



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 902043

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 10.06.80 (21) 2941247/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.01.82. Бюллетень № 4

Дата опубликования описания 02.02.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

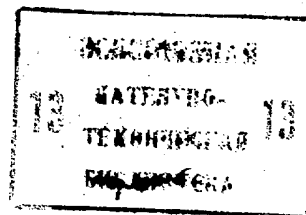
G08 C 9/04

(53) УДК 681.325  
(088.8)

(72) Автор  
изобретения

Ю. П. Воронин

(71) Заявитель



(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ УГЛОВОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ  
В КОД

1

Изобретение относится к системам автоматического контроля и преобразования перемещений, а именно к преобразователям углового перемещения в код.

Известны преобразователи углового перемещения в код, содержащие датчик перемещения, входы которого подключены к выходам функционального преобразователя код-напряжение, управляемого кодом реверсивного счетчика. Выход датчика через усилитель подключен к фазочувствительному выпрямителю, управляющему работой генератора, подключенного через логическое устройство к входу реверсивного счетчика [1].

Недостатками таких преобразователей перемещения в цифровой код являются, во-первых, их ограниченная точность, и, во-вторых, сложность. Оба недостатка связаны с применением цифрового аналогового преобразователя, требующего для реализации большое количество

2

прецизионных ключей и трансформаторов, изготавливаемых по специальной технологии.

Наиболее близким к предлагаемому является преобразователь перемещения в код, содержащий генератор импульсов, выход которого через усилитель-формирователь подключен к входам реверсивных счетчиков, выходы одного из них соединены с входами блока индикации, выходы согласующего блока подключены к входам датчика перемещения, выход которого через фильтр нижних частот соединен с входом усилителя-формирователя, дополнительный реверсивный счетчик, выходы которого подключены через блок сравнения кодов к входам формирователя импульсов и через дешифраторы - к входам триггера, выходы которого соединены с одноименными входами дополнительного реверсивного счетчика и с входами формирователя импульсов, вторые входы которого подключены к первым выходам

другого реверсивного счетчика, выходы старших разрядов которого подключены к другим входам блока сравнения кодов, генератор импульсов подключен к счетному входу дополнительного реверсивного счетчика [2].

Недостатком известного устройства является применение комбинационных схем в блоке сравнения кодов, дешифраторах и формирователе импульсов синусно-косинусного преобразователя при высокой дискретности преобразования ведет к большому количеству межэлементных соединений, что приводит к снижению надежности работы преобразователя, так как возникает возможность появления ложных срабатываний формирователя импульсов.

Цель изобретения - повышение надежности его работы.

Поставленная цель достигается за счет того, что в преобразователь углового перемещения в код, содержащий датчик угла, входы которого подключены через блок согласования к выходам формирователя импульсов, выход датчика угла через фильтр нижних частот подключен к одному входу усилителя-формирователя сигнала, к другому входу которого подключен выход генератора импульсов, выход усилителя-формирователя сигнала соединен с установочными входами первого и второго реверсивных счетчиков, выходы второго реверсивного счетчика соединены со входами блока индикации, введены делитель импульсов и два суммирующих счетчика, выход генератора импульсов соединен с счетными входами делителя импульсов и суммирующих счетчиков, выходы делителя импульсов подключены к первому, второму, третьему и четвертому входам формирователя импульсов, к пятому и шестому входам которого подключены кодовые выходы старших разрядов первого реверсивного счетчика, к седьмому и восьмому входам формирователя импульсов подключены выходы суммирующих счетчиков, одни входы разрешения счета которых соединены с соответствующими выходами формирователя импульсов, другие входы разрешения счета соединены с выходом предпоследнего старшего разряда первого реверсивного счетчика, установочные входы суммирующих счетчиков соединены с соответствующими кодовыми выходами первого реверсивного счетчика.

На чертеже приведена структурная схема преобразователя углового перемещения в код.

Преобразователь содержит датчик 1 угла типа вращающегося трансформатора, фильтр 2 нижних частот, усилитель-формирователь 3 сигнала, генератор 4 импульсов, первый и второй реверсивные счетчики 5 и 6, блок 7 индикации, суммирующие счетчики 8 и 9, делитель 10 импульсов, формирователь 11 импульсов и согласующий блок 12.

Преобразователь углового перемещения в код работает следующим образом.

В реверсивном счетчике 5 хранится число, пропорциональное текущему положению ротора датчика 1 угла. Это число в прямом и обратном коде подается на установочные входы суммирующих счетчиков 8 и 9. На счетные входы делителя 10 импульсов и суммирующих счетчиков 8 и 9 поступают импульсы с генератора 4. Эти импульсы делятся делителем 10 и на выходе делителя образуется четыре последовательности импульсов одной частоты, сдвинутые относительно друг друга на  $90^\circ$ . Эти импульсы поступают на формирователь 11, который в зависимости от состояний, поступающих на его входы сигналов двух старших разрядов реверсивного счетчика 5, выдает по выходам управления сигналы на разрешение счета суммирующих счетчиков 8 и 9, в которые предварительно записан в зависимости от состояния предпоследнего разряда реверсивного счетчика 5 его прямой или обратный код. Формирователь 11 по информационным выходам производит формирование двух импульсных сигналов, амплитуда первых гармоник которых меняется по синусоидальному и косинусоидальному законам в функции числа, хранящегося в реверсивном счетчике 5. Для формирования импульсного сигнала, амплитуда первой гармоники которого меняется по закону синуса, а для делителя 10 выбирается последовательность импульсов с фазовым сдвигом 0 или  $180^\circ$ , из которой формируется передний фронт этого импульсного сигнала в зависимости от состояния старшего разряда реверсивного счетчика 5, а его задний фронт формируется сигналом с выхода суммирующего счетчика 8, в который по сигналу "Предварительная запись", записывается прямой или обрат-

ный код реверсивного счетчика 5, в зависимости от состояния его предпоследнего разряда, и по сигналу "Разрешение счета", формирующемуся выбранным импульсом с делителя 10, разрешается работа суммирующего счетчика 8, в счетном режиме. После появления сигнала на выходе счетчика 8 снимается сигнал "Разрешение счета".

Для формирования импульсного сигнала, амплитуда первой гармоники которого меняется по закону косинуса, с делителя 10 выбирается одна из последовательности импульсов с фазовым сдвигом  $90^\circ$  или  $270^\circ$ , в зависимости от состояний двух старших разрядов реверсивного счетчика 5, указывающих в каком квадранте находится ротор датчика 1, из которой формируется сигнал "Разрешение счета", разрешающий работу суммирующего счетчика 9 в счетном режиме, в который по сигналу предварительной записи записывается прямой или обратный код реверсивного счетчика 5, в зависимости от состояния его предпоследнего разряда. Сигнал на выходе суммирующего счетчика 9 снимает сигнал "Разрешение счета" и формирует передний фронт импульсного сигнала, амплитуда первой гармоники которого меняется по закону косинуса, а задний фронт этого сигнала формируется последовательностью импульсов, снимаемой с делителя 10.

С выходов формирователя 11 сигналы  $\sin \alpha$  и  $\cos \alpha$  через согласующий блок 12 поступают на входы датчика 1 угла.

Напряжение рассогласования с выходной обмотки датчика 1 поступает в фильтр 2 нижних частот, где происходит выделение первой гармоники. Гармонический сигнал далее поступает в усилитель-формирователь 3, где происходит его усиление в зависимости от его фазы, формирование импульсного сигнала рассогласования, который затем подается в реверсивный счетчик 5 и вызывает изменение числа в нем до тех пор, пока значение угла  $\alpha$ , информация о котором хранится в счетчике 5, не станет равным значению угла поворота ротора датчика положения  $\psi$ . При  $\alpha = \psi$  выходное напряжение датчика равно 0 и разностный импульсный сигнал на выходе усилителя-формирователя 3 отсутствует. Разностный импульсный сигнал одновременно подсчитывается счетчиком 6, управляющим блоком 7

индикации, обеспечивая возможность осуществления визуального наблюдения за работой преобразователя.

Такое выполнение преобразователя перемещения в код приводит к упрощению схемного решения, так как в нем синусно-косинусное преобразование осуществляется делителем, реверсивным счетчиком, двумя суммирующими счетчиками и формирователем импульсов, это в свою очередь уменьшает количество межэлементных связей, а также повышает надежность работы преобразователя за счет исключения комбинационных схем, вызывающих возможность появления ложных срабатываний формирователя импульсов, а значит и самого преобразователя перемещения в код.

#### Формула изобретения

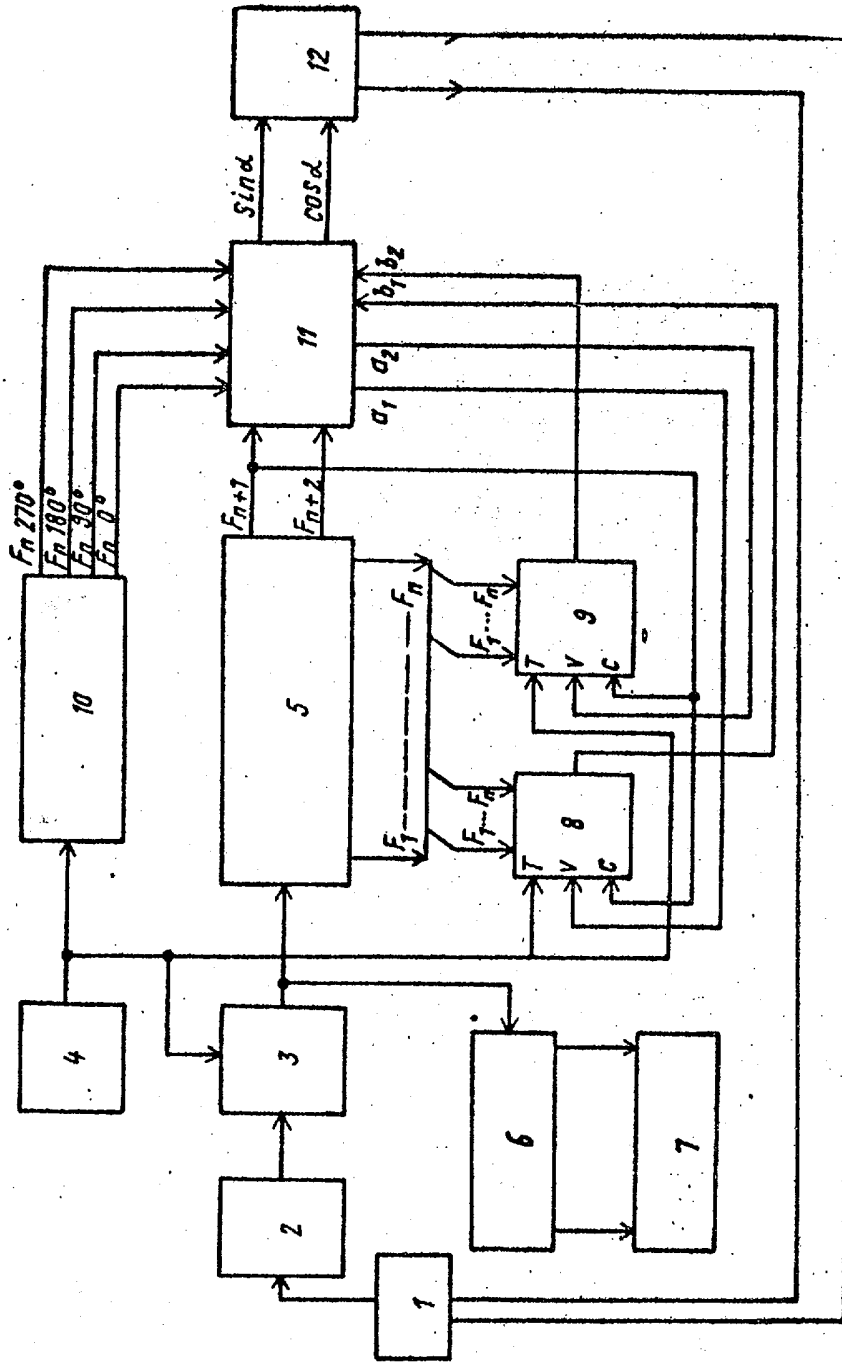
Преобразователь углового перемещения в код, содержащий датчик угла, входы которого подключены через блок согласования к выходам формирователя импульсов, выход датчика угла через фильтр нижних частот подключен к одному входу усилителя-формирователя сигнала, к другому входу которого подключен выход генератора импульсов, выход усилителя-формирователя сигнала соединен с установочными входами первого и второго реверсивных счетчиков, выходы второго реверсивного счетчика соединены со входами блока индикации, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности преобразователя, в него введены делитель импульсов и два суммирующих счетчика, выход генератора импульсов соединен со счетными входами делителя импульсов и суммирующих счетчиков, выходы делителя импульсов подключены к первому, второму, третьему и четвертому входам формирователя импульсов, к пятому и шестому входам которого подключены кодовые выходы старших разрядов первого реверсивного счетчика, к седьмому и восьмому входам формирователя импульсов подключены выходы суммирующих счетчиков, одни входы разрешения счета которых соединены с соответствующими выходами формирователя импульсов, другие входы разрешения счета соединены с выходом предпоследнего старшего разряда первого реверсивного счетчика,

установочные входы суммирующих счетчиков соединены с соответствующими кодовыми выходами первого реверсивного счетчика.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Зверев В.П. и др. Преобразователи угловых перемещений в цифровой код. Л., "Энергия", 1974, с. 138.

2. Авторское свидетельство СССР № 536501, кл. G 08 C 9/00, 1975 (прототип).



Составитель В. Рыгалин

Редактор Н. Ковалева    Техред С. Мигунова    Корректор С. Шекмар:  
Заказ 12387/60    Тираж 638    Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

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

филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4