



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1508343

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:

"Преобразователь напряжение-код"

Автор (авторы): Стахов Алексей Петрович, Квитка Николай Андреевич, Лужецкий Владимир Андреевич, Короновский Алим Иванович и Петросюк Юрий Андреевич

Заявитель: СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО "МОДУЛЬ" ВИННИЦКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА И ВИННИЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Заявка № 4380698 Приоритет изобретения 18 февраля 1988г.

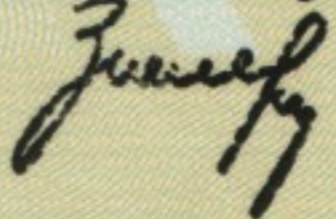
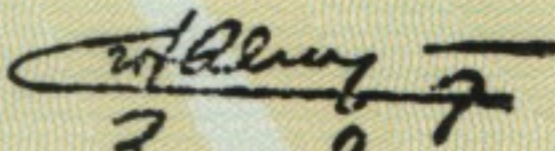

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

15 мая 1989г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

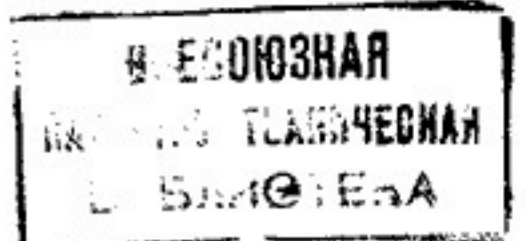
Председатель Комитета

Начальник отдела





ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- 1
- (21) 4380698/24-24
(22) 18.02.88
(46) 15.09.89. Бюл. № 34
(71) Специальное конструкторско-технологическое бюро "Модуль" Винницкого политехнического института и Винницкий политехнический институт
(72) А.П.Стахов, Н.А.Квитка, В.А.Лужецкий, А.И.Короновский и Ю.А.Петросюк
(53) 681.325(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1184093, кл. Н 03 М 1/38, 1985.
Гитис Э.И. и др. Аналого-цифровые преобразователи, М.: Энергоиздат, 1981, с. 218, рис. 6-4г.
(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЕ - КОД
(57) Изобретение относится к цифровой измерительной и вычислительной техни-

2

ке и может быть использовано для преобразования аналоговых величин в цифровые, для получения цифровой информации о расположении объектов в двухмерной системе координат, а также при цифровой обработке аналоговых сигналов. Целью изобретения является расширение области применения, заключающееся в преобразовании напряжения в код с иррациональным основанием $\sqrt{2}$. Преобразователь напряжение - код содержит первый и второй блоки сравнения, генератор пилообразного напряжения, первый и второй триггеры управления, элемент И, генератор импульсов стабильной частоты, n-разрядный счетчик импульсов 2n-разрядный выходной регистр, группу из 2n элементов И, масштабирующий операционный усилитель, первый и второй аналоговые ключи. 1 ил.

Изобретение относится к цифровой измерительной и вычислительной технике и может быть использовано для преобразования аналоговых величин в цифровые, для получения цифровой информации о расположении объектов в двухмерной системе координат, а также при цифровой обработке аналоговых сигналов.

Целью изобретения является расширение области применения преобразователя, заключающееся в дополнительном преобразовании напряжения в код с иррациональным основанием $\sqrt{2}$.

Преобразователь предназначен для преобразования аналоговой величины в зависимости от режима преобразования либо в двоичный код, либо в код с иррациональным основанием $\sqrt{2}$. Выходной сигнал N_x в идеальном двухкомпараторном ПНК последовательного счета имеет следующий вид:

$$N_x = \frac{T_x}{T_{гн} \cdot \alpha} = \frac{U_x}{U_{гн} \cdot \alpha},$$

где N_x - цифровой эквивалент преобразуемого электрического напряжения U_x ;

T_x - временной интервал, пропорционален входному напряжению U_x ;

$\hat{c}_{г.и}$ - период следования импульсов генератора импульсов стабильной частоты;

α - скорость изменения напряжения ГПН.

Выходной $2n$ -разрядный код с основанием $\sqrt{2}$ можно изобразить так:

$$N_x = a_{2n-1} (\sqrt{2})^{2n-1} + a_{2n-2} (\sqrt{2})^{2n-2} + \dots + a_2 (\sqrt{2})^2 + a_1 (\sqrt{2})^1 + a_0 (\sqrt{2})^0,$$

где a_i принимают значения 0 или 1.

Весы разрядов данного кода составляют последовательность степеней основания $\sqrt{2}$:

$$\dots 16\sqrt{2}, 16, 8\sqrt{2}, 8, 4\sqrt{2}, 4, 2\sqrt{2}, 2, \sqrt{2}, 1.$$

Из этого выражения следует, что четные степени являются весами разрядов двоичного кода, а нечетные - весами двоичного кода, умноженными на $\sqrt{2}$.

С учетом этого выходной код

$$N_x = \sqrt{2} \sum_{i=1}^{2n-1} a_i 2^{\frac{i-1}{2}} + \sum_{j=0}^{2n-2} a_j 2^{j/2},$$

где $a_i, a_j \in \{0, 1\}$ и являются цифрами двоично-кодированной системы счисления с основанием $\sqrt{2}$, а i, j для $2n$ -разрядных чисел принимают значения

$$i \in \{1, 3, 5, \dots, 2n-1\};$$

$$j \in \{0, 2, 4, \dots, 2n-2\}.$$

Первый член формулы составляет сумму нечетных разрядов кода N_x , а второй член - сумму четных разрядов этого же кода. Особенностью выражения является то, что в нем

$$\sqrt{2} \sum_{i=1}^{2n-1} a_i 2^{\frac{i-1}{2}} \text{ и } \sum_{j=0}^{2n-2} a_j 2^{j/2}$$

позволяют изображать n -разрядные двоичные коды. С учетом этого

$$N_x = (\sqrt{2}+1) \sum_{i=1}^{n-1} a_i 2^i = (\sqrt{2}+1)N,$$

где $a_i \in \{0, 1\}$, а $i \in \{0, 1, 2, \dots, n-1\}$;

N - двоичный код, пропорциональный аналоговой величине.

Подставив последнее выражение в первые, получим

$$N = \frac{U_x}{\hat{c}_{г.и} \alpha (\sqrt{2}+1)}.$$

Последнее выражение является исходным в разработке преобразователя на-

пряжение - код с цифровым выходным сигналом в двоичном коде и коде с иррациональным основанием.

Кроме того, анализ выражений показывает, что для получения кода N_x необходимо входное напряжение раз-

делить на $(\sqrt{2}+1)$, а затем с помощью цифровых элементов преобразователя

умножить двоичный код N на $(\sqrt{2}+1)$.

На чертеже представлена функциональная схема преобразователя напряжение - код.

Преобразователь напряжение - код содержит первый 1 и второй 2 блоки сравнения, генератор 3 пилообразного напряжения, первый 4 и второй 5 триггеры управления, элемент И 6, генератор 7 импульсов стабильной частоты, n -разрядный счетчик 8 импульсов, $2n$ -разрядный выходной регистр 9, выходы которого являются выходной шиной (не показана) группу $2n$ элементов И 10, масштабирующий операционный усилитель 11, первый 12 и второй 13 аналоговые ключи, шину 14 запуска, входную шину 15, первую 16, вторую 17 и третью 18 шины управления, выходную шину 19.

Преобразователь напряжение - код в режиме преобразования напряжения U_x в код с иррациональным основанием $\sqrt{2}$ работает следующим образом.

Преобразованию предшествует установка элементов и узлов схемы в исходное состояние, которому соответствует нахождение триггеров 4 и 5 управления в нулевом положении и наличие в счетчике 8 импульсов, выходном регистре 9 нулевой информации. В данном состоянии генератор 3 пилообразного напряжения не вырабатывает сигналов, входное напряжение U_x , промасштабированное масштабирующим операционным усилителем 11, присутствует на втором входе второго блока 2 сравнения, а импульсы генератора 7 импульсов стабильной частоты на счетный вход счетчика 8 импульсов не поступают. Преобразователь напряжение - код готов к работе. В момент поступления в шину 14 запуска генератора 3 пилообразного напряжения запускается и начинается формирование сигнала. Когда пилообразное уравновешивающее напряжение проходит через нуль, блок 1 сравнения срабатывает, вследствие чего триггер 4 управления устанавливает-

ся в единичное положение, разрешая поступление импульсов стабильной частоты через элемент И 6 на вход счетчика 8 импульсов. Идет процесс преобразования напряжения $U_x \cdot \frac{1}{1+\sqrt{2}}$ во временной

интервал, который заполняется импульсами генератора 7. Количество этих импульсов регистрируется счетчиком 8. Наступит момент, когда текущее значение пилообразного напряжения будет равным напряжению $U_x \cdot \frac{1}{1+\sqrt{2}}$, блок 2 сравнения

сработает и его выходным сигналом первый триггер 4 управления установится в нулевое состояние, прекратив тем самым поступление импульсов на счетчик 8.

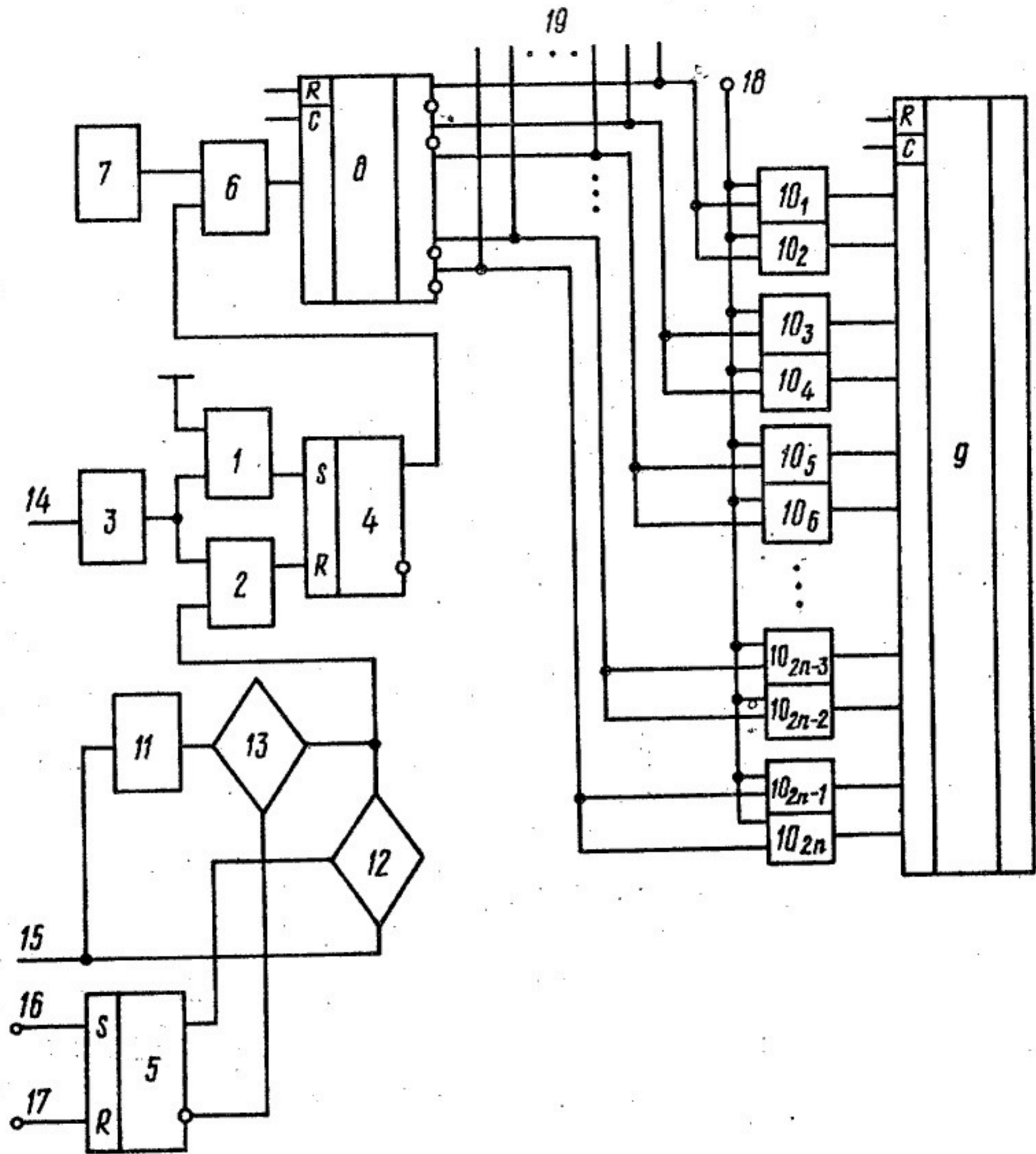
Двоичный код N на счетчике 8 будет пропорционален временному интервалу T_x , который, в свою очередь, будет пропорционален напряжению $\frac{U}{1+\sqrt{2}}$. Для получения кода с иррациональным основанием $\sqrt{2}$ следует подать управляющий сигнал на третью шину 18 управления. Тогда каждая i -я единица двоичного кода счетчика 8 поступит через $2i$ -й и $(2i-1)$ -й И 10 на два рядом стоящих входа выходного регистра 9 и запишется в соответствующие разряды его. Таким образом будет выполнена операция умножения $(1+\sqrt{2}) \cdot N$ и окончательно сформирован код N_x с основанием $\sqrt{2}$, пропорциональный входному напряжению U_x .

В режиме преобразования напряжения U_x в двоичный код триггер 5 управляющим сигналом, поступившим на шину 16, устанавливается в единичное состояние, подключая первым аналоговым ключом 12 напряжение U_x к второму входу второго блока 2 сравнения, минуя масштабирующий операционный усилитель 11. Процесс преобразования в данном режиме в остальном аналогичен ранее рассмотренному. При этом в работе не принимают участия масштабирующий операционный усилитель 11, второй аналоговый ключ 13, группа $2n$ элементов И 10 и выходной регистр 9. Цифровая величина в виде двоичного

кода N_x , пропорциональная входному напряжению U_x , формируется в счетчике 8 импульсов.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Преобразователь напряжение - код, содержащий первый и второй блоки сравнения, первые входы которых подключены к выходу генератора пилообразного напряжения, вход которого является шиной запуска, второй вход первого блока сравнения подключен к общей шине, а выходы первого и второго блоков сравнения подключены соответственно к единичному и нулевому входам первого триггера управления, единичный выход которого соединен с первым входом элемента И, к второму входу которого подключен генератор импульсов стабильной частоты, а выход элемента И соединен со счетным входом n -разрядного счетчика импульсов, выходы которого являются первой выходной шиной, отличающейся тем, что, с целью расширения области применения преобразователя, заключающегося в дополнительном преобразовании напряжения в код с иррациональным основанием $\sqrt{2}$, в него введены $2n$ -разрядный выходной регистр, группа $2n$ элементов И, масштабирующий операционный усилитель, первый и второй аналоговые ключи и второй триггер управления, единичный и нулевой входы которого являются первой и второй шинами управления соответственно, а прямой и инверсный выходы соединены с управляющими входами соответственно первого и второго аналоговых ключей, причем информационные входы первого аналогового ключа непосредственно, а второго аналогового ключа через масштабирующий операционный усилитель соединены с входной шиной, выходы аналоговых ключей подключены к второму входу второго блока сравнения, при этом выход i -го разряда ($i=1, 2, \dots, n$) n -разрядного счетчика импульсов подключен к первым входам $2i$ -го и $(2i-1)$ -го элементов И группы, вторые входы которых являются третьей шиной управления, а выходы подключены к соответствующим входам $2n$ -разрядного выходного регистра, выходы которого являются второй выходной шиной.



Составитель В.Михнанов

Редактор Е.Копча

Техред А.Кравчук

Корректор Л.Бескид

Заказ 5552/57

Тираж 884

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101