

УПРАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА УСТРОЙСТВА ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ НАМОТКИ КАТУШЕК ROLLERDX7

О.Ю. Усачев, студент 3-го курса каф. ПрЭ,

Н.В. Тюрин, студент 3-го курса каф. ПрЭ,

Р.Г. Калинин, аспирант каф. ПрЭ,

Н.П. Винтоняк, аспирант каф. ПрЭ.

Научные руководители: В.Д. Семенов, канд. техн. наук,

профессор, зам. зав. каф. ПрЭ по Н,

В.А. Федотов, зав. лабораторией ГПО

Томск, ТУСУР, kt805bm@gmail.com

Вопрос о компактных установках для автоматической или полуавтоматической намотки катушек, которые могут применяться непосредственно в лаборатории, а также быть легкодоступными рядовому электронику на отечественном рынке, все еще открыт. Основным поставщиком таких станков является ЗАО «Остек-ЭТК» [1]. В связи с этим, устройство для ручной намотки катушек [2], разработанное в рамках проекта ГПО ПрЭ-0732, получило свое дальнейшее развитие.

Разрабатываемое устройство предназначается для полуавтоматической намотки катушек и базируется на двигателе постоянного тока (12В, 40Вт), с постоянными магнитами. Управление двигателем осуществляется реверсивным преобразователем понижающего типа (рис.1).

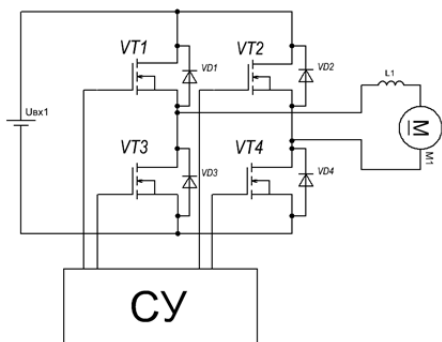


Рис. 1 Управление скоростью вращения двигателя с помощью преобразователя напряжения.

Для управления скоростью вращения двигателя в одну сторону используются транзисторы VT1, VT4. Для обеспечения реверса (вращение в другую сторону) используются транзисторы VT2, VT3. Таким образом, изменяя относительное время открытого состояния транзисторов VT1-VT4 можно изменять величину выходного тока, а следовательно и регулировать скорость двигателя. Транзисторы работают в режиме широтно-импульсной модуляции (ШИМ), они находятся в открытом состоянии в течении времени $t_{и}$. Выбранная схема работает в режиме непрерывного тока. Этот режим для одной диагонали транзисторов можно описать следующим образом.

1. В момент импульса ($t_{и}$): транзисторы VT1, VT4 – открыт, транзистор VT3 – закрыт, ток в обмотке нарастает.
2. В момент паузы ($t_{п} = T - t_{и}$): транзистор VT1 – закрыт, транзистор VT4 – открыт, транзистор VT3 – открыт, ток в обмотке падает.

Диаграммы, поясняющие работу схемы на рис.2 в периодическом режиме, показаны на рис 2.

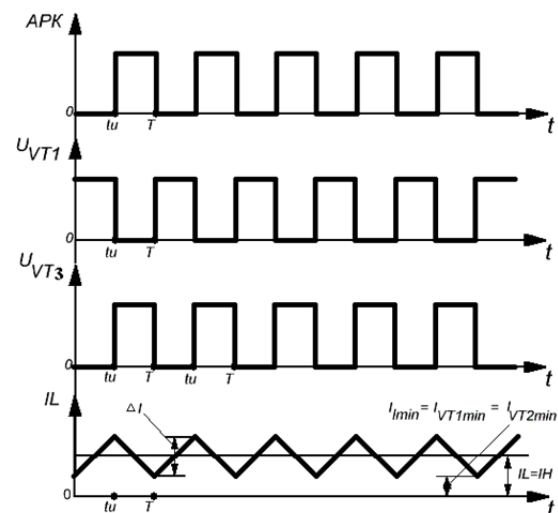


Рис.2. Диаграммы работы элементов схемы.

Параметры управляемого двигателя 12В 40Вт, поэтому силовая часть преобразователя выполнена на полупроводниковых транзисторах IRF540N и запитывается от вторичного источника питания MeanwellPS-65-12. Для организации системы управления выбран DSP-контроллер MC56F8013 компании Freescale. Управление транзисторами осуществляется с применением драйверов IR2127. Обратная связь по току заводится с шунтов 50 мОм через операционный усилитель OP296GS. Для гальванической развязки питания драйверов верхних ключей используется DC-DC преобразователь P10AU-1212ELF. Печатная плата готового устройства представлена на рис.3.



Рис. 3. Печатная плата устройства.

ЛИТЕРАТУРА

1. ЗАО «Остек-ЭТК» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.ostec-cable.ru/equipment/prod/371.html>, свободный (дата обращения 25.02.2014).
2. Патент устройство для ручной намотки катушек [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.fips.ru/cdfi/Fips2009.dll/CurrDoc?SessionKey=03E20EZXY5UQUINIGHXGW&GotoDoc=8&Query=2>, свободный (дата обращения 25.02.2014).

3. В. Мелешин. Транзисторная преобразовательная техника. - М.: Техносфера, 2005.
4. Рег Дж. Промышленная Электроника. — М.: ДМК Пресс; 2011.