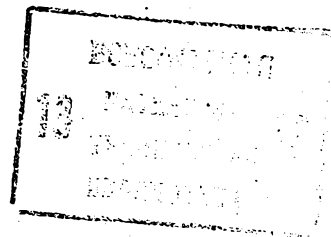




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3495053/24

(22) 29.09.82

(46) 23.09.84. Бюл. № 35

(72) А.Г. Авакян

(71) Институт радиофизики и электроники АН Армянской ССР

(53) 681.325(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 377839, кл. G 08 C 9/06.

2. "Приборы и системы управления", 1975, № 3, с. 43-45.

3. "Приборы и системы управления", 1978, № 10, с. 26-27 (прототип).

(54) (57) ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ УГЛА ПОВОРОТА ВАЛА В КОД, содержащий излучатели, оптически соединенные с фотоприемниками через индикаторный и кодовый диски с нанесенными на последнем дорожками грубого, среднего и точного отсчетов, коммутатор среднего отсчета, управляющие входы которого соединены с выходами дешифратора грубого отсчета, интерполятор точного отсчета, входы которого соединены с выходами фотоприемников дорожки точного отсчета, отличающийся тем, что, с целью увеличения быстродействия преобразователя, в него введены шесть сдвоенных компараторов, восемь элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, источник пороговых напряжений, первый выход которого соединен с объединенными первыми инверсными, а второй выход - с объединенными вторыми инверсными входами сдвоенных компараторов, прямые входы каждого из которых объединены и соединены с соответствующим фотоприемником, выходы первого, второго, третьего и четвертого сдвоенных компара-

торов соединены с входами коммутатора среднего отсчета, четные выходы которого подключены к первым входам первого и второго элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, к вторым входам которых подключены нечетные выходы коммутатора среднего отсчета, четные выходы которого и выходы первого и второго элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ являются выходами среднего отсчета преобразователя, выходы пятого и шестого сдвоенных компараторов соединены с входами дешифратора грубого отсчета, выходы которого являются выходами грубого отсчета преобразователя, выходы нечетных сдвоенных компараторов соединены с первыми входами третьего, четвертого и пятого элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, выходы которых соединены со стробируемыми входами четных компараторов, выходы которых подключены к первым входам шестого, седьмого и восьмого элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, выходы которых соединены со стробируемыми входами нечетных сдвоенных компараторов, вторые входы всех элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ объединены и соединены с выходом старшего разряда интерполятора точного отсчета, выходы которого являются выходами точного отсчета преобразователя, дорожка среднего отсчета преобразователя разделена на 2^n одинаковых по величине секторов, где $n=1,2,3,\dots$, причем первый сектор и его диаметрально противоположный сектор содержат одинаковое число штрихов с угловой величиной в два раза меньшей величины кванта младшего разряда грубого отсчета, каждый последующий и его диаметрально противоположный секторы содержат штрихи в

четыре раза меньшей угловой величины, чем штрихи предыдущего сектора, а последовательности штрихов диаметрально-

но противоположных секторов сдвинуты на величину половины своего кванта один относительно другого.

1

Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и может быть использовано в системах программного управления станками, в системах управления оптическими и радиотеле-

скопами. Известны преобразователи угла поворота вала в код, содержащие излучатели, индикаторный и кодовый диски, фотоприемники и схему преобразования сигналов с фотоприемников в цифровой код. В них число дорожек кодовой маски и габариты преобразователя в целом определяются от способа кодирования [1] и [2].

Недостатком этих преобразователей является невысокое быстродействие.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является преобразователь угла поворота вала в код, содержащий излучатели, оптически соединенные через индикаторный и кодовый диски с нанесенными на последнем дорожками грубого, среднего и точного отсчетов с фотоприемниками, коммутатор среднего отсчета, управляющие входы которого соединены с выходами дешифратора грубого отсчета, интерполятор точного отсчета, входы которого соединены с выходами фотоприемников дорожки точного отсчета, сумматоры по модулю два, причем дешифратор грубого отсчета и интерполятор точного отсчета объединены в регистр [3].

Недостатком известного преобразователя является сравнительно низкое быстродействие, обусловленное тем, что согласование отсчетов и формирование кода осуществляется последовательным суммированием по модулю два сигналов на выходе регистра всех разрядов.

Цель изобретения - повышение быстродействия преобразователя.

2

Поставленная цель достигается тем, что в фотоэлектрический преобразователь угла поворота вала в код, содержащий излучатели, оптически соединенные с фотоприемниками через индикаторный и кодовый диски с нанесенными на последнем дорожками грубого, среднего и точного отсчетов, коммутатор среднего отсчета, управляющие входы которого соединены с выходами дешифратора грубого отсчета, интерполятор точного отсчета, входы которого соединены с выходами фотоприемников дорожки точного отсчета, введены шесть сдвоенных компараторов, восемь элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, источник пороговых напряжений, первый выход которого соединен с объединенными первыми инверсными, а второй выход - с объединенными вторыми инверсными входами сдвоенных компараторов, прямые входы каждого из сдвоенных компараторов объединены и соединены с соответствующим фотоприемником, выходы первого, второго, третьего и четвертого сдвоенных компараторов соединены с входами коммутатора среднего отсчета, четные выходы которого подключены к первым входам первого и второго элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, к вторым входам которых подключены нечетные выходы коммутатора среднего отсчета, четные выходы которого и выходы первого и второго элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ являются выходами среднего отсчета преобразователя, выходы пятого и шестого сдвоенных компараторов соединены с входами дешифратора грубого отсчета, выходы которого являются выходами грубого отсчета преобразователя, выходы нечетных сдвоенных компараторов соединены с первыми входами третьего, четвертого и пятого элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, выходы которых соединены со стробируемыми входами четных компараторов, выходы которых подключены к первым входам шестого, седьмого

и восьмого элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, выходы которых соединены со стробируемыми входами нечетных сдвоенных компараторов, вторые входы всех элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ объединены и соединены с выходом старшего разряда интерполятора точного отсчета, выходы которого являются выходами точного отсчета преобразователя, дорожка среднего отсчета преобразователя раз-10 делена на 2^n одинаковых по величине секторов, где $n=1,2,3...$, причем первый сектор и его диаметрально противоположный сектор содержат одинаковое число штрихов с угловой величиной в два раза меньшей величины кванта младшего разряда грубого отсчета, каждый последующий и его диаметрально противоположный секторы содержат штрихи в четыре раза меньшей угловой величины, чем штрихи предыдущего сектора, а последовательности штрихов диаметрально противоположных секторов сдвинуты на величину половины своего кванта один относительно другого.

На фиг.1 представлена кодовая маска преобразователя для случая, когда дорожка среднего отсчета разбита на четыре сектора; на фиг.2 - функциональная схема преобразователя.

Фотоэлектрический преобразователь угла поворота вала в код содержит излучатели, индикаторный и кодовый диски (не показаны), фотоприемники 1-8 (1,2 - дорожки грубого отсчета, 3-6 - дорожки среднего отсчета и 7,8 - дорожки точного отсчета), интерполятор 9 точного отсчета, сдвоенные компараторы 10-15, источник 16 пороговых напряжений, элементы ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 17-24, коммутатор 25 среднего отсчета и дешифратор 26 грубого отсчета.

Дорожка грубого отсчета преобразователя выполнена по принципу кольцевого кодирования и считывается фотоприемниками 1 и 2 (фиг.1), расположенными с интервалом 90° в пределах кванта дорожки, равного 180° .

Дорожка среднего отсчета содержит четыре сектора по 90° , которые считываются фотоприемниками 3-6, расположенными через 90° . Первый сектор (между фотоприемниками 3 и 5) содержит два кванта с угловой величиной $360^\circ/2^n$. Диаметрально противоположный сектор (между фотоприемниками 6 и 5) содержит два кванта такой же угловой величины, но расположенных в последовательности 0,5-1-0,5 кванта.

Второй сектор (между фотоприемниками 5 и 4) содержит восемь квантов с угловой величиной $360^\circ/2^5$, а его диаметрально противоположный сектор содержит восемь квантов, расположенных в последовательности 0,5-7-0,5 кванта.

Преобразователь работает следующим образом.

При вращении вала преобразователя, кинематически соединенного с кодовым диском, на фотоприемниках 1 и 2 грубого отсчета выделяются сигналы, пропорциональные падающему на них световому потоку от излучателей. Эти сигналы поступают на дешифратор 26, на выходе которого формируются два старших разряда преобразователя.

Дешифратор 26 в простейшем случае может состоять из элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.

На выходах сдвоенных компараторов 10-13 образуются сигналы, которые поступают на входы коммутатора 25 среднего отсчета, на управляющие входы которого поданы сигналы двух старших разрядов, сформированные в грубом отсчете. Переключения в коммутаторе 25 происходят таким образом, что на каждый из его выходов поступает сигнал с одного и того же сектора в пределах полного оборота вала.

На двух выходах коммутатора 25 образуются сигналы 2^{n-2} и 2^{n-4} разрядов и два сигнала, смещенные на половину относительно этих разрядов. Прямые и смещенные сигналы попарно поступают на входы элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 23 и 24, на выходах которых образуются сигналы 2^{n-3} и 2^{n-5} разрядов, т.е. формирование кода в среднем отсчете преобразователя происходит попарно параллельно.

На фотоприемниках 7 и 8 точного отсчета выделяются квадратурные сигналы и поступают на интерполятор 9, например потенциометрического типа, где происходит формирование разрядов с 2^{n-6} по первый.

Согласование среднего и точного отсчетов преобразователя осуществляется переключением выходов сдвоенных компараторов 10-13 прямыми инверсными сигналами старшего разряда точного отсчета, которые поступают с выходов элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 17-20 на стробируемые входы сдвоенных компараторов 10-13. Для этого каждый из

фотоприемников 3-6 подключается к обоим прямым входам соответствующего компаратора 10-13, на один из инверсных входов которого подается пороговое напряжение U_1 от источника 16 пороговых напряжений, не превышающее половины амплитуды сигнала, а на другой инверсный вход - пороговое напряжение U_2 , превышающее половину амплитуды сигнала, но меньше целой амплитуды.

При положениях кодового диска, когда амплитуда сигнала какого-либо из фотоприемников 3-6 не превышает пороговое напряжение U_1 , по обоим парам входов соответствующего сдвоенного компаратора 10-13 формируется низкий уровень и сигнал на выходе не зависит от состояния стробируемого входа.

Когда величина сигнала на фотоприемнике 3, 4, 5 или 6 находится в интервале между напряжениями U_1 и U_2 , по одной паре входов (с более низким пороговым напряжением U_1) формируется высокий потенциал, а по второй паре входов (с более высоким уровнем U_2) - низкий потенциал. При этом сигнал на выходе сдвоенного компаратора 10, 11, 12 или 13 определяется состоянием стробируемого входа. При смене значения кода в старшем разряде точного отсчета происходит переключение уровня сигнала на выходе соответствующего сдвоенного компаратора 10-13, т.е. происходит формирование фронта.

Задние фронты сигналов среднего отсчета формируются аналогично с той разницей, что стробирование выхода соответствующего сдвоенного компаратора 10-13 осуществляется инвертированным сигналом старшего разряда точ-

ного отсчета, для чего в промежутках между задним и передним фронтами сигналов среднего отсчета производится переключение сигнала старшего разряда точного отсчета на инверсный элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 17-20, на входы которых подаются сигналы с фотоприемников через сдвоенные компараторы 10-13, сдвинутые по отношению к сигналам среднего отсчета на половину кванта в каждом секторе. Элементы ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 17-20 управляются таким образом, что при разноименных сигналах на обоих их входах на выход проходят прямые сигналы старшего разряда дорожки точного отсчета, а при одноименных - инверсные сигналы.

Такое управление элементами ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 17-20 позволяет получить для одних одноименных фронтов согласуемых сигналов одной последовательности прямые согласующие сигналы старшего разряда точного отсчета, а для других одноименных фронтов - инверсные согласующие сигналы точного отсчета.

Таким образом, смена значений кода в среднем отсчете происходит одновременно со сменой значения кода в точном отсчете.

Согласование грубого и точного отсчетов осуществляется аналогично.

Рассмотренный вариант преобразователя позволяет получить шесть старших разрядов на двух дорожках при шести считывающих элементах и дорожке точного отсчета с квантом равным $360^\circ/2^7$.

Экономический эффект определяется описанными выше техническими преимуществами.

