

ДИАГНОСТИКА ИЗОЛЯЦИИ ОБМОТОК АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ В РАБОЧЕМ РЕЖИМЕ

Юрковец Ж.Г.

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Беларусь*

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что внедрение средств диагностирования является одним из важнейших факторов повышения экономической эффективности использования оборудования в промышленности [1]. Назначение диагностики – выявление и предупреждение отказов и неисправностей, поддержание эксплуатационных показателей в установленных пределах, прогнозирование состояния в целях полного использования ресурса [1].

Короткозамкнутые асинхронные электродвигатели - самые распространенные машины в приводах современных технологий. Оптимальному использованию таких электродвигателей препятствует их высокая повреждаемость. Ежегодно выходят из строя 20-25 % от общего количества установленных электродвигателей [2]. Возникающий, в связи с этим ущерб связан с простоем технологического оборудования вследствие аварии двигателя. Дополнительно к прямым убыткам добавляются снижение электро- и пожаробезопасности, что связано с короткими замыканиями, которые могут присутствовать в обмотке статора или ротора поврежденного электродвигателя [3].

Проблема диагностики асинхронных двигателей состоит в необходимости создания универсального, простого метода определения технического состояния электродвигателей. Это позволит до минимума снизить ущерб от повреждений асинхронных двигателей, за счет раннего обнаружения возникающих дефектов [4]. Желательным условием является измерение диагностических параметров функционирующего привода без вывода двигателя из процесса производства и транспортировки его на специализированные стенды [5]. Исключением является диагностика после ремонта машин.

Электропривод сельскохозяйственного назначения в большинстве случаев построен на основе асинхронных трехфазных электродвигателей с короткозамкнутым ротором (АД) [4]. Распространенные технические средства защиты не обеспечивают диагностику состояния изоляции АД в рабочем режиме; причем в большинстве случаев повреждается межвитковая изоляция обмоток статора. Основные виды повреждений - разрушение межвитковой изоляции, замыкание между обмотками и замыкание обмоток на корпус [5]. Перспективными являются способы диагностики

асинхронных электродвигателей, заключающиеся в измерении мгновенных значений токов в обмотках и напряжений на зажимах электродвигателя, преобразовании их в напряжения, пропорциональные току и напряжению, регистрации полученных сигналов, а также в измерении тока утечки на корпус электродвигателя [5]. В предлагаемой схеме диагностики непрерывно измеряется напряжение на корпусе электродвигателя относительно искусственной нулевой точки, полученной с помощью разделительного трансформатора. Если сопротивления изоляции обмоток статора асинхронного электродвигателя ниже допустимого, либо напряжение на корпусе выше допустимого, либо ток утечки превысил допустимую величину, то формируют сигнал об аварии [4]. На рис.1 представлена схема контроля изоляции АД в рабочем режиме.

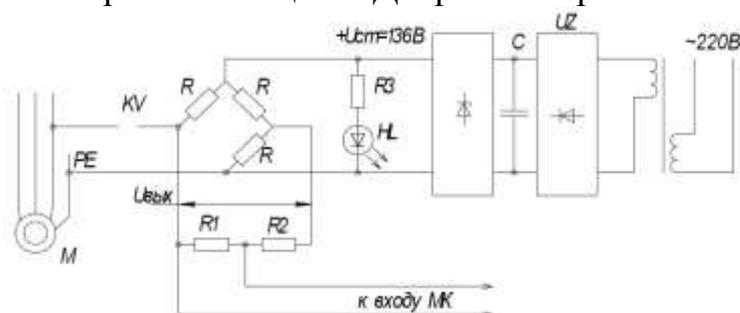


Рис. 1. Схема контроля изоляции АД перед пуском

Перед каждым пуском электродвигателя определяется сопротивление изоляции и сравнивается с минимально допустимым значением, которое составляет 500 кОм [4].

Вывод: проблему повышения эксплуатационной надежности электроприводов можно решить при условии непрерывной диагностики электродвигателя в рабочих режимах, что позволяет предупредить развитие повреждения при своевременно обнаруженных отклонениях контролируемых параметров [1]. Таким образом, задачи снижения уровня прямых и косвенных затрат в процессе эксплуатации асинхронных двигателей, повышения качества их диагностики, повышения их надежности актуальны на сегодняшний день в любой отрасли производства [1].

Список литературы

1. Гончаров, В.А. Диагностика изоляции обмоток асинхронных электродвигателей в рабочем режиме/ В.А. Гончаров; науч.рук. Ж.Г.Юрковец// Энергетика в АПК: сборник тезисов докладов студенческой научной конференции, Минск, 18-29 мая 2020г.- Минск: БГАТУ, 2020.- с.36.

2. Полковниченко, Д.В. Послеремонтная оценка технического состояния короткозамкнутых асинхронных электродвигателей / Д.В.

Полковниченко, к.т.н., Донецкий национальный технический университет, 2009.

3. Пономарев, В.А. Комплексный метод диагностики асинхронных электродвигателей на основе использования искусственных нейронных сетей / В.А. Пономарев; науч.рук. Суворов И.Ф., к.т.н., доцент. Читинский государственный университет - Новости электротехники 2(68), 2011.

4. Голубева, А.М. Анализ проблемы диагностики асинхронных двигателей с поврежденным короткозамкнутым ротором, 2007.

5. Жарков, В.В. Разработка и исследование методов и средств диагностики электрических машин на основе измерения их полей рассеяния: Дис. к.т.н.: 05.11.01 - Ульяновск, 2003.