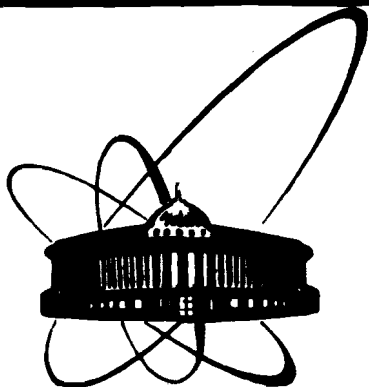


89-457



СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

Ш 967

13-89-457

А. А. Шуравин

ЭЛЕКТРОПРИВОД ДЛЯ ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ
ШД-5Д1М-УЗ

1989

В связи с широким внедрением управляющих ЭВМ в экспериментальную ядерную физику в состав некоторых установок стали включаться шаговые двигатели (ШД). ШД — реверсивный двигатель. Под действием фазовых токов его ротор совершает точные угловые перемещения. Связующим звеном между цифровой управляющей системой и ШД является электропривод. На вход электропривода из цифровой управляющей системы поступают импульсы. Электропривод преобразует последовательность этих импульсов в фазовые токи, протекающие через обмотки ШД.

Одним из эффективных способов наиболее полного использования возможностей ШД является форсирование процессов включения и выключения тока в фазовых обмотках. Известны два способа форсирования тока в обмотках ШД: резисторное и электронное^{1,2}. В последние годы наибольшее распространение получил способ электронного форсирования. Он реализуется более сложными техническими средствами, но обеспечивает высокую скорость нарастания тока, требует меньших габаритов и потребляет небольшую мощность.

В Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ разработан электропривод с электронным форсированием токов для шагового двигателя ШД-5Д1М-УЗ¹. В данной работе приводится краткое описание этого электропривода. Вариант цифрового управляющего блока в стандарте КАМАК КИ-042 приведен в работе^{1,3}. Основные технические данные и характеристики шагового двигателя ШД-5Д1М-УЗ приведены в приложении.

ЭЛЕКТРОПРИВОД

Функциональная схема электропривода приведена на рис.1. Электропривод представляет собой 12-тактное 6-фазное коммутирующее устройство. Связь электропривода с цифровой управляющей системой осуществляется через разъем XS1. Когда электропривод включен в сеть, в цифровую управляющую систему подается потенциал "Электропривод включен". Питание на обмотки ШД подается при наличии потенциала "Включить питание ШД". Ответный потенциал "Питание ШД включено" выдается на цифровую управляющую систему с задержкой, равной ~ 10 мс.



Исходный ДП

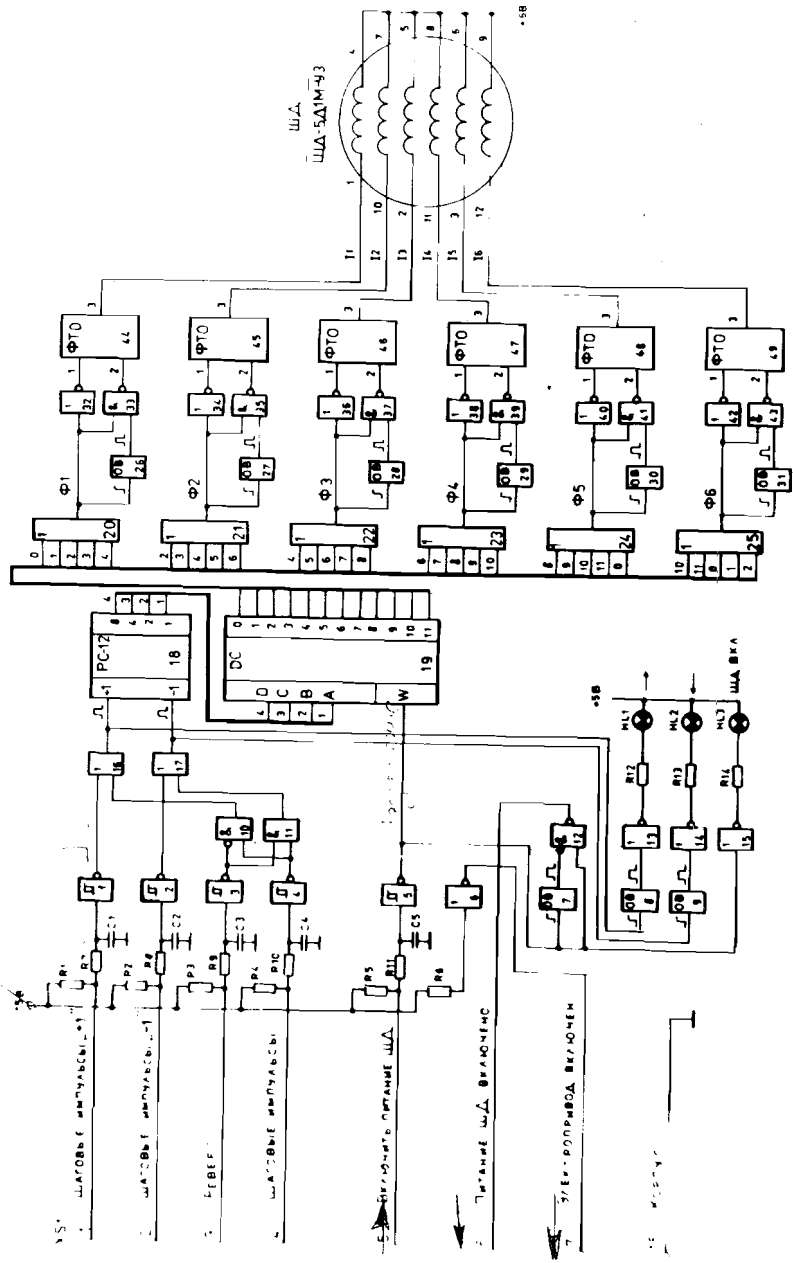


Рис. 1. Функциональная схема электропривода для шагового двигателя ШД-5Д1М-УЗ.

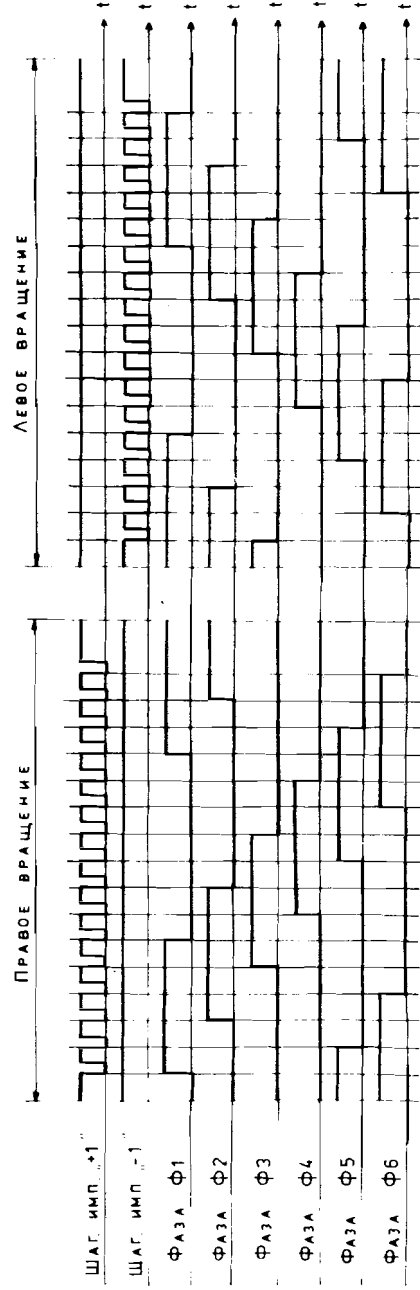


Рис. 2. Временные диаграммы фазовых потенциалов.

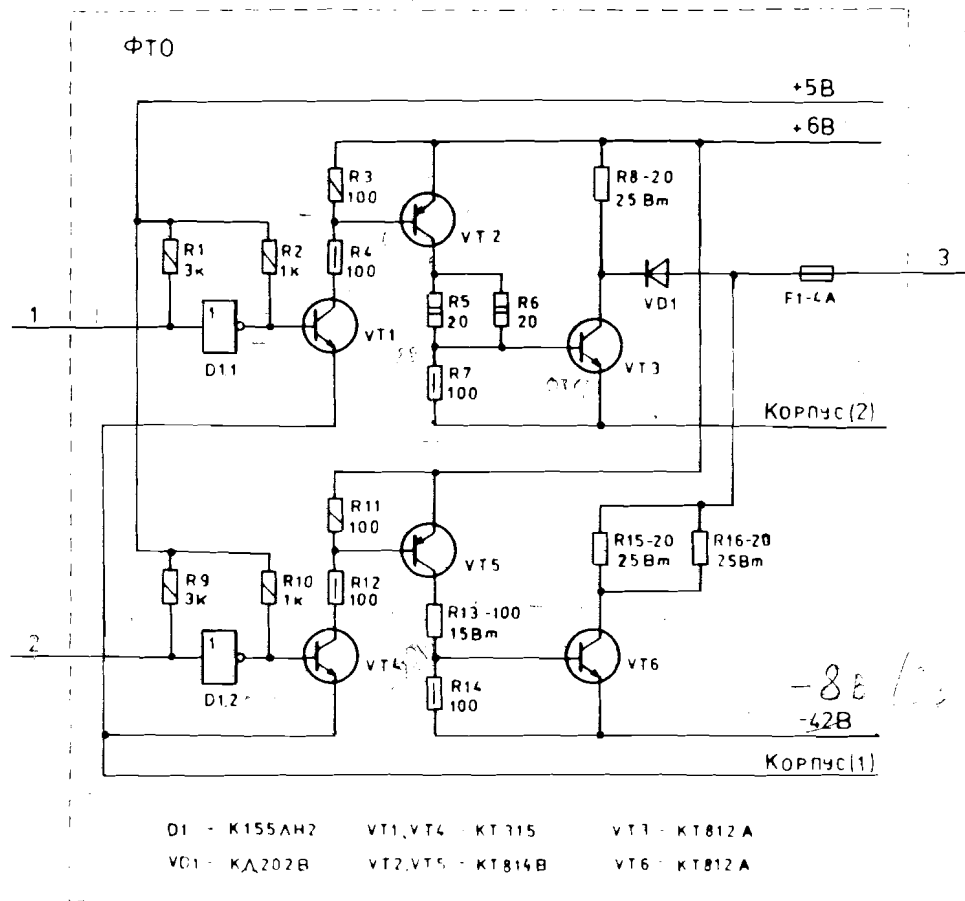


Рис.3. Схема формирователя тока обмотки.

Шаговые импульсы, в зависимости от требуемого направления вращения ротора ШД, поступают на вход 1 или 2 или на вход 4 разъема XS1. В последнем случае направление вращения определяется потенциалом "Реверс". С целью повышения помехоустойчивости электропривода на его входах применены триггеры Шмитта 1 ÷ 5. В связи с этим длительность шаговых импульсов должна составлять не менее 5 мкс.

Пройдя через входные логические элементы, шаговые импульсы поступают на один из входов двоичного реверсивного счетчика 18; этот счетчик является делителем на 12. Содержимое разрядов счетчика поступает на входы дешифратора 19. Логическими элементами 20 ÷ 25 формируются фазовые потенциалы, а одновибраторами 26 ÷ 31 — форси-

рующие импульсы. Длительность форсирующих импульсов равна ~ 1,5 мс. Фазовые потенциалы и форсирующие импульсы через элементы 32 ÷ 43 поступают на входы формирователей токов обмоток (ФТО). Фазовые токи 11 ÷ 16 протекают через соответствующие обмотки ШД. На высоких частотах шаговых импульсов длительность форсирующих импульсов ограничивается длительностью фазовых потенциалов. Это ограничение осуществляется при помощи элементов 33, 35, 37, 39, 41, 43.

Индикаторные лампочки HL1 ÷ HL3 указывают, включен или выключен шаговый двигатель, и показывают направление вращения ротора ШД.

Временные диаграммы фазовых потенциалов $\Phi 1 \div \Phi 6$ приведены на рис.2, а электрическая схема ФТО — на рис.3.

БЛОК ПИТАНИЯ БП-48

Блок БП-48 питается от трехфазной сети ~ 380/220 В и вырабатывает следующие напряжения:

- 6В x 1А — стабилизированное напряжение;
- 6В x 20 А — нестабилизированное напряжение;
- 48 В x 8А — нестабилизированное напряжение.

Блок БП-48 обеспечивает питанием два одновременно работающих электропривода. Конструктивно оба электропривода и блок питания БП-48 размещены в корпусе "Вишня" КБ-240. Схема соединения выходов блока БП-48 приведена на рис.4.

В процессе эксплуатации блока питания БП-48 обнаружено, что его силовой трансформатор излучает радиопомехи. Исследования показали, что радиопомеха излучается в момент скачкообразного отключения нагрузки от силового трансформатора. А в момент скачкообразного подключения нагрузки радиопомеха не излучается.

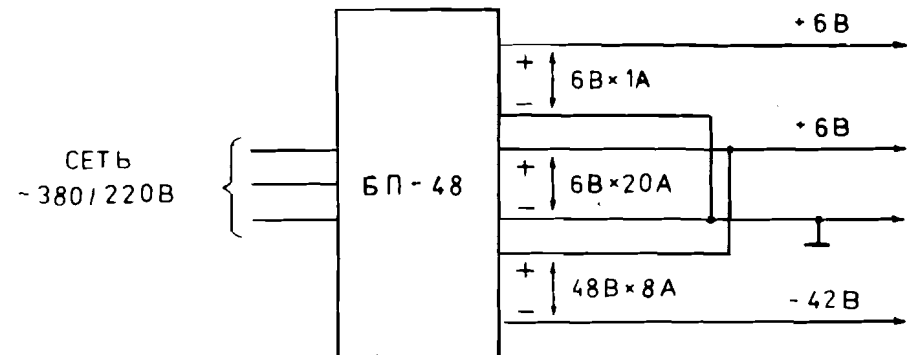


Рис.4. Схема соединения выходов блока питания БП-48.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

Д13-84-63	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983.	4 р. 50 к.
Д2-84-366	Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.	4 р. 30 к.
Д1,2-84-599	Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.	5 р. 50 к.
Д17-84-850	Труды III Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. (2 тома)	7 р. 75 к.
Д11-85-791	Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985.	4 р. 00 к.
Д13-85-793	Труды XII Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна, 1985.	4 р. 80 к.
Д4-85-851	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1985.	3 р. 75 к.
Д3,4,17-86-747	Труды V Международной школы по нейтронной физике Алушта, 1986.	4 р. 50 к.
—	Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984. (2 тома)	13 р. 50 к.
Д1,2-86-668	Труды VIII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1986. (2 тома)	7 р. 35 к.
Д9-87-105	Труды X Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1986. (2 тома)	13 р. 45 к.
Д7-87-68	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Дубна, 1986.	7 р. 10 к.
Д2-87-123	Труды Совещания "Ренормгруппа - 86". Дубна, 1986.	4 р. 45 к.
Д4-87-692	Труды Международного совещания по теории малочастичных и кварк-адронных систем. Дубна, 1987.	4 р. 30 к.
Д2-87-798	Труды VIII Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1987.	3 р. 55 к.
Д14-87-799	Труды II Международного симпозиума по проблемам взаимодействия мюонов и пионов с веществом. Дубна, 1987.	4 р. 20 к.
Д17-88-95	Труды IV Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1987.	5 р. 20 к.

Приложение

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ ШД-5Д1М-УЗ

1. Число фаз	6
2. Напряжение питания, В	48
3. Ток потребления в фазе, А	3
4. Момент инерции нагрузки, Гс·см·с	0,04
5. Частота приемистости при нагрузочном моменте 800 Гс·см, шаг/с, не менее	2000
6. Величина шага, градус	1,5
7. Максимальный статический синхронизирующий момент, Гс·см, не менее	4000
8. Максимальная частота, шаг/с, не менее	
— при резисторном форсировании	8000
— при электронном форсировании	16000
9. Нагрузочный момент при максимальной частоте, Гс·см, не менее	1000
10. Режим работы	длительный
11. Гарантийный срок службы двигателя, часов	5000
12. Содержание драгоценных металлов	нет

ЛИТЕРАТУРА

1. Найман Ю.Г. и др. — Механизация и автоматизация управления, 1978, № 3.
2. Гавриш И.П. и др. — ОИЯИ, 10-82-2, Дубна, 1982.
3. Антохов В.А. и др. — ОИЯИ, Р10-86-854, Дубна, 1986.

Рукопись поступила в издательский отдел
20 июня 1989 года.