

Керимзаде Г.С. Ход индукционной левитационной обмотки многономинального стабилизатора переменного тока. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей XVI Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2016. – С. 27-29.

УДК 621-317.7; 621-319

## ХОД ИНДУКЦИОННОЙ ЛЕВИТАЦИОННОЙ ОБМОТКИ МНОГОНОМИНАЛЬНОГО СТАБИЛИЗАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Г.С. Керимзаде

## COURSE OF THE INDUCTION LEVITATION WINDING MULTINOMINAL STABILIZER OF ALTERNATING CURRENT

G.S. Kerimzade

**Аннотация.** Современный уровень развития техники еще более расширил область применения устройств с левитационными элементами (ЛЭ). Такие устройства используются для точной стабилизации переменного тока в регулируемых нагрузках, автоматического контроля неэлектрических параметров технологических процессов и т.д.

**Ключевые слова:** многономинальный высокоточный стабилизатор переменного тока, левитационная обмотка, ход индукционной обмотки, координата левитации.

**Abstract.** The modern level of development of the equipment even more expanded a scope of devices with the levitation elements (LE). Such devices are used for exact stabilization of alternating current in adjustable loadings, automatic control of not electric parameters of technological processes, etc.

**Keywords:** multinominal high-precision stabilizer of alternating current, levitation winding, course of an induction winding, levitation coordinate.

Стабилизаторы переменного тока с индукционными левитационными обмотками являются разновидностью управляемых стабилизаторов переменного тока. Они значительно проще существующих по конструкции, обеспечивают высокую точность стабилизации при изменении напряжения питания в широких пределах, позволяют одновременно получать несколько номинальных значений стабилизированного тока, форма кривых стабилизируемых токов близка к синусоиде, если питающее напряжение синусоидально [1–2].

Стабилизаторы переменного тока с индукционной левитацией подвижной части для питания испытательных стендов, узлов и элементов автоматических устройств, а также для контроля и исследования магнитных параметров мало-мощных трансформаторов и дросселей принадлежат к категории маломощных электротехнических устройств. Качество работы таких устройств оценивается точностью поддержания тока нагрузки при изменении напряжения и частоты питания, сопротивления нагрузки, температуры окружающей среды. Одним из важнейших параметров многономинальных высокоточных стабилизаторов переменного тока с индукционной левитационной обмоткой является ход обмотки, так как время, затраченное для стабилизации тока, прямо пропорционально ходу левитационной обмотки. Кроме того, с увеличением хода левитационной обмотки возрастают вертикальные размеры стабилизатора. Поэтому уменьшение хода является важнейшей задачей при проектировании стабилизатора тока.

Из формулы тока после ряда преобразований имеем:

$$I_1 = \frac{U_{1nom} + \Delta U_1}{x_{1s} + x_h + \Delta x}; I_1 = I_{1nom} \frac{1 + \frac{\Delta U_1}{U_{1nom}}}{1 + \frac{\Delta x}{x_{1s} + x_h}},$$

где  $U_{1nom}$  и  $I_{1nom}$  – номинальные исходные значения напряжения и стабилизированного тока для неподвижной обмотки;  $(x_{1s} + x_h)$  – индуктивное сопротивление обмотки, соответствующее номинальному значению напряжения обмотки:

$$I_{1nom} = \frac{U_{1nom}}{x_{1s} + x_h}; x_{1s} + x_h = \omega W_1^2 \lambda \left( h_{1nom} + \frac{h_1 \lambda_s}{3\lambda} \right).$$

Здесь координата левитации  $h_{1nom}$  соответствует номинальному значению напряжения  $U_{1nom}$ . Используя указанные выражения для хода индукционной левитационной обмотки, получим следующее выражение:

$$x = \frac{\Delta U_1}{\Delta U_{1nom}} \left( h_{1nom} + \frac{h_1 \lambda_{1s}}{3\lambda} \right) = \frac{\Delta U_1}{I_{1nom} \omega W_1^2 \lambda}.$$

Отсюда следует, что при больших значениях отношения  $\Delta U_1 / U_{1nom}$  ход индукционной левитационной обмотки может оказаться значительным. Для уменьшения хода обмотки необходимо магнитопровод выполнить ступенчатой формы, так как при этом  $\lambda_s < \lambda$  и высота обмотки  $h_1$  окажется меньше, чем в прямом магнитопроводе. Установлена существенность зависимости приращения хода подвижной части от колебаний частоты и напряжения сети, от сопротивлений нагрузки [3–4]. Ход левитационной обмотки прямо пропорционален приращению напряжений  $\Delta U_1$  и обратно пропорционален номинальному значению стабилизированного тока  $I_{1nom}$ .

Проектирование многономинальных высокоточных стабилизаторов переменного тока с индукционной левитацией подвижной части имеет также ряд существенных особенностей, обусловленных предъявляемыми к ним требованиями, левитацией подвижной части в переменном магнитном поле и условиями эксплуатации. Указанные особенности приводят к необходимости рассматривать такие стабилизаторы как обособленную область электротехнических систем, требующую самостоятельного анализа и теоретических обобщений при расчете и проектировании [3].

#### Библиографический список

1. Абдуллаев Я.Р. Теория магнитных систем с электромагнитными экранами. М.: Наука, 2000. С. 288.
2. Керимзаде Г.С. Основы проектирования стабилизаторов переменного тока с индукционной левитацией подвижной части: дис. ... канд. техн. наук. Баку, 2004.
3. Абдуллаев Я.Р., Мамедова Г.В., Керимзаде Г.С. Расчет электромеханических силовых исполнительных преобразователей с левитационными экранами // Электричество. 2007. №3. С. 27–36.

4. Керимзаде Г.С. Определение оптимальных геометрических размеров стабилизатора переменного тока с учетом температуры перегрева обмоток // Электротехника. 2013. № 9. С. 40–43.

**Керимзаде Гюльшен Санан кызы**  
Азербайджанский государственный  
университет нефти и промышленности,  
г. Баку, Азербайджан  
E-mail: gulaya68@mail.ru

**Kerimzade G.S.**  
The Azerbaijan State University  
of Oil and the Industry, Baku,  
Azerbaijan