



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3778118/24-07

(22) 31.07.84

(46) 07.12.86; Бюл. № 45

(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический ин-  
ститут

(72) В.Л. Анхимюк, Х.А. Каин,  
Г.П. Комлик и Н.Н. Михеев

(53) 621.313.525(088.8)

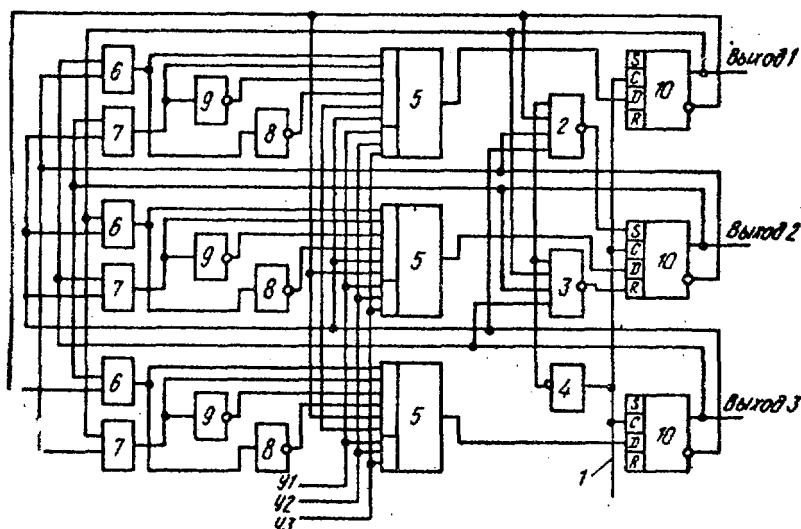
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 907753, кл. Н 02 Р 8/00, 1982.

Авторское свидетельство СССР  
№ 1001423, кл. Н 02 Р 8/00, 1983.

(54) ТРЕХКАНАЛЬНЫЙ ТРЕХРЕЖИМНЫЙ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ИМПУЛЬСОВ ДЛЯ УПРАВ-  
ЛЕНИЯ ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

(57) Изобретение относится к управ-  
лению электрическими машинами. Цель  
изобретения - повышение надежности  
и уменьшение времени выхода из нера-  
бочих состояний трехканального трех-  
режимного распределителя импульсов

для управления шаговым двигателем. Распределитель содержит тактовую шину 1, шину реверса У1, две шины управления режимом коммутаций У2 и У3, два элемента 4И-НЕ 2 и 3, элемент НЕ 4 и три канала управления, каждый из которых содержит мультиплексор 5, элементы 2И 6 и 7, инверторы 8 и 9, D-триггер 10. Устройство позволяет реализовать все три используемых режима коммутации трехфазного шагового двигателя, исключить избыточные состояния выходов распределителя сразу после их возникновения, при этом обеспечивается переход на требуемый режим за один такт коммутации и в заданном направлении, что позволяет переходить в процессе работы из одного режима коммутации в другой без потери информации и без отработки "ложных" шагов, чем достигается повышение надежности. 1 табл., 1 ил.



Изобретение относится к области управления электрическими машинами и может быть использовано для создания многорежимного электропривода с трехфазным шаговым двигателем.

Цель изобретения - повышение надежности и уменьшение времени выхода из нерабочих состояний.

На чертеже представлена функциональная схема распределения импульсов.

Распределитель импульсов содержит тактовую шину 1, шину У1 реверса, две шины У2 и У3 управления режимом коммутации, два элемента 4И-НЕ 2 и 3, элемент НЕ 4 и три канала управления, каждый из которых содержит мультиплексор 5, элементы 2И 6 и 7, инверторы 8 и 9, D-триггер 10.

Первые входы элементов 4И-НЕ 2 и 3 соединены с выходом элемента НЕ 4, соединенного входом с тактовой шиной 1, остальные три входа элемента 4И-НЕ 2 соединены с инверсными выходами D-триггеров 10, а элемента 4И-НЕ 3 - с прямыми входами тех же триггеров. Выход элемента 4И-НЕ 2 соединен с единичным установочным входом D-триггера 10 одного канала, а выход элемента 4И-НЕ 3 - с нулевым установочным входом D-триггера 10 другого канала. Входы элемента 2И 6 каждого канала соединены с прямым выходом D-триггера 10 одного смежного канала и с инверсным выходом D-триггера 10 другого смежного канала. Входы элемента 2И 7 каждого канала соединены с инверсным выходом D-триггера одного смежного канала и прямым выходом D-триггера другого смежного канала. Выход элемента 2И 6 подключен к первому информационному входу мультиплексора 5 и через инвертор 8 связан с четвертым информационным входом мультиплексора 5. Выход элемента 2И 7 подключен к второму и через инвертор 9 к третьему информационным входам мультиплексора 5, шестой вход которого соединен с инверсным выходом D-триггера 10 одного смежного канала, а пятый вход - с инверсным выходом D-триггера 10 другого смежного канала. Адресные входы мультиплексора 5 соединены с шинами У1 - У3, а выход - с информационным входом триггера, тактовый вход которого подключен к шине 1.

Устройство работает следующим образом.

Перед созданием каждого из режимов коммутации к управляющим шинам У1-У3 устройства прикладывается кодовый набор уровней потенциалов в соответствии с таблицей, в которой даны коды переключения выходных каналов и коды управления режимами.

После включения питания D-триггеры 10 в общем случае устанавливаются в произвольные логические состояния. При этом исключаются состояния 000 и 111 обратными связями через элементы 4И-НЕ, которые в первом случае устанавливают D-триггер 10 второго канала в единичное, а во втором - в нулевое состояние. Устройство обеспечивает переход к нормальному режиму переключения выходных каналов при поступлении первого тактового импульса независимо от того, соответствует первоначальная установка D-триггеров 10 одной из кодовых комбинаций этого режима или нет. Мультиплексор 5 каждого канала в зависимости от кодовой комбинации шин У1-У3 управления устанавливает свой выход, подключенный к информационному D-входу триггера 10 этого канала, идентичным тому входу, номер которого равен двоичному числу этой кодовой комбинации плюс единица, при этом первый разряд кодовой комбинации определяется потенциалом шины У1, второй - шины У2, третий - шины У3.

Так, например, если шины управления имеют код 000, то сигнал на информационном входе триггера k-го канала в i-м такте  $D_k[i]$  идентичен сигналу выхода элемента 2И 6:  $D_k[i] = \Phi_{k-1}[i] * \bar{\Phi}_{k+1}[i]$ , где  $\Phi_{k-1}[i]$  - логическое состояние прямого выхода триггера 10 предыдущего канала в i-м такте коммутации;  $\bar{\Phi}_{k+1}[i]$  - логическое состояние инверсного выхода следующего канала в i-м такте. Аналогично, если код управления 001, то

$$D_k[i] = \Phi_{k+1}[i] \bar{\Phi}_{k-1}[i],$$

если код управления равен 010, то

$$D_k[i] = \Phi_{k+1}[i] \bar{\Phi}_{k-1}[i],$$

если код управления равен 011, то

$$D_k[i] = \Phi_{k-1}[i] \bar{\Phi}_{k+1}[i],$$

если код управления равен 100, то

$$D_k[i] = \bar{\Phi}_{k+1}[i],$$

если код управления равен 101, то

$$D_k[i] = \bar{\Phi}_{k-1}[i].$$

При поступлении очередного  $(i+1)$ -го тактового импульса состояние выхода триггера  $k$ -го канала  $\Phi_k [i+1]$  устанавливается идентичным присутствующему сигналу на информационном входе  $D_k [i]$ . Исходя из этого, если, например, первоначально  $D$ -триггеры 10 имели кодовую комбинацию 110, 011 или 101 и на шины  $У1$ - $У3$  управления подан код 000, то по первому тактовому импульсу  $D$ -триггеры 10 каждого  $k$ -го канала переключаются по логическому выражению

$$\Phi_k [i+1] = D_k [i] = \Phi_{k-1} [i] \bar{\Phi}_{k+1} [i].$$

При этом на выходах  $D$ -триггеров 10 устанавливаются кодовые комбинации соответственно 010, 001 или 100. При поступлении второго тактового импульса - 001, 100 или 010 и далее переключение происходит аналогично.

Если первоначально  $D$ -триггеры 10 имели кодовые комбинации 100, 010 или 001 и на шины управления подан код 001 ( $У1 = 1, У2 = 1, У3 = 0$ ), то триггеры переключаются по выражению

$$\Phi_k [i+1] = \Phi_{k-1} [i] \bar{\Phi}_{k+1} [i]$$

и, очевидно, по первому тактовому импульсу на выходах  $D$ -триггеров 10 устанавливаются кодовые комбинации соответственно 101, 110 или 011, по второму - 011, 101 или 110 и т.д.

Изобретение позволяет реализовать все три используемых режима коммутации трехфазного шагового двигателя, исключить избыточные состояния выходов распределителя сразу после их возникновения, при этом обеспечивается переход на требуемый режим за один такт коммутации и в заданном направлении, что позволяет переходить в процессе работы из одного режима коммутации к другим без потери информации и без отработки "ложных" шагов, чем достигается повышение надежности.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Трехканальный трехрежимный распределитель импульсов для управления шаговым двигателем, содержащий в каждом канале триггер с единичным и нулевым установочными входами, тактовым входом, подключенным к общей тактирующей шине, первый элемент 4И-НЕ, три входа которого подключены к инверсным выходам триггеров всех каналов, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности и уменьшения времени выхода из нерабочих состояний, он снабжен шиной реверса и двумя шинами управления режимами коммутации, вторым элементом 4И-НЕ, три входа которого подключены к прямым выходам триггеров всех каналов, инвертором, подключенным входом к тактирующей шине, а выходом - к четвертым входам элементов 4И-НЕ, выход первого элемента 4И-НЕ соединен с единичным, а выход второго - с нулевым установочными входами триггера одного из каналов, в каждый канал введены два элемента 2И, два инвертора, мультиплексор "Шесть информационных входов на один" с тремя адресными входами, триггер каждого канала имеет информационный  $D$ -вход, входы каждого элемента 2И соединены с прямым выходом триггера одного и инверсным выходом триггера другого смежных каналов, выход первого элемента 2И канала подключен к первому и через инвертор к четвертому информационным входам мультиплексора этого канала, выход второго - соответственно к второму и через инвертор к третьему информационным входам мультиплексора, пятый и шестой информационные входы которого соединены с инверсными выходами триггеров смежных каналов, первый адресный вход каждого мультиплексора подключен к шине реверса, второй адресный вход соединен с первой, третий - с второй шинами управления режимами коммутации, а выход подключен к информационному  $D$ -входу триггера того же канала.

Коды переключения	Коды управления		
	У1	У2	У3
1 100-010-001-...	0	0	0
100-001-010-...	1	0	0

## Продолжение таблицы

Коды переключения	Коды управления		
	У1	У2	У3
2 110-011-101-...	0	1	0
110-101-011-...	1	1	0
3 100-110-010-011-001-101-...	0	0	1
100-101-001-011-010-110-...	1	0	1

Составитель В. Алфимов.

Редактор В. Петраш

Техред Л. Олейник

Корректор И. Муска

Заказ 6579/55

Тираж 631

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4