

Содержание

Введение	2
1 Функциональная схема	4
1.1 Задающее устройство	4
1.2 Микроконтроллер	5
1.3 Силовой каскад	5

[illegible]

Введение

В данной курсовой работе, в соответствии с полученным заданием, требуется разработать модуль управления для бесколлекторного электропривода постоянного тока на базе микроконтроллера, отвечающим следующим требованиям:

- тип двигателя - 3х фазный бесколлекторный
- способ управления - коммутация обмоток
- обратная связь - датчики Холла
- режимы - Пуск, Останов., Выбор скорости
- микроконтроллер - ATME1
- связь с компьютером - RS 232
- гальваническая развязка линии связи с компьютером
- питание - 12 вольт постоянного тока

У бесколлекторного двигателя постоянного тока (БДПТ), по сравнению с обычными двигателями постоянного тока достаточно много плюсов. Главным его достоинством является отсутствие щеточно-коллекторного узла, что сильно увеличивает надежность и время эксплуатации двигателя. Также из-за отсутствия щеточно-коллекторно узла увеличивается диапазон изменения скоростей, уменьшаются массо-габаритные показатели и увеличивается КПД, поскольку отсутствуют потери на щеточно-коллекторном узле.

Единственным большим минусом, из-за которого еще не отказались от обычных двигателей постоянного тока, это достаточно большой по габаритам и сложный блок управления, регулятор. Без него нельзя запустить двигатель, поскольку для минимально работы требуется переключать фазы БДПТ в определенный момент времени.

Регулятор состоит из силового каскада, который коммутирует обмотки в определенный момент времени. Сам каскад управляется коммутирующим устройством, генерирующим последовательность импульсов (ЧИМ) определенной частоты. Для того, чтобы просто запустить двигатель этого достаточно.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>У бесколлекторного двигателя постоянного тока (БДПТ), по сравнению с обычными двигателями постоянного тока достаточно много плюсов. Главным его достоинством является отсутствие щеточно-коллекторного узла, что сильно увеличивает надежность и время эксплуатации двигателя. Также из-за отсутствия щеточно-коллекторно узла увеличивается диапазон изменения скоростей, уменьшаются массо-габаритные показатели и увеличивается КПД, поскольку отсутствуют потери на щеточно-коллекторном узле.</p> <p>Единственным большим минусом, из-за которого еще не отказались от обычных двигателей постоянного тока, это достаточно большой по габаритам и сложный блок управления, регулятор. Без него нельзя запустить двигатель, поскольку для минимально работы требуется перключать фазы БДПТ в определенный момент времени.</p> <p>Регулятор состоит из силового каскада, который коммутирует обмотки в определенный момент времени. Сам каскад управляется коммутирующим устройством, генерирующим последовательность импульсов (ЧИМ) определенной частоты. Для того, чтобы просто запустить двигатель этого достаточно.</p>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КСУИ.150.Р3340.001 ПЗ	

Но чаще всего необходимо регулировать скорость двигателя. Самым простым, неточным и дешевым способом является использование датчиков Холла. Они позволяют качественней коммутировать обмотки, а также вычислять скорость двигателя.

Благодаря высокой надёжности и хорошей управляемости, бесколлекторные двигатели применяются в широком спектре приложений: от компьютерных вентиляторов и CD/DVD-приводов до роботов и космических ракет. Также этот тип двигателей часто используется в квадрокоптерах. Широкое применение БДПТ нашли в промышленности, особенно в системах регулирования скорости с большим диапазоном и высоким темпом пусков, остановок и реверса; авиационной технике, автомобильном машиностроении, биомедицинской аппаратуре, бытовой технике и проч.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div>КСУИ.150.Р3340.001 ПЗ</div>					Лист
										3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1 Функциональная схема

Функциональная работа системы изображена на рисунке 1.

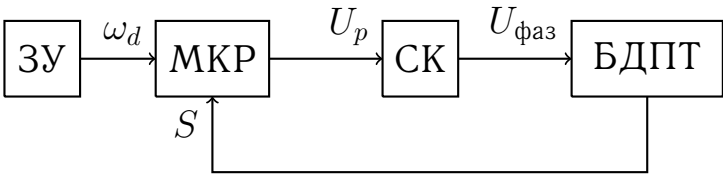


Рисунок 1 – Функциональная схема

В режиме регулирования скорости вращения вала двигателя задающее устройство **ЗУ** генерирует последовательный восьмиричный код, который подается на микроконтроллер **МКР**. В микроконтроллере, на основании показаний с датчиков холла S и желаемой скорости ω_d , генерируются импульсы управления U_p , которые коммутируют транзисторы силового каскада **СК**, тот в свою очередь коммутирует бесколлекторный двигатель постоянного тока **БДПТ**. На БДПТ находятся датчики Холла, которые реагируют на магнитное поле ротора и посылают ипульсы S на микроконтроллер.

Давайте подробнее рассмотрим работу каждой из частей.

1.1 Задающее устройство

Задающее устройство состоит из АЦП и простой схемы регулировки напряжения, которая состоит из конденастора и потенциометров.

На устройство регулировки подается напряжение, которое зависит от диапазона работы АЦП. Регулируя ручку потенциометра мы благодаря конденсатору плавно меняем напряжение на выходе устройства регулирования. Полученное напряжение поступает на восьмибитный АЦП, после чего полученный параллельный код поступает на микроконтроллер. Данное напряжение пропорционально желаемой угловой скрорости двигателя.

Имп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Имп. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КСУИ.150.Р3340.001 ПЗ	Лист
						4

1.2 Микроконтроллер

Самой важной частью всей схемы является микроконтроллер. Он следит за точностью коммутации обмоток двигателя и выполнения заданной угловой скорости. Данные действия происходят по схеме, изображенной на рисунке 2.

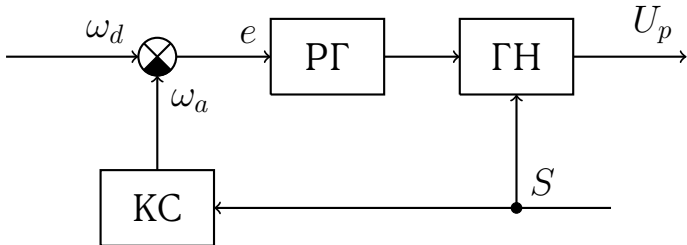


Рисунок 2 – Функциональная схема работы микроконтроллера

С АЦП приходит сигнал на порт микроконтроллера. Данный сигнал пропорционален желаемой угловой скорости ω_d . Эта скорость сравнивается с реальной скоростью двигателя ω_a и получившаяся ошибка подается на регулятор РГ, который в соответствии с законом управления выбирает частоту, с которой уже генератор ГН выполнит коммутацию транзисторов СК.

С датчиков холла БДПТ поступает сигнал $S = [S_1, S_2, S_3]$. На их основе выполняется коммутация транзисторов силового каскада, управляющего двигателем. Также зная расположение датчиков Холла в двигателе можем определить реальную угловую скорость ω_a .

1.3 Силовой каскад

Силовой каскад трехфазного БДПТ представляет собой каскад из трех частей, каждая из которых состоит из двух последовательно соединенных транзисторов, между которыми подключается фазный провод БДПТ. Сами части параллельно подключаются к питанию. Схема такого каскада изображена ниже на рисунке 3.

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	
Инов. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КСУИ.150.Р3340.001 ПЗ	Лист
						5

