

*Пантелеев Д.С.
Электромонтер
ООО «Автоград Водоканал»
Российская Федерация, г. Тольятти
Panteleev D.S.
Electrician
LLC «Auto City Vodokanal»
Russian Federation, Togliatti*

АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ЧАСТОТНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Frequency-controlled asynchronous motor

Аннотация: *В данной статье рассматриваются современные методы управления частотой асинхронных короткозамкнутых двигателей. Приведены сравнительные характеристики асинхронного двигателя скалярного и векторного управления.*

Abstract: *This article discusses modern methods for controlling the frequency of asynchronous squirrel-cage motors. Comparative characteristics of the asynchronous motor of scalar and vector control are given.*

Ключевые слова: *асинхронный двигатель, частотное управление, преобразователь частоты, скалярное управление, векторное управление.*

Keywords: *asynchronous motor, frequency control, frequency converter, scalar control, vector control.*

В настоящее время асинхронный двигатель стал наиболее распространенным типом двигателя. Это связано с простотой конструкции и изготовления, низкой стоимостью, высокой надежностью и минимальными эксплуатационными расходами.

На многочисленных предприятиях двигатели постоянного тока стали заменены асинхронными двигателями с преобразователями частоты, поскольку разработка полупроводниковой электронной технологии позволяет использовать недорогие микропроцессорные преобразователи (преобразователи частоты) для полного контроля скорости асинхронных двигателей. Теперь скорость асинхронного двигателя больше не зависит от частоты сети электропитания, и можно регулировать частоту вращения ротора, как в большую, так и в меньшую сторону, отличную от номинальной характеристики скорости асинхронного двигателя.

В наиболее распространенных преобразователях частоты, используемые для управления асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором, используют скалярное и векторное управление частотой.

При скалярном управлении амплитуда и частота напряжения, подаваемого на двигатель, будут меняться в соответствии с определенными правилами. Кроме того, невозможно изменить только частоту напряжения питания, поскольку это приведет к отклонениям от рассчитанных значений максимального пускового момента двигателя, КПД и коэффициента мощности. Следовательно, для поддержания требуемой производительности двигателя необходимо соответствующим образом изменить амплитуду напряжения. В существующем преобразователе частоты, использующем скалярный метод управления, при изменении частоты амплитуда напряжения будет изменяться, так что отношение максимального крутящего момента двигателя к текущему крутящему моменту нагрузки остается неизменным. Это соотношение называется перегрузочной способностью двигателя. Если перегрузочная способность остается неизменной, номинальный коэффициент мощности и коэффициент полезного действия двигателя фактически не изменятся во всем диапазоне регулирования скорости. В то же время на низких частотах максимальный крутящий момент двигателя начинает

уменьшаться. Чтобы решить эту проблему и увеличить пусковой крутящий момент, используется метод повышения уровня напряжения питания.

Когда нет необходимости быстро реагировать на изменения эталонных значений крутящего момента и скорости, обычно используется скалярное управление. Это имеет важное преимущество: с помощью одного преобразователя вы можете регулировать скорость вращения нескольких подключенных к нему двигателей.

При векторном управлении ток двигателя делят на два вектора: один вектор генерирует магнитный поток, а другой вектор генерирует крутящий момент, и каждый крутящий момент регулируется отдельно. Крутящий момент определяется током статора, который генерирует возбуждающее магнитное поле. Посредством прямого управления крутящим моментом необходимо изменять не только амплитуду, но и вектор тока. Вектор тока - это фаза тока статора. Чтобы контролировать вектор тока и положение потока статора относительно вращающегося ротора, необходимо всегда знать точное положение ротора. Эта проблема может быть решена с помощью внешнего датчика положения ротора или путем расчета тока и напряжения обмотки статора для определения положения ротора.

Векторное управление может обеспечивать высокое быстродействие и точно контролировать скорость и крутящий момент двигателя. Это также позволяет значительно увеличить диапазон управления, отрегулировать точность и увеличить скорость электропривода. Этот метод может напрямую контролировать крутящий момент двигателя.

Основное различие между этими двумя методами управления состоит в том, что скалярное управление учитывает только значение мгновенной мощности (магнитного потока, тока и напряжения), приложенного к статору, и устанавливает уравнение установившегося состояния на основе эквивалентной схемы двигателя. В случае векторного управления асинхронные двигатели рассматриваются как двигатели постоянного тока с индивидуально контролируемым крутящим моментом и расходом. При таком

типе управления можно рассчитать мгновенные электрические величины, которые влияют на связь потока ротора как вектор, уравнение которого основано на модели пространственной динамики двигателя.

Список использованной литературы:

1. Чжо Ту. Разработка математических моделей, методов и алгоритмов цифрового управления режимами двигателей металлообрабатывающих станков. Москва, 2014. 151 с.