



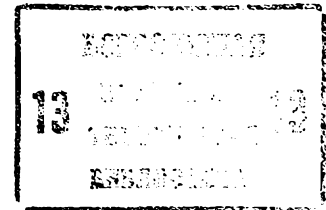
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1149408** **A**

4(5D) Н 03 М 1/22

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3509857/24-24
(22) 09.11.82
(46) 07.04.85. Бюл. № 13
(72) В. А. Карпов
(71) Гомельский политехнический институт
(53) 681.325(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 409258, кл. G 08 C 9/00, 1973.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 934521, кл. G 08 C 9/04, 1973 (прото-
тип).

(54) (57) 1. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ УГЛОВО-
ВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ В КОД, содержа-
щий генератор, выход которого подключен
к входу источника парафазных сигналов,
первый и второй выходы которого подклю-
чены к входам первого сумматора, выход
которого подключен к первому входу синус-
но-косинусного датчика, входы второго сум-
матора подключены к третьему и четверто-
му выходам источника парафазных сигна-
лов, а выход — к второму входу синусно-
косинусного датчика, первый компаратор,
выход которого подключен к первому входу
преобразователя временного интервала в код,
выход генератора подключен к второму вхо-
ду преобразователя временного интервала
в код, отличающийся тем, что, с целью по-
вышения температурной стабильности пре-
образователя, в него введены три преобра-
зователя частоты, два компаратора
выход синусно-косинусного датчика под-
ключен к первым входам первого и второго
преобразователей частоты, вторые входы

которых подключены соответственно к вто-
рому и первому выходам источника парафаз-
ных сигналов, входы третьего преобразова-
теля частоты подключены к первому и вто-
рому выходам источника парафазных сиг-
налов, выход второго преобразователя час-
тоты через второй компаратор подключен
к третьему входу преобразователя времен-
ного интервала в код, выход третьего пре-
образователя частоты через третий компар-
атор подключен к четвертому входу преоб-
разователя временного интервала в код,
выход первого преобразователя частоты
соединен с входом первого компаратора.

2. Преобразователь по п. 1, отличаю-
щийся тем, что источник парафазных сиг-
налов содержит два гетеродина и два фазо-
сдвигающих элемента, входы гетеродинов
объединены, являются входом источника
парафазных сигналов, выходы первого и вто-
рого гетеродинов подключены к входам
соответственно первого и второго фазо-
сдвигающих элементов и являются первым
и вторым выходами источника парафазных
сигналов, а выходы первого и второго фазо-
сдвигающих элементов являются соответ-
ственно третьим и четвертым выходами ис-
точника парафазных сигналов.

3. Преобразователь по п. 1, отличаю-
щийся тем, что преобразователь частоты
содержит последовательно соединенные
умножитель и фильтр, входы умножителя
являются входами преобразователя частоты,
а выход фильтра является выходом преоб-
разователя частоты.

(19) **SU** (11) **1149408** **A**

Изобретение относится к автоматике, вычислительной технике и может быть использовано в информационно-измерительных и автоматических системах для преобразования угловых и линейных перемещений в цифровой код.

Известен преобразователь угловых перемещений в код, содержащий генератор, выходы которого соединены с входами двух гетеродинов и одним из входов выходного устройства, фазовращатель на основе синусно-косинусного датчика (СКД), два преобразователя частоты, выходы которых через компараторы соединены с входами выходного устройства, одни из входов преобразователей частоты соединены с выходом одного из гетеродинов, другой вход одного из преобразователей частоты соединен с выходом СКД, а другой вход другого преобразователя частоты — с выходом другого гетеродина [1].

Недостатком преобразователя является невысокая температурная стабильность, вызванная изменением фазовых сдвигов вносимых линией связи и самим синусно-косинусным датчиком при изменении температуры окружающей среды.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является преобразователь угловых перемещений в код, содержащий генератор, выход которого подключен к источнику парафазных сигналов, первый и второй выходы которого подключены к входам первого сумматора, выход которого подключен к первому входу синусно-косинусного датчика, входы второго сумматора подключены к третьему и четвертому выходам источника парафазных сигналов, а выход — к второму входу синусно-косинусного датчика, выход которого через последовательно соединенные фильтр нижних частот, фазочувствительный детектор и компаратор подключен к первому входу преобразователя временного интервала в код, пятый выход источника парафазных сигналов подключен к второму входу преобразователя временного интервала в код, третий вход которого подключен к шестому выходу источника парафазных сигналов, седьмой выход которого подключен к другому входу фазочувствительного детектора [2].

Недостатком известного преобразователя является его невысокая температурная стабильность.

Цель изобретения — повышение температурной стабильности преобразователя.

Поставленная цель достигается тем, что в преобразователь угловых перемещений в код, содержащий генератор, выход которого подключен к входу источника парафазных сигналов, первый и второй выходы которого подключены к входам первого

сумматора, выход которого подключен к первому входу синусно-косинусного датчика, входы второго сумматора подключены к третьему и четвертому выходам источника парафазных сигналов, а выход — к второму входу синусно-косинусного датчика, первый компаратор, выход которого подключен к первому входу преобразователя временного интервала в код, выход генератора подключен к второму входу преобразователя временного интервала в код, введены три преобразователя частоты, два компаратора, выход синусно-косинусного датчика подключен к первым входам первого и второго преобразователей частоты, вторые входы которых подключены соответственно к второму и первому выходам источника парафазных сигналов, входы третьего преобразователя частоты подключены к первому и второму выходам источника парафазных сигналов, выход второго преобразователя частоты через второй компаратор подключен к третьему входу преобразователя временного интервала в код, выход третьего преобразователя частоты через третий компаратор подключен к четвертому входу преобразователя временного интервала в код, выход первого преобразователя частоты соединен с входом первого компаратора.

При этом источник парафазных сигналов содержит два гетеродина и два фазосдвигающих элемента, входы гетеродинов объединены, являются входом источника парафазных сигналов, выходы первого и второго гетеродинов подключены к входам соответственно первого и второго фазосдвигающих элементов и являются первым и вторым выходами источника парафазных сигналов, а выходы первого и второго фазосдвигающих элементов являются соответственно третьим и четвертым выходами источника парафазных сигналов.

Кроме того, преобразователь частоты содержит последовательно соединенные умножитель и фильтр, входы умножителя являются входами преобразователя частоты, а выход фильтра является выходом преобразователя частоты.

Функциональная схема преобразователя представлена на чертеже.

Преобразователь содержит генератор 1, источник 2 парафазных сигналов, состоящий из гетеродинов 3 и 4 и фазосдвигающих элементов 5 и 6, сумматоры 7 и 8, синусно-косинусный датчик 9, преобразователи 10—12 частоты, компараторы 13—15, преобразователь 16 временного интервала в код.

Преобразователь работает следующим образом.

Частота задающего генератора 1 с помощью гетеродинов 3 и 4 источника 2 парафазных сигналов преобразуется в синусно-

соидальные колебания частот ω_1 и ω_2 , а с помощью фазосдвигающих элементов 5 и 6 начальная фаза этих колебаний сдвигается на четверть периода (на частоте ω_1 — на $+\pi/2$, а на частоте ω_2 — на $-\pi/2$). На выходах сумматоров 7 и 8 формируются напряжения

$$E_7 = E_1 \cos \omega_1 t + E_2 \cos \omega_2 t,$$

$$E_8 = E_1 \sin \omega_1 t - E_2 \sin \omega_2 t,$$

которые используются для питания синусно-косинусного датчика 9, в результате выходное напряжение датчика 9

$$E_9 = E_1 \cdot K_{TP1} \cos(\omega_1 t - \alpha + \beta_1) + E_2 \cdot K_{TP2} \cos \times (\omega_2 t + \alpha + \beta);$$

где K_{TP1} и K_{TP2} — коэффициенты трансформации;

β_1 и β_2 — фазовые сдвиги, вносимые самим датчиком 9 и линией связи, соответственно на частотах ω_1 и ω_2 . Это напряжение подается на один из входов преобразователей 10 и 11 частоты, на другие входы которых подаются периодические сигналы с выходов гетеродинов 3 и 4 (в преобразователе 12 частоты преобразуются частоты с выходов гетеродинов 3 и 4), после перемножения и фильтрации разностной частоты преобразователями 10—12 частоты на входах компараторов 13—15 будут следующие сигналы

$$U_{10} = E_2 \cdot K_{TP2} \cdot K_{ПЧ10} \cos(\Omega t - \alpha - \beta_2),$$

$$U_{11} = E_1 \cdot K_{TP1} \cdot K_{ПЧ11} \cos(\Omega t - \alpha + \beta_1),$$

$$U_{12} = E \cdot K_{ПЧ12} \cos \Omega t,$$

где $\Omega = \omega_1 - \omega_2$.

С помощью компараторов 13—15 эти сигналы согласуются с преобразователем 16 временного интервала в код, в котором выделяются начальные фазы сигналов U_{10} и U_{11} относительно сигнала U_{12} с последующим преобразованием в код и нахождением полусуммы. В результате на выходе преобразователя 16 будет код, пропорциональный угловому перемещению

$$N_{16} = (\psi_{11} - \psi_{10})/2 = -\alpha + (\beta_1 - \beta_2)/2,$$

где $\psi_{11} = -\alpha + \beta_1$; $\psi_{10} = -\alpha - \beta_2$

Поясним повышение температурной стабильности преобразователя. Пусть индуктивное сопротивление статорных цепей на частотах ω_1 и ω_2 равно X_1 и X_2 (где $X_1 = X_2 + \Delta X$), учитывая что $X_{1(2)} \gg Z$, где Z — активное сопротивление статорных цепей, тогда

$$\beta_1 = \arctg \frac{r}{\omega_1 L} \approx \frac{r}{\omega_1 L} = \frac{r}{X_1},$$

$$\beta_2 \approx \frac{r}{\omega_2 L} = \frac{r}{X_2},$$

Тогда фазовый сдвиг, вносимый самим СКД, в выходном результате преобразователя проявляется в виде величины

$$\delta = \frac{\beta_1 - \beta_2}{2} = \frac{r}{2X_1} \cdot \frac{X_2 - X_1}{X_2} = \frac{r}{2X_1} \cdot \frac{\omega_1 L - (\omega_2 + \Omega)L}{\omega_2 L} = -\frac{r}{2X_1} \cdot \frac{\Omega}{\omega_2}.$$

Как видно из этого выражения, фазовый сдвиг, вносимый самим СКД, значительно снижен по сравнению с известным устройством.

При изменении сопротивления меди на Δr , обусловленного изменением температуры, имеем

$$\beta_1 = \frac{r + \Delta r}{X_1};$$

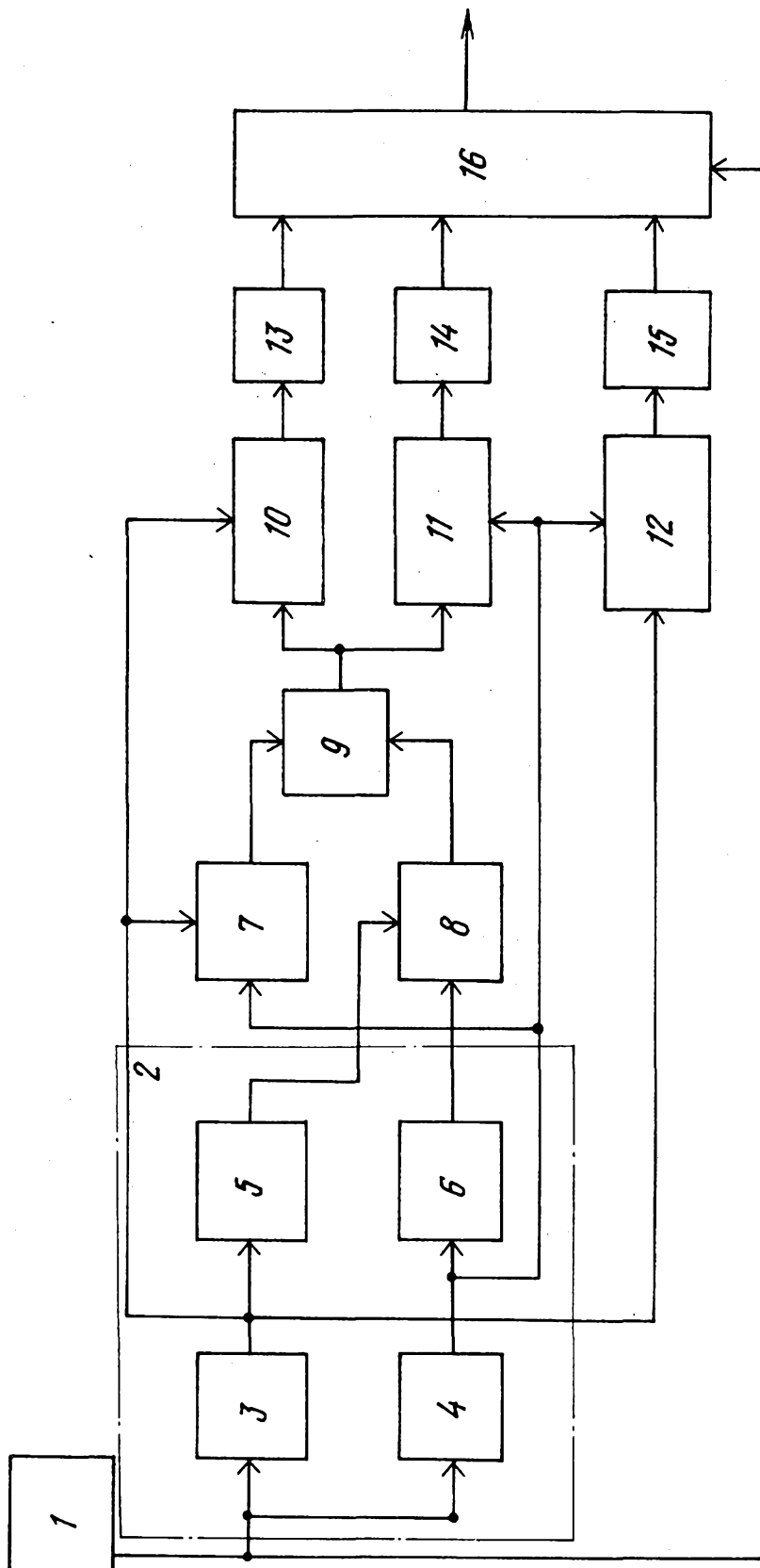
$$\beta_2 = \frac{r + \Delta r}{X_2};$$

$$\gamma' = (\beta_1' - \beta_2')/2 = -\frac{r + \Delta r}{2X_1} \cdot \frac{\Omega}{\omega_2}.$$

Суммарное изменение фазового сдвига, обусловленного температурным дрейфом сопротивления меди обмоток возбуждения СКД, имеет величину

$$\gamma - \gamma' = -\frac{r \cdot \Omega}{2\omega_2 \cdot X_1} - \left(-\frac{r + \Delta r}{2X_1} \cdot \frac{\Omega}{\omega_2}\right) = \frac{\Delta r}{2X_1} \cdot \frac{\Omega}{\omega_2}.$$

Как видно из изложенного, фазовый сдвиг, вносимый СКД, и его изменения в предлагаемом устройстве уменьшаются в $\Omega/2\omega_2$ раз. Кроме того, фазовый сдвиг, вносимый линией связи, в устройстве также ослаблен в $\Omega/2\omega_1$ раз.



Редактор О. Бугир
Заказ 1918/42

Составитель М. Сидорова
Техред И. Верес
Тираж 872

Корректор Н. Король
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