

важным источником энергосбережения. При проектировании здания необходимо учитывать принципы пассивного солнечного строительства для максимального использования солнечной энергии. Эти принципы можно применять везде и практически без дополнительных затрат.

Во время проектирования здания также следует учитывать применение активных солнечных систем, таких как солнечные коллекторы и фотоэлектрические батареи. Это оборудование устанавливается на южной стороне здания. Чтобы максимизировать количество тепла в зимнее время, солнечные коллекторы в Европе и Северной Америке должны устанавливаться с углом наклона более 50° от горизонтальной плоскости. Неподвижные фотоэлектрические батареи получают в течение года наибольшее количество солнечной радиации, когда угол наклона относительно уровня горизонта равняется географической широте, на которой расположено здание. Угол наклона крыши здания и его ориентация на юг являются важными аспектами при разработке проекта здания. Солнечные коллекторы для горячего водоснабжения и фотоэлектрические батареи должны быть расположены в непосредственной близости от места потребления энергии. Главным критерием при выборе оборудования является его эффективность.

Литература

1. Арутюнян А. А. Основы энергосбережения – Энергосервис, 2007г.
2. Матвеев О. А. Энергосбережение: тактика или стратегия? – ЭКО, 2010г., №2.

УДК 621. 311. 017

ПРИМЕНЕНИЕ УТОЧНЕННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ РАСЧЕТА И АНАЛИЗА РЕЖИМОВ РАБОТЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 6-20 КВ

Фурсанов М.И., профессор, д.т.н., Гапанюк С.Г, ассистент
*УО «Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В последние годы строительство или реконструкция трансформаторных подстанций не обходится без устройства в них автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и систем телемеханики, позволяющих осуществлять дистанционный

контроль и управление коммутационными аппаратами, сбор, обработку и передачу необходимых параметров режима работы сети.

Сегодня, дать ответ на вопрос, какое количество электроэнергии теряется в сети можно получить по данным цифровых приборов учета, однако ни один прибор не может сказать, какова структура этих потерь и какие мероприятия будут приводить к снижению этой величины.

Для полноценного использования имеющихся данных и авторами разработан уточненный метод расчета режимов и потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях 6-20 кВ [1] снимающий ряд привычных допущений при расчете сети данного класса напряжения.

В качестве примера произведем расчет и анализ режима работы простейшей электрической сети изображенной на рисунке 1, используя предложенный авторами алгоритм.

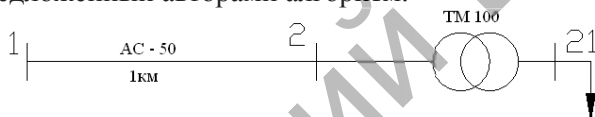


Рис. 1 – Схема тестовой распределительной линии

Зададимся необходимыми исходными данными (Таблица 1) и проведем несколько серий расчетов потерь мощности при различных величинах коэффициента загрузки ($K_z=10, 20, 30, 40, 50$ и 100%), изменяя значение напряжения в центре питания от 9,5 до 11 кВ.

Таблица 1

Исходные данные для расчета схемы сети

Описание	Значение	Единицы измерения
Параметры сети		
Номинальное напряжение	10	кВ
Напряжение источника питания	9,5..11	кВ
Длина линии	1	км
Номинальная мощность трансформатора	100	кВА
Режимные параметры узла нагрузки		
Коэффициент загрузки	10..1000	%
Коэффициент мощности	0,7	о.е.

Описание	Значение	Единицы измерения
Справочные данные		
Линия 1-2		
Удельное активное сопротивление	0,6	Ом/км
Удельное реактивное сопротивление	0,355	Ом/км
Трансформатор 2-21		
Потери мощности холостого хода	0,365	кВт
Активное сопротивление	22,7	Ом
Реактивное сопротивление	41,155	Ом

Для удобства представления результатов расчета на одной диаграмме, величина потерь мощности приводится по отношению к величине полученной при напряжении в узле 1 равном 11 кВ для каждой из величин мощности нагрузки.

Расчеты показали, что величина потерь мощности может как снижаться (при $K_z \geq 50\%$), так и увеличиваться (при $K_z < 40\%$) при повышении напряжения, в отличие от общепринятой обратной зависимости.

Так же важно отметить, что существуют такие режимы, которых величина потерь мощности практически не зависит от напряжения на шинах питающей подстанции (при $K_z \approx 40\%$).

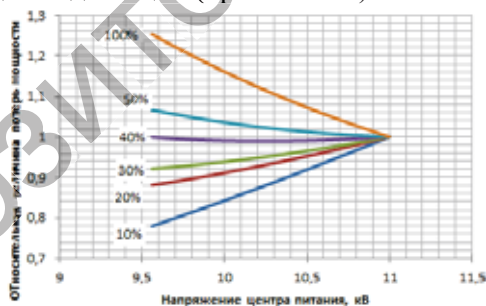


Рис. 2 – Результаты расчета режимов.

Аналогичные расчеты могут быть проведены для исследования влияния других параметров на режим работы сети. Так же благодаря данному алгоритму появляется возможность более детального анализа не только суммарных потерь мощности и электроэнергии, но их структуры

Литература

1. Фурсанов М. И., Гапанюк С.Г. Алгоритм и программа для расчета и анализа режимов и потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях 6 – 20 кВ. // Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. Энергетика. – 2013. – № 2. – С. 11 – 20.

УДК 621. 311. 017

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СЕТЯМИ 35 кВ И ВЫШЕ

Фурсанов М.И., профессор, д.т.н., Золотой А.А., доцент, к.т.н.,
Макаревич В.В., ст. преподаватель УО «Белорусский национальный
технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Современные электрические сети постоянно развиваются в интеллектуальном направлении. Массовое внедрение оперативных вычислительных средств, микропроцессорных устройств на новой аппаратной базе, операционных систем, облачных технологий контроля и управления процессами в паре с синтезом перечисленных и других инноваций с силовым электрооборудованием с каждым годом делает электрические сети «умнее». Процесс интеллектуализации электрических сетей подчиняется общемировым тенденциям развития IT-технологий. Новые интеллектуальные условия эксплуатации электрических сетей требуют возрастания роли автоматизированных систем в управлении сетями и энергосистемами. Одна из таких систем для электрических сетей 35 кВ и выше разработана БНТУ совместно со специалистами ООО «БелАИС» и внедрена в опытную эксплуатацию в РУП «Минскэнерго».

В общем виде структура автоматизированной системы управления электрическими сетями напряжением 35 кВ и выше представлена на рисунке 1.

Помимо традиционных для оперативно-информационных комплексов функций сбора, хранения и отображения информации особенностью разработанной автоматизированной системы является возможность решения ряда технологических и режимных задач с использованием данных телеметрии.

Система строится на трёх информационных базах данных:

- базе данных текущих параметров;