves Grid Reliability Оценка безопасности защиты энергосистем для улучшения надежности)

T. BOPP, R. GANJAVI, R. KREBSI, B. NTSINI, M. DAUER, J. JAEGER

Siemens AG, Friedrich-Alexander University Erlangen, Germany (Германия)

В статье представлен новый подход оценки соответствия настроек защиты и схем. Это упрощает проверку селективности настроек защиты для больших количеств различной работы и сценариев отказа. Представленное решение способно обработать большие и сложные сетевые структуры, и также проанализировать поведение системы защиты и сети в целом.

16. “Implementation of special mathematics in energy transmission– Romanian Power Grid Company Transelectrica” (“Реализация специальной математики в передаче энергии – румынская Энергосистема Компания Transelectrica”)

Valentin ZAHARESCU, Andrei ROMANESCU

Transmission Subsidiary of SIBIU, Technical Departament and Grid Development Romania (Румыния)

Основная цель этой статьи основывается на возможности генерации прогноза к различным параметрам, которые характеризуют энергетическое оборудование. Это было сделано при помощи математической модели, в специальной линейной регрессии от класса I к V разработанной в программном обеспечении MathCAD. Получение результата таких прогнозов позволяет принимать важные решения относительно поддержки в работе различного энергетического оборудования.

17. The road to interoperability - using the Common Information Model and the Common Grid Model Exchange Standard (Путь к совместимости - использование Общей

информационной Модели и Общей Сетки) Образцовый обменный стандарт

A. TALPOS, C. BULAC C.N.T.E.E. TRANSELECTRICA” S.A., University “Politehnica” of Bucharest Romania (Румыния)

Доклад представляет в общих чертах фон и необходимость реализации Общей Информационной модели (CIM) в государствах-членах европейской Сети Передачи и Системных Операторов для энергии (ENTSO-E), также концентрируется на технологиях моделирования CIM и его стандартных блоках.

Для достижения полной связи между системами, как дипломатические отношения между странами, должен быть найден общий язык. Общая информационная модель, и исходя из этого, общая Сетка модели (Exchange Standard) предоставляют обширный словарь для энергетических систем (или их моделей) и предлагает работать в создании более взаимосвязанной сети.

18. Improving the fault location for transmission lines using the actual measurements

(Улучшение определения месторасположения отказа для линий передачи, используя фактические измерения)

M. DRAGOMIR, Gh. MORARU, A. MIRON CNTEE Transelectrica SA, SMART SA, University of Suceava Romania (Румыния)

Представлен процесс расчета местоположения постоянных и периодических перебоев и неисправностей линий электропередачи с высокой точностью.

Принимая во внимание тот факт, что линии электропередачи охватывают важные области электропитания систем, с высокой точностью можно свести к минимуму время восстановления этих линий с преимуществами в стабильности системы.

В работе представлен метод повышения точности расположения ошибки с помощью фактических размеров концов линий. Для того, чтобы реализовать этот метод сначала должны быть проведены измерения напряжения и тока от каждого конца линии самостоятельно, после этого применяется синхронизация этих измерений.

Этот метод был протестирован с реальными данными, а также с имитированными данными. Смоделированные данные были полученные от эквивалентной модели сбой в линии. Полученные результаты демонстрируют точность предложенного метода при сравнении с результатами фактических данных одного сбой-метод Location.

19. Electric Energy Storage Systems and regulatory framework (Системы хранения Электроэнергии и нормативная база)

Dr.ing. Ciprian G. DIACONU, Ing. Mihai C. MARCOLT CNTEE Transelectrica SA Romania (Румыния)

Работа представляет общую информацию о системах хранения электроэнергии, которые могут использоваться в электрической системе и преимуществах от представления этой технологии. Хранение электроэнергии близко связано с возобновляемыми источниками энергии и ростом производства, которое оценено в различных планах и стратегиях в течение следующих десятилетий.

20. Coordinating Generating Units and Power System Protections (Координирование электростанций и мер защиты энергосистемы)

F. BALASIU, Gh. MORARU CNTEE Transelectrica SA, SMART SA Romania (Румыния)

Новые цели для смягчения последствий глобального изменения климата привело к увеличению установленных генераторов на основе возобновляемых источников энергии и новых высокоэффективных когенерационных установок. На основании их номинальной полной мощности и уровня напряжения сети, эти блоки будут подключены к сети передачи 110 кВ. ОПС должны сохранить и увеличить безопасность работы энергетической системы, сталкивающейся с новыми вызовами, такими как высокая изменчивость интенсивности ветра или крупномасштабные дисперсии для фотогенераторов. Очевидно новые философии и процедуры мониторинга, контроля и защиты должны быть разработаны для интеграции этих новых блоков. В докладе освещаются аспекты координации крупномасштабных генераций схем защиты единиц и средних возобновляемых источников генерации схем защиты. Также представлены основные аспекты по организации систем защиты и эксплуатации, для обеих систем защиты питания и генерирующих единиц защиты.

21. Smart Grid and Cyber Security. Good Practices Guide for Implementing Cyber Security in TSO's SCADA Applications

(Интеллектуальная сеть и кибербезопасность. Руководство по методам для реализации кибербезопасности в Приложении SCADA TSO)

PhD. M. COTEANU*, BSc. I. PAVALOAI, BSc. R. HUCH, BSc. L. SPATARU Energy Design & Consulting S.R.L. Romania (Румыния)

В докладе дан обзор кибербезопасности и оценки степени риска для Интеллектуальной сети SCADA.

22. Sensitivity based analysis of voltage and reactive power in HV power grids

(Чувствительность на основе анализа напряжения и реактивной мощности в сетях питания HV)

L.-G. MĂNESCU, D. RUȘINARU, M. CIONTU, M. ALBĂ, P.C.STROICĂ UNIVERSITY OF CRAIOVA INCESA, CEZ DISTRIBUȚIE, Transelectrica S.A. Romania (Румыния)

Потоки реактивной мощности влияют на напряжение, потери и возможности передачи. Таким образом MVAR потоки являются предметом растущей обеспокоенности для операторов. Влияние MVARs на напряжения зависит от местоположения и времени. В настоящем документе предлагается анализ чувствительности на основе реальной сети 110 кВ. Опрос проводится в течении 6000 часов и контуров напряжения приемника MVARs.

С докладами, представленными на конференции можно ознакомиться по ссылке.

3.Техническая выставка

В период с 10 по 12 октября 2016 года проходила техническая выставка.

Основной целью выставки являлось ознакомление профессионального сообщества инженеров, специалистов, ученых, экспертов, менеджеров и инвесторов, а также делегатов конференции с передовыми достижениями мировой науки и техники в электроэнергетике. Это площадка для демонстрации новейших технологий, оборудования, продуктов и решений в области электрических систем высокого напряжения и обмена научно-технической информацией.

На выставке свои стенды представили широко известные компании современного электротехнического высоковольтного оборудования такие как ABB, Siemens. Среди павильонов также компании CNTEE Transelectrica, NOVA Industrial SA, OSIsoft, IPROEB SA, EPG и University "Politehnica" of Bucharest.

Заключение

По итогам конференции можно отметить следующие наиболее обсуждаемые ключевые вопросы:

- разработка методик для более эффективной работы высоковольтного оборудования в национальных энергосистемах;
- основные шаги для системы функционирования континентальной Европы ENTSO-S для синхронного соединения Украинских и Молдавских Энергосистем;
- рейтинг угроз безопасности работы энергосистем;
- создание больших систем хранения электроэнергии (аккумуляирование энергии);
- использование автономных беспилотных летательных аппаратов для мониторинга электрооборудования;
- создание ветропарков электроэнергии;
- координирование электростанций и мер защиты энергосистемы;
- моделирование гибридной энергетической системы для производства электроэнергии от возобновляемого источника;
- создание интеллектуального оборудования для контроля отказов силовых трансформаторов;

Общим итогом работы конференции и всех состоявшихся встреч стали расширение международных связей по научно-техническому обмену, результативный диалог по актуальным вопросам развития мировой электроэнергетики, формирование договоренностей и планов дальнейшего сотрудничества.