



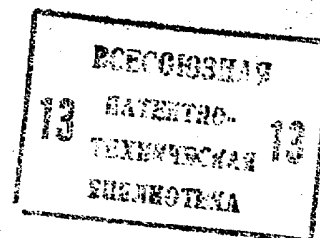
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1018177** **A**

3(5) Н 01 К 13/17

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3353910/18-21

(22) 17.11.81.

(46) 15.05.83. Бюл. № 18

(72) В. С. Гречаниченко и В. В. Дюняшев

(53) 681,325(088,8)

(56) 1. Гитис Э. И. и др. Преобразователи информации для электронных цифровых вычислительных устройств. М., "Энергия", 1975, с. 299-314.

2. Авторское свидетельство СССР № 924851, кл. Н 03 К 13/17, 16.05.79.

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В КОД, содержащее генератор тактовых импульсов, выход которого подключен через последовательно соединенные первый и второй элементы И к входу первого счетчика, первый вход первого триггера соединен с пусковой шиной, выход - с вторым входом первого элемента И и с первыми входами первого и второго элементов сравнения, вторыми и третьими входами соединенных соответственно через преобразователь код-напряжение с выходами второго счетчика и с выходами делителя входного напряжения, а второй вход соединен с выходом первого элемента сравнения, четвертый вход которого

соединен с шиной порогового напряжения, первый выход второго элемента сравнения подключен к второму входу второго элемента И, а второй выход подключен через третий элемент И к входу второго счетчика, второй вход третьего элемента И соединен с выходом первого элемента И, отличающееся тем, что, с целью повышения быстродействия, введены четвертый элемент И, второй триггер, элемент ИЛИ, сумматор, группа элементов И, первые входы которых соответственно соединены с выходами первого счетчика, вторые входы подключены к входу второго счетчика и к первому входу второго триггера, а выходы соответственно подключены к информационным входам сумматора, выходы которого подключены к информационным входам делителя входного напряжения, входом подключенного к входной шине, а суммирующий вход соединен с выходом элемента ИЛИ, первый вход которого соединен с входом первого счетчика, второй вход - с выходом четвертого элемента И, первый вход которого соединен с выходом первого элемента И, второй вход - с первым выходом второго элемента сравнения, третий вход - с инверсным выходом второго триггера, прямой вход которого соединен с третьим входом второго элемента И, а второй вход - с пусковой шиной.

СССР **SU** (11) **1018177** **A**

Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и может быть использовано в информационно-измерительных системах.

Известны устройства преобразования напряжения в код, содержащие схему выделения разности, пороговый элемент, тактовый генератор, сдвиговый регистр, преобразователь код-напряжение (ПКН), элементы И и триггеры, реализующие так называемый способ поразрядного уравнивания [1].

Недостатком этого устройства является малая точность, определяемая величиной наименьшего по значению формируемого эталонного напряжения. Уменьшение же последнего ограничивается конструктивными сложностями реализации ПКН.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту является устройство для преобразования напряжения в код, содержащее входной делитель и управляющий им первый счетчик, ПКН и управляющий им второй счетчик, триггер, выход которого соединен через первый и второй элементы И с входом первого счетчика, а вход триггера подключен к шине запуска, генератор тактовых импульсов, подключенный к второму входу первого элемента И, первый и второй элементы сравнения, первый, второй и третий входы которых соединены соответственно с выходами входного делителя, триггера и ПКН, четвертый вход первого элемента сравнения соединен с шиной порогового напряжения, а его выход подключен к второму входу триггера, первый выход второго элемента сравнения подключен к второму входу второго элемента И, а второй выход подключен через третий элемент И к входу второго счетчика, второй вход третьего элемента И соединен с выходом первого элемента И, второй вход ПКН соединен с шиной эталонного напряжения, а второй вход входного делителя с входной шиной [2].

Недостатком этого устройства является низкое быстродействие особенно при условии, когда разность $\Delta U_{эт}$ и ΔU_x значительна, а U_x и $U_{эт}$ близкие по значениям.

Цель изобретения — повышение быстродействия устройства преобразования напряжения в код.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для преобразования напряжения в код, содержащее генератор тактовых импульсов, выход которого под-

ключен через последовательно соединенные первый и второй элементы И к входу первого счетчика, первый вход первого триггера соединен с пусковой шиной, выход — с вторым входом первого элемента И и с первыми входами первого и второго элементов сравнения, вторыми и третьими входами соединенных соответственно через преобразователь код-напряжение с выходами второго счетчика и с выходами делителя входного напряжения, а второй вход соединен с выходом первого элемента сравнения, четвертый вход которого соединен с шиной порогового напряжения, первый выход второго элемента сравнения подключен к второму входу второго элемента И, а второй выход подключен через третий элемент И к входу второго счетчика, второй вход третьего элемента И соединен с выходом первого элемента И, введены четвертый элемент И, второй триггер, элемент ИЛИ, сумматор, группа элементов И, первые входы которых соответственно соединены с выходами первого счетчика, вторые входы подключены к входу второго счетчика и к первому входу второго триггера, а выходы соответственно подключены к информационным входам сумматора, выходы которого подключены к информационным входам делителя входного напряжения, входом подключенного к входной шине, а суммирующий вход соединен с выходом элемента ИЛИ, первый вход которого соединен с входом первого счетчика, второй вход — с выходом четвертого элемента И, первый вход которого соединен с выходом первого элемента И, второй вход — с первым выходом второго элемента сравнения, третий вход с инверсным выходом второго триггера, прямой вход которого соединен с третьим входом второго элемента И, а второй вход — с пусковой шиной.

На фиг. 1 приведена структурная схема устройства преобразования напряжения в код; на фиг. 2 — диаграмма работы устройства.

Устройство содержит генератор тактовых импульсов 1, первый 2 и второй 3 триггеры, первый 4 и второй 5 счетчики, делитель 6 входного напряжения, ПКН 7, сумматор 8, первый 9, второй 10, третий 11 и четвертый 12 элементы И, группа элементов И 13, шину запуска 14, элемент ИЛИ 15, первый 16 и второй 17 элементы сравнения, входную шину 18, шину порогового напряжения 19, шину эталонного напряжения 20, причем выход

первого триггера 2 соединен через первый 9 и второй 10 элементы И с входом первого счетчика 4, а вход первого триггера 2 подключен к шине запуска 14, генератор тактовых импульсов 1 подключен к второму входу первого элемента И 9, первый, второй и третий входы первого 16 и второго 17 элементов сравнения соединены соответственно с выходами делителя 6 входного напряжения первого триггера 2 и ПКН 7, четвертый вход первого элемента сравнения 16 соединен с шиной порогового напряжения 19, а его выход подключен к второму входу первого триггера 2, первый выход второго элемента сравнения 17 подключен к второму входу второго элемента И 10, а второй выход подключен через третий элемент И 11 к входу второго счетчика 5, второй вход третьего элемента И 11 соединен с выходом первого элемента И 9, выходы первого счетчика 4 через соответствующие элементы И группы элементов И 13 подключены к первым входам сумматора 8, выходы которого подключены к соответствующим первым входам делителя 6, первый выход второго триггера 3 через четвертый элемент И 12 и элемент ИЛИ 15 подключен к второму входу сумматора 8, вторые входы группы элементов И 13 и второго триггера 3 подключены к выходу третьего элемента И 11, третий вход второго элемента И 10 подключен к второму выходу второго триггера 3, а выход второго элемента И 10 подключен к второму входу элемента ИЛИ 15, второй и третий входы четвертого элемента И 12 подключены соответственно к выходу первого элемента И 9 и к первому выходу второго элемента сравнения 17, второй вход делителя 6 подключен к шине входного напряжения 18, а второй вход ПКН 7 - к шине эталонного напряжения 20.

Работа устройства происходит следующим образом.

Импульс с шины запуска 14 поступает на входы 5 триггеров 2 и 3 и опрокидывает их. В результате открывается элемент И 9, через который тактовые импульсы поступают на элементы И 10-12, на вторые входы элементов И 10 и 12 поступают сигналы управления с триггера 3. При этом элемент И 12 после переброса триггера 3 закрыт, а элемент И 10 открыт. В исходном состоянии сумматор 8 установлен в нулевое состояние, счетчик 4 в состоянии, соответствующее ко-

ду $2^N - 1$, а младший разряд счетчика 5 - в единичное. Первоначально на входы элементов сравнения 16 и 17 подаются напряжения $U_1 = 0$ с делителя 6 и $U_2 = \Delta U_{ЭТ}$ с ПКН 7. В зависимости от значений напряжений, поступающих на элемент сравнения 17, на одном из двух его выходов появляется сигнал логической единицы. Так, при большем напряжении на выходе ПКН 7, т. е. при $N_{ЭТ} \cdot \Delta U_{ЭТ} > N_X \cdot \Delta U_X$, выходной сигнал элемента сравнения 17 открывает по соответствующим входам элементы И 10 и 12. Поэтому тактовые импульсы проходят через элемент И 10 и поступают на вход счетчика 4 и через элемент ИЛИ 15 на вход сумматора 8. В результате того, что элементы И 13 закрыты нулевым потенциалом с выхода элемента И 11, на выходе делителя 6 формируется напряжение $U_1 = \Delta U_X$. В этом режиме устройство работает до момента когда напряжение, снимаемое с делителя 6 превышает значение напряжения, снимаемого с ПКН 7, т. е. когда $U_1 = \sum \Delta U_X$ становится больше $U_2 = \Delta U_{ЭТ}$. При этом код в счетчике 4 равен некоторому числу $C = \text{ent} \frac{\Delta U_{ЭТ}}{\Delta U_X}$ (где ent - целая часть дроби). Соответственно код сумматора 8 равен $C+1$. При этом единичный потенциал возникает на втором выходе элемента сравнения 17, что приводит к перебросу триггера 3, элемент И 12 открывается, а элемент И 10 закрывается. Кроме того, при отсутствии сигнала с элемента сравнения 16 происходит запись единицы в счетчик 5, а содержимое счетчика 4 через открытые элементы И 13 параллельно пересылается в сумматор 8. В результате на выходе делителя 6 формируется напряжение $U_1 = (2C + 1) \Delta U_X$ а на выходе ПКН 7 напряжение $U_2 = 2 \Delta U_{ЭТ}$. Производится новое сравнение напряжений U_1 и U_2 . При отсутствии сигнала с элемента сравнения 16 и сохранения и единичного сигнала на прежнем выходе элемента сравнения 17 (т. е. открытом элементе И 11) происходит увеличение на единицу кода счетчика 5 и на C единиц содержимого сумматора 8. Таким образом, в дальнейшем сравнению подвергаются напряжения $U_1 = (3C + 1) \Delta U_X$ и $U_2 = 3 \Delta U_{ЭТ}$. При перемене знака разности U_1 и U_2 , т. е. когда после очередного параллельного суммирования U_2 становится больше U_1 , потенциалом с выхода элемента сравнения 17 открывается элемент И 12,

в результате чего к содержимому сумматора 8 добавляется 'единица', т. е. сравнимо подвергнуты напряжения $U_1 = (3C + 2) \cdot \Delta U_x$ и $U_2 = 3 \cdot \Delta U_{\Sigma T}$. Таким образом, работа продолжается до момента, когда разность сравниваемых напряжений U_1 и U_2 станет меньше некоторого порогового напряжения ΔU_k , определяющего точность преобразования:

$$\Delta U_k > \frac{U_{\Sigma T}}{A \cdot B},$$

где $A = 2^{n_1} - 1$;

$B = 2^n - 1$;

n_1 - количество разрядов счетчика 5;

n - количество разрядов сумматора 8, значение ΔU_k подается на шину источника порогового напряжения 19.

В этом случае элемент сравнения 16 выдает импульс, возвращающий триггер 2 в исходное состояние. Импульсы тактового генератора 1 прекращают поступать на элементы И 10-12. Значение преобразуемого напряжения определяется по выражению

$$U_x = \frac{N_{\Sigma T} \cdot B \cdot U_{\Sigma T}}{N_x \cdot A},$$

где N_x и $N_{\Sigma T}$ - коды сумматора 8 и счетчика 5 соответственно.

Положительный эффект от использования предлагаемого устройства заключается в существенном повышении быстродействия, когда разность напряжений ΔU_x и $\Delta U_{\Sigma T}$, снимаемых соответственно с выходного делителя и ПЧН значительно.

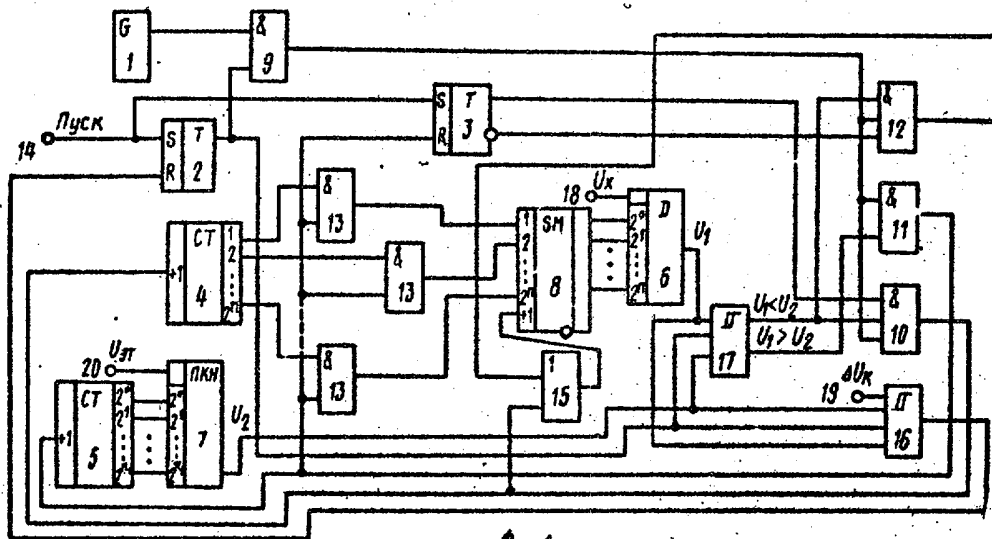
10 Повышение быстродействия определяется выражением

$$\frac{N_{\Sigma T} + N_x}{2N_{\Sigma T} + C - 1} \leq K \leq \frac{N_{\Sigma T} + N_x}{N_{\Sigma T} + C - 1},$$

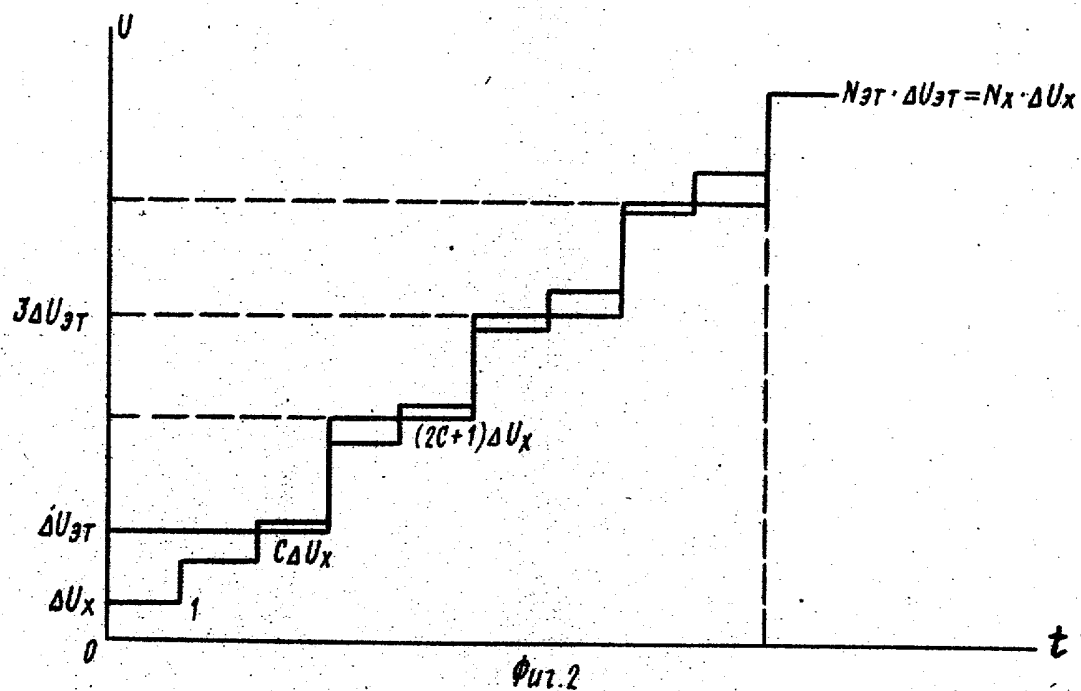
где $N_{\Sigma T}$ и N_x - номер совпавших меток ПЧН и выходного делителя соответственно;

$$C = \text{ent} \frac{\Delta U_{\Sigma T}}{\Delta U_x}.$$

Так, например, при $\Delta U_{\Sigma T}$, большем ΔU_x в 10 раз, и совпавшей пятнадцатой метке шкалы эталонного напряжения, увеличение быстродействия будет более, чем в 40 раз.



Фиг. 1



Составитель Л. Беляева

Редактор Т. Веселова Техред М. Костик Корректор А. Тяско

Заказ 3552/50

Тираж 703

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