

ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ТОКА

Цыганов И.А., Зиборов С.Р.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Зиборов С.Р.
 Севастопольский национальный технический университет, Украина
 E-mail: sergey.ziborov@gmail.com

Аннотация — Рассматривается метод диагностики неисправности электрических двигателей, основанный на анализе амплитудного спектра тока.

1. Введение

Асинхронные двигатели переменного тока широко применяются в различных промышленных и бытовых приборах и устройствах. Поэтому диагностика неисправностей таких двигателей является актуальной технической задачей, нацеленной на повышение надежности электродвигателей и связанных с ними механических устройств.

В докладе рассмотрен метод диагностики асинхронных двигателей, позволяющий не только обнаруживать неисправность, но и определить ее причину, как на стадии производства двигателей, так и в процессе их эксплуатации [1].

2. Основная часть

Принцип работы диагностического устройства, основан на том, что любые возмущения в работе электрической или механической части электродвигателя и связанного с ним устройства приводят к изменениям магнитного потока в зазоре электрического двигателя и, следовательно, к слабой амплитудной модуляции потребляемого электродвигателем тока [2]. В результате в спектре тока появляются характерные боковые составляющие малой амплитуды, обусловленные различными дефектами, сопровождающие работу электродвигателя (несоосность вращающихся деталей, дефекты механической передачи и подшипников и т.п.).

На рис. 1 показана структурная схема установки, предназначенной для диагностики асинхронных двигателей.

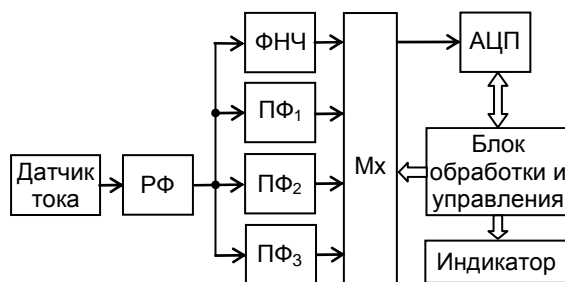


Рис. 1

С помощью датчика тока с равномерной амплитудно-частотной характеристикой ток двигателя преобразуется в напряжение, пропорциональное этому току [2]. Режекторный фильтр РФ подавляет в спектре исследуемого сигнала составляющую с частотой промышленной сети. Фильтр нижних частот ФНЧ выделяет составляющие спектра, частота которых ниже частоты сети. Полосно-пропускающие фильтры ПФ₁, ПФ₂, ПФ₃ выделяют отдельные участки в спектре выходного сигнала, расположенные выше частоты сети. Мультиплексор Мх по заданной программе подключает выходы фильтров к аналого-цифровому преобразователю АЦП, который преобразует аналоговый сигнал в цифровой. Блок обработки и управ-

ления, рассчитывает спектр сигнала в частотном диапазоне, выделенном соответствующим фильтром. При периодическом переключении мультиплексора часть установки, подключенная к выходу РФ, реализует алгоритм параллельного анализа части спектра исследуемого сигнала.

Индикатор обеспечивает визуализацию результатов измерения. В случае однофазного двигателя в качестве датчика тока может быть использован шунт, подключаемый в нулевой шине питания, а в случае трехфазного двигателя — трансформатор тока или пояс Роговского с последовательно включенным интегратором. В качестве блока обработки и управления может быть использован персональный компьютер с соответствующим программным обеспечением.

Для успешно диагностики двигателя необходимо знать характерные параметры спектра образцового (исправного) электродвигателя известны, которые могут быть занесены в память блока обработки и управления.

Практика применения описанного метода диагностики показала, что, сравнивая спектр тока диагностируемого двигателя с образцовым спектром можно не только обнаружить наличие электрических и механических повреждений диагностируемого электродвигателя и связанного с ним механического устройства, но и идентифицировать это повреждение, т.е. выявить их причину.

При этом пороговые значения амплитуд характерных спектральных составляющих выбирается экспериментально для каждой модели электродвигателя с учетом особенностей связанного с ним механического устройства.

Точность спектрального анализа тока зависит от чувствительности установки, ширины полосы пропускания фильтров.

3. Заключение

Разработан метод диагностики коллекторных двигателей переменного тока по спектру потребляемого тока, с помощью которого выявляются механические и электрические дефекты изделий.

4. Список литературы

- [1] Петухов В.С. Диагностика состояния электродвигателей на основе спектрального анализа потребляемого тока / В.С.Петухов, В.А. Соколов // Новости Электротехники. — 2005. — № 1 (31). — С. 23.
- [2] Benbouzid M. A review of induction motor signature analysis as a medium for faults detection / M. Benbouzid // IEEE Trans. Ind. Elect. — 2000. — Vol. 47, № 5. — P. 984 — 993.

DIAGNOSTICS OF ELECTRICAL MOTORS BASED ON THE CURRENT SPECTRAL ANALYSIS

Tziganov I.A., Ziborov S.R.

Scientific adviser: Ziborov S.R.

Sevastopol National Technical University, Ukraine

Abstract — The faults diagnostics of electrical motors based on the current spectral analysis is considered. The results of different faults diagnostics are presented.