

1. Тулупов, В. Д. Автоматическое регулирование сил тяги и торможения электроподвижного состава. - Москва : Транспорт, 1976. - 368 с.

2. Динамические процессы в асинхронном тяговом приводе магистральных электровозов. Ю.А. Бахвалов, Г.А. Бузало, А.А. Зарифьян, П.Ю. Петров и др ; под ред. А.А. Зарифьяна. - М.: Маршрут, 2006. - 374 с
УДК 621.314

ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫЙ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД

Васильев С. В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Для электроприводов в составе опасных производственных объектов целесообразно применение отказоустойчивого управления с обеспечением свойства «живучести». Аварийный выход из строя таких электроприводов может привести к нарушению безопасной эксплуатации оборудования с риском для персонала с большими экономическими потерями.

Свойство объекта сохранять ограниченную работоспособность при наличии дефектов или повреждений определенного вида, а также при отказе некоторых компонентов определяется термином «живучесть». Для вышеперечисленных областей применения асинхронного двигателя (АД) задача обеспечения отказоустойчивости со свойством живучести становится определяющей [1].

В промышленности нашли широкое применение электроприводы с преобразователями (ПЧ) и асинхронными двигателями (АД). Однако в некоторых аварийных ситуациях при срыве работы ПЧ требуется немедленное отключение его от питающей сети. Это снижает технологическую надежность электропривода и делает невозможным его применение в тех механизмах и установках, которые не допускают останова во время технологического процесса. В качестве примера можно привести электроприводы в металлургической промышленности, применяемые при разливке стали и т.д.

Известны частотные электроприводы с АД, имеющими две трёхфазные обмотки, смещенные в расточке статора друг относительно друга на некоторый угол θ . Каждая обмотка питается от своего ПЧ, причём две трёхфазные системы напряжений, подаваемые на обмотки АД, также сдвинуты во времени на некоторый угол γ . При равенстве модулей этих углов будет минимальное значение коэффициента нелинейного искажения намагничивающей силы статора и максимальное использование габаритной мощности АД.

В кривой МДС такой шестифазной обмотки АД полностью отсутствуют пятая и седьмая гармоники, что является одним из важных

преимуществ перед обычной трехфазной обмоткой. Устранение наиболее вредных для электрических машин пятой и седьмой гармоник уменьшает дополнительные потери, шум и вибрацию, устраняет провалы в кривой электромагнитного момента, увеличивает пусковой момент АД.

Для обеспечения отказоустойчивости электропривода возможно применение АД с двумя трехфазными статорными обмотками без смещения в расточке статора относительно друг друга.

Целью следующего изобретения является упрощение устройства и повышение технологической надежности электропривода путем обеспечения возможности работы двигателя на двух статорных обмотках с аварийным отключением одной выходной фазы преобразователя. Цель достигается тем, что данное устройство защиты электропривода переменного тока снабжено электродвигателем переменного тока с m -фазной обмоткой статора, двумя преобразователями частоты, и содержит датчики тока и компараторы по числу выходных фаз преобразователей, блок задания тока уставки, шесть элементов 2И и шесть элементов ЗАПРЕТ[2]. Из технической литературы известно, что в случае применения в электроприводе асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с двумя обмотками на статоре возможна длительная работа двигателя с одной отключенной фазой, то есть в отличие от обычных двигателей обрыв фазы статора не требует немедленного отключения для двигателя с двумя самостоятельными обмотками [3].

Целью другого изобретения является упрощение устройства и повышение технологической надежности электропривода путем обеспечения возможности работы двигателя на одной трехфазной статорной обмотке при аварийном отключении одного из преобразователей частоты, питающего другую трехфазную статорную обмотку. Цель достигается тем, что данное устройство защиты электропривода переменного тока снабжено электродвигателем переменного тока с m -фазной обмоткой статора, двумя преобразователями частоты, и содержит датчики тока и компараторы по числу выходных фаз преобразователей, блок задания тока уставки, шесть элементов 2И, два элемента ЗИЛИ-НЕ[4]. Как следует из экспериментальных данных, двигатель может длительно развивать на валу нагрузку $M_c=0,45$ Мн при работе на одной обмотке. При работе двигателя на одной трехфазной обмотке двигатель может в течение 39с нести номинальную нагрузку на валу и ток статора при этом составляет 2,2 номинального тока одной параллельной ветви [3].

1. Однокопылов Г.И. Отказоустойчивый многофазный электропривод с несинусоидальными токами. - Известия Томского политехнического университета, 2013, т.322, №4.

2. Васильев С.В. Устройство защиты электропривода переменного тока. Описание изобретения к патенту РФ № 2012972.

3. Церазов А.Л., Кузьмичев А.И. Исследование режимов работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с двумя обмотками на статоре. – В сб. «Электроснабжение и автоматизация промышленных предприятий. – Чебоксары, 1978, вып. 7»

4. Васильев С.В. Устройство защиты электропривода переменного тока. Описание изобретения к патенту РФ № 2012973.