

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ И ДАТЧИКА ТОКА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

*П.М. Момот, студент гр. 5А7Ж
А.А. Шилин, д.т.н., профессор,
Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр.Ленина,30,
тел.(3822)-444-555
E-mail: pmm2@tpu.ru*

Вентильные электродвигатели используют в гироскутерах, гирокоптерах, в качестве серводвигателей ЧПУ станков, и других системах, где необходим большой диапазон регулирования. Вентильные электродвигатели актуальны, за счет отсутствия коллекторного узла, что уменьшает требования в обслуживании данного типа двигателей. Так же вентильные электродвигатели издают намного меньше шума, чем другие типы двигателей, что позволяет применять данный вид двигателя в системах, нуждающихся в постоянной вентиляции. Для организации управления вентильным электродвигателем необходимо знать положение ротора относительно статора, чтобы включить нужную статорную обмотку и создать максимальный электромагнитный крутящий момент. Эту задачу можно решить, применением датчика тока. По форме тока можно определить на какую фазу в данный момент нужно подать электрический ток. На рис. 1 приводится форма токов, снятых с реального вентильного электродвигателя А2212/13Т, при этом вал двигателя имел угловую скорость, а обмотки обесточены (измерения проводятся в специально отведенные паузы в процессе работы системы управления). Как только ток одной из обмоток достигает своего максимума (значит ток в этой обмотке не создаст электромагнитный момент и даже может остановить вал двигателя), подается питание на следующую обмотку. Порядок включения фаз приведен в таблице 1 [1]. При проектировании системы управления, нужно учитывать, что время измерительных пауз системы управления должно быть много меньше времени работы и коммутации силовых ключей. Измерения должны производиться только после полного запаривания силовых ключей, чтобы датчик тока получал только токи, наведенные магнитным полем постоянных магнитов. Преобразователь частоты применяется с целью обеспечить номинальную частоту вращения вентильного электродвигателя, большой диапазон регулирования, плавный пуск без бросков тока и представляет собой три полумоста, средние точки которых подключены к обмоткам вентильного электродвигателя. При проектировании преобразователя частоты нужно учитывать особенности управляющих ключей (транзисторов), а именно время коммутации, чтобы не осуществить короткое замыкание полумостовой схемы. Важно правильно выбрать конденсатор вольтодобавки, чтобы он не успевал разряжаться за время, пока верхний ключ полумоста находится в открытом состоянии. Алгоритм чередования ключей должен обеспечивать порядок коммутации обмоток двигателя, приведенный на рис. 1. Была сформирована модель системы управления ключами трех полумостов с целью создать вращающееся магнитное поле. На рис. 2 приводится график чередования токов в обмотках двигателя, и как видно, фазы сдвинуты друг относительно друга на сто двадцать электрических градусов. Также по рис. 2 видно, что управлять угловой частотой вращения двигателя и электромеханическим моментом можно изменяя период импульса, длительность импульса и величину питающего напряжения. Величина питающего напряжения изменяется, изменением скважности импульсов широтно-импульсной модуляции, управляющей верхним плечом мостового драйвера, скважность этих импульсов не может быть больше 0,9 о.е., что необходимо для обеспечения подзарядки вольтодобавочного конденсатора. Связав преобразователь частоты с датчиками тока при помощи микроконтроллера можно обеспечить жесткую механическую характеристику двигателя.

Таблица 1. Порядок включения фаз

Очередь	Плюс питания	Минус питания
1	V	W
2	U	W
3	U	V
4	W	V
5	W	U
6	V	U

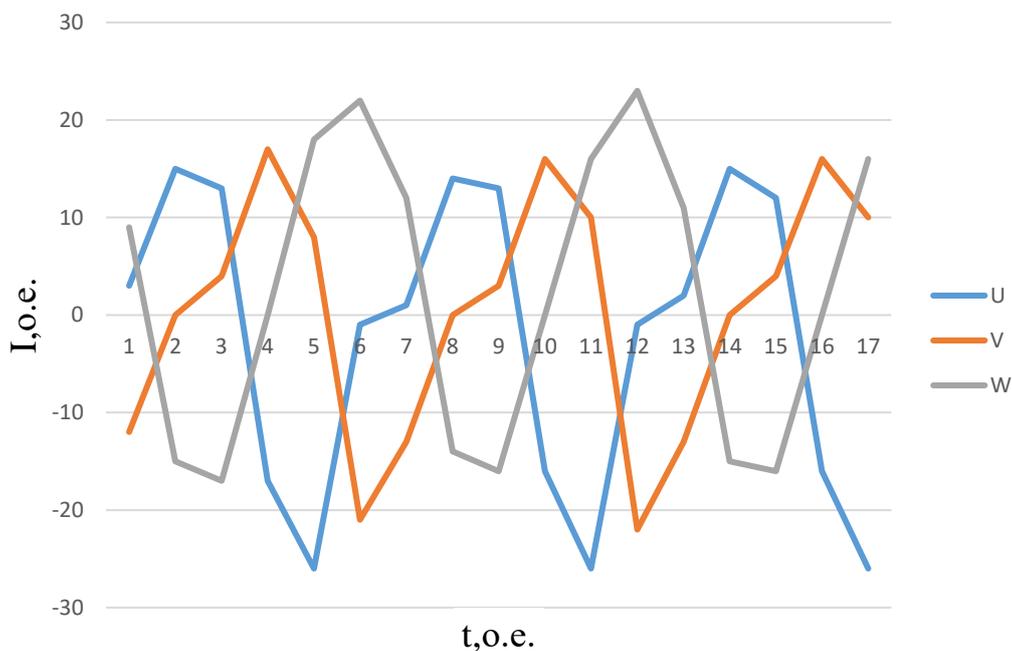


Рис. 1. Токи в обмотках А2212/13Т.

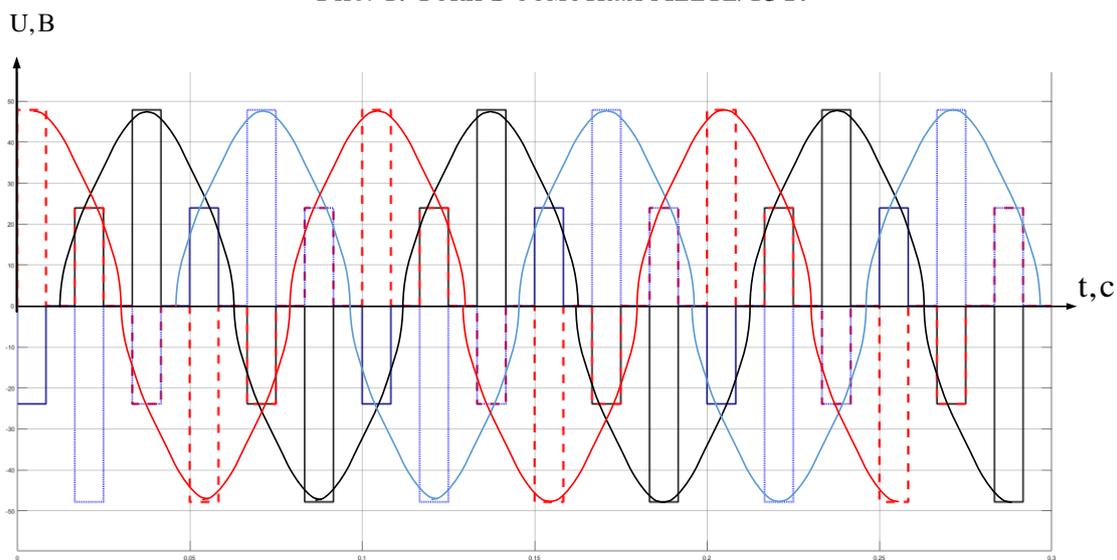


Рис. 2. Токи в обмотках А2212/13Т

Список литературы:

1. Датчики Холла для бесколлекторного двигателя: возвращение квадратурных энкодеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/354086/>.