

9. Обучение машинного обучения

Применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта для анализа данных и управления двигателем может улучшить точность и адаптивность системы.

10. Мониторинг и обслуживание

Регулярный мониторинг и обслуживание оборудования позволяют предотвращать отказы и сохранять высокую точность позиционирования в течение всего срока службы.

Заключение

Позиционирование синхронных двигателей с постоянными магнитами – важная задача в современной промышленности. Понимание проблем, связанных с этим процессом, и разработка соответствующих технических решений имеют решающее значение для обеспечения эффективной работы таких двигателей. С появлением новых технологий и методов управления можно решить многие из этих проблем и улучшить точность и надежность позиционирования синхронных двигателей с постоянными магнитами.

УДК 621.313.13

ОБЗОРНЫЙ АНАЛИЗ ДВИГАТЕЛЕЙ С ПЕЧАТНЫМ СТАТОРОМ, ИХ ПРИМЕНЯЕМОСТЬ, ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

Бурба М.Д., Зарецкий В.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Опейко О.Ф.

Синхронные двигатели с печатным статором (или печатные синхронные двигатели) представляют собой тип электрических машин, где статор выполнен по технологии, аналогичной печатному монтажу электронных плат. В таких двигателях катушки статора изготавливаются путём нанесения проводящего материала на подложку методами толсто- или тонкопленочной технологии, что позволяет достичь высокой точности и повторяемости параметров катушек, а также уменьшить их габариты (рис. 1).



Рис. 1 Конструкция промышленного двигателя с печатным статором

Применение синхронных двигателей с печатным статором:

1) Авиационная и космическая промышленность. Их использование в этих отраслях обусловлено небольшим весом, высокой надежностью и способностью работать в жестких условиях.

2) Робототехника и автоматизированные системы управления. Они идеально подходят для прецизионного позиционирования и управления движением благодаря высокой точности и небольшому размеру.

3) Медицинское оборудование. В таких приложениях, как МРТ, необходимы двигатели с высокой степенью надёжности и точности.

4) Потребительская электроника. Применяются в компактных устройствах, где требуется тихая и эффективная работа двигателя.

5) Автомобилестроение. В электромобилях и гибридных транспортных средствах для различных вспомогательных систем.

Достоинства синхронных двигателей с печатным статором:

1) Компактность и легкость. Меньший вес и габариты по сравнению с традиционными двигателями.

2) Высокая точность и повторяемость. Печатные катушки позволяют достигнуть высокой точности параметров.

3) Надёжность. Отсутствие механического контакта между вращающимися и неподвижными частями увеличивает срок службы.

4) Высокий КПД. Синхронные двигатели известны своим высоким коэффициентом полезного действия.

5) Тихая работа. Меньше шума из-за отсутствия щёток и коммутатора.

6) Низкий нагрев. Более эффективное охлаждение за счет меньшего объема материала.

Недостатки синхронных двигателей с печатным статором:

1) Сложность производства. Технология производства печатных статоров может быть сложнее и дороже по сравнению с традиционными методами.

2) Ограниченная мощность. Из-за компактных размеров такие двигатели не всегда подходят для применений, требующих большой мощности.

3) Высокая стоимость. Новизна технологии и сложность производства могут увеличивать стоимость.

4) Чувствительность к перегрузкам. Могут быть чувствительны к перегреву при перегрузках из-за меньшего объема отвода тепла.

5) Ограничения на ремонтпригодность. Ремонт или замена компонентов может быть более затруднительной.

В целом, синхронные двигатели с печатным статором являются передовым решением в областях, где необходимы миниатюризация, надежность и высокая точность. Однако их применение ограничено случаями, когда высокая стоимость и сложность производства оправданы конечными требованиями к системе.

Литература

1. Ewoud Collijs, Ries Vereecken, В.Е. Design and prototyping of PCB stator electric motor with FDM 3D printed parts / Peter Sergeant. – М.: GHENT UNIVERSITY, 2021.

2. This axial-flux motor with a PCB stator is ripe for an electrified world [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spectrum.ieee.org/axial-flux>. – Дата доступа: 07.04.2023.

УДК 621.313.13

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МНОГОПОЛЮСНЫХ СДПМ

Мищенко Е.В., Абрамовская Д.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Павлюковец С.А.

Многополюсный СДПМ (сдвоенный помехоустойчивый модулятор) – это модуляционная схема, которая используется для передачи цифровых сигналов по каналам связи. Он основан на комбинации нескольких фильтров и модуляторов для достижения высокой помехоустойчивости и эффективности передачи.

Принцип работы многополюсного СДПМ заключается в разделении входного сигнала на несколько подканалов с различными полосами пропускания. Затем каждый подканал модулируется с использованием своего собственного модулятора. В итоге, сигналы из всех подканалов объединяются в один выходной сигнал, который передается по каналу связи.

Многополюсные синхронные двигатели (СДПМ) имеют ряд преимуществ, которые делают их привлекательными для различных