



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1705824 A1

(51)5 G 06 F 7/62

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

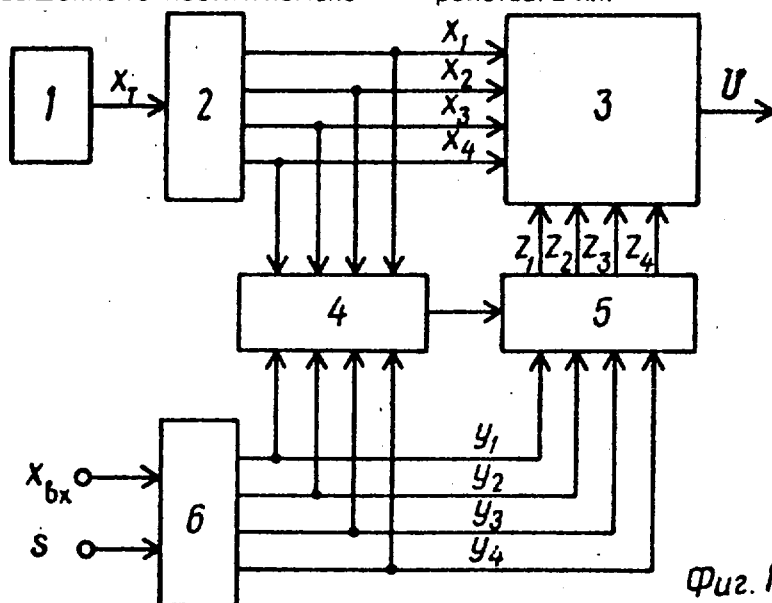
(21) 4818165/24
(22) 30.01.90
(46) 15.01.92. Бюл. № 2
(71) Свердловский инженерно-педагогический институт
(72) Р.Т.Шрейнер, В.Н.Поляков и Ю.В.Калуцкий
(53) 681.325(088.8)
(56) Мельников А.А., Рыжевский А.Г. и Трифонов Е.Ф. Обработка частотных и временных импульсных сигналов. - М.: Энергия, 1976, с. 32, рис. 22.

Авторское свидетельство СССР
№ 819922, кл. Н 02 Р 7/42, 1979.
(54) УСТРОЙСТВО СУММИРОВАНИЯ ЧАСТОТ

(57) Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и может быть использовано при разработке устройств частичного регулирования скорости вращения ротора электродвигателя. Целью изобретения является повышение точности и помехо-

2

устойчивости устройства. Устройство суммирования частот содержит генератор 1 тактовых импульсов, формирователь 2 тактовых последовательностей импульсов, основную и дополнительную логические схемы 3, 4, схему 5 приведения входных последовательностей и реверсивную пересчетную схему 6. Устройство формирует многофазную систему тактовых последовательностей импульсов и с помощью логической схемы в определенные моменты времени последовательно осуществляет передачу этих тактовых последовательностей на выход устройства. При этом скорость изменения среднего значения фазы выходного сигнала устройства относительно сигнала тактового генератора получает приращение, пропорциональное частоте переключения логической схемы, а знак приращения определяется очередностью передачи тактовых последовательностей на выход устройства, 2 ил.



(19) SU (11) 1705824 A1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в системах управления электродвигателями, например, для частотного регулирования скорости электродвигателя, питаемого от полупроводникового преобразователя частоты.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для суммирования частот для систем управления электродвигателями, содержащее тактовый генератор, соединенный с формирователем тактовых последовательностей импульсов, логическую схему и схему приведения входных последовательностей импульсов, имеющую тактирующий и информационный входы.

Однако устройство характеризуется невысокой точностью, так как в угловой скорости электродвигателя, кроме помехи квантования, появляются дополнительные низкочастотные пульсации, являющиеся следствием неравномерного следования импульсов выходного сигнала. Устройство осуществляет алгебраическое суммирование двух частот. В случае суммирования частот на каждый импульс входного сигнала $X_{вх}$ к импульсам тактовой последовательности добавляется импульс приведенной последовательности, а при вычитании частот появление каждого импульса $X_{вх}$ влечет за собой исчезновение одного импульса тактовой последовательности, при этом введение или исключение импульсов тактовой последовательности приводит к неравномерности следования импульсов выходного сигнала. Кроме того, устройство имеет низкую помехоустойчивость. В устройстве необходимо формирование входной и тактовых последовательностей с короткими по длительности импульсами. Так, например, при частоте тактового генератора 100 кГц и диапазоне частот входного сигнала от 0 до 100 кГц длительность импульсов входной и тактовой последовательностей должны составлять 4–6 мкс. В связи с этим при построении устройства необходимы элементы с повышенным быстродействием, требующие дополнительной экранировки.

Цель изобретения – повышение точности и помехоустойчивости устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве суммирования частот, содержащее тактовый генератор, соединенный с формирователем тактовых последовательностей импульсов, логическую схему и схему приведения входных последовательностей импульсов, имеющую тактирующий и информационный входы, введены дополнительная логическая схема и реверсивная пересчетная схема, причем выходы

формирователя тактовых последовательностей импульсов подключены к первой группе входов логической схемы и первой группе входов дополнительной логической схемы, вторая группа входов логической схемы подключена к выходам схемы приведения входных последовательностей импульсов, информационные входы которой подключены к выходам реверсивной пересчетной схемы и второй группе входов дополнительной логической схемы, выход которой соединен с тактирующим входом схемы приведения входных последовательностей импульсов.

Предлагаемое устройство формирует многофазную систему тактовых последовательностей импульсов и с помощью коммутатора, в качестве которого используется логическая схема, в определенные моменты времени последовательно осуществляет передачу этих тактовых последовательностей на выход устройства. В этом случае скорость изменения среднего значения фазы выходного сигнала устройства относительно сигнала тактового генератора получает приращение, пропорциональное частоте переключения коммутатора, а знак приращения определяется очередностью передачи тактовых последовательностей на выход устройства. Приращение фазы выходного сигнала обеспечивается путем мгновенного перехода с одной тактовой последовательности на другую. В результате более чем в 2 раза уменьшается амплитуда дополнительных низкочастотных пульсаций и увеличивается их частота, что повышает качество и точность регулирования момента и угловой скорости электродвигателя. Схема устройства помехоустойчива и не требует экранировки, так как не требуется формирования коротких по длительности импульсов тактовых и входных последовательностей.

На фиг.1 представлена структурная схема устройства суммирования частот; на фиг.2 – временные диаграммы этого устройства.

Устройство суммирования частот содержит тактовый генератор 1, выход которого соединен с входом формирователя 2 тактовых последовательностей. Выходы формирователя 2 подключены к одним из входов логической схемы 3 и дополнительной логической схемы 4. Другие входы логической схемы 3 подключены к выходам схемы 5 приведения входных последовательностей. Информационные входы схемы 5 соединены с выходами реверсивной пересчетной схемы 6, а также с другими входами дополнительной логической схемы 4. Выход дополнительной логической схемы 4

подключен к тактирующему входу схемы 5. Входы схемы 6 являются входами устройства. На первый вход устройства подается сигнал входной частоты, а на второй – сигнал, определяющий знак операции. Выходом устройства является выход логической схемы 3.

Устройство осуществляет алгебраическое суммирование двух частот, одна из которых, определяется частотой выходного сигнала тактового генератора 1, а другая – частотой входного сигнала реверсивной пересчетной схемы 6.

Сигнал X_1 тактового генератора 1 преобразуется формирователем 2 тактовых последовательностей в многофазную, например четырехфазную, систему прямоугольных импульсов X_1 – X_4 (систему тактовых последовательностей). Фазовый сдвиг и ширина X_1 – X_4 равны $\pi/2$ радиан, а частота пропорциональна частоте сигнала X_1 .

Многофазная система импульсов Y_1 – Y_4 (система входных последовательностей) формируется реверсивной пересчетной схемой 6, на один из входов которой подается последовательность импульсов $X_{вх}$, а на другой – сигнал S (0 либо 1), определяющий порядок чередования фаз выходных сигналов Y_1 – Y_4 . Фазовый сдвиг и ширина импульсов входных последовательностей составляет $\pi/2$ радиан, а частота их пропорциональна частоте сигнала $X_{вх}$.

Тактирующий сигнал S_t формируется дополнительной логической схемой 4. Сигнал S_t определяет момент перехода с одной тактовой последовательности на другую системы X_1 – X_4 . Алгоритм преобразования дополнительной логической схемы 4 описывается логическим выражением:

$$S_t = Y_1X_1 + Y_2X_2 + Y_3X_3 + Y_4X_4. \quad (1)$$

С приходом импульса S_t на тактирующий вход схемы 5 состояние входов этой схемы переписывается на ее выход. Состояние выходов схемы 5 характеризуются сигналами Z_1 – Z_4 , которые поступают на один из входов логической схемы 3. На другие входы логической схемы 3 подаются сигналы X_1 – X_4 . Если алгоритм преобразования входных сигналов логической схемы 3 выбрать в виде:

$$U = Z_1X_1 + Z_2X_2 + Z_3X_3 + Z_4X_4. \quad (2)$$

то при совпадении Z_1 и X_4 на выход устройства проходит последовательность X_4 , при совпадении Z_2 и X_1 – последовательность X_1 и т.д. В момент перехода с одной последовательности на другую выходной сигнал устройства получает приращение по фазе, знак которого зависит от направления чередования фаз сигналов Z_1 – Z_4 , т.е. от сигнала S на входе пересчетной схемы 6. Частота перехода с одной тактовой последователь-

ности на другую, как видно из выражения (2), зависит от частоты сигналов Z_1 – Z_4 , т.е. определяется частотой входного сигнала $Z_{вх}$.

Рассмотрим работу устройства для случая вычитания частот. В качестве исходного принят момент времени t_1 . На интервале времени (t_1, t_2) выходные сигналы схемы 6 имеют следующие значения $Y_1 = Y_2 = Y_3 = 0$; $Y_4 = 1$.

Состояние выходов схемы 5 определяется значениями $Z_1 = Z_2 = Z_3 = 0$; $Z_4 = 1$.

Тогда на этом интервале времени в соответствии с выражением (2) выходной сигнал устройства $U = X_3$.

В момент времени t_2 меняются состояния выходов схемы 6 $Y_1 = 1$; $Y_2 = Y_3 = Y_4 = 0$.

Однако перехода на очередную последовательность (X_4) не происходит, так как интервал t_2, t_3 с точки зрения перехода с X_3 на X_4 является неблагоприятным. Благоприятному переходу на последовательность импульсов X_4 мешает первый импульс X_4 , поэтому схема 5 хранит исходную информацию $Z_1 = Z_2 = Z_3 = 0$; $Z_4 = 1$; $U = X_3$.

С момента времени t_3 начинается благоприятный интервал для перехода с X_3 на X_4 . В соответствии с (1) дополнительная логическая схема 4 вырабатывает тактирующий импульс S_t , по которому информация с входа схемы 5 переписывается на ее выход $Z_1 = Y_1 = 1$; $Z_2 = Y_2 = 0$; $Z_3 = Y_3 = 0$; $Z_4 = Y_4 = 0$.

В соответствии с выражением (2) выходной сигнал устройства $U = X_4$. Таким образом, в момент t_3 происходит переход с X_3 на X_4 и выходной сигнал получает приращение по фазе на величину $\Delta\varphi$. В дальнейшем очередной переход с X_4 на X_1 произойдет в момент времени t_4 и т.д.

При сложении частот по сигналу S меняется направление чередования фаз системы Y_1 – Y_4 , в связи с чем изменяется направление чередования фаз системы Z_1 – Z_4 и, следовательно, изменяется на обратную очередность передачи на выход устройства тактовых последовательностей X_1 – X_4 . Выходной сигнал при этом получает положительное приращение фазы.

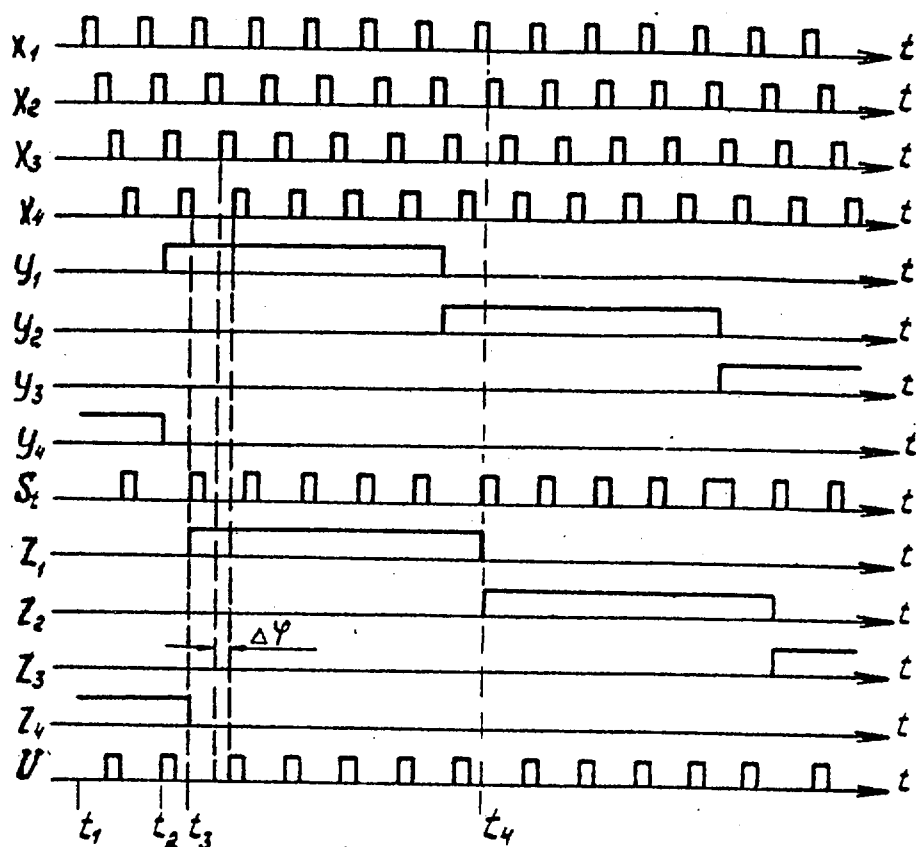
Использование предлагаемого устройства в системах управления электродвигателя позволяет повысить точность регулирования угловой скорости, что является одним из основных показателей качества управления технологическим процессом. Помехоустойчивость схемы устройства и отсутствие экранировки повышает надежность системы управления и снижает ее стоимость. Особенно эффективным является использование устройства в современных сложных устройствах управ-

ления, например, для частотного регулирования электродвигателя, питаемого от полупроводникового преобразователя частоты.

Формула изобретения

Устройство суммирования частот, содержащее тактовый генератор, соединенный с формирователем тактовых последовательностей импульсов, логическую схему и схему приведения входных последовательностей импульсов, имеющую тактирующий и информационные входы, отличающееся тем, что, с целью повышения точности и помехоустойчивости, введена дополнительная логическая схема и

реверсивная пересчетная схема, причем выходы формирователя тактовых последовательностей импульсов подключены к первым группам входов логической схемы и дополнительной логической схемы, вторая группа входов логической схемы подключена к выходам схемы приведения входных последовательностей импульсов, информационные входы которой подключены к выходам реверсивной пересчетной схемы и к второй группе входов дополнительной логической схемы, выход которой соединен с тактирующим входом схемы приведения входных последовательностей импульсов.



Фиг. 2

Редактор Л.Пчолинская

Составитель А.Шнейнер

Техред М.Моргентал

Корректор Н.Король

Заказ 194

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101