



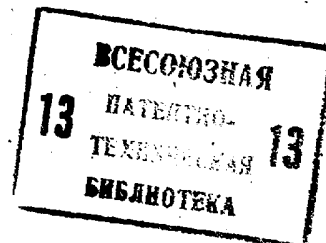
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1179536** **A**

(51) ⁴ H 03 M 1/46

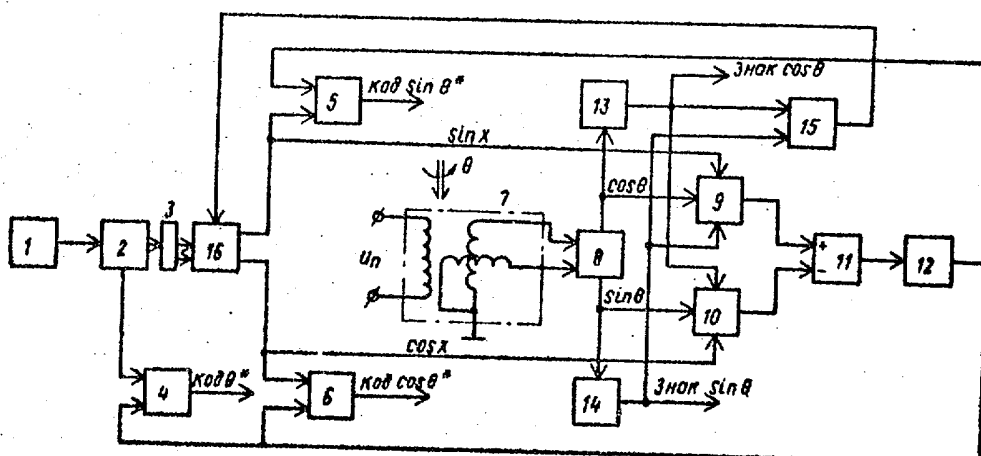
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 903929
(21) 3721448/24-24
(22) 13.01.84
(46) 15.09.85. Бюл. № 34
(72) И.М. Урецкий, С.В. Просвирнин,
А.Л. Юфа и М.А. Махлин
(53) 681.325 (088.8)
(56) 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 повышения быстродействия преоб-
разователя, в него введены второй
и третий нуль-органы, элемент ИСК-
ЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ и коммутатор, инфор-

мационные входы которого соединены
с выходами цифрового синусно-коси-
нусного формирователя, а первый и
второй выходы - с первыми входа-
ми второго и третьего блоков эле-
ментов И соответственно, выходы
блока фазочувствительных детекто-
ров через второй и третий нуль-
органы соответственно подключены
к первому и второму входам элемен-
та ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, выход кото-
рого подключен к управляющему
входу коммутатора, выходы второго
и третьего нуль-органов подключены
к третьим входам соответственного
второго и первого преобразователей
код - напряжение.



09 **SU** (11) **1179536** **A**

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, и является усовершенствованием преобразователя угла поворота вала в код по авт. св. № 903929.

Целью изобретения является повышение быстродействия преобразователя.

На чертеже представлена структурная схема преобразователя.

Преобразователь содержит генератор 1 импульсов, счетчик 2, цифровой синусно-косинусный формирователь 3, блоки 4 - 6 элементов И, синусно-косинусный вращающийся трансформатор (СКВТ) 7, блок 8 фазочувствительных детекторов (ФЧД), преобразователи 9 и 10 код - напряжение, суммирующий усилитель 11, нуль-органы 12 - 14, элемент 15 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, коммутатор 16.

Выход генератора 1 импульсов соединен с входом счетчика 2, выходы разрядов которого подключены к первым входам цифрового синусно-косинусного формирователя 3 и блока 4 элементов И. Выходы кодов синуса и косинуса формирователя 3 через коммутатор 16 подключены соответственно к первым входам блоков 5 и 6 элементов И и к цифровым входам преобразователей 9 и 10 код - напряжение, выходы которых через суммирующий усилитель 11 подключены к первому нуль-органу 12, выход которого соединен со вторыми входами блоков 4 - 6 элементов И. Выходные обмотки СКВТ 7 соединены со входами блока 8 фазочувствительных детекторов, соответствующие выходы которого подключены к аналоговым входам преобразователей 9 и 10 код - напряжение и входам нуль-органов 13 и 14. Выход нуль-органа 13 соединен со знаковым разрядом преобразователя 10 и первым входом элемента 15 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, выход нуль-органа 14 соединен со знаковым разрядом преобразователя 9 и вторым входом элемента 15 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, выход которого подключен к управляющему

входу коммутатора 16. Выходы блока 4 элементов И совместно с выходами нуль-органа 14 и элемента 15 являются выходами кода угла устройства. Выходы блока 5 элементов И совместно с выходом нуль-органа 14 являются выходами кода синуса угла. Выходы блока 6 элементов И совместно с выходом нуль-органа 13 являются выходами кода косинуса угла.

Преобразователи 9 и 10 код - напряжение представляют собой умножающие цифроаналоговые преобразователи, обеспечивающие перемножение двух функций, одна из которых задана аналоговым напряжением, а другая - цифровым кодом, причем в зависимости от значения знакового разряда выходное напряжение преобразователей меняет свою полярность.

Цифровой синусно-косинусный формирователь 3 может быть выполнен на основе двух идентичных блоков постоянной памяти, хранящих значения $\sin x$ для $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$.

Преобразователь угла поворота вала в код работает следующим образом.

Импульсы с генератора 1 поступают на счетчик 2, на выходах которого формируется циклический код, образующий временную шкалу преобразования. Этот код поступает на первые входы блока 4 элементов И и на входы формирователя 3, на выходах которого формируются коды синуса и косинуса угла, значение которого задается кодом счетчика 2. Коды синуса и косинуса угла через коммутатор 16 поступают на первые входы блоков 5 и 6 элементов И и на цифровые входы преобразователей 9 и 10 код - напряжение. На статорную обмотку СКВТ 7 непосредственно от источника питания U_n подается переменное напряжение. Переменные напряжения с выходных обмоток СКВТ 7, амплитуда которых изменяется по закону синуса и косинуса угла поворота ротора СКВТ 7, подаются на входы блока 8 фазочувствительных детекторов, на выходах которого формируются постоянные напряжения, пропорциональные синусу и косинусу угла α поворота ротора СКВТ 7.

$$U_1(t) = U \sin \varphi$$

$$U_2(t) = U \cos \varphi.$$

Эти напряжения поступают соответственно на аналоговые входы преобразователей 9, 10 и на входы нуль-органов 13 и 14. Нуль-органы 13 и 14 срабатывают при изменении полярности выходных напряжений блока 8 фазочувствительных детекторов и таким образом определяют знаки косинуса и синуса преобразуемого угла. Сигналы с выходов нуль-органов 13 и 14 поступают на входы элемента 15 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ и на знаковые входы преобразователей 9 и 10 код - напряжение.

В зависимости от квадранта, в котором находится искомый угол поворота ротора СКВТ 7, с выхода элемента 15 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ поступает сигнал управления на управляющий вход коммутатора 16, обеспечивающий подключение на соответствующий выход кодов синуса или косинуса формирователя 3 в соответствии с таблицей.

Преобразователи 9 и 10 осуществляют цифроаналоговое перемножение напряжений $U_1(\varphi)$, $U_2(\varphi)$, поступающих на их аналоговые входы с блока 8 фазочувствительных детекторов, на коды синуса и косинуса, поданных на их цифровые входы, при этом знаком выходного напряжения преобразователя 9 управляет нуль-орган 14, выход которого подключен к знаковому разряду преобразователя 9, а знаком выходного напряжения преобразователя 10 управляет нуль-орган 13, выход которого подключен к знаковому разряду преобразователя 10. В результате такого перемножения на выходах преобразователей 9 и 10 формируются напряжения, закон изменения которых с учетом знака приведен в таблице.

Напряжения с выходов преобразователей 9 и 10 поступают на суммирующий и вычитающий входы суммирующего усилителя 11, в результа-

те чего напряжение на выходе усилителя 11 изменяется по закону $U_1(t) = U \sin(x - \varphi^*)$, т.е. на выходе суммирующего усилителя 11 на интервале изменения аргумента $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ формируется синусоидальное напряжение со сдвигом фазы, определяемой углом поворота ротора СКВТ 7.

Напряжение с выхода усилителя 11 подается на нуль-орган 12, который формирует импульсы в момент перехода через нуль от отрицательного значения к положительному. Эти импульсы поступают на вторые входы блоков 4-6 элементов И, разрешая считывание кодов с выходов счетчика 2 и формирователя 3.

Так как в момент срабатывания нуль-органа 12 содержимое счетчика 2 представляет собой цифровой эквивалент приведенного угла φ^* поворота ротора СКВТ 7 ($x = \varphi^*$), то в этот момент с выхода блока 4 элементов И может быть считано значение кода приведенного угла φ^* , которое совместно с двумя старшими разрядами, определяемыми состоянием нуль-органа 14 и элемента 15 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, дает значение кода искомого угла поворота φ ротора СКВТ 7, с выхода блока 5 элементов И может быть считано значение кода синуса угла $\sin \varphi$, причем знак синуса определяется состоянием нуль-органа 14, а с выхода блока 6 элементов И может быть считано значение кода косинуса угла $\cos \varphi$, причем знак косинуса определяется состоянием нуль-органа 13.

Как видно из описания работы преобразователя, преобразование угла поворота вала в код осуществляется на интервале изменения аргумента $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$, в то время как в известном устройстве преобразование осуществляется на интервале изменения аргумента $0 \leq x \leq 2\pi$, т.е. время преобразования уменьшено в 4 раза без увеличения требований к быстродействию входящих в него узлов.

Интервал измене- ния угла	Выходы блока 8 ФЧД		Выход нуль-ор- гана		Выход эле- мен- та 15	Выход формиро- вателя 3		Выход transforma- тора	
	$U_1(\vartheta)$	$U_2(\vartheta)$	14	13		1	2	10	9
$[0, \frac{\pi}{2}[$	$\sin \vartheta^*$	$\cos \vartheta^*$	0	0	0	$\cos x$	$\sin x$	$\cos x \sin \vartheta^*$	$\sin x \cos \vartheta^*$
$[\frac{\pi}{2}, \pi[$	$\cos \vartheta^*$	$-\sin \vartheta^*$	0	1	1	$\sin x$	$\cos x$	$-\sin x \cos \vartheta^*$	$-\cos x \sin \vartheta^*$
$[\pi, \frac{3\pi}{2}[$	$-\sin \vartheta^*$	$-\cos \vartheta^*$	1	1	0	$\cos x$	$\sin x$	$\cos x \sin \vartheta^*$	$\sin x \cos \vartheta^*$
$[\frac{3\pi}{2}, 2\pi[$	$-\cos \vartheta^*$	$\sin \vartheta^*$	1	0	1	$\sin x$	$\cos x$	$-\sin x \cos \vartheta^*$	$-\cos x \sin \vartheta^*$

ϑ^* - приведенное к одному квадранту значение угла поворота ротора СКВТ 7;
 $0 \leq \vartheta^* < \frac{\pi}{2}$

Составитель А. Смирнов
 Редактор Н. Горват Техред С. Йовжий Корректор В. Сеницкая

Заказ 5696/61 Тираж 872 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4