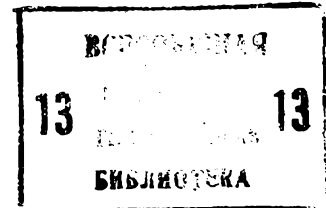




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

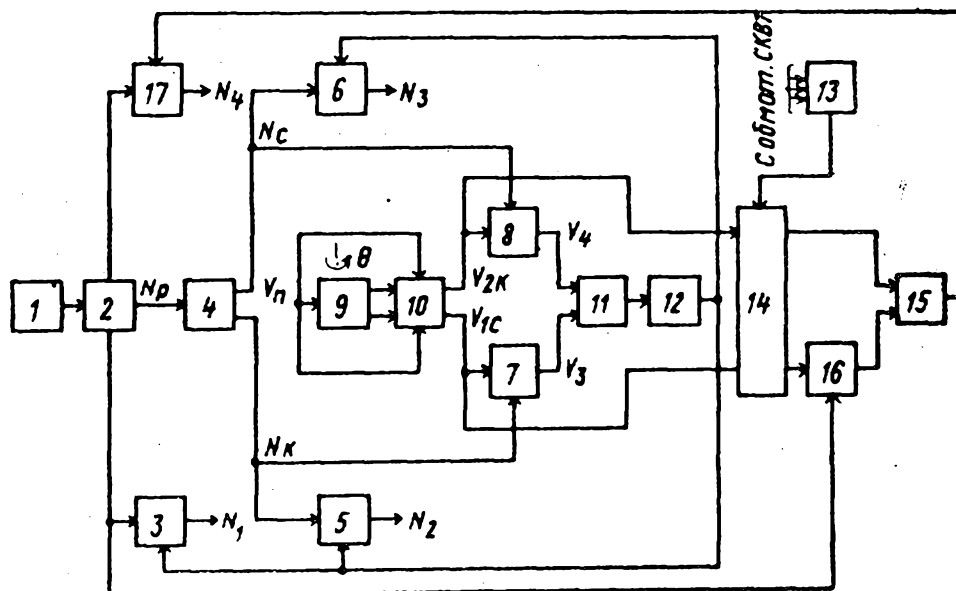
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 903929
(21) 3615861/18-24
(22) 21.04.83
(46) 15.09.84. Бюл. № 34
(72) В.Б.Ибрагимов
(71) Специальное конструкторское
бюро геофизического приборостро-
ения института геологии АН Азер-
байджанской ССР
(53) 681.325 (088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 903929, кл. G 08 C 9/04, 1980.
(прототип).

(54) (57) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ УГЛА ПОВО-
РОТА ВАЛА В КОД по авт. св. № 903929
отличающийся тем, что,
с целью расширения области приме-
нения преобразователя, в него вве-
дены селектор октанта, коммутатор,
компаратор, третий преобразователь

код - напряжение и четвертый блок
элементов И, входы селектора октанта
соединены со статорной и роторными
обмотками синусно-косинусного вра-
щающегося трансформатора, а выход -
с управляющим входом коммутатора,
информационные входы которого соеди-
нены с выходами блока фазочувстви-
тельных детекторов, первый выход -
с первым входом компаратора, а вто-
рой выход - с аналоговым входом
третьего преобразователя код -
напряжение, цифровой вход которого
подключен к первому выходу счетчика,
а выход - к второму входу ком-
паратора, выход которого подклю-
чен к управляющему входу четвертого бло-
ка элементов И, информационный вход
которого соединен с первым выходом
счетчика, а выход является четвер-
тым выходом преобразователя.



Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и может быть использовано в системах управления для ввода угловых величин в цифровую вычислительную машину, а также в системах автоматического регулирования, связанных с угловыми перемещениями.

По основному авт.св. №903929 известен преобразователь угла поворота вала в код, содержащий генератор импульсов, выход которого соединен с входом счетчика, первый выход которого соединен с первым входом первого блока элементов И, второй выход счетчика соединен с входом цифрового синусно-косинусного формирователя, первый выход которого соединен с первыми входами первого преобразователя код-напряжение и второго блока элементов И, второй выход цифрового синусно-косинусного формирователя соединен с первыми входами второго преобразователя код-напряжение и третьего блока элементов И, синусно-косинусный вращающийся трансформатор и нуль-орган, выход которого соединен с вторыми входами блоков элементов И, блок фазочувствительных детекторов и суммирующий усилитель, входы которого соединены с выходами преобразователей код - напряжение, а выход - с входом нуль-органа, входы блока фазочувствительных детекторов соединены с выходами синусно-косинусного вращающегося трансформатора, а выходы - с входами преобразователей код - напряжение [1].

Недостатком известного устройства является отсутствие возможности для воспроизведения тангенсной (котангенсной) зависимости.

Цель изобретения - расширение области применения преобразователя.

Поставленная цель достигается тем, что в преобразователь введены селектор октанта, коммутатор, компаратор, третий преобразователь код-напряжение и четвертый блок элементов И, входы селектора октанта соединены со статорной и роторными обмотками синусно-косинусного вращающегося трансформатора, а выход - с управляющим входом коммутатора, информационные входы которого соединены с выходами блока фазочувствительных детекторов, первый выход - с первым входом компаратора, а второй выход - с аналоговым входом третьего преобразователя код-напряжение, цифровой вход которого подключен к первому выходу счетчика, а выход - к второму входу компаратора, выход которого подключен к управляющему входу четвертого блока элементов И, информационный вход которого соединен с первым выходом счетчика,

а выход является четвертым выходом преобразователя.

На чертеже представлена структурная схема предлагаемого преобразователя.

Преобразователь содержит генератор 1 импульсов, выход которого соединен с входом счетчика 2, первый выход которого подключен к информационному входу первого блока 3 элементов И, а второй выход - к входу цифрового синусно-косинусного формирователя 4, выходы которого соединены с информационными входами второго 5 и третьего 6 блоков элементов И, а также с цифровыми входами первого 7 и второго 8 преобразователей код-напряжение, синусно-косинусный вращающийся трансформатор (СКВТ) 9, статорная обмотка возбуждения которого подключена к источнику напряжения питания (не показан), а роторные синусная и косинусная обмотки - к сигнальным входам блока 10 фазочувствительных детекторов, опорные входы которого соединены с выходом источника напряжения питания, а выходы - с аналоговыми входами первого и второго преобразователей код-напряжение, выходы которых соединены с входами суммирующего усилителя 11, выход которого через нуль-орган 12 подключен к управляющим входам первого, второго и третьего блоков элементов И, выходы которых являются соответственно первым, вторым и третьим выходами устройства, и селектор 13 октанта, входы которого соединены со статорными и роторными обмотками СКВТ, а выход - с управляющим входом коммутатора 14, информационные входы которого соединены с выходами блока фазочувствительных детекторов, первый выход - с первым входом компаратора 15, а второй выход - с аналоговым входом третьего преобразователя 16 код-напряжение, цифровой вход которого подключен к первому выходу счетчика, а выход - к второму входу компаратора, выход которого подключен к управляющему входу четвертого блока 17 элементов И, информационный вход которого соединен с первым выходом счетчика, а выход является четвертым выходом преобразователя.

Преобразователь работает следующим образом.

Импульсы с генератора 1 импульсов поступают на счетчик 2, на выходах которого формируется циклический код (код цифровой линейной развертки N_p), образующий временную шкалу преобразования. Этот код поступает на информационные входы блоков 3 и 17 элементов И и на адресный вход цифрового формирователя 4, который выда-

ет коды N_c , N_k , связанные с N_p синусной и косинусной зависимостями, на информационные входы блоков 6 и 5 элементов И, а также на цифровые входы преобразователей 8 и 7 код-напряжение соответственно.

На статорную обмотку возбуждения СКВТ 9 подается напряжение U_n питания, а с роторных обмоток снимаются напряжения вида:

$$\left. \begin{aligned} U_1 &= K U_m \sin \omega_1 t \cdot \sin \theta, \\ U_2 &= K U_m \sin \omega_1 t \cdot \cos \theta, \end{aligned} \right\} (1)$$

где U_m, ω - амплитудное значение и круговая частота напряжения питания;

K, θ - коэффициент трансформации и угол поворота ротора СКВТ.

Эти напряжения детектируются блоком 10, с выходов которого снимаются напряжения вида:

$$\left. \begin{aligned} U_{1c} &= U \sin \theta, \\ U_{2k} &= U \cos \theta, \end{aligned} \right\} (2)$$

Напряжения U_{1c} , U_{2k} поступают на аналоговые входы преобразователей 7 и 8 соответственно, осуществляющих цифро-аналоговое перемножение $U_{1c} \cdot N_k \cdot U_{2k} \cdot N_c$. В результате на выходах преобразователей формируются напряжения вида:

$$\left. \begin{aligned} U_3 &= U \sin \theta \cdot \cos \omega_2 t, \\ U_4 &= U \cos \theta \cdot \sin \omega_2 t, \end{aligned} \right\} (3)$$

где $\omega_2 = 2\pi f_1 / 2^n$ - круговая частота (f_1 - частота следования импульсов генератора 1; n - разрядность преобразователя).

Напряжения U_3 , U_4 подаются на суммирующий усилитель 11, выходное напряжение которого (при условии равенства коэффициентов передачи $k_1 = k_2 = k$ по инвертирующему и неинвертирующему входам) записывается следующим образом:

$$U_5 = k U \sin(\omega_2 t - \theta). (4)$$

Таким образом, на выходе суммирующего усилителя 11 формируется синусоидальное напряжение с частотой, определяемой частотой следования импульсов генератора 1 и разрядностью преобразователя, и со сдвигом фазы, определяемым углом поворота θ ротора СКВТ. Как видно из выражения (4), фазовый сдвиг, пропорциональный θ , не зависит ни от частоты, ни от амплитуды питающего напряжения U_n , а время преобразования определяется только частотой следования импульсов генератора 1 и разрядностью преобразователя.

Напряжение U_5 с выхода суммирующего усилителя 11 поступает на нуль-орган 12, который формирует импульсы

в моменты перехода синусоидального напряжения через нуль от отрицательного значения к положительному.

Эти импульсы поступают на вторые (управляющие) входы блоков 3, 5 и 6

5 элементов И, разрешая считывание кодов с выходов счетчика 2 и цифрового формирователя 4. Так как в момент срабатывания нуль-органа содержимое счетчика и формирователя представляет собой цифровой эквивалент угла, синуса и косинуса угла поворота θ , то с выходов блоков 3, 5 и 6 элементов И в данный момент времени могут быть считаны значения кодов угла (N_1), косинуса (N_2) и синуса (N_3) угла поворота ротора СКВТ.

Селектор 13 октанта - по результатам анализа знака фазы (относительно U_n) и соотношения амплитуд выходных напряжений U_{1c} и U_{2k} СКВТ 9 - определяет октант угла поворота θ и управляет коммутатором 14 таким образом, чтобы в каждом октанте подключить к первому входу компаратора 15 меньшее (U_m), а к аналоговому входу преобразователя 16 код-напряжение - большее (U_b) из выходных напряжений U_{1c} , U_{2k} блока 10 (в 1, 4, 5 и 8 октантах $U_m = U_{1c}$, $U_b = U_{2k}$; во 2, 3, 6 и 7 октантах $U_m = U_{2k}$, $U_b = U_{1c}$). Преобразователь 16 код-напряжение, на цифровой вход которого поступает код N_p линейной развертки с выхода счетчика 2, реализует операцию цифро-аналогового перемножения $N_p \cdot U_{1c}$ (или $N_p \cdot U_{2k}$), а компаратор 15 - операцию сравнения поданных на его входы напряжений, причем в момент равенства компаратор срабатывает, формируя импульс, который разрешает считывание кода с выхода счетчика 2 через блок 17 элементов И. Например, в первом октанте на выходе преобразователя 16 формируется напряжение вида

$$U \cos \theta \cdot (\omega_2 t),$$

50 которое сравнивается с напряжением $U_{1c} = U \sin \theta$. В момент времени t_1 , соответствующий равенству

$$U \sin \theta = U \cos \theta \cdot (\omega_2 t_1), (5)$$

компаратор 15 выдает импульс, который поступает на управляющий вход блока 17 и разрешает считывание кода с выхода счетчика 2 в следующем виде:

$$N_p(t_1) = N_4 = K' t q \theta, (6)$$

где $K' = \text{const}$.

Во втором октанте (U_{1c} подается на аналоговый вход преобразователя 16, U_{2k} - на первый вход компаратора 15) аналогично получаем в момент равенства

$$U \cos \theta = U \sin \theta \cdot (\omega_2 t_1)$$

65

фиксируемого компаратором 15, код
N₄ на четвертом выходе
устройства

$$N_4 = k' \cdot \text{ctg} \theta \quad (7)$$

Таким образом, предлагаемый пре-
образователь позволяет формировать
дополнительную тангенсную и контан-
генсную зависимости, что расширяет его
функциональные возможности.

Составитель К.Смирнов
Редактор М.Петрова Техред М. Тепер Корректор Л.Пилипенко

Заказ 6623/42 Тираж 568 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