

**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РТСофт»**

**ПРОТОКОЛ
заседания проблемной рабочей группы (ПРГ) РНК СИГРЭ D2/C6
«Активно-адаптивная распределительная электрическая сеть»**

10.02.2016

№ 03

Москва

Присутствовали:

Абраменко Иван Михайлович, ЗАО «РТСофт»;
Илюшин Павел Владимирович, ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС»;
Корев Дмитрий Андреевич, ОАО «РВК»;
Музалев Сергей Геннадьевич, ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС»;
Озерных Игорь Леонидович, ООО «Институт электропитания»;
Хуснутдинов Вениамин Алексеевич, ЗАО «ИСМ» – инжиниринговая компания;
Чехов Владимир Иванович, ЗАО «РТСофт»;
Чусовитин Павел Валерьевич, Уральский Федеральный университет;
Шубин Николай Генрихович, ЗАО «РТСофт».

Председатель: Шубин Н. Г.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

1. Обсуждение структуры целевого отчета работы ПРГ.
2. Обсуждение общего плана работы и плана заседаний ПРГ на 2016–2017 годы.
3. Разное.

СЛУШАЛИ:

Основной доклад руководителя ПРГ D2/C6 Шубина Н. Г., который в виде презентации (прилагается) представил свои взгляды на вопросы повестки дня: на структуру и оглавление целевого отчета ПРГ (прилагается), предложения по плану заседаний и плану работы ПРГ на 2016–2017 годы.

Предложен следующий проект общего плана работ на 2016–2017 годы

Действие	Результат	Даты
Разработка введения	Разработанное и переданное на анализ экспертам Введение к брошюре	1.04.2016
Исследование литературы, стандартов, реализаций MG	Разработанная и переданная на анализ экспертам глава 1 брошюры с приложениями	20.07.2016
Разработка Главы 3	Разработанная и переданная для рецензирования глава 3 брошюры (ICT - архитектуры, протоколы, функциональные схемы, эталонные матмодели) с приложениями	15.12.2016 31.08.2016
Разработка Главы 4	Разработанная и переданная для рецензии глава 4 брошюры . Безопасность	31.03.2017
Разработка Заключения		31.05.2017
Широкое обсуждение, доработка, выпуск		30.11.2017

Предложен следующий проект плана заседаний ПРГ на 2016–2017 годы

Заседания	Темы	Даты
Заседание 3	Обсуждение структуры брошюры Выбор основных источников информации для исследований	10.02.2016
Заседание 4	Обсуждение глав брошюры 1 «Введение» и 2 «Обзор мировой и отечественной литературы, стандартов, реализаций MG	12.07.2016
Заседание 5	Обсуждение главы 3 брошюры + приложения+ эталонные математические модели	06.12.2016
Заседание 6	Обсуждение главы 4 брошюры Безопасность	05.04.2017
Заседание 7	Обсуждение брошюры в целом	06.06.2017
Заседание 8	Финальное обсуждение брошюры	22.11.2017

Предложено считать ближайшей целью ПРГ:

- | | |
|--|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Выпуск и подготовку к внутреннему обсуждению в группе глав брошюры 1 «Введение» и 2 «Анализ использования информационных технологий в распределенной энергетике по данным открытых источников» | 12.07.2016 |
|--|------------|

В разделе «Разное» членом рабочей группы И. М. Абраменко вниманию присутствующих была представлена демонстрация работы действующего прототипа автоматической системы управления микрогридом AMIGO (с ограниченной функциональностью) разработки ЗАО «РТСофт».

ОБСУЖДЕНИЕ:

Основной доклад был принят в целом. Присутствующими были внесены ряд предложений, учтенные в приложенных к протоколу материалах.

Некоторую дискуссию вызвала тема ЭТАЛОННЫХ МОДЕЛЕЙ распределенных энергосистем. Не всем присутствующим был понятен смысл существования таких моделей. В ходе дискуссии понимание было определено. Условились, что ПРГ РНК СИГРЭ D2/C6 выпустит несколько типовых расчетных моделей различных по размеру и типу распределенных энергосистем, которые будут рекомендованы российским научным журналам для того, чтобы они предписывали авторам, публикующим статьи, касающиеся автоматического управления электрическими режимами микрогридов, представлять контрольные примеры поведения указанных систем управления на унифицированных моделях. Применение унифицированных моделей позволит авторам доказывать, а читателям – проверять работоспособность предлагаемых методов моделирования и систем управления.

Хуснутдинов В. А. Выразил мнение о необходимости описания в целевом отчете юридических оснований работы микрогридов в целом и отдельных источников энергии и другого активного энергооборудования внутри микрогрида.

Шубин Н. Г. В целом юридические вопросы не входят в предметную область исследования ПРГ D2/C6. Однако в разделе «Предисловие» к брошюре, в целях обоснования целесообразности введения дифференциации микрогридов по типам (mgrid и μ grid) и объяснения фундаментальных различий в подходах к технологическому управлению этими типами, краткое описание юридических оснований и особенностей функционирования микрогридов весьма уместно. Вопрос (В. А. Хуснутдинову): «Сможете ли предложить соответствующий текст?» Ответ положительный.

Оживленный отклик присутствующих вызвала демонстрация действующего прототипа автоматической системы управления микрогридом AMIGO, выполненная в разделе «РАЗНОЕ» повестки дня. В действующем прототипе системы управления реализовано *третичное регулирование* электроэнергетического режима некоторого абстрактного микрогрида. Представленное решение демонстрирует самостоятельные адаптивные действия автоматической системы управления по выбору и реализации наиболее экономичного режима микроэнергосистемы, обеспечивающего наименьшую цену на электроэнергию внутри микрогрида.

Озерных И. Л. сформулировал вопросы:

А. Учитывает ли система управления ограничения по моторесурсу генерирующего оборудования? Учет ограничений по моторесурсу и объемам топлива очень важен для автономных микроэнергосистем (тип μ grid) с ограниченной периодичностью обслуживания (например, не чаще чем один раз в 7 месяцев).

Б. Учитываются ли при оптимизации режима условно-постоянные затраты на обслуживание генерирующего оборудования или только затраты на топливо?

В. Каким образом в системе управления реализована функция назначения генерирующих узлов, являющихся базисными (опорными) по напряжению? Для обеспечения бесперебойности электроснабжения потребителей особой группы первой категории надежности внутри микрогрида необходимо поддерживать не менее двух опорных узлов. Как технически обеспечить устойчивость регулирования напряжения при двух и более опорных узлах?

Абраменко И. М. и Шубин Н. Г. дали ответы:

А. Представленный прототип системы управления не учитывает интегральных ограничений. В целевой модели AMIGO все виды интегральных и межинтервальных ограничений будут учтены. Методики учета таких ограничений разработчикам известны.

Б. В представленном прототипе условно-постоянные затраты на обслуживание генерирующего оборудования не учтены. В целевой модели AMIGO предполагается учитывать все виды затрат.

В. Разработка методики и технологии динамического назначения статуса опорных узлов по напряжению и обеспечение устойчивости регулирования опорных узлов будет производиться одновременно с разработкой подсистем *первичного и вторичного регулирования* частоты и напряжения. В представленном прототипе базисный узел по напряжению в каждом изолированном электроэнергетическом острове с приблизительно сбалансированной нагрузкой назначается автоматически средствами программного комплекса расчета установившегося и оптимального электрического режима.

Озерных И. Л. предложил представить информацию для формирования одной из типовых **ЭТАЛОННЫХ МОДЕЛЕЙ**, предназначенной для тестирования решений по управлению электроэнергетическим режимом в автономных микроэнергосистемах типа **μgrid**.

Далее прошла динамичная дискуссия, охватившая всех присутствующих, на темы:

- об автоматическом назначении базисных (опорных) узлов по напряжению;
- о проблеме устойчивости регулирования напряжения в энергосистеме низкого напряжения (с малыми реактивными сопротивлениями) при наличии в ней нескольких опорных узлов по напряжению;
- о роли интеллектуальной системы управления в обеспечении устойчивости регулирования;
- о целесообразности введения службы единого (синхронного) времени в микрогриде.

Мнения участников заседания по многим из дискутируемых вопросов не совпали.

Констатация руководителя ПРГ:

1. Несовпадение мнений участников-специалистов на начальной стадии работы ПРГ – нормальное явление.
2. Для синхронизации позиций потребуется дополнительная работа.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Принять в целом доклад руководителя группы.
2. Принять предложение С. Г. Музалева о включении в рассмотрение при исследованиях, производимых ПРГ, еще одного типа микроэнергосистем – **мультимикрогридов**.
3. Утвердить ближайшую задачу ПРГ D2/C6 и провести очередное заседание в соответствии с предложенным планом заседаний.

Срок: июль 2015.

Ответственный: Н. Г. Шубин.

4. На очередном заседании ПРГ организовать системное обсуждение вопросов об автоматическом назначении базисных узлов по напряжению, о проблемах устойчивости регулирования частоты и напряжения в микроэнергосистемах СН и НН при наличии в них нескольких опорных узлов по напряжению, о возможных технических решениях по обеспечению устойчивости регулирования, в том числе с использованием интеллектуальной системы управления.

Срок: июль 2015.

Ответственный: Н. Г. Шубин.

Председатель

Н. Г. Шубин

РАССЫЛКА
протокола совещания
от 15.02.2016 № 03

Всем приглашенным на совещание.