

Муратова Э.Д. Методика расчета потерь энергоэффективного силового трансформатора 1-го габарита малой мощности // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2019. – №5 (май). – АРТ 417-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.316

Муратова Эльвина Дамировна

Студентка 4 курса

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный
авиационный технический университет»

г. Уфа, Республика Башкортостан,

Российская Федерация

e-mail: muratovaelvinaaaa@mail.ru

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОТЕРЬ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО
СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА 1-ГО ГАБАРИТА МАЛОЙ
МОЩНОСТИ**

Аннотация: данная статья посвящена одной из методик расчета потерь холостого хода и короткого замыкания энергоэффективного силового трансформатора 1-го габарита малой мощности. Одной из основных эксплуатационных характеристик силового трансформатора является его загрузка, которая определяется его коэффициентом загрузки. Именно через этот коэффициент производится расчет потерь трансформатора в данной статье.

Ключевые слова: силовой трансформатор, энергоэффективность, коэффициент загрузки, потери холостого хода, потери короткого замыкания.

Сайт: akademnova.ru
e-mail: akademnova@mail.ru

Muratova Elvina Damirovna

4th year student

FSBEI of HE "Ufa State

Aviation Technical University "

Ufa, Republic of Bashkortostan,

Russian Federation

e-mail: muratovaelvinaaa@mail.ru

**METHOD OF CALCULATING LOSSES OF ENERGY EFFICIENT
POWER TRANSFORMER OF 1ST DIMENSIONAL POWER
DIMENSION**

Annotation: this article is devoted to one of the methods for calculating the no-load losses and short-circuits of an energy-efficient power transformer of the 1st dimension of low power. One of the main operational characteristics of a power transformer is its load, which is determined by its load factor. It is through this coefficient that the transformer loss is calculated in this article.

Keywords: power transformer, energy efficiency, load factor, no-load loss, short circuit loss.

Электроустановки, выполняющие функцию преобразования электроэнергии с одного напряжения на другое (электростанции и трансформаторные подстанции) вынуждены закупать силовое оборудование, которое должно соответствовать критериям надежности и экономичности. Проблема выбора поставщика силовых трансформаторов в настоящее время довольно актуальна, и существуют множество методик этого выбора.

Рассмотрим одну из новых методик выбора поставщика энергоэффективных масляных распределительных трансформаторов 1-го габарита мощностью 6,3 - 100 кВА. Данная методика включает в себя 5 этапов:

1 Выбор потерь холостого хода и короткого замыкания трансформаторов;

2 Сбор ценовых предложений и характеристик трансформаторов различных поставщиков на основе полученных из первого этапа результатов;

3 Анализ цен поставщиков трансформаторов;

4 Анализ надежности выбранного варианта трансформатора на основе информации о проведенных заводских приемо-сдаточных испытаний, проверка совпадения теплового баланса трансформатора с заявленными характеристиками ХХ и КЗ;

5 Расчет экономического эффекта от уменьшения стоимости владения трансформатора с учетом дисконтированной стоимости потерь ХХ и КЗ и срока окупаемости трансформатора.

В данной статье не будем подробно останавливаться на всех пунктах. Опишем лишь методику расчета потерь холостого хода и короткого замыкания как самый первый и самый важный этап общей методики выбора энергоэффективного распределительного силового трансформатора 1-го габарита.

Согласно требованиям энергоэффективности постановления Совета Европы от 21.05.2015 № 548/2014, а также характеристик потребителей, сначала рассчитывается максимальная загрузка трансформатора, обеспечивающая минимум затрат на трансформацию:

$$K_{\text{загр макс}} = \sqrt{\frac{P_{\text{хх}} \cdot 8760}{P_{\text{кз}} \cdot \tau}},$$

где $P_{\text{хх}}$ и $P_{\text{кз}}$ – потери холостого хода и короткого замыкания соответственно, которые предварительно берутся на основе данных постановления Совета Европы от 21.05.2015 № 548/2014; τ – время максимальных потерь, которые зависят от потребителя:

- первая группа потребителей (с неравномерной нагрузкой) $\tau = 920$ часов/год;
- вторая группа потребителей (с относительно равномерной нагрузкой) $\tau = 2405$ часов/год;
- третья группа потребителей (с равномерной нагрузкой) $\tau = 5248$ часов/год.

Через максимальную загрузку производится расчет средней загрузки трансформатора по формуле:

$$K_{\text{загр ср}} = 0,5 \cdot K_{\text{загр макс}} \cdot \left(1 + \frac{1}{a}\right),$$

где $a = 1,6$ – шаг шкалы номинальных мощностей трансформаторов, включающая мощности трансформаторов 100, 160, 250, 400, 630, 1000 кВА.

На основании оптимального коэффициента энергоэффективности определяется требуемые значения потерь холостого хода и короткого замыкания по следующим формулам:

$$P_{\text{кз}} = \frac{S \cdot (1 - \eta)}{2 \cdot K_{\text{загр ср}}},$$

где η - коэффициент полезного действия трансформатора (максимальный коэффициент энергоэффективности трансформатора).

$$P_{xx} = P_{кз} \cdot K_{загр\ ср}^2$$

Из предложенных формул нахождения потерь трансформаторов получаем значения потерь, которые обеспечивают как минимум затрат на трансформацию, так и максимально эффективную работу самого трансформатора.

Список использованной литературы:

- 1 Савинцев Ю.М. «Экспертный анализ рынка силовых трансформаторов: Часть 1: I — III габарит» / Юрий Михайлович Савинцев. — [б.м.]: — Издательские решения, 2015. — 86 с.
- 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elec.ru/articles/mal-transformator-da-energoeffektiven/>

Дата поступления в редакцию: 14.05.2019 г.

Опубликовано: 20.05.2019 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2019

© Муратова Э.Д., 2019