

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИММЕТРИРУЮЩИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Lyubchenko I.A.

ANALYSIS OF EFFECTIVENESS OF USE OF THE SYMMETRIZING TRANSFORMERS IN POWER SUPPLY SYSTEMS OF THE RAILROADS

Аннотация. Рассматривается изменение показателей качества электроэнергии по несимметрии на шинах 0,4 кВ при замене часто применяемого в этих сетях трансформатора со схемой соединения обмоток Y/Y_0 на трансформатор с соединением обмоток Δ/Y_0 .

Ключевые слова: качество электроэнергии, симметрирующие трансформаторы, несимметрия напряжений.

Abstract. Consideration is given to changing the quality indicators of electrical power due to asymmetry on 0.4 kV buses when replacing a transformer that is often used in these networks with a Y/Y_0 winding connection circuit with a transformer, and Δ/Y_0 winding connections.

Keywords: electric power quality, balancing transformers, voltage asymmetry.

На трансформаторных подстанциях 6-10/0,4 кВ, питающих объекты сигнализации, централизации и автоблокировки (СЦБ) железных дорог, как правило, устанавливаются трансформаторы со схемой соединений Y/Y_0 . Для уменьшения потерь и симметрирования напряжений [1-3] на шинах 0,4 кВ можно применять трансформаторы с соединением обмоток по схеме Δ/Y_0 . Ниже приведены результаты компьютерных исследований, направленных на определение эффективности применения таких трансформаторов. Моделирование проводилось в программном комплексе Fazonord [4], применительно к схеме, показанной на рисунке 1.

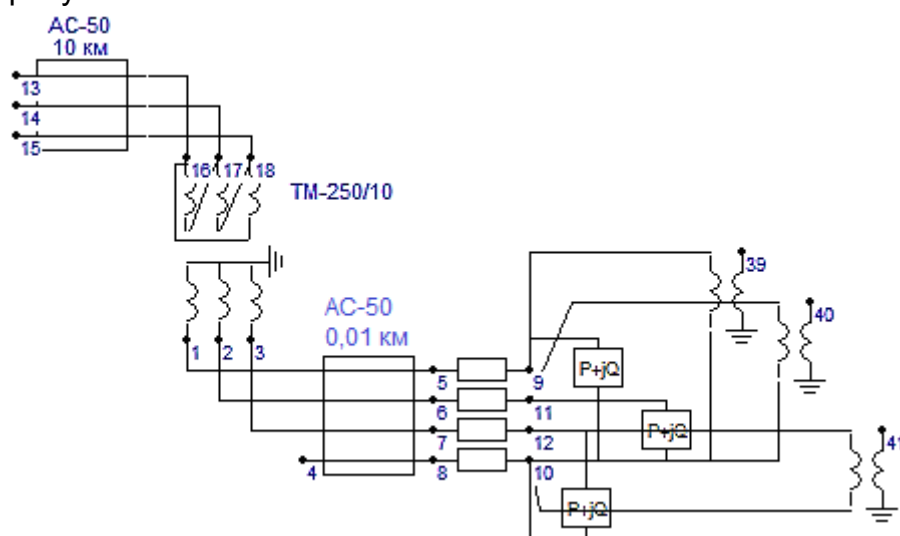


Рисунок 1 – Схема расчетной модели с трансформатором ТМ – 250/10

Зависимости коэффициентов несимметрии от нагрузки трансформатора приведены на рисунке 2 и 3. Нагрузка принималась однофазной с коэффициентом реактивной мощности, равным 0,75.

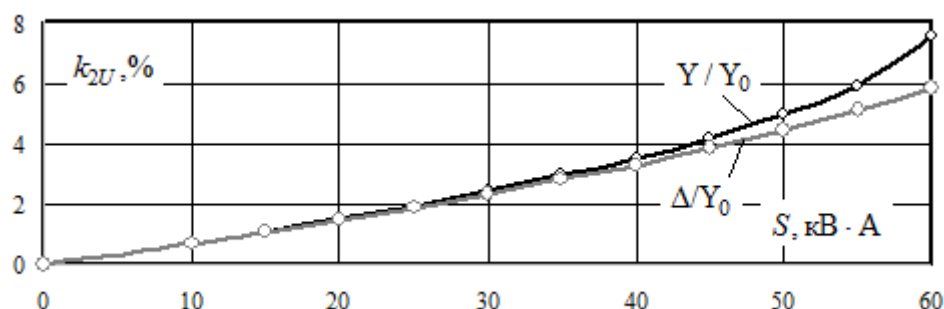


Рисунок 2 – Зависимость коэффициента несимметрии по обратной последовательности от нагрузки

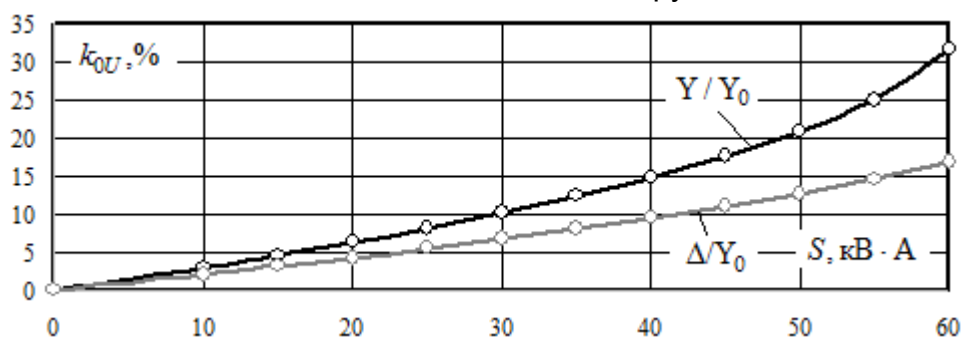


Рисунок 3 – Зависимость коэффициента несимметрии по нулевой последовательности от нагрузки трансформатора

Компьютерное моделирование показало, что применение трансформатора со схемой соединения обмоток Δ/Y_0 уменьшает на 22 % коэффициент несимметрии по обратной последовательности и почти в два раза снижает коэффициент несимметрии по нулевой последовательности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закарюкин В.П., Крюков А.В., Авдиенко И.М. Моделирование режимов тяговой сети с симметрирующими трансформаторами // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2016. – Т. 1. – С. 584-588.
2. Коновалов Ю.В., Абрамович Б.Н., Устинов Д.А. Электромеханические комплексы с синхронными двигателями. Моделирование, выбор и реализация энергоэффективных режимов. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2013. 121 с.
3. Шидловский А.К. Повышение качества энергии в электрических сетях / А.К. Шидловский, В.Г. Кузнецов. Киев: Наукова думка, 1985. 268 с.
4. Закарюкин В.П., Крюков А.В. Сложнонесимметричные режимы электрических систем. Иркутск: ИрГУПС, 2005. 273 с.