МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧЕТЫРЕХФАЗНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Le Van Thao, Bui Ngoc Hung

MODELLING OF 4-PHASE POWER LINE

Аннотация. В статье представлена методика моделирования мультифазных электроэнергетических систем. Выполнено моделирование четырехфазной линии электропередачи.

Ключевые слова: четырехфазные линии электропередачи, моделирование, фазные координаты.

Abstract. The paper presents methods of modeling of multiphase electric power systems. Simulated 4-phase transmission line.

Keywords: 4-phase transmission line, modeling, phase coordinates.

Современный этап развития электроэнергетики России характеризуется усложнением схем и режимов электроэнергетических систем [1, 2]. Задачи повышения надежности и энергоэффективности в этих условиях могут быть решены на основе применения многофазных линий электропередачи (ЛЭП) рисунок 1. Мультифазные системы с четырех-, шести-, девяти-, двенадцати- и двадцатичетырехфазными трансформаторными преобразователями сравнительно давно используются при создании эффективных схем получения постоянного напряжения на основе многопульсных выпрямителей.

Рисунок 1 – Мультифазная электроэнергетическая система (ЭЭС)

Многофазные линии по сравнению с трехфазными обладают следующими преимуществами: пониженное напряжение и, соответственно, меньшие габариты; более высокая пропускная способность; меньшая несимметрия токов проводов; пониженные магнитные поля; низкие потери энергии; меньшая стоимость [3, 4].

Для практического внедрения мультифазных ЛЭП необходима разработка средств моделирования электроэнергетических систем, включающих в свой состав такие ЛЭП. Для реализации подобных средств могут использоваться методы моделирования режимов ЭЭС в фазных координатах [2].

В докладе представлены результаты моделирования четырехфазной линии электропередачи с использованием технологий, описанных в работах [4–6]. Напряжения проводов относительно земли приняты равными 64 кВ. Для сравнения были проведены расчеты режимов трехфазной ЛЭП традиционной конструкции с линейным напряжением 220 кВ.

Моделирование осуществлялось с помощью программного комплекса Fazopord [2]. На рисунке 2 показаны зависимости потерь в ЛЭП от величины передаваемой мощности P .

Рисунок 2 – Зависимости потерь от передаваемой мощности

Полученные результаты показывают, что при передаче одинаковой мощности потери ΔP в четырехфазной ЛЭП существенно меньше аналогичного показателя для трехфазной линии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коновалов Ю.В., Дудко А.А. Исследование свойств генерирующих электротехнических комплексов // Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири. Иркутск. 2014. В 2-х т. Т. 1. С. 88-92.
2. Закарюкин В.П., Крюков А.В. Сложнонесимметричные режимы электрических систем. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2005. 273 с.
3. Самородов Г.И. Четырехфазные электропередачи // Изв. РАН. Энергетика. 1995. № 6. С. 3-11.
4. Закарюкин В.П., Крюков А.В. Моделирование энергосистем с четырёхфазной линией электропередачи // Электрические станции. № 11. 2013. С. 32-37.
5. Закарюкин В.П., Крюков А.В., Лэ Ван Тхао. Моделирование электромагнитных полей, создаваемых многофазными линиями электропередачи // Вестник ИрГТУ. № 3(110). С. 67-75.
6. Закарюкин В.П., Крюков А.В., Лэ Ван Тхао. Моделирование электромагнитной обстановки на трассах многофазных линий электропередачи // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. № 4(52). 2016. С. 209-218.