



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

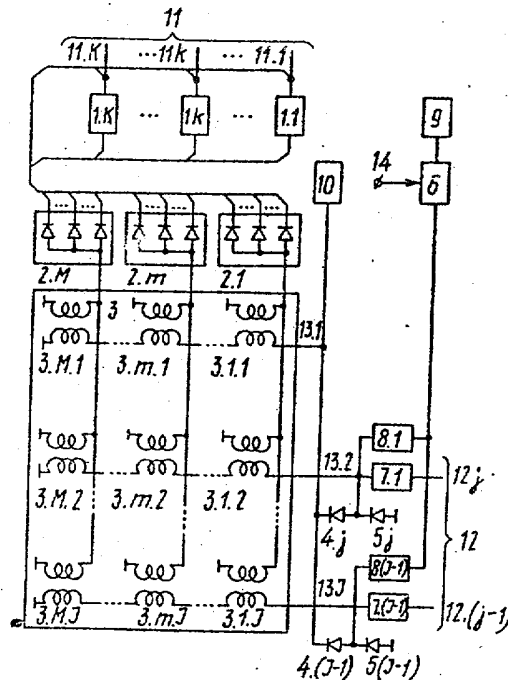
## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (61) 1524182
- (21) 4655085/24
- (22) 24.02.89
- (46) 15.05.91. Бюл. № 18
- (71) Всесоюзный научно-исследовательский институт электроэнергетики
- (72) С.И.Хмельник
- (53) 681.325 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1524182, кл. Н 03 М 7/00, 1988.

- (54) ТАБЛИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ КОДОВ
- (57) Изобретение относится к вычислительной технике, является усовершенствованием изобретения по авт. св.

№ 1524182 и м.б. использовано в системах обработки информации. Цель - повышение надежности преобразователя за счет исправления ошибок во входных кодовых комбинациях. Преобразователь содержит элементы НЕ 1 для непрерывных сигналов, группы 2 диодов и матрицу 3 трансформаторов. Благодаря введению групп 4, 5 диодов, ключа 6, резисторов 7, блоков 8 отрицательного сопротивления и источников 9, 10 постоянного напряжения при подаче на выводы 12 запрещенной кодовой комбинации на выводах 11 формируется ближайшая разрешенная кодовая комбинация. 1 ил.



Изобретение относится к вычислительной технике, касается усовершенствования устройства по авт. св. № 1524182 и может быть использовано в системах обработки информации.

Цель изобретения - повышение надежности преобразователя за счет исправления ошибок во входных кодовых комбинациях.

На чертеже приведена функциональная схема преобразователя.

Преобразователь содержит К элементов НЕ 1 для непрерывных сигналов (К - число выходных логических переменных), М групп 2 по К диодов (М - число слов входного кода), матрицу 3 трансформаторов постоянного тока размерностью М·J (J-1 - число входных логических переменных), (M+1) и (M+2)-ю группы 4, 5 по J диодов, ключ 6, резисторы 7, блоки 8 отрицательного сопротивления, первый и второй источники 9, 10 постоянного напряжения. На чертеже обозначены также первые и вторые выводы 11, 12 преобразователя, выводы 13 матрицы 3 и управляющий вход 14.

Элементы 1 и трансформаторы 3 такие же, как в прототипе.

В основе работы преобразователя лежит следующее.

Обозначим:  $X_k$  - потенциал на выводе 11.k (k=1, K) преобразователя;  $Y_j$  - потенциал на выводе (j=1, J) вторичных обмоток j-го столбца матрицы 3 трансформаторов; U - напряжение второго источника 10 постоянного напряжения и потенциал, соответствующий логической "1" (потенциал, соответствующий логическому "0", равен нулю и присутствует на общей шине);  $U_1$  - напряжение первого источника 9 постоянного напряжения, причем

$$U = 2U_1; \quad (1)$$

$$U_1 = U/2, \quad (2)$$

$W_n$  - потенциал на выводе 12.n (n=1, N) преобразователя, причем

$$n = j-1; \quad (3)$$

$$N = J-1, \quad (4)$$

$r_j$  - сопротивление резистора 7.j;

(-R) - сопротивление блока 8.j отрицательного сопротивления;

X, Y, W - векторы потенциалов  $X_k, Y_j, W_n$  соответственно.

Вектор "Y", присутствующий в таблице истинности, реализуемой преобразователем, будем называть разрешенным, а отсутствующий - неразрешенным.

В основном изобретении показано, что преобразователь кодов преобразует двоичный вектор "X", поданный на выводе 11, в двоичный код "Y", возникающий на выводах 13 (режим прямого преобразования), или преобразует двоичный код "Y", поданный на выводы 13, в двоичный код "X", возникающий на выводах 11 (режим обратного преобразования). Необходимым для этого условием является правильность таблицы истинности и соблюдение равенства

$$Y_i = U. \quad (5)$$

В рассматриваемом преобразователе условие (5) выполняется всегда, так как вывод 13.1 подключен к источнику 10 напряжения.

Далее рассматривается только режим обратного преобразования, когда двоичный вектор "W" подается на выводе 12.

Кроме того, будем полагать, что выход 11 преобразователя соединен со схемой, имеющей большое сопротивление, т.е. величиной, обратной этому сопротивлению, можно пренебречь.

Итак, на вывод 12 подаются потенциалы

$$W_n = (0, U), \quad (6)$$

а на его выводе 11 токи равны нулю.

Преобразователь представляет собой электрическую цепь, содержащую только сопротивления, диоды, источники постоянного напряжения и трансформаторы постоянного тока. В таких электрических цепях минимизируется величина мощности тепловых потерь

$$Q = \sum_{j=2}^1 [(W_{j-1} - Y_j)^2 / r_j - (Y_j - \frac{1}{2}U)^2 / R] =$$

$$= \min \quad (7)$$

при ограничениях, которые накладываются диодами и трансформаторами на потенциалы  $Y_j$  этой цепи. Благодаря наличию диодов 4.j и 5.j

$$0 \leq Y_j \leq U. \quad (8)$$

Вид зависимости между величинами  $Y_j$ , определяемой трансформаторами и другими диодами, в дальнейшем не потребуется и поэтому здесь не исследуется.

Преобразователь функционирует следующим образом.

На вывод 12 подается вектор "W", удовлетворяющий условию (6). На управляющий вход 14 подается управляющий потенциал  $\phi$ , который в первый период времени ( $t_1$ ) равен 0, а во вто-

рой период ( $t_2$ ) равен  $U$ . В соответствии с этим цикл работы устройства состоит из двух фаз: в первой фазе длительностью  $t_1$  с момента прихода входного вектора  $W$  ключ 6 разомкнут, а во второй фазе длительностью  $t_2$  ключ 6 замкнут.

Пока ключ 6 разомкнут, сопротивления блоков 8 выключены из схемы. При этом, как следует из (7), тепловые потери

$$Q = \sum_{j=2}^J (W_{j-1} - Y_j)^2 / r_j. \quad (9)$$

Минимум (нуль) этой величины достигается при

$$W_{j-1} = Y_j, \quad j = \overline{2, J}. \quad (10)$$

Если вектор  $Y$ , отвечающий этому условию, является разрешенным, то это условие может быть реализовано в электрической цепи преобразователя, т.е. отвечает указанным выше ограничениям. Поэтому оно реализуется практически, так как отвечает принципу минимума величины (9).

Во второй фазе при открытом ключе 6 тепловые потери вычисляются по (7) и в начальный момент второй фазы определяются как

$$Q' = - \sum_{j=2}^J (Y_j' - \frac{1}{2}U)^2 / R, \quad (11)$$

где  $Y_j'$  — значения  $Y_j$  в начальный момент второй фазы, удовлетворяющие условию (8).

Из (6) и (10) следует, что

$$Y_j' = (0, U), \quad j = \overline{2, J}. \quad (12)$$

В течение второй фазы  $Y_j$  могут изменяться так, чтобы величина (7) уменьшалась.

Сопротивления  $r_j$  и  $R$  в устройстве выбираются таким образом, чтобы

$$R \ll r_j. \quad (13)$$

Поэтому, анализируя (7), достаточно рассматривать второй член формулы (7). Следовательно,  $Q$  уменьшается, если

$$\left. \begin{array}{l} Y_j \text{ увеличивается при } Y_j' = U, \\ Y_j \text{ уменьшается при } Y_j' = 0 \end{array} \right\} \quad (14)$$

Однако  $Y_j$  удовлетворяют условию (8). Следовательно, во второй фазе они не изменяются, если в первой фазе имели величины (12). Таким образом, если на вывод 12 преобразователя подается разрешенный вектор " $W$ ", которому по формуле (10) соответствует разрешенный вектор " $Y$ ", то преобразователь вычисляет вектор " $X$ " точ-

но так же, как и преобразователь кодов по основному изобретению.

Рассмотрим теперь случай, когда на вывод 12 преобразователя подается вектор " $W$ ", для которого не существует разрешенного кода " $Y$ ", отвечающего условию (10). При этом в первой фазе по-прежнему минимизируется величина (9). Однако она не может обратиться в нуль, так как не существует вектора " $Y$ ", удовлетворяющего условию (10). Таким образом, компоненты вектора " $Y$ " в начальный момент второй фазы примут значения  $Y_j'$ , удовлетворяющие условию (8), но не удовлетворяющие, вообще говоря, условию (12).

По-прежнему, во второй фазе  $Y_j$  могут изменяться так, чтобы величина (7) уменьшалась. При этом из (13) следует, что

$$\left. \begin{array}{l} Y_j \text{ увеличивается при } Y_j' > U/2, \\ Y_j \text{ уменьшается при } Y_j' < U/2 \end{array} \right\} \quad (15)$$

Случаем точного равенства

$$Y_j' = U/2 \quad (16)$$

можно пренебречь, поскольку такое состояние является неустойчивым. Таким образом, из (15) и (8) следует, что во второй фазе величины  $Y_j$  принимают значения:

$$Y_j = (0, U), \quad j = \overline{2, J}. \quad (17)$$

Эти значения принадлежат некоторому разрешенному вектору " $Y$ ", поскольку двоичный вектор " $Y$ " в преобразователе может быть только разрешенным — в противном случае не соблюдалось бы условие (5).

Итак, во второй фазе вектор " $Y$ " принимает одно из разрешенных значений и при этом минимизируется величина (7). Эту величину можно считать критерием близости векторов " $Y$ " и " $W$ ", поскольку для двоичных кодов  $Y$ , т.е. для кодов с компонентами (17), второй член формулы (7) является константой  $RU^2/4$  и не зависит от " $Y$ ".

Следовательно, в преобразователе устанавливается такой разрешенный код " $Y$ ", который является ближайшим к поданному на его вывод 12 коду " $W$ ". В частности, если существует код " $Y$ ", совпадающий с кодом " $W$ " по формуле (10), то устанавливается именно этот код " $Y$ ". Если же не существует такого кода " $Y$ ", то устанавливается тот из разрешенных кодов " $Y$ ", для которого величина

$$Q'' = \sum_{j=2}^J (W_{j-1} - Y_j)^2 / r_j \quad (18)$$

минимальна. Величины  $r_j$  могут рассматриваться как весовые коэффициенты в критерии близости (18). Выбирая  $r_j$  определенным образом, можно придавать различный смысл величине  $Q''$ .

На выводе 11 преобразователя возникает вектор "X", соответствующий по таблице истинности найденному вектору "Y".

Итак, если преобразователь построен по правильной таблице истинности, реализующей зависимость

$$X=f(Y),$$

а на его вывод 12 подается двоичный код  $W'$ , то на его выводе 11 формируется двоичный код

$$X'=f(Y'),$$

где  $Y'$  - разрешенный двоичный код, ближайший к  $W'$  по критерию (18).

Следовательно, преобразователь вырабатывает двоичный код на выводе 11 и в том случае, когда на его вывод 12 поступил двоичный код, содержащий ошибки, а его реакция на поступивший ошибочный входной код совпадает с реакцией на правильный входной код, ближайший к поступившему.

**Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я**

Табличный преобразователь кодов по авт. св. № 1524182, о т л и -

чающийся тем, что, с целью повышения надежности преобразователя путем исправления ошибок во входных кодовых комбинациях, в преобразователь введены ключ, блоки отрицательного сопротивления, резисторы, (M+1)-я и (M+2)-я группы по J-1 диодов и первый и второй источники постоянного напряжения, выход второго источника постоянного напряжения подключен к первым выводам всех диодов (M+1)-й группы и первому выводу второй обмотки первого трансформатора первой строки матрицы, выход первого источника постоянного напряжения соединен с информационным входом ключа, управляющий вход которого является управляющим входом преобразователя, выход ключа соединен с первыми выводами первого (J-1)-го блоков отрицательного сопротивления, второй вывод каждого из которых объединен с первыми выводами одноименных резистора и диода (M+2)-й группы и вторым выводом одноименного диода (M+1)-й группы и подключен к первому выводу вторичной обмотки соответственно второго J-го трансформатора первой строки матрицы, вторые выводы всех диодов (M+2)-й группы подключены к общей шине, вторые выводы первого (J-1)-го резисторов являются вторыми выводами преобразователя.

Редактор А.Маковская

Составитель О.Ревинский

Техред М.Дидык

Корректор Н.Ревская

Заказ 1526

Тираж 467

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