

2.4.5. Энергетические системы и комплексы (технические науки)

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ОБРЫВА СТЕРЖНЕЙ РОТОРА АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПО ПАРАМЕТРАМ РАБОЧЕГО РЕЖИМА

С.В. ДЕРКАЧЁВ, канд. техн. наук
sergey_derkachev@mail.ru

S.V. DERKACHEV, Cand. Sci. (Tech.)

«Донецкий национальный технический университет», Россия, ДНР, г. Донецк
Donetsk National Technical University, Russia, DPR, Donetsk

Аннотация. Асинхронные электрические двигатели в современной промышленности получили достаточно широкое распространение в качестве электропривода основного технологического оборудования благодаря простоте конструкции и обслуживанию. В процессе эксплуатации асинхронные электрические двигатели испытывают значительные нагрузки, что в последствии приводит к их выходу из строя. Одним из наиболее распространенных видов повреждения асинхронных электрических двигателей является обрыв стержней короткозамкнутой обмотки ротора. Работа асинхронных электрических двигателей с таким дефектом ротора на начальном этапе протекает незаметно, однако длительная работа с оборванными стержнями может привести к полному выходу из строя электродвигателя. Это обусловлено тем, что оборванные стержни могут привести к задеванию магнитной системы и обмоток статора асинхронного электрического двигателя, и как следствие, к серьезным повреждениям и выводу в дорогостоящий ремонт. Поэтому актуальной является задача разработки методов диагностирования состояния короткозамкнутой обмотки ротора асинхронного электрического двигателя.

В работе предложен метод идентификации обрыва как одного, так и группы стержней короткозамкнутой обмотки ротора асинхронного электрического двигателя по характеру изменения величины угла между током и напряжением прямой последовательности на основе измерений мгновенных значений токов и напряжений электродвигателя в процессе его эксплуатации, эффективность которого подтверждена с помощью методов математического моделирования. Использование разработанного метода идентификация обрыва стержней короткозамкнутой обмотки ротора асинхронного электрического двигателя позволяет выполнить идентификацию возникшего повреждения ротора без его остановки и вывода из эксплуатации для визуальной диагностики повреждений.

Ключевые слова: диагностирование, асинхронный двигатель, обрыв стержней, короткозамкнутый ротор, прямая последовательность

DIAGNOSTICS OF ROTOR RODS BREAKAGE OF AN ASYNCHRONOUS ELECTRIC MOTOR BY OPERATING MODE PARAMETERS

Abstract. Asynchronous electric motors have become quite widespread in modern industry as electric drives for the main technological equipment due to their simple design and maintenance. During operation, asynchronous electric motors experience significant loads, which subsequently leads to their failure. One of the most common types of damage to asynchronous electric motors is the breakage of the rods of the short-circuited rotor winding. The operation of asynchronous electric motors with such a rotor defect is initially unnoticeable, but prolonged operation with broken rods can lead to complete failure of the electric motor. This is due to the fact that broken rods can lead to contact with the magnetic system and stator windings of the asynchronous electric motor, and as a result, to serious damage and costly repairs. Therefore, the task of developing methods for diagnosing the state of the short-circuited winding of the rotor of an asynchronous electric motor is relevant.

The paper proposes a method for identifying a break in one or a group of rods of a short-circuited rotor winding of an asynchronous electric motor based on the nature of the change in the angle between the current and voltage of the positive sequence based on measurements of instantaneous values of currents and voltages of the electric motor during its operation, the effectiveness of which is confirmed using mathematical modeling methods. The use of the developed method for identifying the breakage of the rods of the short-circuited winding of the rotor of an asynchronous electric motor allows identifying the damage that has occurred to the rotor without stopping it and taking it out of operation for visual diagnostics of the damage.

Keywords: diagnostics, asynchronous motor, broken rods, short-circuited rotor, direct sequence