

**Задание для проблемной рабочей группы D2/C6**  
**«Активно-адаптивная распределительная электрическая сеть»**

**Наименование:** Активно-адаптивная распределительная электрическая сеть

**Базовая организация:** ЗАО «РТСофт»

**Подкомитет(ы) РНК СИГРЭ:** D2 «Информационные системы и телекоммуникации», С6 «Системы распределения электроэнергии и распределенная генерация»

**Руководитель ПРГ:** Шубин Николай Генрихович,

эл.почта: [shubin\\_ng@rtsoft.msk.ru](mailto:shubin_ng@rtsoft.msk.ru),

тел: -

**Дата начала работы ПРГ:** август 2015

**Дата завершения работы:** декабрь 2017

**Актуальность:** Создание консолидированной исследовательской группы по проблемам формирования и управления активно-адаптивной распределительной сетью определяется мировыми и российскими тенденциями к появлению распределенной генерации, управляемых потребительских энергоустановок и систем накопления энергии в распределительных сетях, юридическими и экономическими аспектами данного процесса, а, главное, новыми техническими проблемами управления режимами такой сети.

Современные распределительные сети (РС) характеризуются:

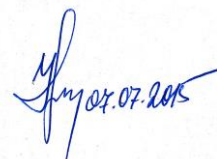
- радиальной топологией, предусматривающей, как правило, односторонний характер электропитания сетевых элементов;
- отсутствием или крайне незначительным количеством:
  - синхронно работающей распределенной (малой или потребительской) генерации;
  - управляемых под нагрузкой средств регулирования напряжения, источников реактивной мощности; активных сетевых элементов, реализованных на силовой электронике;
  - потребителей с регулируемым электропотреблением.

Перечисленные характеристики предопределили существующие, адаптированные к современным требованиям, технологии управления электрическими режимами и эксплуатации оборудования РС; применяемые виды релейной защиты и автоматики; степень оснащенности и качественный уровень телеизмерений и телесигнализации, системы учета электроэнергии, средства контроля качества электроэнергии, средства теле- и автоматического управления; уровень и подходы к резервированию; подходы к развитию РС.

С появлением и массовым распространением распределенной генерации характер функционирования РС радикально изменяется. Фактически, на уровне среднего и низкого напряжения на месте РС возникает новая сущность – распределенная энергосистема (РЭ).

Схемно-режимные условия РЭ будут характеризоваться:

- многосторонним характером питания и реверсивными потоками мощности сетевых элементов;



- необходимостью взаимосогласованного динамического управления балансами мощности и параметрами электрического режима РЭ: токами, напряжениями, частотой в режимах синхронной и изолированной работы, осуществляемого на основании договорных рыночных взаимоотношений с учетом технических ограничений, обусловленных потребностью в непрерывном поддержании нормированных параметров качества электроэнергии;
- повышенной динамикой электромеханических процессов, вызванной относительно малыми постоянными инерции источников распределенной генерации и электрически близким расположением локальных систем независимого автоматического регулирования активного оборудования;
- радикальным изменением аварийных схемно-режимных ситуаций, сопряженных с разделением единой РЭ на множество изолированно работающих микросистем, возникающих при перерывах централизованного электроснабжения, которые затем, после восстановления централизованного питания, требуется синхронизировать.

В новых динамичных условиях функционирования РС – РЭ для обеспечения нормированных показателей надежности электроснабжения и качества электроэнергии; приемлемой экономичности производства и распределения энергии, необходимы **быстродействующие интеллектуальные автоматические управляющие системы**, действующие на основе полной и достоверной информации, доставляемой к местам принятия решений с темпом, вероятно, превышающим возможности современных систем телемеханики и SCADA-систем; оснащенные робастными алгоритмами выработки рекомендаций оперативному персоналу или автоматических управляющих воздействий; средствами теле- и автоматического управления.

В целях разработки требований к информационной архитектуре и функциональности таких систем управления, их создания и продвижения в действующие РЭ, необходимы комплексные усилия специалистов, обладающих компетенциями в вопросах управления электроэнергетическими системами и технических возможностей активного электрооборудования, во взаимодействии с экспертами в области информационных технологий и коммуникаций (ИТС).

#### **Задачи:**

1. Описание вероятных типов распределенных энергосистем.
2. Определение и описание базовых вариантов систем технологического и автоматического управления распределенными энергосистемами, а также их взаимодействия на уровнях:
  - 2.1. Центров управления сетей и групп подстанций, обеспечивающих комплексную координацию групп (пулов) генерирующих источников, накопителей энергии и регулируемых потребительских нагрузок.
  - 2.2. Отдельных объектов электроэнергетики или потребителей.
  - 2.3. Единиц активного электроэнергетического оборудования.
3. Разработка требований, принципов и методических материалов по вопросам создания фактических систем технологического и автоматического управления РЭ на основе базовых вариантов в части:

- 3.1. ИСТ архитектуры, включая локальные вычислительные сети, глобальные сети и системы телекоммуникаций.
- 3.2. Технологических функций (и их характеристик), касающихся:
  - a) управления в нормальных (включая ремонтные) режимах работы;
  - b) противоаварийного и восстановительного управления;
  - c) релейной защиты и линейной автоматики;
  - d) планирования балансов, электрических режимов, обслуживания оборудования;
  - e) вопросов технологического присоединения электроустановок и перспективного развития.
- 3.3. Аппаратного и программного обеспечения.
- 3.4. Информационной безопасности.
4. Целевая установка – обеспечение технологической возможности присоединения и функционирования объектов и оборудования распределенных энергосистем в режиме: «заявляйся, включайся и работай» (по типу: plug and play).

**Планируемый результат:**

1. Разработка итогового отчета рабочей группы с описанием: типов действующих, ожидаемых в ближайшее время и будущих РЭ; подходов к выбору типов, мощности и размещению активного силового оборудования, характеристик его локальных систем управления; принципов работы и технологической функциональности (базовой и опциональной) систем технологического и автоматического управления различными типами распределенных энергосистем.
2. Разработка сборника требований, принципов и методических материалов по разработке практических систем технологического и автоматического управления РЭ в части:
  - 2.1. ИСТ архитектуры, включая локальные вычислительные сети, глобальные сети и системы телекоммуникаций.
  - 2.2. Базовых и опциональных технологических функций и их технических характеристик.
  - 2.3. Аппаратного и программного обеспечения.
  - 2.4. Информационной безопасности.