

РЕШЕНИЕ

XXIII Международной научно-технической и практической конференции «Силовые и распределительные трансформаторы. Реакторы. Системы диагностики»

г. Москва

22.06.2016 г.

Конференция «Силовые и распределительные трансформаторы. Реакторы. Системы диагностики» проходила в гостинице «Холидей Инн Сокольники» г. Москва с 21 по 22 июня 2016 г.

В конференции приняли участие 110 специалистов НИИ, производственных предприятий и компаний Белоруссии, Германии, Италии, Китая, Нидерландов, Польши, России, Украины, Финляндии, Швейцарии.

От России в конференции приняли участие представители следующих регионов: г. Барнаул, г. Владимир, г. Воронеж, г. Екатеринбург, г. Железноводск, г. Иркутск, г. Казань, г. Москва, Московская область: с. Павловская Слобода, г. Шатура; г. Новосибирск, г. Пермь, г. Самара, г. Санкт-Петербург, г. Тольятти.

В работе конференции участвовали руководители и специалисты 60 организаций: НИИ, предприятий-изготовителей электротехнического оборудования, потребителей: ПАО «ФСК ЕЭС», МЭС Юга - филиал ПАО «ФСК ЕЭС», ОАО «ОЭК», АО «ЕвроСибЭнерго».

На конференции рассмотрены вопросы:

- I. Перспективы развития электроэнергетики и электрических сетей. Потребности электроэнергетики в трансформаторно-реакторном оборудовании до 2020 и 2030 годов.
- II. Исследования и разработки в области совершенствования и создания новых видов трансформаторного и реакторного оборудования.
 1. Перспективы развития и совершенствования силовых, распределительных, преобразовательных трансформаторов и реакторов (масляные, с силиконовой жидкостью, элегазовые, сухие и т.п.).
 2. Конструирование трансформаторного и реакторного оборудования. Программно-методическое обеспечение, математическое и физическое моделирование для конструирования трансформаторов и реакторов. Опыт разработки и применения.
 3. Энергоэффективное трансформаторное и реакторное оборудование.
 4. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

III. Системы диагностики и мониторинга трансформаторного оборудования.

1. Развитие методологии систем диагностики.
2. Исследования внешних перенапряжений на трансформаторное и реакторное оборудование. Методы, средства и результаты испытаний оборудования в эксплуатации.
3. Системы диагностики и релейной защиты трансформаторного и реакторного оборудования.

IV. Комплектующие трансформаторно-реакторного оборудования. Вопросы производства.

1. Технологии производства трансформаторно-реакторного оборудования. Технологическое оборудование.
2. Новые комплектующие и изоляционные материалы.
3. Высоковольтные вводы силовых трансформаторов.
4. Опыт применения трансформаторных масел и силиконовых жидкостей.
5. Сервисное обслуживание и ремонт трансформаторного и реакторного оборудования, вопросы эксплуатации и модернизации.

V. Испытания трансформаторного и реакторного оборудования. Методы и средства испытаний.

VI. Опыт эксплуатации трансформаторно-реакторного оборудования.

1. Требования потребителей к трансформаторному и реакторному оборудованию.
2. Опыт эксплуатации.
3. Предложения по совершенствованию и модернизации оборудования.
4. Вопросы аттестации трансформаторно-реакторного оборудования.

Отметили:

1. В соответствии с докладом ОАО «Институт «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» «Перспектива развития Единой энергетической системы России до 2022 года»

1.1. Прогноз потребления электрической энергии и мощности за рассматриваемый период до 2022 года базируется на материалах Минэкономразвития РФ «Сценарные условия долгосрочного прогноза социально-экономического развития РФ до 2030 года» и Минрегиона РФ «Стратегия социально-экономического развития до 2020 (2025) года». При этом масштабы потребности в электроэнергии к 2022 году составят 1067,1 млрд. кВт.ч что на 59,9 млрд кВт.ч выше уровня 2015 года, а нагрузка увеличится с 147,4 тыс. МВт в 2015 году до 162,0 тыс. МВт к 2022 году.

1.2. Прирост установленной мощности электростанций ЕЭС России в период 2016-2022 годов будет определяться вводом в эксплуатацию новых

генерирующих мощностей и реализацией мероприятий по выводу из эксплуатации, модернизации, реконструкции и перемаркировке действующего генерирующего оборудования в соответствии с планом генерирующих компаний. При реализации запланированной программы развития генерирующих мощностей, установленная мощность электростанций ЕЭС России возрастет с 235,3 тыс. МВт в 2016 году до 252,1 тыс. МВт к 2022 году. Структура генерирующих мощностей на электростанциях ЕЭС России принципиально не изменится. Будут использоваться различные типы электрических станций: АЭС, ГЭС/ГАЭС и ТЭС. На уровне 2022 года доля АЭС составит 12,7%, доля ГЭС и ГАЭС – 20,2%, доля ТЭС – 66,4%, доля ВИЭ – 0,7%. Развитие возобновленных источников энергии в рассматриваемый перспективный период предполагается, в основном, за счет строительства электростанций, использующих энергию ветра и солнца.

1.3. Развитие электрической сети напряжением 220 кВ и выше ЕЭС России в период 2016-2022 гг. будет связано с решением основных задач, направленных на улучшение технической и экономической эффективности функционирования ЕЭС России. Всего за период 2016-2022 гг. намечается ввод линий электропередачи напряжением 220 кВ и выше суммарной протяженностью 18,9 тыс. км и трансформаторной мощности в объеме 68,8 тыс. МВА. Такой объем электросетевого строительства потребует 696,5 млрд. руб. в прогнозных ценах.

2. Формирование межгосударственных электрических связей (МГЭС), объединений (МГЭО) и рынков является глобальным интеграционным процессом, который протекает в различных регионах мира уже в течение почти ста лет. В докладе Подковальникова С.В. (Институт систем энергетики СО РАН, Иркутск) приводятся МГЭС и мощные МГЭО, созданные в Америке и Европе. Рассматриваются вопросы их активного формирования в Юго-Восточной Азии и отдельных регионах Африки, даются примеры исследований перспектив развития МГЭС и создания МГЭО в Южной и Северо-Восточной Азии (СВА).

Движущими силами данного процесса являются достигаемые в результате электроэнергетической интеграции эффекты, такие как: а) снижение потребности в установленных генерирующих мощностях за счет одновременности максимумов нагрузки (как в суточном, так и в годовом разрезе) в разных странах и регионах; б) повышение надежности объединяемых электроэнергетических систем (ЭЭС); в) вовлечение в энергобалансы разных стран источников возобновляемой (гидравлической, ветровой, солнечной) энергии; г) получение доходов от торговли

электроэнергией; д) расширение электроэнергетических рынков и интенсификация торговли электроэнергией между странами и др.

Анализируются различные предложения по созданию в долгосрочной перспективе Глобального (мирового) суперэнергообъединения на базе уже сформированных региональных и формирующихся континентальных энергообъединений, в т.ч. Евразийского, основой которого может послужить электросетевая инфраструктура Единой энергосистемы России и граничащих с ней стран.

3. В докладе Б.И. Нигматулина «Прогнозы электропотребления в России до 2025 г.» указывается на зависимость динамики электропотребления в России от динамики изменения физических объемов ВВП. По сценарию Б.И. Нигматулина ежегодное увеличение электропотребления в России в период 2015-2035 годов составит не более $0,5 \div 0,8\%$.

4. В докладе В.А. Барина (ОАО «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского», г. Москва) «Применение в энергосистемах нового класса распределенных сетевых управляемых устройств» приведены результаты анализа зарубежных исследований и опыта применения в энергосистемах нового класса распределенных сетевых управляемых устройств — D-FACTS, которые устанавливаются прямо на провода воздушных ЛЭП. Рассмотрены возможности применения этого класса устройств в энергосистемах России. Указан класс задач, для которых применение устройств D-FACTS может быть экономически целесообразно.

5. В докладе П.А. Бутырина (ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва) «Многофункциональный реактор» предлагается новое устройство, которое выполняет функции одновременно индуктивной катушки и конденсатора. Диэлектрик изоляции и проводник используются как для индуктивности так и для конденсатора. Математическая модель электромагнитных процессов в реакторе представляется электрическими цепями с квазираспределёнными параметрами. Для двух вариантов граничных условий синтезированы эквивалентные схемы с дискретными элементами. Оптимальной областью применения указанного устройства является создание фильтро-компенсирующих устройств. Основные решения защищены патентами.

6. В докладе А.А. Мозуля (ООО «Сименс Трансформаторы», г. Воронеж) «Инновационные решения для больших городов» дана информация по производству нового вида продукции - силовые трансформаторы с альтернативной изоляционной жидкостью – натуральный и синтетический эфир типа MIDEL.

Преимущества использования:

- экологическая безопасность;
- высокая пожаро- и взрывобезопасность;
- снижение рисков повреждения;
- увеличение срока службы.

Конструкторско-технологические решения на базе последних разработок с использованием современного оборудования и материалов позволяют изготавливать пожаробезопасные трансформаторы с меньшими массогабаритными характеристиками.

Применение изоляционных жидкостей типа MIDEL позволяет продлить срок службы трансформаторов и не приводит к загрязнению окружающей среды.

7. В докладе Н.В. Сульдина «О конструировании трансформаторно-реакторного оборудования» предлагается проводить конструирование трансформаторного оборудования, ориентируясь на капитализированную стоимость с учетом потерь в трансформаторном оборудовании за весь срок службы трансформатора.

8. ООО «Тольяттинский Трансформатор» разработало новое поколение переключающих устройств типа РНТА-У-35/200Р-18/22.

9. В докладе В.П. Беседина ООО «РОСИЗОЛИТ» (г. Санкт-Петербург) «Новая технология производства изоляционных картонных цилиндров для основной изоляции силовых и распределительных масляных трансформаторов» приведена новая технология для производства изоляционных картонных цилиндров. Разработана уникальная методика, соединяющая в себе утвержденные, проверенные временем технологии, и совершенно новые запатентованные технические решения.

Данная технология помогает избежать основных недостатков качества цилиндров, производимых по существующим технологиям и повысить технические показатели изделий. Ряд запатентованных нововведений в технический процесс и в оборудование помогает существенно снизить экономические затраты и время на производство цилиндров в связи с оптимизацией всего рабочего процесса и повысить качество и стабильность выпускаемой продукции.

Было проведено большое количество испытаний для подтверждения высоких показателей, предъявляемых производителями электротехнического оборудования. Был проведен ряд испытаний на подтверждение электрических характеристик цилиндров и успешную работу в трансформаторном масле на протяжении длительного времени.

10. Компания HIGHVOLT Prüftechnik Dresden GmbH (Германия) предлагает схемные решения и оборудование для испытаний шунтирующих

реакторов. В качестве источника питания испытательной установки предлагается использовать СПЧ.

11. Компания Zhongshan Kaixuan Vacuum Technology & Engineering Co., Ltd. (Guangdong, China) предлагает инновационные технологии для производства обмоток силовых и распределительных трансформаторов. Технология сушки обмоток масляных трансформаторов с применением нагрева радиацией уменьшает стоимость необходимого оборудования. Применение технологии сушки в парах сольвента (керосина) для активных частей силовых масляных трансформаторов полностью соответствует требованиям современного производства.

Применение технологий проточной дегазации и статического смешивания при заливке обмоток сухих трансформаторов позволяет минимизировать потери компаунда и достичь наилучшего качества смеси.

12. В докладе завода «ИЗОЛЯТОР» - ООО «Масса» (с. Павловская Слобода, Московская область) «Новые типы высоковольтных вводов для энергосистемы Индии» представлена информация о создании вводов с RIP-изоляцией по требованиям государственной компании POWER GRID (PGCIL) Индии. Разработана линейка вводов на классы напряжения от 52 до 420 кВ и токи от 800 до 3150 А. Разработанные вводы прошли полный объем приемочных испытаний, в том числе испытания под дождем и сейсмические испытания.

13. В докладе В.А. Савелёнка АО «ОК РУСАЛ ТД» «Перспективы применения алюминия в энергетической отрасли» обращено внимание разработчиков трансформаторного оборудования на создание трансформаторов с алюминиевыми обмотками в рамках Целевой программы АО «ЕвроСибЭнерго» по созданию Алюминиевых трансформаторных решений на эксплуатационных участках в Сибири.

14. Для защиты маслонаполненных трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов от внутренних повреждений ОАО «Фирма ОРГРЭС» разработала и предлагает газовые реле типа РГТ-50 и РГТ-80 аналогичные ВФ-50/10 и ВФ-80/Q (Германия).

Для защиты контакторов маслонаполненных переключателей, ответвлений трансформаторов и автотрансформаторов от повреждений ОАО «Фирма ОРГРЭС» предлагает струйные реле типа РСТ-25 аналогичные URF 25/10 (Германия).

15. Для крупных промышленных потребителей (НПЗ, металлургия, цементная индустрия и т.п.) компания АBB Sp.z o.o. (Польша) предлагает решения для реконструкции ПС 110 кВ «на ходу», т.е. замену оборудования

110 кВ осуществлять без отключения питания важных технологических узлов потребителей.

16. В соответствии с Программой «Энергоэффективность и развитие энергетики до 2020 года», утвержденной Распоряжением Правительства РФ №512-Р от 03.04.2013г. прогноз потребности в трансформаторном оборудовании не превышает 30 тыс. МВА в год.

17. В энергосистемах России 65% работающего высоковольтного электротехнического оборудования выработало свой ресурс, а 8% оборудования уже дважды выработало свой ресурс.

18. Необходимость усиления роли государственного регулирования в электроэнергетике.

19. Актуальность работ по созданию энергоэффективного трансформаторного и реакторного оборудования, обеспечивающего глубокую управляемость электроэнергетическими системами.

20. Актуальность создания эффективных токоограничивающих реакторов на напряжения 110-500 кВ.

21. Актуальность проведения исследований по физико-химической модификации силикагелей для применения силикагелей нового поколения в фильтрах непрерывной очистки масла трансформаторов.

22. В настоящее время нет нормативно-технических документов, определяющих методику и критерии предельного состояния силовых трансформаторов.

23. Для оценки предельного состояния трансформаторного оборудования необходима информация о степени полимеризации бумажной изоляции, степени загрязнения обмоток трансформатора металлосодержащими коллоидными частицами (медь, железо), газо- и влагосодержания, количестве и амплитуде воздействий в виде перенапряжений и сквозных токов коротких замыканий, сроке эксплуатации и аварийных ситуациях с трансформаторным оборудованием в период эксплуатации.

24. На сегодняшний день отсутствует методология оценки остаточного ресурса трансформаторно-реакторного оборудования. Отсутствуют методики оценки остаточного ресурса магнитопровода, РПН, систем охлаждения, высоковольтных вводов.

25. Учитывая значительное количество трансформаторов с длительным сроком службы, находящихся в работе, необходима разработка Руководящего документа, регламентирующего требования к диагностике, эксплуатации и ремонту трансформаторов с длительным сроком службы.

На конференции за 2 дня было заслушано 35 докладов.

Участники конференции отметили высокий уровень докладов и плодотворные дискуссии по существу рассматриваемых вопросов, актуальность проведения научно-технической и практической конференции, в которой приняли участие производители и заказчики электротехнического оборудования, представители НИИ, а также установление контактов между участниками конференции.

Решили:

1. Принять к сведению информацию, изложенную в докладах конференции.

2. Необходим государственный протекционизм, обеспечивающий защиту отечественных производителей, а также зарубежных компаний, имеющих локализацию производства в России, выпускающих продукцию мирового уровня.

3. Для обеспечения вопросов импортозамещения рекомендовать: Минпромторгу РФ, Минэкономразвития РФ разработать совместно с промышленными предприятиями и научными учреждениями отрасли ведомственную целевую программу (ВЦП) по развитию и поддержке электротехнической промышленности.

ВЦП наряду с конкретными программами по развитию и поддержке отечественной электротехнической промышленности должна содержать следующие положения:

3.1. Обеспечить финансирование поисковых исследований, направленных на создание новых видов энергоэффективного электротехнического оборудования.

3.2. Обеспечить финансирование разработок и запуск в производство конкурентоспособной продукции, обеспечивающей рыночное импортозамещение.

3.3. Обеспечить финансирование разработок новых стандартов на электротехническое оборудование, в том числе направленных на ужесточение требований ГОСТов к потерям электроэнергии в электроэнергетических системах и электротехническом оборудовании в соответствии с международными стандартами.

4. Для ускорения и повышения качества выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию электротехнического оборудования для электроэнергетики, выполняемых отечественными организациями рекомендовать: Минобрнауки РФ, Минпромторгу РФ, Минэнерго РФ, ОАО «Россети» расширить Программы

работ по созданию электротехнического оборудования и увеличить объемы финансирования проектов с целью обеспечения импортозамещения и энергетической безопасности России.

5. Актуально проведение исследований высокочастотных перенапряжений, возникающих при отключениях токов короткого замыкания элегазовыми выключателями, и создание систем защиты трансформаторов и реакторов от высокочастотных перенапряжений.

6. Рекомендовать ПАО «ФСК ЕЭС» при выдаче заданий проектным организациям предусматривать проведение расчетов для конкретных схем подстанций с использованием цифровых моделей на предмет выявления высокочастотных перенапряжений, возникающих при отключении токов к.з. элегазовыми выключателями и грозовых перенапряжениях, а также предусматривать при реконструкции и развитии энергосистем установку быстродействующих (до 50 МГц) регистраторов переходных процессов для измерения и передачи в системы диагностики трансформаторного и реакторного оборудования перенапряжений, возникающих в энергосистемах при коммутациях оборудования и внешних воздействиях.

7. Рекомендовать Минэнерго РФ, ПАО «Российские сети», ПАО «ФСК ЕЭС» проработать вопрос по закупке трансформаторного и реакторного оборудования с учетом стоимости их владения (стоимости потерь за весь срок службы и затрат на эксплуатацию), в том числе разработать и утвердить экономические нормативы по оценке удельной капитализированной стоимости киловатта потерь холостого хода и короткого замыкания.

Подобные меры будут также способствовать созданию энергоэффективного трансформаторного оборудования, соответствующего мировому уровню, а также разработке технологии и организации производства электротехнических сталей с низкими удельными потерями отечественными производителями.

8. Рекомендовать ПАО «Россети» и ПАО «ФСК ЕЭС»:

8.1. Решение о признании предельного состояния трансформаторов, выработавших срок службы, возложить на комиссию специалистов-экспертов во главе с техническим руководителем объекта при проведении технического освидетельствования оборудования.

8.2. Организовать банк данных по повреждениям и выходу из строя трансформаторного оборудования, включая информацию о причинах повреждения и мерах по устранению неисправностей с передачей информации в том числе на заводы-изготовители.

8.3. Разработать РД по регенерации трансформаторных масел в

эксплуатации (аналогично стандарту ASTM США).

8.4. В соответствии с РД 153-34.0 – 46302.00 (ОАО «РАО ЕЭС России») проводить каждые 5 лет уточнения граничных концентраций растворенных в масле газов на основе обобщения результатов ХАРГ, проводимых на эксплуатируемом парке оборудования по соответствующим классам напряжения, с учетом газостойкости различных марок масел и сроков эксплуатации оборудования, а также расширить область действия РД 153-34.0 – 46302.00 на классы напряжения до 35 кВ.

8.5. Совместно с заводами-изготовителями разработать нормативные требования к перегрузке трансформаторов и системе оценки перегрузочной способности и остаточного ресурса силовых трансформаторов по результатам автоматизированного мониторинга нормальных и аварийных режимов работы.

8.6. Разработать нормативные документы по методикам и средствам оценки состояния и защиты высоковольтных вводов.

8.7. Разработать методические указания по повышению эффективности работы фильтров непрерывной очистки масла силовых трансформаторов с применением силикагелевых сорбентов нового поколения.

8.8. В целях повышения надежности работы силовых трансформаторов разработать рекомендации по применению сорбентов нового поколения в термосифонных и адсорбционных фильтрах для поддержания в пределах норм в течение всего жизненного цикла трансформатора показателей маслосорбционной изоляции без проведения специальных ремонтных мероприятий по регенерации или замене трансформаторного масла.

8.9. Разработать методические указания по определению загрязнений витковой изоляции обмоток и масла силовых трансформаторов металлосодержащими коллоидными частицами (медь, железо).

8.10. Разработать методику по определению остаточного срока службы витковой изоляции обмоток силовых трансформаторов на основе учета реальных кинетических закономерностей по степени полимеризации.

8.11. Разработать методические указания и требования к программно-аппаратным комплексам системы мониторинга для своевременного вывода силового трансформатора из работы до появления силовой дуги с целью предотвращения повреждений трансформаторного оборудования.

8.12. Организовать проведение исследований по корректировке раздела 25 «Трансформаторное масло» РД 34.45 – 51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования» в части требований к пробивному напряжению и классу чистоты трансформаторного масла.

8.13. Разработать национальный стандарт ГОСТ Р, устанавливающий

требования к энергоэффективности, потерям холостого хода и короткого замыкания распределительных трансформаторов, а также методику оценки полной стоимости владения с учетом мирового опыта (разрабатываемого МЭК 60076-20 и др.)

8.14. В виду того, что в энергосистемах РФ более 65% высоковольтного электротехнического оборудования выработало свой ресурс расширить работы по обследованию и диагностике оборудования с целью разработки и реализации программ по замене конкретных видов оборудования, исчерпавших свой ресурс.

8.15. Рассмотреть целесообразность применения РПН в сетях 330-750 кВ в связи с редкими случаями их работы в процессе эксплуатации.

8.16. Организовать сбор, анализ и обобщение эксплуатационных данных по повреждениям оборудования высоковольтных подстанций при включении трансформаторов на холостой ход и их отключении.

8.17. Разработать нормативные документы по применению трансформаторного оборудования с пожаробезопасными жидкими диэлектриками на основе синтетических эфиров типа MIDEI.

8.18. Рассмотреть возможности упрощения системы аттестации трансформаторного и реакторного оборудования для известных и зарекомендовавших себя компаний (как отечественных, так и зарубежных) с учетом аттестации их производства с целью снижения сроков разработки и внедрения инновационных видов оборудования, а также снижения их себестоимости.

9. Рекомендовать заказчикам трансформаторного и реакторного оборудования комплектовать вновь поставляемые и находящиеся в эксплуатации мощные трансформаторы и реакторы автоматизированными системами мониторинга, обеспечивающими повышение надежности работы оборудования и снижение эксплуатационных затрат для наиболее ответственных узлов электрической сети.

10. Продолжать исследования и разработки по совершенствованию систем мониторинга и диагностики трансформаторного и реакторного оборудования и их комплектующих изделий с целью создания «интеллектуального» трансформатора и перехода от системы плановых ремонтов к ремонтам по состоянию.

11. Рекомендовать отраслевым институтам и заводам-изготовителям трансформаторного оборудования проведение исследований причин газовыделения в трансформаторных маслах (зависимость от типа и марки масла, внешних воздействий разной частоты и амплитуды, температурных воздействий, длительности эксплуатации и т.п.).

12. Обратить внимание отечественных разработчиков и производителей электротехнического оборудования на актуальность создания D-FACTS устройств компенсации реактивного сопротивления линий электропередач для создания на базе этих устройств распределенных сетевых управляемых систем.

13. Обратить внимание заводов-изготовителей трансформаторного оборудования на важность ведения базы данных по повреждениям выпущенного оборудования с целью дальнейшего усовершенствования конструкции трансформаторов.

14. Рекомендовать Федеральному агентству по техническому регулированию и метрологии, ПАО «Россети», ПАО «ФСК ЕЭС» предусматривать в инвестиционных программах финансирование разработки национальных стандартов по трансформаторному оборудованию, направленных на повышение конкурентоспособности оборудования и обеспечение энергосбережения.

15. С целью повышения конкурентоспособности продукции отечественных энергомашиностроителей необходимо создание межведомственного комплексного испытательного центра высоковольтного электротехнического оборудования в виде сети испытательных центров на территории России и стран СНГ, отвечающего международным стандартам.

Решение принято единогласно всеми участниками конференции «Силовые и распределительные трансформаторы. Реакторы. Системы диагностики» 22 июня 2016 г.

Президент Международной
Ассоциации ТРАВЭК, д.т.н.



В.Д. Ковалев

Приложение к Решению
XXIII Международной научно-технической
и практической конференции
«Силовые и распределительные трансформаторы.
Реакторы. Системы диагностики»

Список рассылки

1.	Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации
2.	Государственная дума Федерального Собрания Российской Федерации
3.	Министерство энергетики РФ
4.	Министерство промышленности и торговли Российской Федерации
5.	Министерство экономического развития Российской Федерации
6.	Министерство образования и науки Российской Федерации
7.	Российская Академия наук
8.	Академия электротехнических наук РФ
9.	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
10.	НП «Научно-технический совет Единой энергетической системы»
11.	ПАО «Россети»
12.	ПАО «ФСК ЕЭС»
13.	ПАО «МОЭСК»
14.	АО «Объединенная энергетическая компания»
15.	Госкорпорация «Росатом»
16.	ОАО «Концерн Росэнергоатом»
17.	ПАО «РусГидро»
18.	ОАО «СО ЕЭС»
19.	ОАО «НК «Роснефть»

20.	АО «ЕвроСибЭнерго»
21.	ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС»
22.	ООО «АББ»
23.	ABB Sp. z o.o. (Польша)
24.	ОАО «Алттранс»
25.	ООО «Братское монтажное управление Гидроэлектромонтаж»
26.	ПАО «ВИТ» (Украина)
27.	ФГУП ВЭИ
28.	ПАО «Запорожтрансформатор» (Украина)
29.	КО «ЗЗВА» (Украина)
30.	ООО «Научно-инженерный центр «ЗТЗ-Сервис»
31.	ООО «Евроконтракт-Высоковольтные аппараты»
32.	ЗАО «Завод электротехнического оборудования»
33.	ООО «ИТЭ-инжиниринг» Представительство «Italian Transformer Components S.r.l»
34.	АО «Кентауский трансформаторный завод» (Казахстан)
35.	ООО «Масса» (завод ИЗОЛЯТОР)
36.	ОАО «Минский электротехнический завод им.В.И. Козлова» (Беларусь)
37.	ООО «Москабель-Обмоточные провода»
38.	ООО «МР» Представительство «Maschinenfabrik Reinhausen GmbH»
39.	АО «ОК РУСАЛ ТД»
40.	ООО «Тольяттинский Трансформатор»
41.	ОАО «ЭЛЕКТРОЗАВОД»

42.	ОАО «ПК ХК «ЭЛЕКТРОЗАВОД»
43.	ООО НПП «Электромаш»
44.	ООО «Эльмаш (УЭТМ)»
45.	ООО «Энергетический Стандарт»
46.	WEIDMANN ELECTRICAL TECHNOLOGY AG Представительство г. Киев, Украина
47.	HIGHVOLT Prüftechnik Dresden GmbH (Germany)
48.	TT-Gaskets (Finland)
49.	Zhongshan Kaixuan Vacuum Technology & Engineering Co., Ltd.(China)
50.	ООО «Акова-ЭСМ» (Беларусь)
51.	ООО «АС ТРАНСФО»
52.	ООО «АСУ-ВЭИ»
53.	ООО «Димрус»
54.	Институт проблем энергетики
55.	Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН
56.	ОАО Институт «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
57.	ЗАО «Интера»
58.	ООО «ЛАБАРА-РУС»
59.	ООО «Мицубиси Электрик (РУС) Представительство «Mitsubishi Electric Europe B.V.» в России и СНГ
60.	ОАО «Научно-технический центр ФСК ЕЭС»
61.	ОАО «НТЦ ЕЭС»
62.	Объединенный институт высоких температур РАН
63.	ОАО «Фирма ОРГРЭС»

64.	ООО «РОСИЗОЛИТ»
65.	АО «Группа СВЭЛ»
66.	ООО «Сименс Трансформаторы»
67.	АО «Специальные энергетические технологии»
68.	ООО «ТРАНСВИТ-ЦЕНТР»
69.	Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
70.	ООО «ЭлекТрейд-М»
71.	ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА»
72.	ЗАО ГК «Электрощит ТМ – Самара»
73.	ООО «ЭЛИЗ»
74.	ООО «Энергетика. Микроэлектроника. Автоматика»
75.	ООО Инженерный Центр «Энергопрогресс»
76.	Ассоциация «ЭНЕРГОСЕРТ»
77.	ОАО «ЭНИН им. Г.М. Кржижановского»
78.	ФГБОУ ВПО НИУ «МЭИ»
79.	ООО «МВЗ-Электро»
80.	МЭС Юга - филиал ПАО «ФСК ЕЭС»