

Итоги работы ПРГ В5.13
«Развитие и применение технологии СВИ в электроэнергетике»
за 2023-2024 гг



cigre

For power system expertise

14.12.2023

Предварительные итоги 2023-2024 гг. работы ПРГ В5.13 «Развитие и применение технологии СВИ в электроэнергетике»

Мероприятия:

1. Участие в конференциях, семинарах, проведение открытых лекций по технологии СВИ.
2. Изучение и анализ мирового опыта по применению технологии СВИ в практических задачах: материалы СИГРЭ, международных конференций, публикаций IEEE.
3. Участие в международных рабочих группах СИГРЭ
(С2.45 Расчет и оценка инерции энергосистемы в сетях с высокой долей возобновляемой генерации).
4. Обсуждение технических вопросов развития технологии СВИ и актуализации нормативно-технических документов.
5. Разработка и тестирование прототипов технологического программного обеспечения на базе данных СВИ с целью тестирования алгоритмов и последующего внедрения ПО.
6. Обсуждение расширения функциональности УСВИ с последующей сертификацией.

Конференции и семинары

1. **Международная конференция «Релейная защита и автоматика энергосистем – 2023»**
30 мая – 01 июня 2023 г., Сочи
 2. **Международный научный семинар им. Ю.Н.Руденко «Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики»** (10-14 июля 2023 г., о. Ольхон)
 3. **Международный симпозиум СИГРЭ** (04-07 сентября 2023 г., Кэрнс, Австралия)
ссылка на B5 Tutorial “Applying Synchrophasor Technology for Protection of the Power System”
https://www.youtube.com/watch?v=X_QRNgpXtZk
 4. **XIII Международная научно-техническая конференция «Электроэнергетика глазами молодежи – 2023»**
(23-27 октября 2023 г., Красноярск)
 5. **VI Международная молодежная научно-техническая конференция «Релейная защита и автоматика»**
(20-21 октября 2023 г., Москва, НИУ МЭИ)
 6. **XI Всероссийская научно-практическая конференция «Гидроэлектростанции в XXI веке»**
(21-23 мая 2024 г., р.п. Черемушки, Саяно-Шушенская ГЭС)
 7. **Международная конференция SGSMA-2024 (International Conference on Smart Grid Synchronized Measurements & Analytics)**, (20-23 мая 2024 года, Вашингтон, США) (<https://blogs.gwu.edu/seas-sgsma2024/>)
- ☐ **Открытые лекции по технологии СВИ:**
- «Чувашский гос. университет им. И.Н. Ульянова» (Чебоксары, 13.02.2024)
 - МЭИ (Москва, 03.05.2024)

Smart Grid Synchronized Measurements and Analytics (SGSMA)

Smart Grid Synchronized Measurements and Analytics (SGSMA) позиционируется форум для:

- распространения актуальной информации о последних исследованиях в области технологии СВИ,
- объединения ведущих исследователей и разработчиков из академических кругов, научных исследований и промышленности со всего мира.

Цель форума - содействие инновациям, передача знаний и организация технического прогресса в применении СВИ для развития интеллектуальных сетей.

- | | |
|-------------------|---|
| 20-23 мая 2019 г. | – очная конференция в Техасе, США |
| 25-27 мая 2021 г. | – виртуальная конференция (Сплит, Хорватия) |
| 24-26 мая 2022 г. | – гибридная конференция (Сплит, Хорватия)
http://sgsma2022.org/ |
| 20-23 мая 2024 г. | – Вашингтон, США
https://blogs.gwu.edu/seas-sgsma2024/ |



Тематика SGSMA-2024 (21-23 мая 2024 г.)

Panel Session 1 (дискретный фрейм данных о событии, отдельные атрибуты данных для измерений, сообщения об ошибках, частота/темп изменения частоты не являются обязательными, определение полей статистических слов, отдельное поле качества времени, удаленная настройка, запрос старых данных, конфигурация в формате XML);

- Overview of IEEE C37.247 – PDC standard, and IEEE C37.118.2 revision – Synchrophasor Communications
- Streaming Telemetry Transport Protocol (STTP) Communications
- Overview of IEC 61850 for Synchrophasors
- Needs for standardization of distribution systems PMUs

Panel Session 2 (расширение понятия «фазор», измерители формы волны: теория и практика и т.п.)

- Wideband Phasor: Definitions, Measurement Techniques, and Applications
- Synchro waveforms and Harmonic Synchro phasors: Analysis and Applications
- Synchro Phasors Measurement method and its application in Frequency Control for Renewables
- Concurrent Multi-Resolution Synchronized Measurements and Applications

Panel Session 3 (вопросы моделирования и верификация моделей, оценка пределов в ЭС и т.п.)

- Power system security assessment and early warning based on Machine Learning applications using WAMS data
- Dynamic Security Assessment and Enhancement of the Ecuadorian Electric Power System
- Data-Driven, Reduced-Order Models for Online Dynamic Security Assessments
- Data-Driven Voltage Instability Detection and Monitoring

Panel Session 4 (схемы защиты целостности системы (SIPS), практические примеры применения СВИ)

- Achieving Grid Flexibility Using Advanced Automation Technologies
- Application of PMUs for understanding blackouts, controlling HVDC links and integration of IBRs in the Brazilian PS
- Review of CIGRE SC B5 - Synchrophasor related Tutorial, Preferential Subjects and Working Groups
- Synchrophasor-Based Current Differential Protection for IBR Applications

доступ к материалам конференции : <https://blogs.gwu.edu/seas-sgsma2024/>

Тематика SGSMA-2024 (21-23 мая 2024 г.)

Panel Session 6 (применение технологии СВИ в распределительных сетях);

- Synchronized Measurement Applications in Distribution Networks
- Practical Experiences/Challenges of SMT Deployment in Distribution Networks
- Planning for Synchronized Measurement Technology Deployment in LUMA Energy
- Communication-Assisted Technologies in Grid Modernization

Panel Session 7 (расширение применения данных СВИ на базе технологий машинного обучения и нейронных сетей)

- Power System Event Detection, Classification and Characterization using ML and NNs
- SME-Augmentation Strategy for Effective Application of AI/ML to Power Systems
- Challenges to Detect Extremely Low Probability and High Impact Power System Events with AI/ML Technology
- Event Detection using WAMS RTDMS at Utilities and ISOs

Panel Session 8 (примеры практического опыта применения технологии СВИ в Австралии)

- Applications of Synchrophasors to the Distribution Network
- South Australia Wide Area Protection Scheme
- AEMO WAMS Development Project

Panel Session 9 (применение данных «измерителей формы волны» в практических задачах мониторинга)

- Recent and Future Grid Edge Waveform Automation Applications
- Disturbance Monitoring and Event Analysis Using Synchronized Waveform Measurements
- Synchro-Waveforms: Analytics and Applications

Panel Session 10 (применение данных СВИ в задачах моделирования и верификации параметров схем замещения)

- Estimating Linearized Power-flow Models (State-dependent) Using Synchronized Measurements
- Uncertainty of the Measurement Chain and Parameters Estimation
- Estimation of the Compound Admittance Matrix

доступ к материалам конференции : <https://blogs.gwu.edu/seas-sgsma2024/>

Тематика конференции NASPI (16-17 апреля 2024 г.)

Session 1 Линейная оценка состояния

- Update on PMU-based Power Network Analysis Applications at SDG&E
- Linear State Estimation at TVA for Improving Grid Reliability and Resiliency
- Machine Learning Based State Estimation for PMU-Unobservable Transmission Systems

Session 2 Вопросы моделирования и мониторинга работы генерирующего оборудования

- Analysis of Oscillation in RE Complex of Indian Power System
- Validation of IBR equivalent plant level PSCAD model using Synchrophasor measurements
- Field Demonstration of an Automated Generator Evaluation Tool at BPA

Session 3 Применение технологии синхронизированных измерений формы сигнала в распределительных сетях

- Continuous (Gapless) Recording of Synchro waveforms: Field Experiments and Case Studies
- Platform Enabling Smart Grid Monitoring & Sensing
- Case Study of Building Loads Using Continuous Time-Synchronized Waveform Measurements

Session 7 Практический опыт применения технологии СВИ в системных операторах

- BPA Use of Synchrophasors in the Control Room
- Dominion Energy's Synchrophasor-Based Energy Management System Project
- Real-Time Dynamic Security Assessment of Bulk Power Exchange in the Brazilian Interconnected System Using PMUs
- Bridging the Gap – Synchrophasor Technology in Realizing the Smart Grid

доступ к материалам конференции:

[NASPI Work Group Meeting \(in-person\) and Vendor Show, April 16-17, 2024 - | North American SynchroPhasor Initiative](#)

Тематика конференции NASPI (16-17 апреля 2024 г.)

Session 8 Практический опыт применения технологии СВИ в системных операторах

- Inertia Estimation Using Ambient and Probing Based PMU Measurement
- Automatic Inertia Monitoring and Data Logging System

Session 9 Практический опыт применения технологии СВИ в системных операторах

- Continuous Oscillography Waveforms from the Substation to the Cloud
- Utility Data Sharing Risk and Economics Assessment Framework

Session 10 Обсуждение инструментов обработки данных (NASPI-NERC)

- Automatically Discerning Power System Dynamics in Synchrophasor Measurements Data Spectra
- Identifying Faults in Large PMU Data-sets Using MATLAB
- Grid Performance Assessment using Synchrophasor Data Analytics
- Use Cases for Big Synchrophasor Data in Asset Health Analysis

доступ к материалам конференции:

[NASPI Work Group Meeting \(in-person\) and Vendor Show, April 16-17, 2024 - Salt Lake City, UT | North American SynchroPhasor Initiative](#)

Предварительные итоги 2023-2024 гг. работы ПРГ В5.13 «Развитие и применение технологии СВИ в электроэнергетике»

1. **Тестирование алгоритмов идентификации причин низкочастотных колебаний параметров генерирующего оборудования (СО ЕЭС, МЭИ, АПСофт)**
2. **Тестирование модифицированного ПО мониторинга работы системных регуляторов, продолжение внедрения ПО СМСР на электростанциях (СО ЕЭС, АПСофт, ИЦ Энергосервис)**
3. **Исследования в области поиска скрытых корреляционных зависимостей между данными СВИ и данных штатных систем вибродиагностики гидроагрегатов на базе инструментария Big Data (Саяно-Шушенская ГЭС, СО ЕЭС, АПСофт, ИЦ Энергосервис)**
4. **Пилотные проекты реализации защиты от замыканий на землю в распределительных сетях среднего напряжения с использованием технологии СВИ (ИЦ Энергосервис)**
5. **Пилотные проекты по мониторингу состояния силовых трансформаторов по данным СВИ (ИЦ Энергосервис)**

Предварительные итоги 2023-2024 гг. работы ПРГ В5.13 «Развитие и применение технологии СВИ в электроэнергетике»

6. **Исследования в области реализации автоматики разгрузки при перегрузке по мощности по углу (СО ЕЭС, Прософт-Системы)**
7. **Разработка алгоритмов расчета векторов напряжения и тока в ненаблюдаемых узлах энергосистемы на основе СВИ от наблюдаемых узлов и параметров схем замещения ЛЭП (СО ЕЭС, МЭИ)**
8. **Планирование установки на Бурейскую ГЭС многофункциональных измерительных преобразователей с реализацией функций телемеханики, учета электроэнергии, мониторинга качества электроэнергии и измерения СВИ в рамках модернизации СОТИ АССО, включая сертификацию новых устройств (ИЦ Энергосервис, РусГидро, СО ЕЭС)**
9. **Разработка алгоритмов устройств релейной защиты на основе технологии СВИ (ИЦ Энергосервис)**

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



cigre

For power system expertise

