

УДК 621.313

Б.Е. МУХАМАДИЕВ, магистрант гр. ЭиА 23-35 (КАТИУ)
Научный руководитель **А.Д. УМУРЗАКОВА**, к.т.н., доктор PhD, старший
преподаватель (КАТИУ)
г. Астана, Казахстан

К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ КОНТРОЛЯ ПЕРЕГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Современная промышленность и технологии широко используют асинхронные электродвигатели в различных областях применения, преобразуя электрическую энергию в механическую работу. Асинхронные двигатели можно найти повсюду, начиная с сельского хозяйства, агропромышленности, обрабатывающей промышленности, производства энергии, транспорта, а также во многих других отраслях промышленности [1].

Асинхронные двигатели доказали свою бесценность как компоненты многих технических систем благодаря их адаптивности к различным нагрузкам и изменению скорости вращения, что делает их незаменимыми компонентами. Однако для обеспечения безопасной и надежной работы в различных условиях эксплуатации необходимо контролировать их работу, ведя мониторинг перегрузки, вызванные изменениями в нагрузке или колебаниями в напряжении или токе.

Контроль перегрузочной способности асинхронных электродвигателей становится приоритетом для обеспечения их долговечности, снижения рисков аварий и повышения эффективности технологических процессов.

Анализ повреждений асинхронных двигателей указывает на перегрев как основную причину их отказов. Перегрузка определяется как превышение фактической мощности или тока над номинальным.

Повышение температуры обмоток двигателя зависит как от его теплотехнических характеристик, так и от параметров окружающей среды. Часть выделяемого в двигателе тепла используется для нагрева обмоток, а часть расходуется в окружающей среде. Процесс нагрева может зависеть от физических параметров, таких как теплоемкость и теплоотдача [2].

В зависимости от разницы в температуре между двигателем и окружающей средой и количества выделяемой энергии, их влияние может различаться. Когда происходит генерация и поглощение энергии обмотками, статором и ротором, корпусом двигателя, изоляцией или другими частями, температура изоляции значительно возрастает, прежде

чем начинается теплоотдача, влияющая на равновесие между генерируемым и рассеиваемым теплом в окружающую среду.

В данной статье представлены методы контроля перегрузочной способности, основанные на измерении электрических параметров асинхронных электродвигателей, их применение и перспективы в данной области.

Системы контроля перегрузки для асинхронных двигателей разработаны для обнаружения и защиты от перегрузок, которые могут привести к повреждению или авариям, защищая как сам двигатель, так и окружающих от опасных перегрузок. Некоторые из доступных решений по защите от перегрузок для таких двигателей включают:

1) Релейные системы контроля перегрузки. Эти системы используют реле и датчики для контроля тока, напряжения и температуры. Если измеренные параметры превышают установленные пределы, системы на основе реле могут активировать защитные меры, такие как отключение электропитания.

2) Частотно-регулируемые приводы (ЧРП). ЧРП предоставляют инновационный метод контроля перегрузок. Путем непрерывного мониторинга тока и напряжения, а также регулировки частоты и скорости вращения двигателя, ЧРП обеспечивают более точное регулирование нагрузки и помогают предотвращать перегрузки [3].

3) Термисторные системы. Термисторы - это датчики, используемые для измерения температуры обмоток двигателя. Если температура превышает установленный порог из-за перегрузки, системы с термисторами могут сработать и принять необходимые меры для предотвращения перегрева.

4) Цифровые контроллеры и ПЛК. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) и цифровые контроллеры могут быть настроены для создания индивидуальных систем мониторинга и управления, включая анализ данных с датчиков и реагирование в соответствии с заранее определенными логическими условиями.

5) Интеллектуальные системы управления. Современные интеллектуальные системы управления используют анализ данных и искусственный интеллект для прогнозирования перегрузок и оптимизации работы двигателей [4].

6) Системы удаленного мониторинга и управления. Некоторые системы контроля перегрузки могут быть интегрированы с системами удаленного мониторинга и управления, что позволяет операторам удаленно наблюдать за работой двигателей с использованием сетевых технологий.

Эти методы и системы представляют собой современные решения для обеспечения безопасности и эффективности работы асинхронных электродвигателей в различных промышленных приложениях.

Системы контроля перегрузок играют решающую роль в обеспечении безопасности, надежности и эффективности работы асинхронных электродвигателей. Эти системы позволяют проводить мониторинг нагрузок, предотвращать перегрузки и таким образом способствуют увеличению долговечности оборудования и снижению риска аварий.

С развитием современных технологий, таких как искусственный интеллект, и облачные вычисления, системы контроля перегрузок становятся более эффективными и адаптивными. Они могут предупреждать о проблемах до их возникновения, оптимизировать производственные процессы и снижать потребление энергии.

Системы контроля перегрузок не только способствуют экономии ресурсов и снижению операционных расходов, но и содействуют экологической устойчивости, так как помогают уменьшать негативное воздействие на окружающую среду.

Системы контроля перегрузок представляют собой критически важный элемент в современной промышленности, и их дальнейшее развитие и инновации будут способствовать улучшению производственных процессов и обеспечению высокого уровня безопасности и эффективности в разнообразных сферах применения [5].

Список литературы:

1. Электротехнологические системы повышения надежности электродвигателей, эксплуатирующихся в условиях сельскохозяйственного производства. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektrotehnologicheskie-sistemy-povysheniya-nadezhnosti-elektrodvigatelay-ekspluatiruyuschih-sya-v-usloviyah/viewer> (дата обращения: 30.09.2023 г.)

2. Диагностика и прогнозирование состояния асинхронных двигателей на основе использования параметров их внешнего электромагнитного поля / А.Ю. Алексеенко, О.В. Бродский, В.Н. Веденеев, В.Г. Тонких, С.О. Хомутов / Вестник Алтай. гос. техн. ун-та им. И.И. Ползунова. – 2006. – № 2. – С. 79–83.

3. Экспертная система контроля технического состояния вращающихся машин [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.diacs.com/ru/article.php>.

4. Пономарев В.А., Суворов И.Ф. Комплексный метод диагностики асинхронных электродвигателей на основе использования искусственных нейронных сетей / Новости электротехники. – 2011. – № 2 (68).

5. Обзор современных методов и средств оперативной диагностики электромеханических преобразователей энергии / Ф.Р. Исмагилов, И.Х. Хайруллин, Д.Ю. Пашали, О.А. Бойкова / Вестник Урал. гос. авиац. техн. ун-та. – 2010. – Т. 14, № 4 (39). – С. 73–79.

Информация об авторах:

Мухамадиев Багдад Ерболович, магистрант ЭиА 23-35, КАТИУ, 010000, г.Астана, ул.Айтеке би 14, bagdaderbol2001@bk.ru

Умурзакова Анара Даукеновна, к.т.н., доктор PhD, старший преподаватель, КАТИУ, 010000, г.Астана, ул.Култегин 15, granat_72@mail.ru