



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 1005128

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 826385

(22) Заявлено 06.08.81 (21) 3326642/18-24

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

G 08 C 9/04

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.03.83. Бюллетень № 10

(53) УДК 681.325
(088.8)

Дата опубликования описания 15.03.83

(72) Авторы
изобретения

Ю.В.Котович, В.М.Семенец, В.Л. Теплицкий
и И.С.Квартиркина

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

ПАТЕНТНО-

ТЕХНИЧЕСКИЙ

БЮЛЛЕТЕНЬ

(71) Заявитель

(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ УГЛА ПОВОРОТА ВАЛА
В КОД

1

2

Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и может быть использовано для связи аналоговых источников информации с цифровым вычислительным устройством.

По основному авт. св. № 826385, известен преобразователь угла поворота вала в код, содержащий входной коммутатор, входы которого соединены с выходными обмотками синусно-косинусных вращающихся трансформаторов (СКВТ) и выходом адресного устройства ЦВМ, а выходы - с входами первого синусного и первого косинусного инвертирующих усилителей, последовательно соединенных соответственно с вторым синусным и вторым косинусным инвертирующими усилителями, выход каждого инвертирующего усилителя соединен с соответствующим входом коммутатора октантов, регистр октантов, первый выход которого соединен с управляющим входом коммутатора октантов, преобразователь напряжения - код (ПНК), содержащий сравнивающее устройство, преобразователь код - напряжение (ПКН) и регистр управления, причем прямой вход сравнивающего устройства соединен с си-

нусным выходом коммутатора октантов, а инверсный вход соединен с выходом преобразователя код - напряжение, выход сравнивающего устройства соединен с сигнальными входами регистра октантов и регистра управления, первые входы которого соединены с управляющими входами преобразователя код - напряжение, распределитель тактовых сигналов, один выход которого соединен с тактовым входом коммутатора октантов, а другой - с тактовыми входами регистра управления, регистра октантов и сравнивающего устройства, выход распределителя тактовых сигналов соединен с выходом фазировочного формирователя, регистр хранения кода, один вход которого соединен с вторым выходом регистра октантов, другой - с вторым выходом регистра управления, дополнительный линейный преобразователь код - напряжение, аналоговый вход которого соединен с синусным выходом коммутатора октантов и прямым входом сравнивающего устройства; а управляющие входы соединены с управляющими входами преобразователя код - напряжение и первыми выходами регистра управления, и резистивный делитель напряже-

ния, состоящий из двух последовательно соединенных резисторов, причем средняя точка делителя напряжения соединена с входом преобразователя код - напряжение, один выход делителя напряжения соединен с косинусным выходом коммутатора октантов, а другой - с выходом дополнительного линейного преобразователя код - напряжение [1].

Недостатком известного преобразователя является значительная методическая погрешность.

Цель изобретения - повышение точности преобразователя.

Поставленная цель достигается тем, что в преобразователь угла поворота вала в код введены второй дополнительный преобразователь код - напряжение и токоограничивающий элемент, выходы которого подключены соответственно к средней точке делителя напряжения и выходу второго дополнительного преобразователя код - напряжение, один вход второго дополнительного преобразователя код - напряжение подключен к выходу дополнительного преобразователя код - напряжение, а другие входы подключены к выходам регистра управления.

На чертеже представлена структурная схема преобразователя.

Преобразователь содержит синусно-косинусные вращающиеся трансформаторы (СКВТ) 1, выходы которых соединены с входами коммутатора 2 каналов, управляющий вход которого соединен с выходом адресного устройства 3. Синусный выход коммутатора 2 каналов соединен с последовательно включенными синусными инвертирующими усилителями 4, а косинусный - с последовательно включенными косинусными инвертирующими усилителями 5. Выходы усилителей 4 и 5 соединены с входами коммутатора 6 октантов, управляющий вход которого соединен с выходом регистра 7 октантов, синусный выход коммутатора 6 соединен с прямым входом сравнивающего устройства 8 преобразователя 9 напряжение - код, а косинусный выход соединен с одним выводом резистивного делителя 10 напряжения. Вход регистра 7 октантов соединен с выходом сравнивающего устройства 8, а выход - с входом регистра 11 хранения кода. Средняя точка делителя 10 напряжения соединена с входом преобразователя кода в напряжение (ПКН) 12, выход которого подсоединен к инверсному входу сравнивающего устройства 8, а управляющие входы (по числу разрядов кода ПКН 12) соединены с выходами регистра 13 управления. Синусный выход коммутатора 6 октантов соединен с входом дополнительного ПКН 14, выход которого подсоединен к другому

выводу делителя 10 напряжения, а управляющие входы ПКН 14 соединены с управляющими входами ПКН 12. Управляющие выходы распределителя 15 тактовых сигналов соединены с входами коммутатора 6 октантов, регистра 13 управления, сравнивающего устройства 8 и регистра 7 октантов. Вход распределителя 15 тактовых сигналов соединен с выходом фазировочного формирователя 16. Выход регистра 13 управления соединен с входом регистра 11 хранения кода. Один вход второго дополнительного ПКН 17 подключен к выходу ПКН 14, другие входы подключены к выходам регистра 13 управления, а выход ПКН 17 через токоограничивающий элемент 18 подключен к средней точке делителя 10.

Преобразователь работает следующим образом.

Последовательность работы преобразователя в цикле преобразования задается распределителем 15 тактовых сигналов, который запускается фазировочным формирователем 16 и управляет работой коммутатора 6 октантов, регистра 7 октантов, сравнивающего устройства 8 и регистра 13 управления. На выходе коммутатора 2 воспроизводятся синусные и косинусные напряжения того СКВТ, адрес которого поступает из адресного устройства 3. После прохождения через усилители 4 и 5 эти напряжения поступают на коммутатор 6 октантов. При этом дважды инвертируемые синусные и косинусные напряжения через коммутатор 6 октантов последовательно во времени подсоединяются к прямому входу сравнивающего устройства 8. В результате сравнения с нулевым уровнем, подаваемым на инверсный вход устройства 8, определяются знаки фаз синусного и косинусного напряжений, т.е. производится выбор квадранта и формируется значение первых двух старших разрядов выходного кода. После этого производится выбор октанта, для чего используются синусное и косинусное напряжения, приведенные к положительной фазе, что достигается соответствующей коммутацией инвертированных и неинвертированных напряжений в коммутаторе 6 октантов, который управляется регистром 7 октантов и распределителем 15 тактовых сигналов. Сравнение напряжений происходит в сравнивающем устройстве 8 при подаче синусного напряжения на прямой вход, а косинусного напряжения на инверсный вход через делитель 10 и линейный ПКН 12 при полном значении кода $N=1$. В результате этой операции в регистре 7 октантов формируется код номера октанта (код трех старших разрядов), а на выходах коммутатора 6 октантов вос-

производятся два напряжения, причем одно из них соответствует синусу первого октанта (синусное), а второе - косинусу первого октанта (косинусное). Эти напряжения имеют положительную фазу, и синусное напряжение всегда меньше косинусного. Последующее преобразование происходит в замкнутой системе преобразователя 9 напряжения в код, который построен по методу поразрядного уравнивания и в качестве элемента обратной связи имеет линейные ПЧН 12, 14 и 17, соединенные с регистром 13 управления, в котором формируется код N угла в пределах октанта. При этом роль преобразуемого играет напряжение, снимаемое с синусного выхода коммутатора октантов, а опорное напряжение формируется в точке соединения элемента 18 с делителем 10. В преобразователе реализуется следующая приближенная зависимость

$$\sin \alpha = N(a \cdot \cos \alpha + b N \sin \alpha + c N^2 \sin \alpha),$$

обеспечивающая методическую ошибку по углу не более $\pm 15''$, что составляет 0,0012% от угла 360° при значениях коэффициентов: $a = 0,786$, $b = 0,195$, $c = 1 - a - b = 0,019$. Из приведенной зависимости следует, что опорное напряжение должно соответствовать значению

$$a \cos \alpha + b N \sin \alpha + c N^2 \sin \alpha.$$

Для получения произведения $N \sin \alpha$ используется дополнительный линейный ПЧН 14, для получения произведения $N^2 \sin \alpha$ в устройство введен второй дополнительный линейный ПЧН 17, вход которого соединен с выходом линейного ПЧН 14. Умножение косинусного напряжения на постоянный коэффициент a , напряжения, пропорционального $N \sin \alpha$, на постоянный коэффициент b и напряжения, пропорционального $N^2 \sin \alpha$, на постоянный коэффициент c производится с помощью резисторов, входящих в делитель 10 напряжения и элемента 18, выполненного в виде резистора, причем

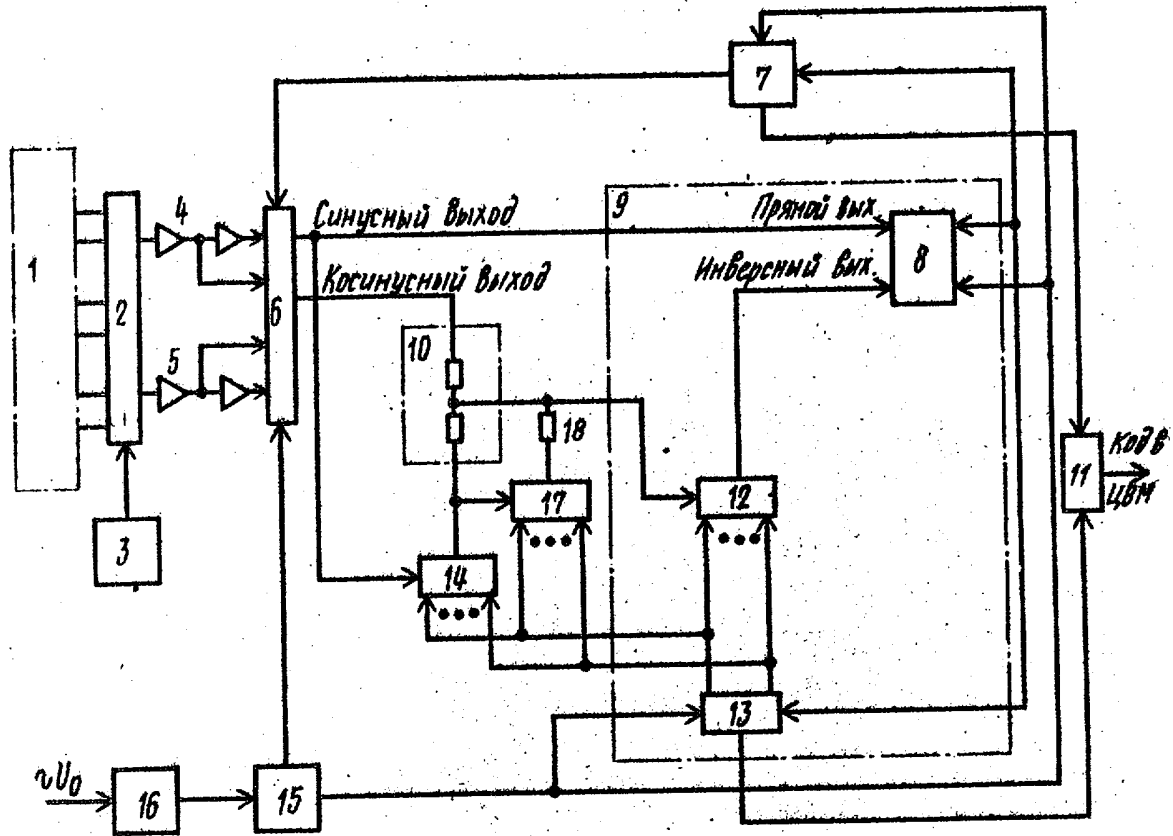
сопротивление резистора 18 в $\Omega/\text{C} = 41,368$ раза больше сопротивления резистора делителя 10, подсоединенного к коммутатору 6 октантов и в $b/c = 10,263$ раза больше сопротивления другого резистора делителя 10. Напряжение в средней точке резистивного делителя, равное сумме полученных произведений, подается в качестве опорного на вход линейного ПЧН 12. В конце цикла преобразования напряжение обратной связи, равное опорному, умноженному на значение кода N, сравнивается с преобразуемым синусным напряжением, а код N, сформированный в регистре 13 управления, получается эквивалентным углом в диапазоне первого октанта. С выхода регистра 13 управления код угла, приведенного к первому октанту N, подается на вход регистра 11 хранения кода, на другой вход которого из регистра 7 октантов подается код номера октанта. В результате простого суммирования этих кодов получается полный выходной код преобразуемого угла поворота, поступающий далее в ЦВМ.

Использование преобразователя позволяет повысить точность измерения угла за счет уменьшения методической погрешности.

Формула изобретения

Преобразователь угла поворота вала в код по авт.св. № 826385, отличающийся тем, что, с целью повышения точности преобразователя, в него введены второй дополнительный преобразователь кода в напряжение и токоограничивающий элемент, выводы которого подключены соответственно к средней точке делителя напряжения и выходу второго дополнительного преобразователя кода в напряжение, один вход второго дополнительного преобразователя кода в напряжение подключен к выходу дополнительного преобразователя кода в напряжение, а другие входы подключены к выходам регистра управления.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 826385, кл. G 08 C 9/04, 1979.



Составитель А. Смирнов
 Редактор К. Воложук Техред Т. Маточка Корректор Ю. Макаренко

Заказ 1906/68 Тираж 616 Подписное
 ВНИПИ 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