

# Использование частотного регулирования в системе охлаждения автотрансформатора

Татинця А. А.<sup>1</sup>, Головкина О. С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Татинця Александр Арсенович / Tatintsyan Aleksandr Arsenovich – студент;

<sup>2</sup>Головкина Олеся Сергеевна / Golovkina Olesya Sergeevna – студент,

кафедра внутризаводского электрооборудования и автоматики, факультет электроэнергетики и электротехники, Армавирский механико-технологический институт, г. Армавир

**Аннотация:** в данной статье рассмотрена проблема перегрева трансформаторного масла на некоторых подстанциях, в качестве примера возьмем ПС 330 кВ Армавир. Рассмотрен принцип работы системы охлаждения автотрансформатора. Выявлена причина рассматриваемой проблемы и предложен способ ее решения, который является универсальным и подходит для решения вопроса перегрева трансформаторного масла на многих подстанциях.

**Ключевые слова:** трансформаторная подстанция, автотрансформатор, система охлаждения, трансформаторное масло, частотный преобразователь.

Во время прохождения практики на трансформаторной подстанции 330 кВ Армавир был изучен вопрос по её электрооборудованию. Как известно, в автотрансформаторе (АТ) установлена система охлаждения, но проблема перегрева масла все равно остается актуальной для некоторых АТ. Из-за перегрева масла трансформатора снижается его КПД, поэтому в данной статье будет предложено одно из возможных решений данной проблемы. Для начала давайте рассмотрим принцип охлаждения АТ.

Система охлаждения состоит из 6 охлаждающих устройств типа ДЦ, навешенных на бак: 5-ти рабочих и 1-го резервного. В охлаждающее устройство входят: 2 воздушных вентилятора и 1 масляный электронасос. Шкафы автоматического управления охлаждением АТ типа ШАОТ-ДЦ предназначены для автоматического и ручного управления электродвигателями системы охлаждения.

Питание электрических двигателей системы охлаждения осуществляется от сети 3-фазного тока напряжением 380 В частотой 50 Гц.

В случае аварийного отключения охлаждения АТ допускается его работа при нагрузке не более номинальной до достижения температуры масла +80°C. При этом принимаются срочные меры по восстановлению охлаждения. Защита при исчезновении охлаждения АТ действует на отключение ВВ-110 АТ-5 через 10 мин после исчезновения охлаждения при достижении температуры масла +80°C.

Минус данной системы охлаждения в том, что масло имеет большую инерционность и, нагреваясь, требует большое количество времени для охлаждения. Поэтому перед нами стоит задача по модернизации воздушной системы охлаждения путем установки на каждый вентилятор частотных регуляторов, которые будут изменять частоту вращения основных вентилях пропорционально температуре масла.

В решении данного вопроса мы использовали ПИД регуляторы. Наша задача – регулировать температуру масла в диапазоне от 20 до 40 градусов Цельсия. Именно в этом случае потери трансформатора будут минимальны.

Для решения этого вопроса предлагается подключить преобразователь частоты Altivar 32.<sup>[1]</sup>

Для регулировки процесса воспользуемся программой написанной в MATLAB, использованием fuzzy логики.

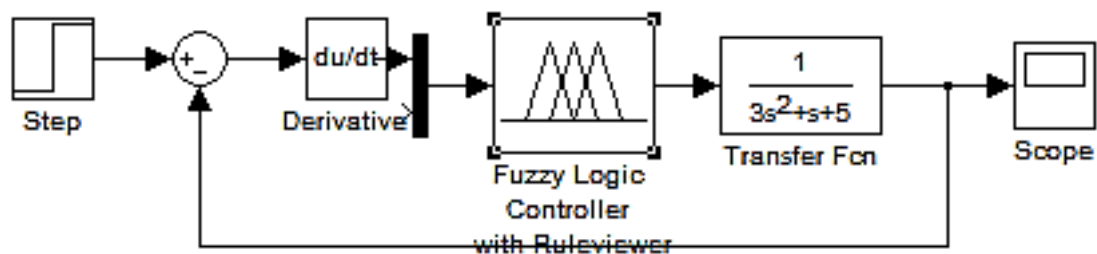


Рис. 1. Программный код для ПИД регулирования

Принцип работы программы очень прост: фиксируется текущая температура масла и, исходя из этого, регулируется частота вращения вентиляторов. В программу занесена температурная шкала и заданы необходимые изменения частоты вращения относительно того, насколько сильно нагрелось масло.

Данный способ регулировки температуры масла экономически затратен, но его применение подойдет для существующих трансформаторов, которые не справляются с данной задачей из-за неудачной сборки и жаркого климата.

#### *Литература*

1. *Дубовой Н. Д.* Автоматические многофункциональные измерительные преобразователи / Н. Д. Дубовой. М.: Радио и связь, 1989. 256 с.