

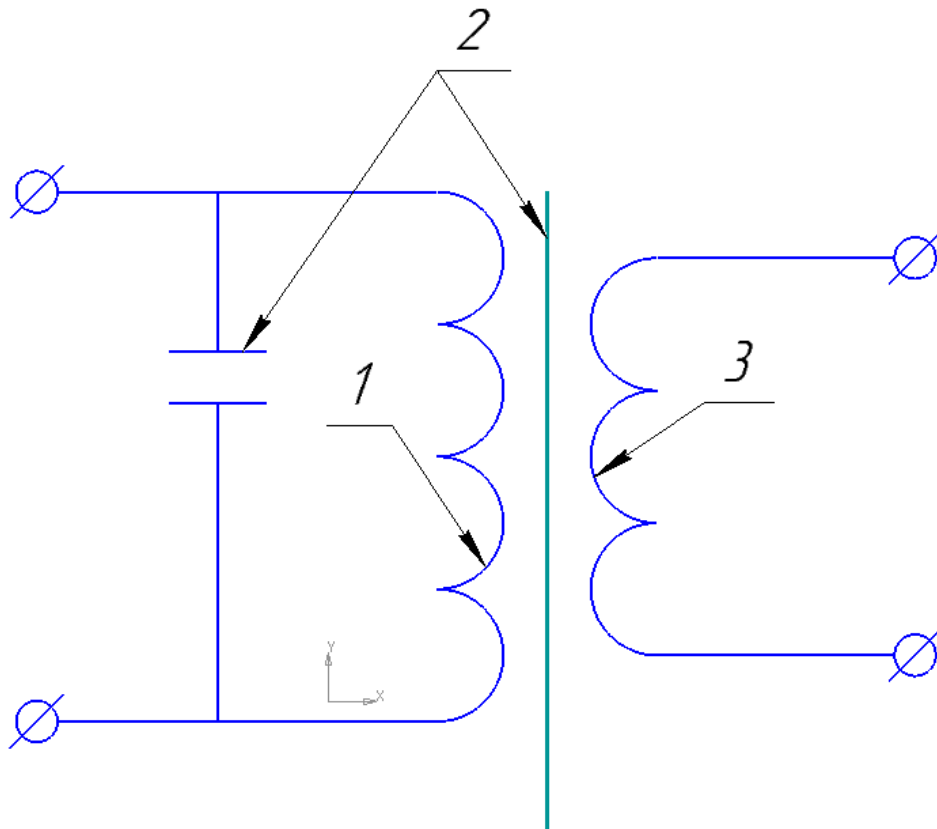
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТОПРОВОДА ТРАНСФОРМАТОРА В КАЧЕСТВЕ УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Нелюбов В.М., канд. техн. наук, доцент, Вороньжев И.Д.
Оренбургский государственный университет

В настоящее время увеличиваются цены на топливно-энергетические ресурсы, поэтому задача их экономичного использования на основе повышения энергетических показателей крупных потребителей электроэнергии является актуальной. Реактивная мощность, передаваемая по электрическим сетям, увеличивает нагрузку на трансформаторы, провода и кабели, ухудшает качество электроэнергии, а также увеличивает нагрузку на коммутационную аппаратуру из-за увеличения токов в цепях, увеличивает расходы электроэнергии.

В системе распределения и транспортировки электрической энергии можно выделить основные элементы, являющиеся потребителями реактивной мощности. В данном случае речь пойдет о силовых трансформаторах. Передача реактивной мощности по всей сети приводит к дополнительной нагрузке на оборудование сетей, отрицательно сказывается на их пропускной способности, возникает ограничение возможности подключения объектов к энергосистеме, увеличивается износ и перегрузка сетей, загрузка реактивными токами генераторов электростанций увеличивает расход топлива.

Одним из ключевых направлений по повышению энергетической эффективности работы электрических сетей и снижению потерь электроэнергии является компенсация реактивной мощности. Для этой цели можно применить нетрадиционные компенсирующие устройства. К таким устройствам можно отнести трансформатор, в котором изолированные листы электротехнической стали магнитопровода используются в качестве обкладок конденсатора. Таким образом мы можем получить присоединенный к выводам обмоток трансформатора высоковольтный конденсатор, способный компенсировать потребляемую мощность трансформатора. Схема присоединения конденсатора к обмоткам трансформатора приведена на рисунке 1.



1- обмотка ВН; 2 – магнитопровод-конденсатор; 3 – обмотка НН

Рисунок 1 – Схема компенсированного трансформатора

Такой трансформатор (рисунок 2) имеет следующую конструкцию.

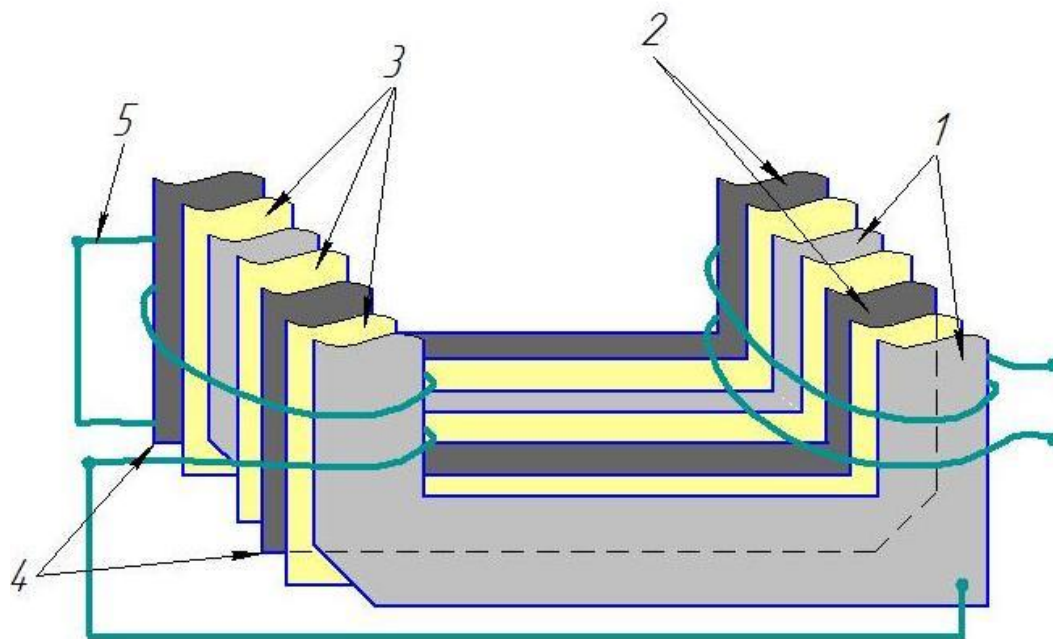


Рисунок 2 – Магнитопровод компенсированного трансформатора

Магнитопровод с обмоткой 5, имеющий нечетные пластины электротехнической стали 1 и четные 2, разделенные слоем изоляции 3. Пластины 1 и 2 здесь являются обкладками конденсатора при подключении их с помощью выводов 4 к обмотке трансформатора 5. Пластины 1 и 2 имеют срез угла и набраны в магнитопроводе поочередно срезом в разные стороны, выступающие углы образуют выводы 4, с помощью которых пластины подключают к обмоткам.

Трансформатор работает следующим образом: при подаче напряжения на обкладки конденсатора, изоляция между пластинами находится под фазным напряжением. Трансформатор потребляет из сети реактивную мощность, а конденсатор, в свою очередь, ее генерирует. В результате этого потребление реактивной мощности из сети уменьшается, что обуславливает снижение потерь, вызванных перетоками реактивной мощности по сети.

Список литературы

1. *Индивидуальная компенсация реактивной мощности на электрифицированном транспорте/ Ю. П. Попов, Е. Ю. Сизганова, Л. С. Синенко, А. Ю. Южанников // Сб. трудов IV Международной науч. конф. «Эффективность и качество энергоснабжения промышленных предприятий». Украина. Мариуполь. 2000 г. С. 239-240.*

2. *Цирель Я. А., Поляков В. С. Эксплуатация силовых трансформаторов на электростанциях и в электросетях – Л. : Энергоатомиздат, 1985 г.*

3. *А. с. 1391369 СССР, H01F27/24. Трансформатор / А. И. Грюнер, Ю. П. Попов, А. Ю. Южанников и Е. Ю. Лохмакова (СССР) №4080214/24-07; Заявлено 6.10.85; Опублик. 05.05.86, Бюл.№ 11 — 4 с.*

4. *А. с. 1391369 СССР, H01F27/24. Трансформатор/ Ю. П. Попов, А. Ю. Южанников (СССР) №4138034/24-07; Заявлено 5.05.85; Опублик. 22.10.86, Бюл.№19 — 4 с.*

5. *Повышение энергетической эффективности систем электроснабжения железных дорог переменного тока с использованием компенсированных трансформаторов/ О. В. Колмаков, В. В. Конратюк, А. И. Орленко, Ю. П. Попов, Л. С. Синенко// Сб. материалов IV конф. «Энергосбережение и ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте. 16 ноября 2012. Москва. ЦНТИиБ – филиал ОАО РЖД. С 104-108.*