

УДК 621.382

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ЧЕТЫРЕХФАЗНЫМ ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

М. С. СУХАНОВ, В. С. МОСКВИН

(Представлена научным семинаром физико-технического факультета)

В статье рассматривается блок управления шаговыми двигателями, отличающийся от известных простотой структуры.

Устройство выполнено на стандартных логических элементах серии «Логика» и может быть использовано для четырехфазных шаговых двигателей различного типа.

Иллюстраций 2, библиографий 3.

В автоматике и телемеханике распространены устройства дискретного действия, содержащие шаговые двигатели. Необходимость обеспечения высокой надежности блока управления двигателем обуславливает потенциальную структуру его элементов.

Блок управления должен отвечать следующим требованиям:

1 — преобразование одноканальной последовательности импульсов в m -фазную систему напряжений и подключение соответствующих фазных обмоток ШД при минимальном числе элементов;

2 — работа в широком диапазоне частот, включая нулевую;

3 — обеспечение реверсирования вращения вала двигателя без пропуска информации.

Выбор элементов и схемы блока управления ШД определяется удобством согласования коммутатора и усилителей мощности, надежностью и простотой структуры блока. В связи с этим целесообразно для построения блоков управления использовать стандартные логические элементы [1], обладающие высокой надежностью, помехоустойчивостью, простотой наладки и контроля.

Рассматриваемый в данной статье блок управления четырехфазным шаговым двигателем парного включения выполнен на стандартных логических элементах серии «Логика» и отличается от известных [2] простотой. Последнее достигается благодаря использованию в блоке потенциально-импульсных ячеек, включенных по схеме импульсного совпадения.

Логическая схема блока управления шаговым двигателем приведена на рис. 1.

Основу коммутатора составляют два симметричных триггера (T_1 и T_2) с отдельным управлением, играющие роль ключевых элементов. Коммутатор имеет два входа — «вперед» и «назад». Направление вращения определяется входом, по которому поступают управляющие импульсы.

С одной из входных шин импульсы поступают на схемы совпадений I , вторые входы которых соединены с коллекторными цепями триггеров.

В зависимости от наличия управляющих потенциалов на входах потенциально-импульсных ячеек Д, соединенных с коллекторами триггеров, выходные импульсы схем совпадения подаются на соответствующие входы триггеров. Выходы триггеров через усилители мощности УМ управляют коммутацией фазных обмоток 1÷4 двигателя ШД.

Временная диаграмма напряжений на фазах двигателя представлена на рис. 2. Из диаграммы следует, что рассматриваемый блок управления реализует четырехтактную схему парного включения с последовательностью коммутации обмоток 12-23-34-41-12... Используемая система коммутации позволяет получить простое схемное решение блока, повысить надежность работы двигателя в реверсивном режиме. В этом случае обеспечивается больший момент вращения на валу двигателя, нежели в схемах одинарного включения обмоток [3].

Разработанный блок управления может быть применен для различных типов четырехфазных шаговых двигателей, имеющих частоту приемистости 0÷2000 гц, при соответствующей замене стандартных усилителей мощности.

Рассмотренный блок управления был выполнен на стандартных логических элементах серии «Логика» и успешно прошел испытания совместно с шаговыми двигателями типа ШДР-5, ШДР-711, ШДР-721.

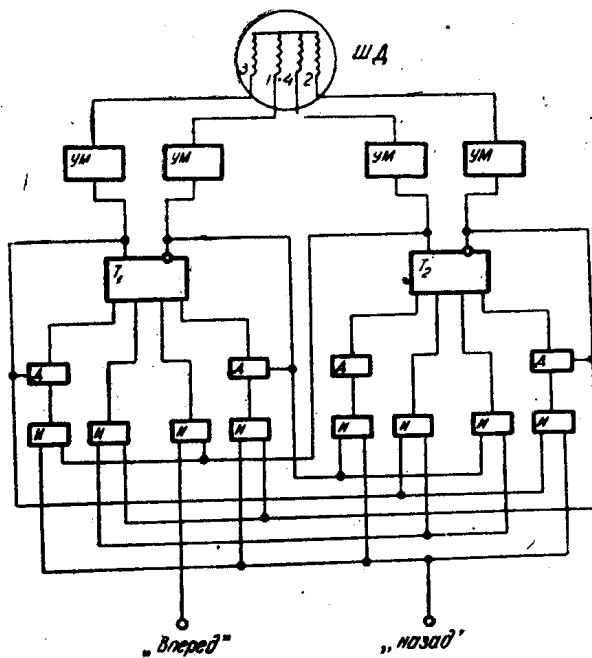


Рис. 1. Функциональная схема блока управления шаговым двигателем.

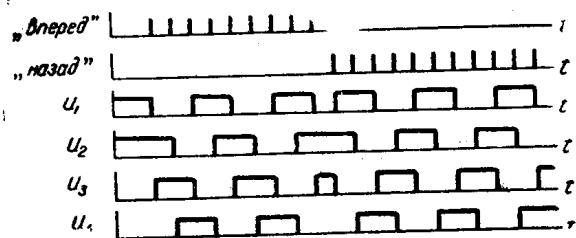


Рис. 2. Временная диаграмма напряжений на фазах шагового двигателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. Р. Грайнер и др. Проектирование бесконтактных логических схем автоматического управления. М., Изд-во «Энергия», 1969.
2. Б. А. Ивоботенко и др. Унифицированные электронные коммутаторы. М., Изд-во «Энергия», 1968.
3. Дискретный электропривод с шаговыми двигателями, под ред. М. Г. Чиликина. М., изд-во «Энергия», 1971.