



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-корреспондент РАН,
д.т.н., профессор

А.Ф. Дьяков

«07» сентября 2014 г.

ПРОТОКОЛ

совместного заседания секции «Управления режимами энергосистем, РЗиА» и секции «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средства автоматического системного управления в ЕЭС России» НП «НТС ЕЭС» на тему:

проект стандарта «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерений и мониторинга, устанавливаемое на воздушных линиях и в открытых распределительных устройствах напряжением выше 1000 В. Требования и методы испытаний»

23 сентября 2014 г.

г. Москва

Присутствовало: 32 чел.

Со вступительным словом выступил заместитель председателя секции «Управления режимами энергосистем, релейной защиты и автоматики», к.т.н. А.В. Жуков.

Во вступительном слове А.В. Жуков отметил следующее:

Современные тенденции развития электросетевого комплекса направлены на разработку и внедрение технологии SmartGrid, что вызывает необходимость совершенствования технических комплексов мониторинга и управления и приводит к значительному увеличению электронного оборудования, устанавливаемого на фазных проводах и опорах воздушных линий (ВЛ) электропередачи, а также на шинах и опорах открытых распределительных устройств (ОРУ).

Установка указанного оборудования предназначена для проведения измерений, мониторинга и контроля различных параметров, начиная от режимных параметров и физического состояния оборудования и заканчивая состоянием окружающей среды.

Современными нормативно-техническими документами не определены требования по электромагнитной совместимости (ЭМС) к указанному выше оборудованию, устанавливаемому на ВЛ и ОРУ.

Для определения требований по ЭМС рассматриваемого оборудования, сотрудниками ООО «НПФ ЭЛНАП» и кафедры ТЭВН ФГБОУ ВПО «НИУ МЭИ» был проведен комплекс работ, нашедший свое отражение в проекте стандарта «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерений и мониторинга, устанавливаемое на ВЛ и в открытых распределительных устройствах напряжением выше 1000 В. Требования и методы испытаний».

С докладом по проекту стандарта «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерений и мониторинга, устанавливаемое на воздушных линиях и в открытых распределительных устройствах напряжением выше 1000 В. Требования и методы испытаний» (далее – проект стандарта) выступил Р.К. Борисов (к.т.н., ФГБОУ ВПО «НИУ МЭИ», ООО «НПФ ЭЛНАП»).

Основное содержание доклада:

– Разработка проекта стандарта выполнялась инициативно ООО «НПФ ЭЛНАП» и кафедрой ФГБОУ ВПО «НИУ МЭИ». Цель работы – определение требований к ЭМС в части помехоустойчивости и помехоэмиссии электрического и/или электронного оборудования, предназначенного для проведения измерений и мониторинга и устанавливаемого на фазных проводах и опорах ВЛ, а также на шинах и опорах открытых распределительных устройств напряжением выше 1 кВ.

– Областью применения проекта стандарта являются технические средства, предназначенные для измерения и мониторинга параметров электроэнергии и ВЛ и устанавливаемые на фазных проводах и опорах ВЛ, на шин высокого напряжения РУ, в том числе такие устройства как:

- индикаторы и указатели коротких замыканий;
- индикаторы и указатели мест повреждения ВЛ;
- указатели повреждённых направлений и участков;
- указатели прохождения тока короткого замыкания;

- датчики механических колебаний проводов;
- датчики обледенения проводов;
- датчики температуры проводов;
- устройства релейной защиты;
- измерительные датчики цифровых оптических трансформаторов тока и напряжения.

– На оборудование, устанавливаемое на фазных проводах и опорах ВЛ, воздействуют электрические и магнитные поля промышленной частоты в нормальном и аварийном режимах, импульсные высокочастотные электромагнитные поля, возникающие при переходных процессах в первичных цепях, а также при ударах молнии в ВЛ. При установке оборудования на проводах ВЛ сверх и ультравысокого напряжения, возможны помехи от коронных разрядов. Встроенные в оборудование модули беспроводной передачи данных подвержены воздействиям радиопомех. Отсутствие сигнальных портов исключает воздействие кондуктивных помех, а отсутствие доступа персонала к оборудованию в процессе эксплуатации исключает воздействие разрядов статического электричества. Оборудование также может быть источником электромагнитных помех в широкой полосе частот. Указанные помехи могут распространяться по сигнальным линиям или непосредственно излучаться во внешнее пространство и влиять на функционирование других технических средств.

– Все технические средства, устанавливаемые на энергообъектах (электрических станциях и подстанциях), должны быть испытаны на помехоустойчивость в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.6.5 (МЭК 61000. 6.5). Испытаниям подвергаются порты корпуса, электропитания и сигнальные порты технических средств. Технические средства при проведении испытаний испытываются на устойчивость к следующим электромагнитным воздействиям, возникающим при эксплуатации:

- магнитные поля промышленной частоты;
- электромагнитные поля радиочастотного диапазона;
- разряды статического электричества;
- импульсные магнитные поля;
- колебательные затухающие помехи;
- микросекундные импульсные помехи большой энергии;
- наносекундные импульсные помехи;
- кондуктивные помехи радиочастотного диапазона;

- кондуктивные помехи низкой частоты.

При этом не учитываются магнитные поля промышленной частоты (1000 А/м кратковременно и 100 А/м длительно) и импульсные магнитные поля (300 А/м). Кроме того, на технические средства воздействуют стационарные и импульсные электрические поля и коронные разряды большой интенсивности.

– Основными положениями проекта стандарта являются:

- Расположение, состав, подключение, режимы функционирования испытуемых объектов при испытаниях должны быть максимально приближены к реальным условиям эксплуатации оборудования.

- Испытания по функционированию оборудования должны проводиться при выполнении оборудованием типовых функций. При этом выбирают режим функционирования оборудования, при котором наблюдают наименьший уровень помехоустойчивости и наибольший уровень помех, создаваемых испытуемым оборудованием.

- Разделение испытуемого оборудования по качеству функционирования на четыре класса по установленным критериям качества функционирования при проведениях испытаний.

– В проекте стандарта предложена методика испытаний указанных технических средств на помехоустойчивость и приведены рекомендуемые схемы испытательных установок. Методика основана на том, что при испытаниях электромагнитные возмущения создаются путем имитационного моделирования реальных условий таким образом, чтобы эти воздействия максимально соответствовали реальным условиям эксплуатации. Методика испытаний включает в себя проверку работоспособности технических средств при воздействии:

- электрического поля промышленной частоты;
- квазипостоянного электрического поле грозового облака;
- импульсного электрического поля импульсов грозовых перенапряжений;
- импульсного электрического поля импульсов коммутационных перенапряжений;
- магнитного поля промышленной частоты;
- импульсного магнитного поля тока молнии;
- импульсного магнитного поля тока короткого замыкания.

С рецензиями по проекту стандарта выступили:

Заместитель директора по науке филиала ОАО «Электросетьсервис ЕНЭС» - Новосибирский СПБ, д.т.н., профессор А.Г. Овсянников (Приложение 3) и д.т.н., профессор каф. РЗ и АЭС НИУ «МЭИ» Б.К. Максимов (Приложение 4)

В обсуждении доклада и прениях выступили: Р.К. Борисов, А.В. Жуков, В.В. Смекалов, В.В. Балашов, Б.К. Максимов, Е.В. Ильина, П.А. Горожанкин, И.З. Глушкин, А.Ф. Бондаренко, Н.Л. Новиков, А.А. Волошин, Я.Л. Арцишевский, Е.И. Сацук.

Заслушав доклады, выступления участников в дискуссии, заседание отмечает:

– Проект стандарта посвящен актуальной теме, не отраженной в текущей нормативно-технической документации. В нём получены конкретные результаты, которые являются основой для дальнейших исследований, предназначенных для разработки нормативной документации.

– В проекте стандарта рассмотрены основные источники электромагнитных помех и даны предложения по их эквивалентированию, приведены схемы испытательного оборудования, приведены расчётные соотношения и результаты расчётов воздействующего электрического поля.

– Новизной работы является формирование требований по ЭМС для технических средств измерения и контроля (управления), работающих под высоким и сверхвысоким потенциалом в переменных климатических условиях (температура, влажность, загрязнённость окружающей среды) в условиях потока заряженных ионов под действием стационарного и импульсного коронного разряда фазных проводов высокого напряжения (ВН) и сверхвысокого напряжения (СВН).

– Название проекта стандарта представляется неудачным и нуждается в корректировке по ряду причин:

- согласно названию проекта стандарта в список технических средств на которые распространяются требования стандарта входят аналоговые и цифровые трансформаторы напряжения (ТН) и трансформаторы тока (ТТ); данные технические средства следует рассматривать отдельно от рассматриваемого стандарта;

- согласно названию проекта стандарта в составе технических средств, на которые распространяются требования, отсутствует электрическое оборудование, предназначенное для контроля (управления);

- в названии проекта стандарта не отражена информация об учете в проекте стандарта требований к схемам (средствам) испытаний;

- согласно разделу «область применения» проекта стандарта ограничивается только помехоустойчивостью, что следует отразить в наименовании стандарта.

- В перечень устройств, попадающих под действие проекта стандарта, необходимо включить устройства мониторинга технического состояния ВЛ.

- Отсутствует технический отчет или пояснительная записка, которая позволит снять ряд вопросов при изучении проекта документа, в частности, полученные авторами практические результаты, анализ аналогичного опыта испытаний. В работе необходимо учесть опыт аналогичных испытаний технических средств, проводимых производителями оборудования.

- Отсутствуют указания о методике проверки работоспособности технических средств в процессе проведения испытаний на ЭМС.

- Недостаточно ясна область применения проекта стандарта, т.к. неизвестны схемно-технические характеристики рассматриваемых технических средств.

- В проекте стандарта отсутствуют расчетные данные в части магнитного и электромагнитного влияний.

- Требуется определить параметры проведения испытания устройств в условиях совместного влияния нескольких факторов – электромагнитных и климатических воздействий.

- В работе необходимо разделить объекты испытаний согласно потенциалу, под которым находится корпус объекта испытаний при эксплуатации (фазное напряжение, опора и т.п.), по условиям эксплуатации технических средств.

- В проекте стандарта необходимо отразить и учесть влияние условий установки технических средств – место установки в пролете, типы опоры, материал опоры и провода, наличие и параметры грозотросов, сопротивление заземлителя и пр.

- В проекте стандарта необходимо отразить и учесть наличие у объектов испытания каналов передачи данных и их влияние на характеристики технических средств.

- В проекте стандарта необходимо отразить и учесть влияние искажения электромагнитного поля создаваемого объектами испытаний.

- В работе необходимо более подробно рассмотреть влияние коронного разряда на функционирование объектов испытаний.
- Необходимо проработать вопрос создания отдельных методик испытания для различных классов технических средств.
- В проекте стандарта необходимо определить какие технические средства попадают под действие стандарта – эксплуатируемые на данный момент и/или вновь разрабатываемые.
- В проекте стандарта отсутствуют требования к испытательной лаборатории, её минимальному технологическому, метрологическому наполнению и сертификации испытательного оборудования.
- Проект стандарта не удовлетворяет требования предъявляемым к нормативным документам (отсутствует жёсткая императивность указаний о порядке действий и т.д.).
- В проекте стандарта следует чётко и однозначно сформулировать признаки, характеризующие «существенные» функции, или дать исчерпывающий перечень таких функций в современных технических средствах, на которые распространяется действие проекта стандарта.
- Требуется дополнительные разъяснения по предложенному в проекте стандарта моделированию электрических и магнитных импульсных полей.
- Необходимо исключить из списка терминов проекта стандарта, термины и определения далее не используемые в тексте.

Совместное заседание секции «Управление режимами энергосистем, РЗА» и секции «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средств автоматического системного управления в ЕЭС России» НП «НТС ЕЭС» приняло следующее решение:

1. Отметить несомненную актуальность рассмотренного проекта стандарта. Рекомендовать исполнителям, на основе взаимодействия с заинтересованными организациями, выполнить НИР по теме «Исследование электромагнитных воздействий на устройства, устанавливаемые на проводах и опорах ВЛ, а также на шинах открытых распределительных устройств напряжением выше 1 кВ».

Доработать проект стандарта с учетом результатов исследований по НИР и замечаний, высказанных участниками заседания секций «Управление

режимами энергосистем, РЗА» и «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средств автоматического системного управления в ЕЭС России» НП «НТС ЕЭС» в процессе обсуждения результатов работы, и довести проект стандарт до статуса стандарта организации.

2. Проект стандарта направить на рассмотрение производителям электронного оборудования, устанавливаемого на ВЛ и ОРУ.

3. Скорректированный проект стандарта повторно рассмотреть на заседании НП «НТС ЕЭС».

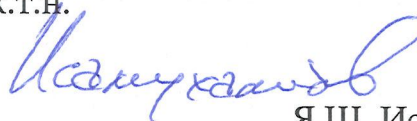
Срок: по мере готовности

Заместитель Председателя
Научно-технической коллегии,
д.т.н., профессор



В.В. Молодюк

Ученый секретарь
Научно-технической коллегии,
к.т.н.



Я.И. Исамухамедов

Председатель секции «Управление
режимами энергосистем, РЗиА»
НП «НТС ЕЭС»



А.Ф. Бондаренко

Ученый секретарь секции
«Управление режимами энергосистем,
РЗиА»
НП «НТС ЕЭС»



А.Ф. Морозова

Зам. председателя секции «Проблемы
надежности и эффективности релейной
защиты и средства автоматического
системного управления в ЕЭС России»
НП «НТС ЕЭС», д.т.н.



Б.К. Максимов

Ученый секретарь секции «Проблемы
надежности и эффективности
релейной защиты и средства
автоматического системного
управления в ЕЭС России» НП «НТС
ЕЭС», к.т.н.



А.В. Жуков