

УДК 621.314

З.З. ТУЙЧИЕВ, базовый докторант (ФерПИ), г. Фергана, Узбекистан

### СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ $Y/Y_0$ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СИММЕТРИЧНЫХ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

При соблюдении несимметричных условий они существенно влияют на силовые трансформаторы, сокращают срок их службы, снижают изоляционные свойства. Анализ научной литературы показывает, что одним из наиболее эффективных способов предотвращения несимметричных состояний является изменение группы соединения и схемы узлов силового трансформатора [1].

В настоящее время существует проблема повышения надежности силовых трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ, находящихся в эксплуатации более 25-30 лет и отвечающих требованиям к показателям качества электроэнергии [3-4-5]. Несимметрия напряжения является одной из наиболее распространенных проблем в сельскохозяйственных сетях напряжением 0,4 кВ [2].

Наличие на силовых трансформаторах напряжения нулевой последовательности в результате симметричных нагрузок приводит к снижению надежности этих электротехнических устройств и нарушению показателей качества электроэнергии [3]. Поэтому предотвращение несимметричных режимов, наблюдаемых на напряжении 0,4 кВ, устранение напряжения нулевой последовательности, поддержание коэффициента асимметрии на значениях, указанных в нормативных документах, является одним из важных вопросов электроэнергетики.

**Цель работы:** Нормирование коэффициента несимметрии с помощью трехфазного симметрирующего силового трансформатора, позволяющего выравнивать напряжение нелинейных электрических нагрузок, устранение напряжения нулевой последовательности.

**Материалы исследования:** Проведен эксперимент с использованием трехфазного симметрирующего силового трансформатора, позволяющего выравнивать напряжение нелинейных электрических нагрузок.

**Полученные результаты и их обсуждение:** В экспериментальном исследовании определялись напряжение нулевой последовательности и коэффициент несимметрии при подключении нелинейных электрических нагрузок к силовому трансформатору по схеме подключения  $Y/Y_0$ .

В результате исследований установлено, что напряжение нулевой последовательности устраняется трехфазным симметрирующим силовым

трансформатором, что позволяет сбалансировать напряжение нелинейных электрических нагрузок, а коэффициент ноциметрии соответствует значению, указанному в нормативные документы.

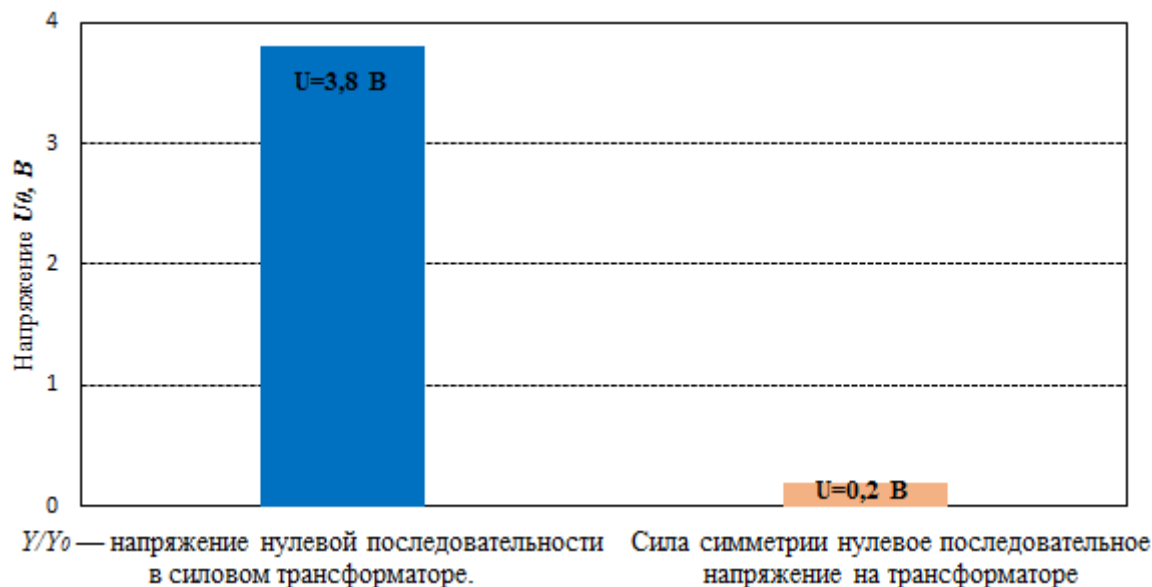


Рис. 1. Схема соединения Y/Y<sub>0</sub> и коэффициент нулевой последовательности симметрирующих силовых трансформаторов

По результатам проведенного эксперимента напряжение нулевой последовательности  $U_0=3,8$  В при подключении нелинейных электрических нагрузок к силовому трансформатору со схемой включения Y/Y<sub>0</sub> и установлено, что напряжение нулевой последовательности  $U_0=0,2$  В в симметрирующем силовом трансформаторе.

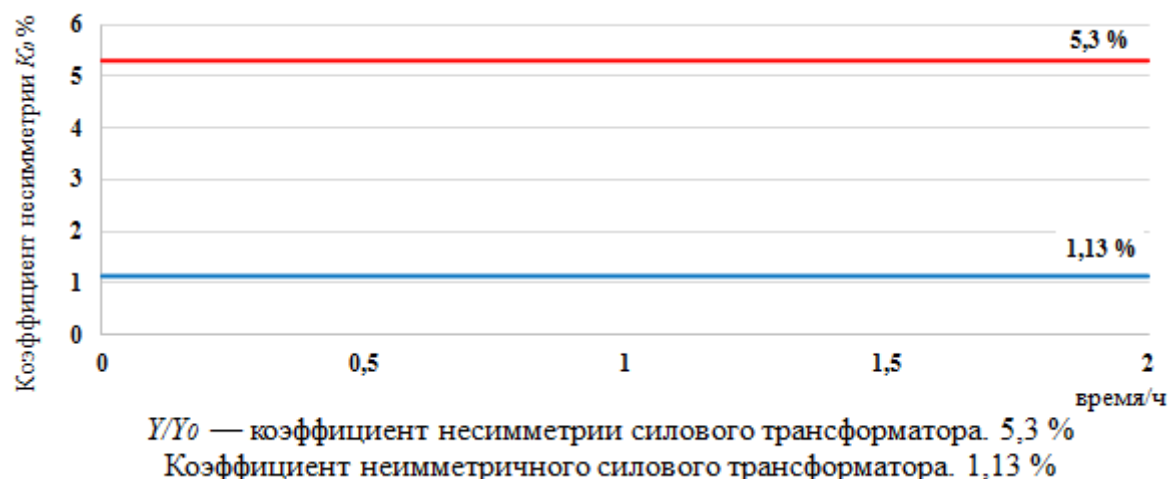


Рис.2. Коэффициент несимметрии при нелинейных электрических нагрузках силовых трансформаторов

В результате этого эксперимента установлено, что коэффициент несимметрии при подключении нелинейных электрических нагрузок к

силовому трансформатору со схемой соединения Y/Y0 составляет 5,3 %, а коэффициент несимметрии при подключении нелинейных электрических нагрузок подключенного к симметрирующему силовому трансформатору, составляет 1,13 %.

### Заключение.

В результате экспериментальных исследований установлено, что при подключении нелинейных нагрузок к силовому трансформатору Y/Y0 напряжение нулевой последовательности  $U_0=3,8$  В, а в симметрирующем силовом трансформаторе напряжение нулевой последовательности  $U_0=0,2$  В. Из этого видно, что симметрирующий силовой трансформатор позволяет повысить надежность силовых трансформаторов за счет устранения напряжения нулевой последовательности.

В результате присоединения нелинейных электрических нагрузок установлено, что коэффициент несимметрии снижен с  $K_0 = 5,3$  % симметрирующим силовым трансформатором до  $K_0 = 1,13$  % и снижен до значения, указанного в нормативных документах..

### Литература

1. Гантулга Д. Способы нормализации качества и снижения потерь электрической энергии в сельских распределительных сетях 0,38 кв монголии // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Иркутск – 2015 г. С. 190.
2. Б.В. Лукутин, И.О. Муравлев, А.И. Муравлев Качество электроснабжения промышленных потребителей // Рекомендовано в качестве учебного пособия редакционно-издательским советом / Томского политехнического университета 2014 г. С. 90.
3. Серебряков А.С. Трансформаторы // Учебное пособие для вузов / Издательский дом МЭИ, -Москва – 2013г. С. 361.
4. Г.Н. Александров Режимы работы трансформаторов // Учебное пособие / Санкт-Петербург 2006 г. С. 143.
5. ГОСТ 11677-85 Трансформаторы силовые // Общие технические условия ИПК издательство стандартов / Москва 1986 г. С. 14.

ТУЙЧИЕВ ЗАФАР ЗОКИРОВИЧ, базовый докторант Ферганского политехнического института, г.Фергана, Узбекистан.  
[tuychiev7055@gmail.com](mailto:tuychiev7055@gmail.com),