

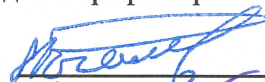


Некоммерческое партнерство  
**«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ  
Единой энергетической системы»**

109044 г. Москва, Воронцовский пер., дом 2  
Тел. (495) 912-1078, 912-5799, факс (495) 632-7285  
E-mail: [dtv@nts-ees.ru](mailto:dtv@nts-ees.ru), <http://www.nts-ees.ru/>  
ИНН 7717150757

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Председатель научно-технической  
коллегии НП «НТС ЕЭС»,  
д.т.н. профессор

  
Н.Д. Роголев  
«13» ноября 2024 г.

## ПРОТОКОЛ

заседания секции «Автоматизированный учет электроэнергии и управление  
электропотреблением» НТС ЕЭС

по теме

Опыт реализации проектов ИСУЭ/ Компоненты ИСУЭ на российской элементной базе

24.10.2024 г.

№ 24

г. Москва

Заседание проводилось в комбинированном формате (очно и дистанционно).

Присутствовали: 28 человек (список прилагается)

На заседании выступили:

С вступительным словом Александр Васильевич Покатилов - председатель секции «Автоматизированный учет электроэнергии и управление электропотреблением». Александр Васильевич и сообщением о расширении деятельности секции. Планируется рассматривать на секции вопросы не только электропотребления, а потребление всех энергетических ресурсов (газ, вода и т.д.).

С основным докладом «Опыт реализации проектов ИСУЭ/ Компоненты ИСУЭ на российской элементной базе» (Приложение 1) выступил Зарецкий Дмитрий Викторович, генеральный директор ООО «НЭК ТЕХ».

Цель доклада – рассказать о проблематике реализации интеллектуальных систем учета электроэнергии (далее – ИСУЭ) на собственном опыте с акцентом на вопросы производства отечественного оборудования для данных нужд.

Было выявлено три основными проблемы реализации ИСУЭ на российской элементной базе: обеспечение требований информационной безопасности (соответствие существующей модели угроз Минэнерго), проблематика систем верхнего уровня (ИВК) и использование отечественного оборудования.

ИСУЭ по 187 ФЗ относится к объектам критической инфраструктуры (далее – КИ). Единственная причина, по которой ИСУЭ попадает под необходимость выполнения требований 187 ФЗ - это наличие в приборах учета реле отключения нагрузки. Категоризация системы зависит от количества абонентов, которые подключены к этой системе. Так, если какой-то инцидент приведет к тому, что одновременно отключится электроэнергия у 2000 физических лиц, система сразу попадает под третью категорию. Это означает, что необходимо защищать систему в соответствии с существующими нормативными-правовыми актами. Для реализации ИСУЭ Минэнерго опубликована модель угроз для таких систем. В настоящее время данная модель угроз не предъявляет большого количества требований к приборам учета и ограничена промежуточным уровнем - устройством сбора и передачи данных (далее – УСПД). В соответствии с моделью угроз, если в системе есть промежуточный уровень в виде шлюза/ контроллера/ УСПД/ базовой станции – необходимо чтобы этот промежуточный уровень реализовывал встроенные средства криптографической защиты информации (далее – СКЗИ). Выполнение этого требования является ответственностью владельца ИСУЭ. То есть, законодательно нет необходимости данные системы категоризировать, сдавать документы в ФСБ и т.д. Но, если данные условия по информационной безопасности не выполнить, и в реализованной системе произойдет инцидент (отключение потребителей), то ФСБ начнет проверку, в ходе которой генеральный директор будет привлечен к ответственности (вплоть до уголовной), т.к. на нем лежит обязанность категоризировать ИСУЭ, разработать технические и организационные решения по защите. У владельца ИСУЭ есть все перечисленные выше обязанности, нет только обязанности сдать все необходимые документы в ФСБ.

Т.к. сейчас в базовой модели угроз прописано, что на уровне приборов учета отсутствует необходимость реализации СКЗИ, некоторые владельцы ИСУЭ реализуют двухуровневые системы. Некоторые владельцы ставят УСПД, но идут на риск и не реализуют на них СКЗИ. Некоторые – устанавливают УСПД и планируют в будущем установить туда СКЗИ.

На рынке сейчас есть три производителя СКЗИ, которые должны быть встроены в УСПД. Инфотекс в 2022 году были единственными, кто представил программно-аппаратное решение – физически встроенная в контроллер/ УСПД плата. НТЦ Фискальная безопасность позже предложили аналогичное программно-аппаратное решение. Компания С-Терра сделала программное решение, которое так же можно встроить в оборудование.

Согласно опыту, встройка СКЗИ в коммуникационный шлюз от начала до получения заключения ФСБ заняла около полутора лет. Данный процесс подразумевает не только физическую встройку производителем, но и разработать техническое задание (далее - ТЗ) на встраивание, согласовать его с ФСБ, сделать устройство, подать его в лабораторию, сертифицировать его в лаборатории ФСБ, и все это со ссылкой модель угроз безопасности от будущего владельца ИСУЭ.

Для удобства владельцев ИСУЭ Минэнерго совместно с ФСБ разработали реестр сертифицированного оборудования (УСПД), разрешенного для использования в составе ИСУЭ. В течении месяца этот реестр появится на сайте Минэнерго и будет обновляться при получении соответствующих заключений.

В техническом решении по реализации ИСУЭ необходимо продумать и прописать нюансы по установке ключей шифрованные СКЗИ.

В части ИВК, все имеющиеся на рынке системы верхнего уровня оказались не готовы к хранению такого объема параметров и данных, которого требует выпущенное Постановление Правительства (далее - ПП) РФ №890. Какие-то производители дорабатывали ИВК меняя архитектуры, системы хранения и т.д., какие-то производители отказались от изменений. Следующая задача, встраивание в систему ИВК другого конца шифрования/ дешифрования (тоже выполнили не все производители). Есть нюанс, что систему ИВК так же необходимо сертифицировать и получать заключение в ФСБ.

Был рассмотрен вопрос применения отечественного оборудования. В ПП РФ №890 говорится об установке отечественных приборов учета, но с припиской – при наличии их на рынке (то есть, если на конкурс заявился российский производитель, удовлетворяющий конкурсным условиям). Есть правило «третий лишний», согласно которому, если на конкурс заявилось два производителя отечественного оборудования, то заявки других не отечественных производителей не должны рассматриваться. Есть правило «минус 30% стоимости», если рассматриваются две заявки отечественного и не отечественного производителя, то отечественный аналог может быть на 30% дороже и составить конкуренцию зарубежному. Согласно регулятору, которым является Минпромторг, сейчас есть норма о 90% закупки отечественного оборудования.

Что касается приборов учета, определение счетчика отечественным выполняется согласно ПП РФ №719. Прибор учета считается отечественным, если он набирает достаточное количество баллов по дифференцированной системе оценок Минпромторга (2023 г. - 75 баллов, 2024 г. – 90 баллов, 2025 г. – 113 баллов). Производитель должен доказать, что прибор учета набирает соответствующее количество баллов. Производственные процессы могут добавить только треть необходимого количества баллов, например, производство пластиковых корпусов из российского пластика это дает 15 баллов. Баллы, в основном, можно набрать только за счет использования отечественных комплектующих. Если использовать все отечественные комплектующие из списка суммарно можно набрать максимум 125 баллов и это не значит, что прибор учета будет состоять только из отечественных компонентов. Таким образом, возможность производить отечественные приборы учета, которые выполняют критерии следующего года есть. Другой вопрос, что цена прибора учета возрастает. Больше всего баллов дает микроконтроллер (28 баллов), его предлагают ООО «НЭК ТЕХ», АО «ПКК Миландр», АО «Микрон». Интерфейсные микросхемы (RS-485) дают 12 баллов, их производят АО «Джизэс-нанотех», АО «ПКК Миландр», АО «Микрон». Не совсем стандартные микросхемы (RS-232) производит АО «ПК Миландр», тоже дает 12 баллов. Коммуникационные модули поставляет ООО «Завод Нартис» и АО «НИИМА «Прогресс». Микросхемы памяти производят АО «Джизэс-нанотех» и АО «ПКК Миландр», они дают так же 12 баллов. Есть два производителя измерительных трансформаторов, которые добавлены в реестр – ООО «НПК «Автоприбор» и ООО «Миртек». Микросхемы питания предлагает АО «Микрон». А вот реле, в настоящее время, отсутствует на рынке. ООО «НПК» Автоприбор» и другие компании ведут его разработки.

Помимо стоимости, есть еще ряд сложностей, которые возникают при применении отечественных компонентов в интеллектуальных приборах учета (далее – ИПУЭ):

1) Российская микросхема интерфейса RS-485 производителя АО «МИКРОН» позволяет подключение не более 32 абонентов (ИПУЭ), что с учетом текущих проектов и требований к ИПУЭ, недопустимо мало.

2) Микросхемы памяти от АО «ДЖИЭС-НАНОТЕХ» представленные в реестре ГИСЦ, имеет максимальную ёмкость 16Мбит/2Мбайт. Этого недостаточно даже для реализации базовых требований №890 ПП РФ к ИПУЭ и хранения профилей мощности, это влияет на стоимость и размер решения.

3) Сложность в части микроконтроллеров в реализации СПОДЭС 4.0 ввиду требований к объему памяти и частоте, что так же влияет на стоимость.

**В обсуждении доклада приняли участие:**

Представители ООО «НЭК ТЕХ», АО «Инфотекс», АО «НТЦ ФСК ЕЭС», ПАО «Мосэнерго», ПАО «МОЭК».

Обсудили имеющиеся технологии при разработке микросхем. В России только у АО «Микрон» есть технология на 90 нм, но стабильно работает 180 нм. Минпромторг ввел два классификатора отечественной микросхемы – первый и второй уровни локализаций. Первый уровень – когда отечественная компания разработала микросхему и ее производят в России. Второй уровень - когда отечественная компания разработала микросхему, но производят ее на зарубежной фабрике. Все производители микроконтроллеров сейчас идут по второму уровню. Так происходит потому, что от технологии зависит энергопотребление микроконтроллера. Это важная тема, т.к. для счетчика электроэнергии есть требование, что, при необходимости, прибор учета должен полгода проработать на батарейке и должны отработать электронные пломбы. Для таких требований технологии 90 нм уже недостаточно.

Во многом на развитие российской элементной базы влияет регулятор. Если за микроконтроллер дается 28 баллов, то, не смотря на высокую стоимость, его вынуждены приобретать, чтобы набрать необходимое количество баллов. За конденсаторы, например, баллов не дают.

Обратили внимание на то, что процесс разработки это растянутый во времени процесс. Модель угроз — это документ, который меняется с течением времени. Сегодня процесс встраивания СКЗИ нельзя решить проектно-компоновым способом уже на этапе внедрения системы. Решение по встраиванию должно быть предусмотрено на этапе конструирования решений.

Успешные на сегодня кейсы по реализации ИСУЭ существуют в некоторой степени благодаря изначальному участию Заказчика во всем процессе в целом, начиная от разработки оборудования. В будущем Заказчики должны либо менять подход к проведению тендерных процедур, либо включаться во взаимодействие с разработчиками уже на этапе проектирования оборудования и его компонентов.

С апреля вступил в действие ГОСТ 71252-2024 Информационная технология. Криптографическая защита информации. Это первый в своем роде ГОСТ, определивший криптографический протокол для промышленных систем. Для производителей это значит, что можно подписывать сообщения не стандартным ЭЦП (больше сотни Кбайт), а небольшой мета вставкой, которая составляет 1 байт. В мае в НИУ МЭИ была открыта первая лаборатория по обучению практическим навыкам работы со встраиваемым СКЗИ для разработчиков (для инженерно-технического персонала).

Рассмотрели общее развитие интеллектуальных счетчиков и отношение к многофункциональным счетчикам, которые выполняют учет электроэнергии, контроль качества, телемеханику и т.д. При обсуждении ПП РФ №890 была серьезная дискуссия в части функционала. Сетевым компаниям и гарантирующим поставщикам интересны разные параметры. В итоге пришли к минимальному функционалу. Приборы учета класса А, например, стоят много больше обычного прибора учета и ставить его массово в ИСУЭ в настоящее время (по текущей стоимости) нет смысла. Делая аналитику зарубежного опыта, пришли к выводу, что на сегодняшний день российские приборы ни в чем не уступают, а даже способны считать большее количество параметров в целом. Потребности в расширении функционала приборов учета нет. Говоря о развитии в целом, принципиальные технические решения не меняются, актуальным вопросом является доработка средств измерения в части защиты приборов, в т.ч. от несанкционированного потребления электроэнергии. Самое популярное направление – радиоэлектронная борьба (далее – РЕБ). Это касается абонентских счетчиков, для сетевых компаний появляются новые требования по качеству электроэнергии, телемеханики и т.д. Говоря о каких-то ноу-хао для счетчиков (например, перерасчет потребления воды в стоимость и отображение суммы на экране), отметили что массового рынка для таких нововведений нет, поэтому такие направления не развиваются.

На сегодняшний день нет единой методики расчета эффективности ИСУЭ (окупаемость, затраты и т.д.), пока считаются только какие-то отдельные параметры - уменьшение потерь, увеличение сбора данных, сбор дебиторской задолженности и т.д.

Санкционированные использования реле отключения абонента имеют место быть, это утвержденный бизнес-процесс.

**Заслушав выступление и обсуждение секция «Автоматизированный учёт электроэнергии и управление электропотреблением» НТС ЕЭС отметила:**

- ✓ Важность доклада и актуальность внедрения отечественного оборудования в ИСУЭ.
- ✓ Интеллектуальные системы учета электроэнергии - это не просто результат, это процесс, который необходимо правильно выстраивать с самого начала.
- ✓ Важность взаимодействия Заказчика с разработчиками еще на этапе проектирования оборудования и его компонентов.
- ✓ Зависимость развития российской элементной базы от регулятора (в том числе, в части дифференцированного присвоения баллов согласно реестру).

**Секция «Автоматизированный учет электроэнергии и управление электропотреблением» НТС ЕЭС решила:**

1. Продолжить рассмотрение на заседаниях секции вопросов реализации и развития ИСУЭ на основе отечественной элементной базы.

Ответственный: Председатель секции


Срок: при составлении плана работ на следующий год

2. Разослать членам секции Протокол для ознакомления соответствующих служб организаций с состоявшимся обсуждением.

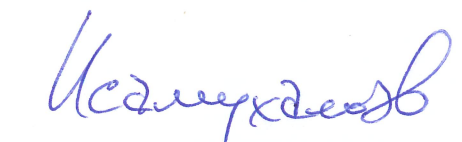
Ответственный: секретарь секции

Срок: в течении 10 дней после подписания Протокола

Первый заместитель председателя  
Научно - технической коллегии  
НП «НТС ЕЭС», д.т.н., профессор

  
В. В. Молодюк

Ученый секретарь научно-  
технической коллегии  
НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

  
Я.Ш. Исамухамедов

Председатель секции  
«Автоматизированный учет  
электроэнергии и управление  
электропотреблением»,  
НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

  
А.В. Покатилов

Ученый секретарь секции  
«Автоматизированный учет  
электроэнергии и управление  
электропотреблением»,  
НП «НТС ЕЭС»

  
Е.Ю. Евенок

**Список участников заседания секции «Автоматизированный учет электроэнергии и управление электропотреблением» НТС ЕЭС, состоявшегося 24 октября 2024 года**

1. Бартош Регина Тадэушевна, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.
2. Бирюков Алексей Константинович, ПАО «Россети», приглашенный.
3. Большаков Олег Вадимович, член секции.
4. Быков Дмитрий Сергеевич, ПАО «Мосэнерго», член секции.
5. Васенков Алексей Евгеньевич, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.
6. Воротницкий Валерий Эдуардович, АО «НТЦ ФСК ЕЭС», член секции.
7. Генгринович Евгений Леонидович, АО «ИнфоТеКС», член секции.
8. Гончарова Ольга Юрьевна, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.
9. Губа Ирина Сергеевна, ПАО «Мосэнерго», член секции.
10. Евенок Екатерина Юрьевна, ПАО «Мосэнерго», ученый секретарь секции.
11. Завирюха Анастасия Викторовна, ООО «Энергосбережение», член секции.
12. Зарецкий Дмитрий Викторович, ООО «НЭК ТЕХ», приглашенный.
13. Иванов Иван Петрович, ООО «Транснефтьэнерго», член секции.
14. Кобеняк Валерий Николаевич, ПАО «Россети», приглашенный.
15. Кустиков Алексей Валерьевич, ООО НПП «ЭКРА», приглашенный.
16. Леонтьев Роман Сергеевич, ПАО «МОЭК», член секции.
17. Лыдин Сергей, АО «ИнфоТеКС», член приглашенный.
18. Назмутдинов Азат Альбертович, ПАО «Россети», член секции.
19. Пешков Александр Викторович, ПАО «Россети», приглашенный.
20. Покатилов Александр Васильевич, ПАО «Мосэнерго», руководитель секции.
21. Пуцылов Иван Александрович, ПАО «МОЭК», член секции.
22. Сергеев Вадим Викторович, ПАО «Россети», приглашенный.
23. Тащин Антон Вячеславович, ООО «Ситиэнерго», член секции.
24. Тимошенко Ольга Андреевна, ПАО «Мосэнерго», член секции.
25. Федоров Юрий Геннадьевич, АО «СО ЕЭС», приглашенный.
26. Хавроничев Олег Валерьевич, ПАО «ТГК-1», член секции.
27. Чернецов Виктор Федорович, ФГБУ «ВНИИМС», член секции.
28. Шаталов Андрей Валерьевич, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.