

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 828405

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 28.10.77 (21) 2538279/18-21

(51) М.Кл.³ Н 03 К 13/175

с присоединением заявки —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.05.81. Бюллетень № 17

(53) УДК 681.325
(088.8)

(45) Дата опубликования описания 26.06.81

(72) Авторы
изобретения

В. М. Третьяков и А. В. Мурылев

(71) Заявитель

Саратовский политехнический институт

Родилин - ГИО

(54) АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

1

Изобретение относится к технике непрерывно-дискретного преобразования информации и может быть использовано в информационно-измерительных системах и устройствах для преобразования широкополосных электрических сигналов в двоичный цифровой код.

Известен аналого-цифровой преобразователь с параллельным кодированием, в котором преобразование информации (электрического напряжения или тока) в двоичный цифровой эквивалент производится за один такт с помощью 2^n-1 схем сравнения [1].

Недостатком является низкая точность.

Известен аналого-цифровой преобразователь, содержащий блок эталонных (калиброванных) напряжений, шифратор и 2^n-1 схем сравнения, выходы которых связаны с шифратором, а входы подключены к блоку эталонных напряжений [2].

Целью изобретения является повышение точности.

Достигается это тем, что в аналого-цифровой преобразователь, содержащий блок эталонных напряжений, выход которого соединен с входами блоками сравнения, выходы которых подключены к входам шифратора, введены блоки формирования зон ограничения и зон нечувстви-

2

тельности и масштабные усилители, через которые соответствующий блок формирования зон ограничения и зон нечувствительности подключен к вторым входам соответствующей группы блоков сравнения, первый вход блока формирования зон ограничения и зон нечувствительности соединен с шиной преобразуемого сигнала, второй вход — с выходом блока эталонных напряжений.

На фиг. 1 приведена структурная электрическая схема устройства; на фиг. 2 — временная диаграмма работы блока формирования зон ограничения и зон нечувствительности.

Устройство содержит блок 1 зон ограничения и зон нечувствительности и блок 2 масштабных усилителей, блоки 3 сравнения, количество которых равно 2^n-1 , блок эталонных напряжений 4 и шифратор 5. Блоки 1 представляют собой упорядоченный набор комбинированных нелинейностей, выполненных на резисторах 6 и диодах 7.

Блоки 2 состоят из масштабных усилителей, каждый из которых связан с определенной комбинированной нелинейностью блока 1 и определенной группой блоков сравнения. В общем случае число комбинированных нелинейностей или масштабных

5

10

15

20

25

30

усилителей может быть произвольным. Однако более целесообразно их количество выбирать равным α , где α может принимать значения, равные $2^1, 2^2, 2^3 \dots 2^m$. В этом случае все узлы в блоках 1 и 2 будут

$$m = \frac{2^\alpha}{\alpha}$$

В последней группе оно будет всегда на единицу меньше, т. е. равно $m^* = m - 1$.

Блок 4 имеет 2^m калиброванных уровней напряжения отрицательной полярности равных по величине $Q, 2Q, 3Q, 2^m Q$ и одного

положительного уровня напряжения равного $0,5Q$, где $Q = \frac{|U_{x, \max}|}{m}$, а $U_{x, \max}$ — максимальное значение входного сигнала $U_x(t)$.

Шифратор представляет собой известную схему, предназначенную для получения двоичного цифрового кода N_2 из единичного кода N_1 .

Аналого-цифровой преобразователь работает следующим образом. Преобразуемое напряжение $U_x(t)$ подается на первые входы блоков 1, а на вторые их входы с блока 4 подаются калиброванные уровни напряжения, соответственно равные потенциалу земли — потенциалу Q и потенциалу $(2^m - 1)Q$. Допустим, что величина $U_x(t)$ изменяется по линейному закону (см. фиг. 2, а). Тогда напряжение на одном из выходов блока 1 будет характеризоваться величиной U_1 (см. фиг. 2, б), а напряжение на другом выходе блока 1 — величиной U_2 (см. фиг. 2, в). Из этих зависимостей видно, что первая комбинированная нелинейность будет иметь нулевую зону нечувствительности, вторая комбинированная нелинейность — зону нечувствительности равную Q , третья комбинированная нелинейность (на фиг. 2 не показана) имела бы зону нечувствительности равную $2Q$ и т. д. У последней комбинированной нелинейности зона нечувствительности будет равна $(2^m - 1)Q$. Величина зон ограничения во всех случаях будет одинаковой и равной или $0,5Q$ (для положительных сигналов) или равной 0 (для отрицательных).

На выходы комбинированных нелинейностей блоков 1 может возникнуть погрешность δ_1 (при ограничении положительных уровней напряжения) или погрешность δ_2 (при ограничении отрицательных уровней напряжения). Однако эти погрешности не окажут влияния на точность преобразования информации, так как приращение положительных напряжений более $0,5Q$ представляет собой выход за пределы допустимого рабочего диапазона, а приращение

напряжений в отрицательной области не играют роли, потому что преобразователь преобразует напряжения только одной полярности. (в данном случае положительной).

В дальнейшем с выходов блока 1 аналоговые сигналы, усиленные 2α раз, поступают на первые входы соответствующих групп блоков 3. На вторые входы блоков 3 соответственно подаются калиброванные уровни напряжения равные по величине $Q, 2Q$ и $2^m Q$. В тех случаях, когда величина напряжений на первых входах блоков 3 превышает по модулю величины напряжений на вторых входах, то такие блоки 3 срабатывают и выдают единичный код N_1 , который поступает на шифратор 5 и преобразуется в двоичный код N_2 .

Наиболее оптимальным вариантом построения устройства является такой, когда величина α , характеризующая собой число комбинированных нелинейностей, выбирается равной $2^{\frac{\pi}{2}}$ или близкой этому значению.

Использование в устройстве новых блоков (блоков зон ограничения и нечувствительности и блоков масштабных усилителей) выгодно отличает устройство от известного, так как дает возможность получать точный цифровой отсчет на грубых схемах сравнения и существенно уменьшает количество калиброванных уровней в блоке эталонных напряжений.

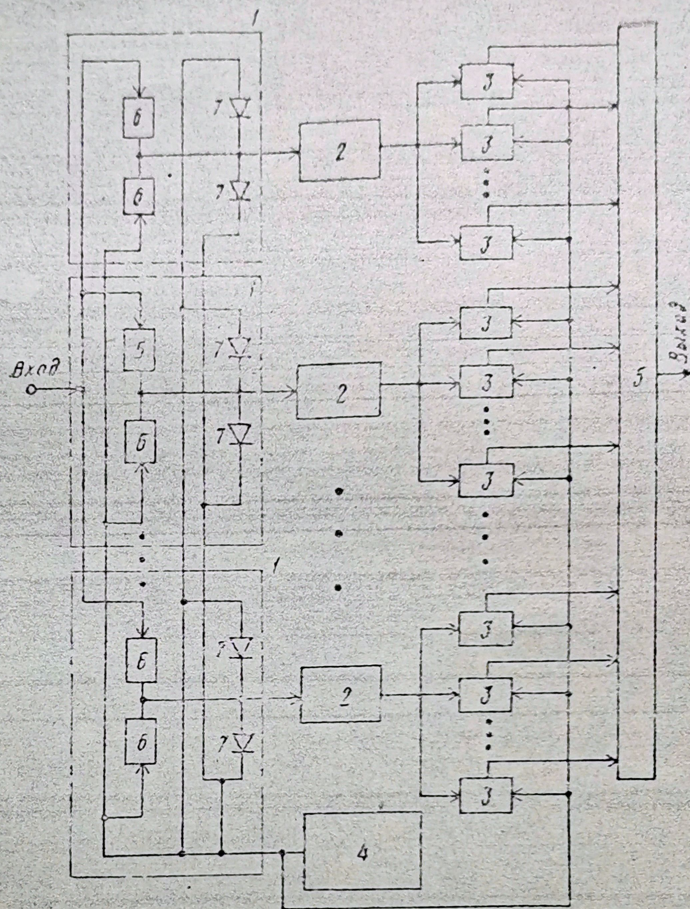
Формула изобретения

Аналого-цифровой преобразователь, содержащий блок эталонных напряжений, выход которого соединен с первыми входами блоков сравнения, выходы которых подключены к входам шифратора, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, в него введены блоки формирования зон ограничения и зон нечувствительности и масштабные усилители, через которые соответствующий блок формирования зон ограничения и зон нечувствительности подключен к вторым входам соответствующей группы блоков сравнения, первый вход блока формирования зон ограничения и зон нечувствительности соединен с входом преобразуемого сигнала, второй вход — с выходом блока эталонных напряжений.

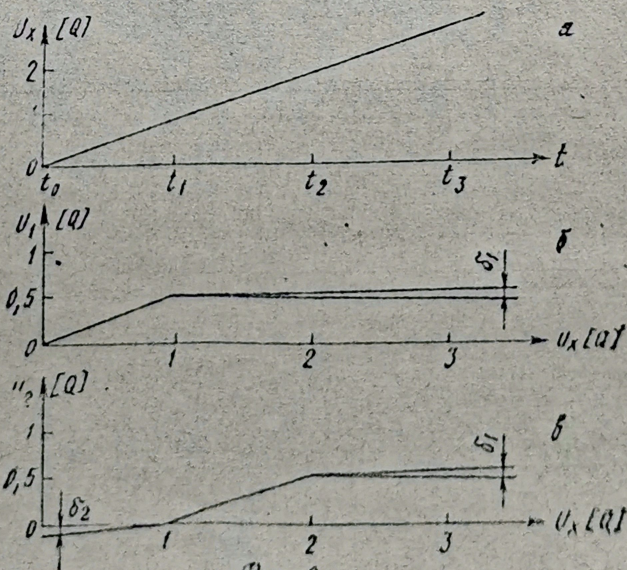
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Гитис Э. И. Преобразователи информации для электронных цифровых вычислительных устройств. — М., «Энергия», 1970, с. 53.

2. Кошчаловский Б. Ю. и др. Электрические измерительные преобразователи. — М., «Энергия», 1967, с. 301 (протокол).



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель А. Титов

Редактор Е. Гоцар Техред А. Камышанкова Корректор П. Осиповская

Заказ № 7/513 Изд. № 359 Тираж 988 Шрифтное
 ИПО «Известия» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж. Б. Раушская наб., д. 4/5

Тип. Харьков. Изд. пред. «Патент»