

УДК 621.3

Перспективные конфигурации распределительных сетей

Галтеева Д. В.

Научный руководитель – ст. препод. МАКАРЕВИЧ В. В.

Статья посвящена обзору вариантов построения схем электроснабжения в рамках задачи оптимизации режимов работы распределительных сетей с учетом современных тенденций их развития. Данная задача может быть разделена на несколько подзадач, включающих: контроль топологии при учете разнообразия конфигураций сети, вопросы оснащения сетей современными измерительными приборами, возможность оптимизации режимов работы сетей. Одной из главных задач является обеспечение топологической наблюдаемости в сети. Знание текущей топологии позволит повысить скорость принятия решения, исключить неправильные действия обслуживающего персонала и обеспечить корректную работу систем сбора и передачи информации. В статье приводится обзор существующих и перспективных топологий с целью получения знаний о возможных конфигурациях распределительных сетей и последующей разработки алгоритмов управления ими. Представим некоторые из них:

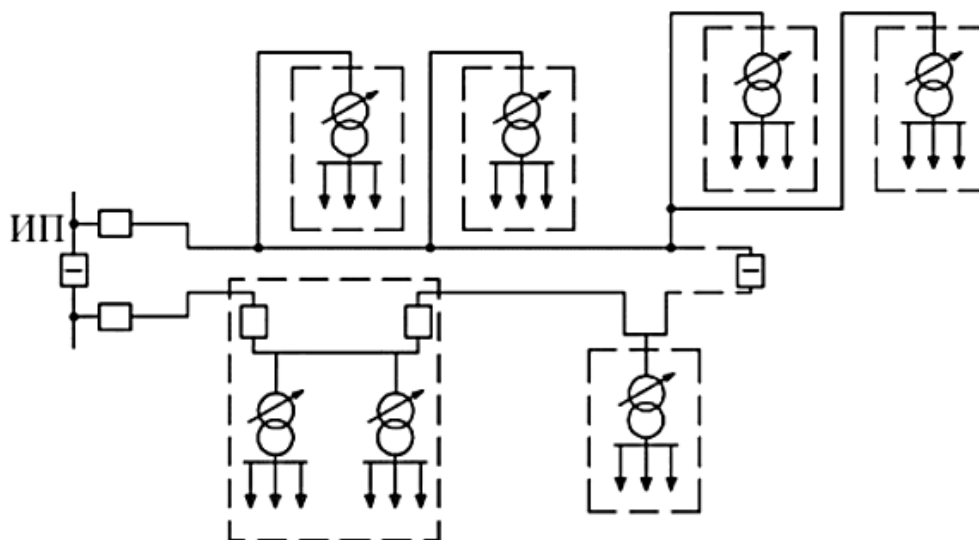


Рисунок 1 – Общая структурная схема распределительной сети

Представленные на рис. 1 участки псевдокольцевой сети работают в радиальном режиме, имея возможность переключения потребителей в кольцевой режим электроснабжения, замыкая точку нормального разрыва.

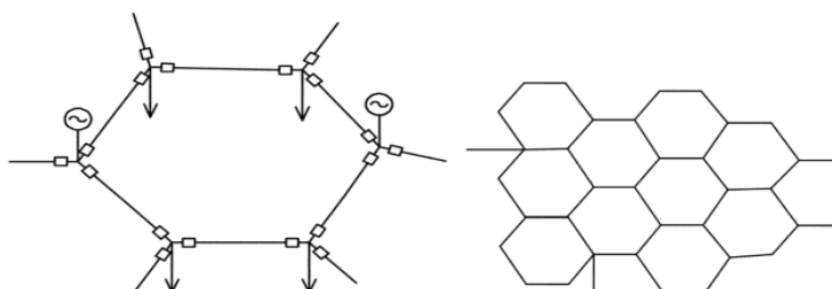


Рисунок 2 – Ячейка и структура гексагональной распределительной сети

Главным достоинством гексагональных сетей является возможность применения унифицированных алгоритмов автоматического управления потреблением и распределением электрической энергии, что позволит устранить недостатки существующих топологий сетей.

На основе обзора топологий и анализа информационной оснащенности распределительных сетей сделаны выводы об использовании замкнутой структуры сети в качестве основной для создания сетей нового поколения:

1. Использование схем с одним или несколькими кольцами в распределительных сетях повышает базовую надежность электроснабжения потребителей.

2. Возможно создание интеллектуальных сетей нового поколения на базе существующих участков распределительных сетей с имеющейся топологией за счет изменений режима их работы, технического перевооружения и внедрения системы управления.

3. Распределительные сети сегодня содержат в основном токовые измерения, недоступные диспетчеру, и остаются ненаблюдаемыми.

4. Информационное развитие диспетчерского управления распределительными сетями в настоящий момент происходит очень медленно, все изменения происходят за счет инициативы потребителей.

5. Повышение управляемости распределительных сетей возможно за счет увеличения числа коммутационных аппаратов в сети и внедрения системы сбора и передачи измерительной информации.

Реализация концепции Smart Grid в распределительных сетях на сегодняшний день возможна за счет внедрения новых технологических устройств управления и средств связи. Широкое распространение источников малой генерации, а также устройств компенсации реактивной мощности позволяет использовать их для управления режимом работы сети. Кроме того, управление распределительной сетью возможно осуществлять за счет изменения топологии сети и регулировочных ответвлений РПН трансформаторов. Данные рычаги воздействия позволят создать эффективную систему управления распределительными сетями для повышения надежности и эффективности их работы. Обеспечить взаимосвязь всех параметров управления возможно за счет создания алгоритма минимизации функции критериев оптимальности работы сети. К главным критериям стоит относить надежность электроснабжения, потери электрической энергии, уровни напряжения в сети, загрузку центров питания. Данная задача относится к многокритериальной, поэтому оптимальным режимом работы сети будет режим, полностью удовлетворяющий только одному критерию. Остальные критерии в этой задаче могут быть учтены как ограничения.

Литература

1. Лоскутов А.Б., Соснина Е.Н., Лоскутов А.А., Зырин Д.В. Городские распределительные сети 10-20 кВ с гексагональной конфигурацией // Электротехника и электроэнергетика. -2013.- № 12.- С. 309-315.

2. Дерзский В.Г., Скиба В.Ф. Многокритериальная оптимизация режимов распределительных электросетей в условиях случайности // Энергетика. - 2011.