

системы управления с ПО сбора и обработки текущей информации в режиме «on-line» с оценкой риска принимаемых решений на основе интеллектуальных вычислений.

Научные результаты работы полезны как для проектной практики, так и для организации и управления сложным энергетическим хозяйством агро-родков.

Литература

1. Герасимович Л. С. Системный анализ агроэнергетики: курс лекций / Л. С. Герасимович – Минск.: УП «Технопринт», 2003 – 127 с.
2. Кудрин Б. И. Техногенная самоорганизация: монография / Б. И. Кудрин: Вып. 25 «Ценологические исследования». – Москва: Центр системных исследований, 2004. – 248 с.

СНИЖЕНИЕ НЕСИНУСОИДАЛЬНОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ С РЕГУЛЯТОРАМИ ЧАСТОТЫ

Збродыга В. М., Янукович Г. И., Сердешнов А. П.,

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

Частотное регулирование электроприводов переменного тока позволяет уменьшить расход электроэнергии, повысить КПД и производительность, а также снизить массо-габаритные размеры приводного двигателя. Но при своей работе регуляторы частоты генерируют ряд гармоник напряжений и токов. Для их подавления применяются фильтры высших гармоник. Полной отфильтровки в большинстве случаев достигнуть не удастся – высшие гармоники проникают в распределительную сеть. Поэтому для питания электроустановок с преобразователями частоты предлагается использовать трансформатор со схемой соединения обмоток Y/Δ с зигзагом, который способен значительно снижать не-

синусоидальность напряжений по сравнению с другими схемами соединения обмоток трансформатора, что подтверждено экспериментальным путем.

Для сравнительной оценки взяты рекомендованные к применению в сельских электросетях схемы соединения обмоток трансформатора с нулевым проводом Y/Y_n , Δ/Y_n , Y/Z_n , а также схема без нулевого провода Y/Δ . Нагрузка трансформатора обеспечивалась трехфазным асинхронным двигателем, подключенным к вторичной обмотке через полупроводниковый регулятор частоты. Частота тока на выходе регулятора изменялась от 10 Гц до 50 Гц при одновременном регулировании напряжения.

Коэффициенты искажения синусоидальности кривых вторичных напряжений для исследованных схем соединения обмоток трансформатора при различной частоте тока на выходе регулятора приведены в таблице.

Таблица - Значения коэффициентов искажения синусоидальности вторичных напряжений при работе трансформатора на нагрузку через полупроводниковый регулятор частоты

Схема соединения обмоток трансформатора	K_U при различной частоте тока на выходе регулятора, %				
	10 Гц	20 Гц	30 Гц	40 Гц	50 Гц
$Y/$ с зигзагом	1,93	1,96	2,07	2,19	2,36
$Y/$	2,52	2,67	2,93	3,36	3,87
$/Y_n$	2,83	2,97	3,31	4,36	5,72
Y/Y_n	3,18	3,56	4,12	5,82	8,24
Y/Z_n	2,74	2,87	3,22	4,24	5,39

Из таблицы видно, что наименьшее искажение синусоидальности напряжений обеспечивает трансформатор со схемой соединения обмоток Y/Δ с зигзагом. Для определения факторов, за счет которых это происходит, проведены исследования спектрального состава его напряжений и установлено, что для схемы соединения обмоток Y/Δ с зигзагом характерна практически полная

компенсация гармоник, кратных трем. Присутствует незначительно только третья гармоника, величина которой при изменении частоты тока от 10 Гц до 50 Гц находится в пределах от 0,31 % до 0,41 %, что значительно ниже допустимых значений. Наиболее выражена пятая гармоника – от 1,65 % до 1,99%, седьмая гармоника – от 0,72 % до 0,95 %, одиннадцатая гармоника – от 0,61 % до 0,95 %, тринадцатая гармоника – от 0,39 % до 0,72 %. Незначительно присутствуют другие нечетные гармоники, но их уровни в разы ниже допустимых значений.

В результате исследований доказано, что трансформатор со схемой соединения обмоток Y/Δ с зигзагом обеспечивает в 1,5...3 раза меньшее значение коэффициента искажения синусоидальности напряжений, чем другие исследованные схемы, за счет компенсации высших гармоник. Он может успешно применяться для питания электроустановок с регуляторами частоты.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ПРИ СКАЧКООБРАЗНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ

Колесник Ю.Н., Иванейчик А.В.

УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О.
Сухого», г. Гомель

Целью исследования является выявление оптимального режима работы предприятия (нахождение оптимального графика нагрузки при заданной производительности), при котором обеспечивается минимум расхода электроэнергии, а также минимум затрат на электроэнергию, в условиях, когда режимы электропотребления изменяются скачкообразно, а расходные характеристики описываются дискретно-непрерывными моделями (рис. 1).