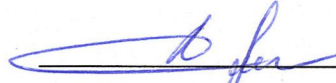


**Некоммерческое партнерство
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ
Единой энергетической системы»**

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Научно-технической
коллегии НП «НТС ЕЭС»
член-корр. РАН, д.т.н., профессор

 А.Ф. Дьяков
«24» декабря 2013 г.

ПРОТОКОЛ

**заседания секции Автоматизированный учет электроэнергии и
управление электропотреблением Научно-технической коллегии
НП «НТС ЕЭС» по теме**

*«Волоконно-оптические преобразователи тока и напряжения производства
ЗАО «Профотек»*

17 декабря 2013

№ 2

г. Москва

Присутствовал: 22 человека

На заседании выступили:

С вступительным словом

Председатель секции Автоматизированный учет электроэнергии и
управление электропотреблением НТК НП «НТС ЕЭС» Покатилов А.В.

С докладами

**«Волоконно-оптические преобразователи тока и напряжения
производства ЗАО «Профотек» (Приложение 1), Александров Л.Б.,
директор по развитию ЗАО «Профотек»**

**«СЕСНА™ - комплексное решение для модернизации подстанций до 110
кВ», Генгринович Е.Л., SNITE GROUP GMBH**

С экспертным заключением

Осика Л.К., Руководитель направления по технологиям интеллектуальной
энергетики фонда поддержки научной, научно-технической и инновационной
деятельности «Энергия без границ», к.т.н.

В обсуждении приняли участие: председатель секции Покатилов А.В.
ОАО «АТС», Генгринович Е.Л. SNITE GROUP GMBH, Щитников А.Я.

ЗАО ИТФ «Системы и технологии» г.Владимир, Рожков Д.Ю. ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» и др.

Заслушав выступления и обсуждения в дискуссии, секция Автоматизированный учет электроэнергии и управление электропотреблением НТК НП «НТС ЕЭС» отметила:

В мировой практике все большее применение находят волоконно-оптические преобразователи (ВОП), хотя их относительное количество невелико. Имеется опыт промышленной эксплуатации серийных высоковольтных ВОП в энергетических системах. Наибольших успехов в данной области на мировом рынке достигли фирма АББ и корпорация Nxt Phase. В России данной тематикой одной из первых начала заниматься ООО «Научно-производственная компания «Оптолинк» совместно с ОАО «Раменский электротехнический завод «Энергия».

ЗАО «Профотек» представил материалы по Трансформаторам напряжения (ТН) собственного производства, использующих волоконно-оптический принцип измерения вторичных токов емкостных делителей напряжения для пересчета во вторичное напряжение в целях определения коэффициента масштабного преобразования напряжения, по традиционным ВОПТ собственного производства, а также по цифровой подстанции, для которой и производятся ВОП тока и ТН с частичным использованием оптического принципа, область применения которых - на электрических станциях, подстанциях, ВЛ постоянного тока, на энергоемком производстве, на электрифицированном транспорте в качестве измерительных датчиков для систем релейной защиты, АСУ ТП и учета электрической энергии.

В презентации ЗАО «Профотек» отмечены преимущества применения ВОП:

- Отсутствие медных вторичных цепей, снижение стоимости материалов и затрат на монтаж.
- Отсутствие феррорезонансов.
- Отсутствие наводок и помех во вторичных цепях вследствие их естественной гальванической изоляции (передача сигнала по оптическому волокну).
- Возможность подключения неограниченного количества потребителей измерительной информации. Простота и гибкость масштабирования систем.
- Низкие затраты на текущую эксплуатацию, отсутствие рисков возникновения перерывов электроснабжения потребителей.
- Высокая точность измерений и обеспечение их единства для всех приборов-получателей данных.
- Возможность измерения гармонических составляющих до 100 порядка.
- Класс точности измерительного комплекса на базе оптических преобразователей (по цифровому интерфейсу) не достижим на традиционных схемах измерений.
- Стандартизация интерфейса связи между первичным и вторичным оборудованием. Возможность реализации всего парка приборов на базе унифицированных аппаратных решений для широкого круга задач.

- Повышение безопасности персонала при работе во вторичных цепях.
- Возможность измерения постоянного и переменного тока.

В презентации представлены принципы действия и структурные схемы и основные характеристики ВОП тока и напряжения. Также отмечено, что на многие компании рассматривают возможность создания «цифровой подстанции», но высокие капитальные затраты и сложности, связанные с необходимостью вывода из работы целого комплекса электрораспределительного оборудования, не дают возможности реализовать эти задачи.

ЗАО «Профотек» предложено выполнять поэтапный переход к «цифровой подстанции» на основе замены отдельных аналоговых измерительных комплексов на цифровое высокоточное измерительное оборудование.

На начальном этапе предлагается устанавливать комплексную измерительную систему, состоящую из волоконно-оптических измерительных преобразователей (ВОПТ и ВОПН) собственного производства и измерительного модуля ARIS, производства ООО «Прософт-Системы». Вся система вносится в Государственный реестр средств измерений и имеет единый сертификат средства измерения. Измерительные преобразователи и модуль ARIS подключены между собой по цифровому интерфейсу стандарта МЭК 61850-9-2, модуль ARIS выполняет функции цифрового измерения и формирует данные коммерческого учета, параметров качества и телеизмерений электрической энергии. Для передачи данных во внешние системы модуль имеет стандартные интерфейсы типа RS485, RS232, Ethernet и настраивается для формирования выходных данных в протоколах работы стандартных счетчиков электроэнергии (A1800, EPQS, L@G, Actaris и т.п.) и систем телеизмерений (МЭК 104), что позволяет подключать его к имеющимся на энергообъектах системам коммерческого учета электроэнергии и телеизмерений, не нарушая их работы.

Вместе с этим, в измерительном комплексе имеется отдельный выход стандарта МЭК 61850-9-2, который можно использовать для подключения цифровых систем релейной защиты, что позволяет в дальнейшем легко перейти к созданию полного комплекса «цифровой подстанции». В итоге заказчик получает возможность проводить обучение персонала по работе с цифровыми комплексами, не нарушая текущего процесса измерений, и по мере реализации любых других устройств, работающих по протоколам МЭК 61850-9-2, осуществить переход к реализации «цифровой подстанции».

В презентации отмечено, что важным преимуществом измерительного комплекса на базе решений ЗАО «Профотек» являются его малые вес и габариты, что позволяет смонтировать его непосредственно в отходящей линии и таким образом избавиться от проблемы учета электроэнергии при переводе линии на обходной выключатель.

Высочайшие метрологические характеристики предлагаемого решения позволяют применять его в качестве «основного средства измерения» в соответствии с регламентами ОАО «АТС».

ООО «Профотек» представил опыт внедрения ВОП:

- опытная эксплуатация ВОП тока на Красноярском алюминиевом заводе с 2011 года, с 1 мая 2012 ВОП тока введены как основная система измерения тока серии корпусов электролиза.

- в рамках инвестиционной программы в ОАО «Мосэнерго» завершена установка на ТЭЦ-11 оптических измерительных преобразователей тока с разомкнутой петлёй на выводах генератора.

- 20 декабря 2012 года компания «Профотек» установила трехфазный комплект волоконно-оптических преобразователей тока и напряжения на опытном полигоне ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» для проведения комплекса испытаний на совместимость с различными компонентами опытного полигона «Цифровая подстанция» и подтверждения заявленных характеристик.

- 14 июня 2013 года компания «Профотек» установила трехфазный комплект волоконно-оптических преобразователей тока и напряжения на ПС 220/110 кВ «Магистральная» Казанских электрических сетей. Установленный комплекс интегрирован в информационно-измерительную систему «Пирамида», что позволяет используя полученные данные осуществлять дистанционный контроль режима электропотребления в цифровом формате.

- 11 сентября 2013 года компания «Профотек» установила волоконно-оптический преобразователь тока с разомкнутой петлей (ВОПТ-П) на Иркутском алюминиевом заводе (ОАО «ИрАЗ»).

ВОПТ-П используется как основное средство измерения постоянного тока на серии электролиза алюминия на ОАО «ИрАЗ».

- Компания «Профотек» готовит для внедрения ВОПТ и ВОПН для ПС 220 кВ «Призейская», входящей в крупный энергетический кластер, расположенный на территории Эльгинского угольного месторождения (республика Саха) и предназначенный для электроснабжения угольного комплекса ОАО ХК «Якутуголь». Ключевой особенностью кластера «Эльгауголь» станет полное и всестороннее применение стандарта МЭК 61850-9-2, позволяющее осуществить переход к созданию интеллектуальных сетей (Smart Grid). Все внедряемые системы управления объектом – цифровые. Создание интеллектуальной сети кластера «Эльгауголь» позволит отработать новые технологии и технические решения, выявить возможные проблемы, а так же оценить технико-экономические показатели внедряемых инновационных решений в сравнении с традиционными.

Данный проект является пилотным и не имеет аналогов в РФ.

На заседании было представлено для обсуждения комплексное решение для модернизации подстанций до 11 кВ - СЕСНА™. Отмечено, что СЕСНА™ обеспечит:

1. Стандартные функции РЗА

Все функции релейной защиты и автоматики. Улучшенные алгоритмы работы и диагностики, рост надежности и устойчивости.

2. Локальное и дистанционное управление

Открытые веб-технологии обеспечивают удобный пользовательский интерфейс системы. Дистанционное управление выполняется с помощью стандартных протоколов удаленного управления, таких как IEC60870-5-

101/104 или DNP3. Система безопасности СЕСНА – SA_VPN, позволяет настраивать систему, проводить техническое обслуживание и управление как локально, так и удаленно, используя WAN-сеть.

3. Сообщения и события

Сообщения и события уровня подстанции является неотъемлемой частью системы СЕСНА. Дисковый накопитель обеспечивает хранение данных и позволяет проводить анализ функционирования и производительности системы.

4. Мониторинг качества электроэнергии

Постоянный мониторинг качества электроэнергии позволяет получить полное представление о характеристиках вашей сети и принять адекватные меры по их оптимизации.

5. Измерения

По фазные измерения токов, напряжения и энергии с заданной периодичностью.

6. Самодиагностика

7. Коммуникации

СЕСНА поддерживает различные коммуникационные протоколы, что обеспечивает ее интеграцию в СКАДА.

Модульность архитектуры СЕСНА обеспечивает существенное снижение стоимости владения системой по сравнению с используемыми функциональными аналогами. Централизованное управление и надежные первичные датчики сокращают необходимые инвестиции на оборудование (CAPEX), а стандартные модули, типовая инсталляция и сервисное обслуживание затраты на эксплуатацию (OPEX). СЕСНА обеспечивает стандартизацию, большую функциональность, высокую надежность, уменьшение времени инсталляции и сервисного обслуживания.

Как пример, приведен пилотный проект модернизации в голландской энергетической компании Alliander в 2005 году на подстанции 10 кВ (200 датчиков в общей сложности).

- Масштабное внедрение началось с 2011 года
- В настоящее время оснащены ~ 60 РЭС
- В общей сложности 400 РЭС (6800 подстанций) будет модернизировано за 7 лет
- Начался большой проект в National Grid в Великобритании

ПС 35кВ/10кВ (млн. рублей) Тип вторички	Внедрение	Эксплуатация (10 лет)	Модернизация	Итого	
Микропроцессорная	7,0	7,5	6,0	20,5	
Оптосенсоры	6,5	2,5	1,2	10,2	

Бизнес-преимущества проекта:

- В три раза более экономически эффективно, чем классическое оборудование
- Сокращение затрат на персонал, требует в 5 раз меньше специалистов


- Контроль функциональности для будущих сценариев
- Открытая платформа для интеграции дополнительной функциональности, как собственного производства, так и прочих производителей

Секция отметила, что материалы, предоставленные ЗАО «Профотек» дают лишь общую информацию о принципе измерительного преобразования предоставленных ВОП тока и напряжение, их устройстве. Сложно сделать выводы о месте ВОП тока и напряжения производства ЗАО «Профотек» в отношении всего спектра метрологических характеристик, метрологической надежности и традиционного показателя цена/качество. В материалах нет описания опыта эксплуатации, нет материалов метрологического обеспечения представленных средств измерений. Но, в то же время, учитывая наличие изготовленных и внедренных образцов, следует одобрить усилия ЗАО «Профотек» в данном направлении. В качестве направления работ, которые могут расширить рыночную нишу ВОП в электроэнергетике, следует, в первую очередь, искать поиск путей снижения стоимости продукции, повышения надежности программного обеспечения цифровой обработки сигналов, уменьшения габаритов преобразователей.

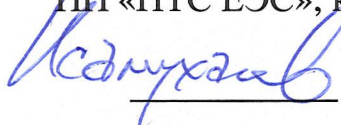
Секция Автоматизированный учет электроэнергии и управление электропотреблением НТК НП «НТС ЕЭС» приняла следующие решения:

1. Принять к сведению материалы, подготовленные ЗАО «Профотек». Отметить, что в предоставленном оборудовании использовались отечественные материалы, оборудование и примененные технические решения.
2. Рекомендовать использование цифрового высокоточного измерительного оборудования для нового строительства подстанций.
3. Рекомендовать ЗАО «Профотек» провести сравнительную характеристику себестоимости отечественного и зарубежного оборудования, а также рассмотреть возможности снижения себестоимости продукции.

Первый заместитель Председателя
научно-технической коллегии
НП «НТС ЕЭС», д.т.н.

 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», к.т.н.

 А.В. Покатилов

Ученый секретарь секции

 С.Ю. Чистякова