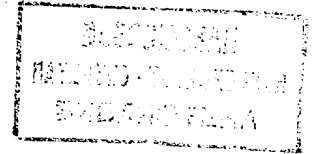




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4602292/24-24
(22) 04.11.88
(46) 15.08.90. Бюл. № 30
(72) Е.Г. Аткарская и Ю.А. Хабаров
(53) 681.3(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1295398, кл. G 06 F 11/08, 1985.
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ИСПРАВЛЕНИЯ ОШИБОК

(57) Изобретение относится к вычислительной технике и связи. Цель изобретения состоит в повышении достоверности за счет исправления двоянных ошибок. Устройство содержит формирователь 1 синдрома, блок 2 коррекции информации, анализатор 5 синдрома ошибки первого разряда блока 3 и 4 элементов И. 2 з.п. ф-лы, 6 ил.

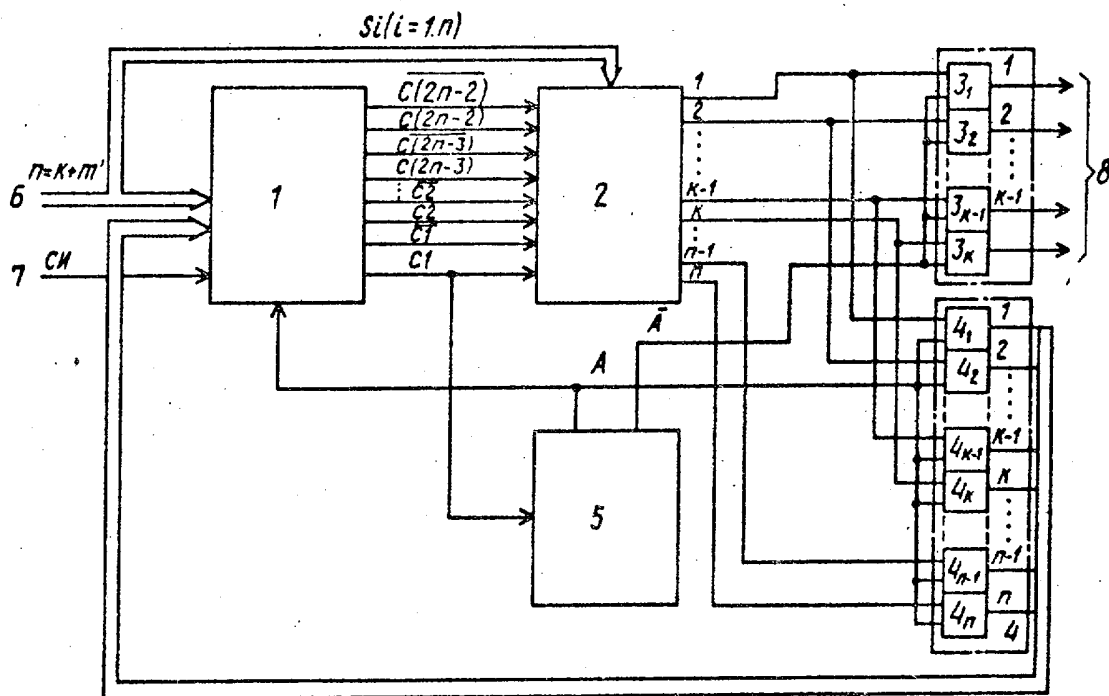


Fig. 1

Изобретение относится к вычислительной технике и связи и может быть использовано при передаче данных по каналам связи и для обнаружения и исправления ошибок в цифровых системах.

Цель изобретения - повышение достоверности устройства за счет исправления двояных ошибок.

На фиг. 1 представлена структурная схема устройства для обнаружения и исправления ошибок; на фиг. 2 - функциональная схема блока коррекции информации; на фиг. 3 - схема анализатора синдрома ошибки; на фиг. 4 - схема формирователя синдрома ошибки; на фиг. 5 - временные диаграммы, поясняющие работу устройства; на фиг. 6 - пример реализации декодера (для $n=8$, $K=4$) кода.

Устройство (фиг. 1) содержит формирователь 1 синдрома ошибки, блок 2 коррекции информации, первый блок 3 элементов И, второй блок 4 элементов И, анализатор 5 синдрома ошибки первого разряда, информационный 6 и синхронизирующий 7 входы и выходы 8 устройства.

Блок 2 коррекции информации (фиг. 2) содержит элементы 9_1-9_n НЕ, элементы 10_1-10_n И-ИЛИ.

Анализатор 5 синдрома ошибки первого разряда (фиг. 3) содержит элемент НЕ 11, триггер 12 и одновибратор 13.

Формирователь 1 синдрома ошибки (фиг. 4) содержит мультиплексор 14, декодер 15, регистр 16.

Декодер 15 содержит (фиг. 6) элементы И 17, элементы ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 18, дешифратор 19.

Устройство работает следующим образом.

Пачка импульсов длиной $n(S_i)$ (фиг. 5) через вход 6 подается на вход формирователя 1 синдрома и блока 2 коррекции информации (фиг. 1), при этом считают, что импульсы поступают на вход 6 устройства параллельно. По синхронизирующему входу 7 на формирователь 1 подается синхроимпульс сопровождения СИ (фиг. 5). В формирователе 1 через мультиплексор 14 (фиг. 4) пачка импульсов проходит на декодер 15, который формирует один из $2n-2$ возможных синдромов ошибки S_i , если одиночная или двояная ошибка имеется в данной посылке (фиг. 5).

Формирование синдрома происходит следующим образом. Пачка импульсов через элементы И 17 поступает на элементы ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 18, где формируется синдром S_i ошибки. После этого дешифратор 19 сформирует сигнал на соответствующей шине, который будет соответствовать данному синдрому ошибки. В случае отсутствия ошибки формирователь синдрома выдает нулевую комбинацию. Синдром ошибки поступает в блок 2 коррекции информации, где ошибка, вызвавшая этот синдром, исправляется (последовательность S_i на фиг. 5).

В случае отсутствия ошибки пачка импульсов проходит на выход блока 2 коррекции информации без изменения. С выхода блока 2 коррекции информации исправленная кодовая посылка, несущая полезную информацию, длиной K через блок 3 элементов И поступает на выход 8 устройства.

Если же формирователь 1 синдрома на выходе сформирует синдром ошибки первого разряда S_1 (вырожденный синдром), который подается и в анализатор 5 синдрома ошибки первого разряда, последний заблокирует сигналом А прохождение кодовой посылки на выход 8 устройства и откроет сигналом А проход всей исправленной блоком 2 коррекции информации пачки импульсов длиной n через второй блок 4 элементов И на второй вход формирователя 1 синдрома.

Анализатор 5 синдрома ошибки первого разряда блокирует первые информационные входы формирователя 1 синдрома и разрешает проход пачки импульсов через вторые информационные входы. При повторном формировании формирователем 1 синдрома ошибки S_1 блок 2 коррекции информации вернет исходное значение исправленному в предыдущем цикле первому разряду, на выходе же анализатора 5 синдрома блокирующий выход 8 устройства сигнал будет отсутствовать, так как при получении от формирователя 1 синдрома ошибки S_1 в первый раз анализатор 5 сформирует импульс длительностью, достаточной для того, чтобы кодовая посылка прошла вновь на формирователь 1 синдрома, а последний успел заново сформировать синдром, после чего импульс исчезает. При этом формирователь 1 синдрома не изменяет своего выходно-

го значения до того момента, пока не сформируется новый синдром (фиг. 5).

Управление записью информации в регистр 16 с выхода декодера 15 осуществляется в момент времени, когда сформирован соответствующий входному сигналу код. Этот код передается на запись в регистр 16 синхронизирующим импульсом сопровождения (на фиг. 4 не показан, считается, что он входит в общую шину), который может быть взят со счетчика, подсчитывающего количество тактов декодирования, которое определено длиной принимаемого кодового слова, так как в любом декодере имеется тактирующий (регистр, сумматор и т.д.) сигнал.

В случае, если синдром ошибки первого разряда C_1 отсутствует, блок 2 коррекции информации оставит исправленную кодовую посылку без изменения. Анализатор 5 синдрома ошибки первого разряда открывает проход кодовой посылки длиной K на выход 8 устройства и блокирует проход через второй блок 4 элементов И.

Во всех случаях, за исключением описанного, анализатор 5 синдрома ошибки первого разряда открывает первый вход формирователя 1 синдрома и выход 7 устройства через первую группу элементов И 3, блокируя при этом вторую группу И 4.

Блок 2 коррекции информации (фиг. 2) работает следующим образом.

Каждый разряд пачки импульсов поступает на элементы НЕ 9 и на соответствующие входы элементов И-ИЛИ 10. С выходов элементов НЕ 9 проинвертированные значения разрядов пачки импульсов подаются также на соответствующие входы элементов И-ИЛИ 10. Сформированный формирователем 1 синдром изменит соответствующее значение разряда (двух смежных разрядов) элемента И-ИЛИ 10 проинвертированному значению разряда пачки импульсов и заблокирует - прямому значению.

Анализатор 5 синдрома ошибки первого разряда (фиг. 3) работает следующим образом.

Первоначальное состояние анализатора 5 синдрома ошибки первого разряда соответствует положению, когда синдром C_1 отсутствует, при этом на прямом выходе A будет нулевой уровень, а на инверсном A - единичный. В момент появления сигнала синдрома C_1 на прямом выходе триггера 12 появля-

ется уровень логической единицы, так как триггер 12 включен в счетном режиме, который через элемент НЕ 11 вернет триггер 12 в исходное состояние. Кроме того, выработанный триггером 12 импульс запустит одновибратор 13, который сформирует импульс длительностью, достаточной для того, чтобы кодовая посылка прошла вновь на формирователь 1 (фиг. 1) через блок 2 коррекции информации и второй блок 4 элементов И, а формирователь 1 успел сформировать синдром.

Покажем, как происходит исправление ошибки в пачке импульсов устройства для исправления ошибок.

Пусть имелась пачка импульсов $S_1 = 10111000$, в которой произошла ошибка в четвертом и пятом разряде. На входе устройства имеется последовательность $S'_1 = 10100000$. Пачка импульсов $S'_1 = 10100000$ поступает на вход формирователя 1 синдрома (фиг. 1) и на вход блока 2 коррекции информации. На выходе формирователя 1 появляются единичный уровень по шине C_{12} и по всем шинам с инверсией, т.е. C_1, C_2, C_3 и т.д. В результате блок 2 коррекции исправит ошибочные четвертый и пятый разряды пачки импульсов, проинвертировав их, и пропустит на выход остальные разряды пачки импульсов без изменения, т.е. на выходе блока 2 коррекции информации будем иметь $\alpha = 10111000$. Анализатор 5 синдрома ошибки первого разряда блокирует проход импульсной последовательности через элементы И блока 4 и открывает проход на выход 8 устройства импульсов, несущих полезную информацию, т.е. на выходе 8 устройства будем иметь $A = 1011$.

Таким образом, использование предлагаемого устройства позволяет повысить достоверность за счет исправления сдвоенных ошибок, например, в прототипе Т проверочных импульсов позволяют исправить одиночные ошибки и обнаруживать двойные, в изобретении Т проверочных импульсов позволяют исправлять и одиночные, и сдвоенные ошибки. Кроме того, устройство позволяет уменьшить аппаратные затраты, а значит снизить потребление, вес, габариты последнего.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

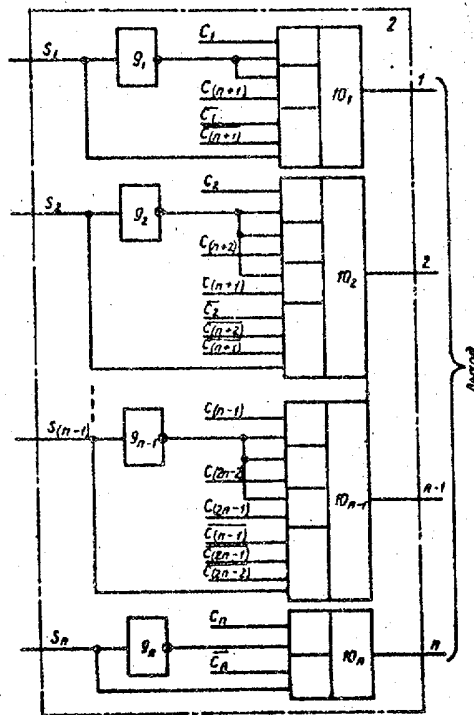
1. Устройство для обнаружения и исправления ошибок, содержащее форми-

рователь синдрома ошибки, первые информационные входы которого объединены с информационными входами блока коррекции информации и являются информационными входами устройства, отличающееся тем, что, с целью повышения достоверности устройства, в него введены анализатор синдрома ошибки и блоки элементов И, выход формирователя синдрома ошибки соединен с входом анализатора синдрома ошибки и первым входом группы входов блока коррекции информации, остальные входы которой подключены к одноименным выходам формирователя синдрома ошибки, синхронизирующий вход которого является синхронизирующим входом устройства, первый выход анализатора синдрома ошибки соединен с управляющими входами элементов И первого блока, выходы которых являются выходами устройства, второй выход анализатора синдрома ошибки соединен с управляющим входом формирователя синдрома ошибки и управляющими входами элементов И первой и второй групп второго блока, выходы которых и выходы элементов И второй группы второго блока соединены с вторыми информационными входами формирователя синдрома ошибки, первые выходы блока коррекции информации соединены с соответствующими информационными входами элемен-

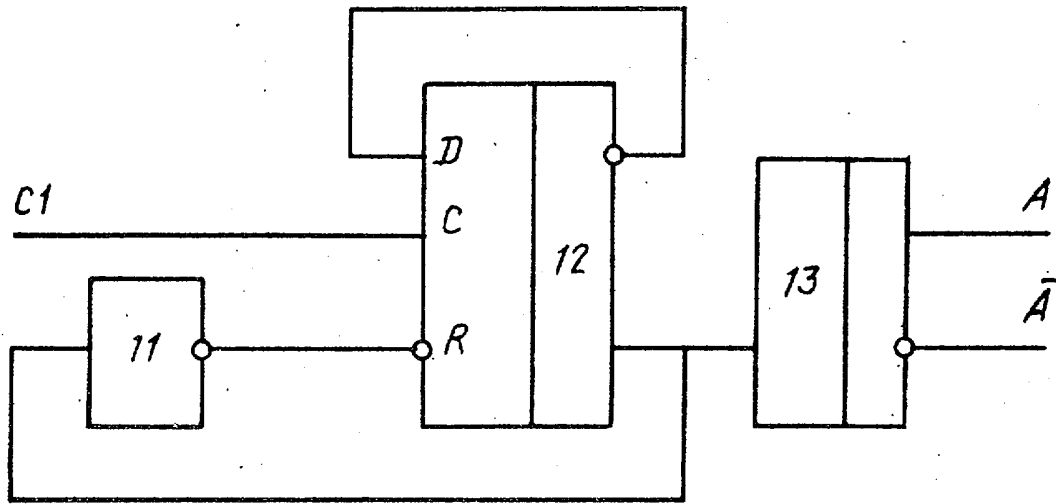
тов И первого блока и элементов И первой группы второго блока, вторые выходы блока коррекции информации соединены с соответствующими входами элементов И второй группы второго блока.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок коррекции информации содержит элементы НЕ и элементы И-ИЛИ, выходы элементов НЕ соединены с первыми входами элементов И-ИЛИ, вторые входы которых являются соответствующими входами группы входов блока, входы элементов НЕ объединены с третьими входами одноименных элементов И-ИЛИ и являются соответствующими информационными входами блока, выходы элементов И-ИЛИ являются соответствующими первыми и вторыми выходами блока.

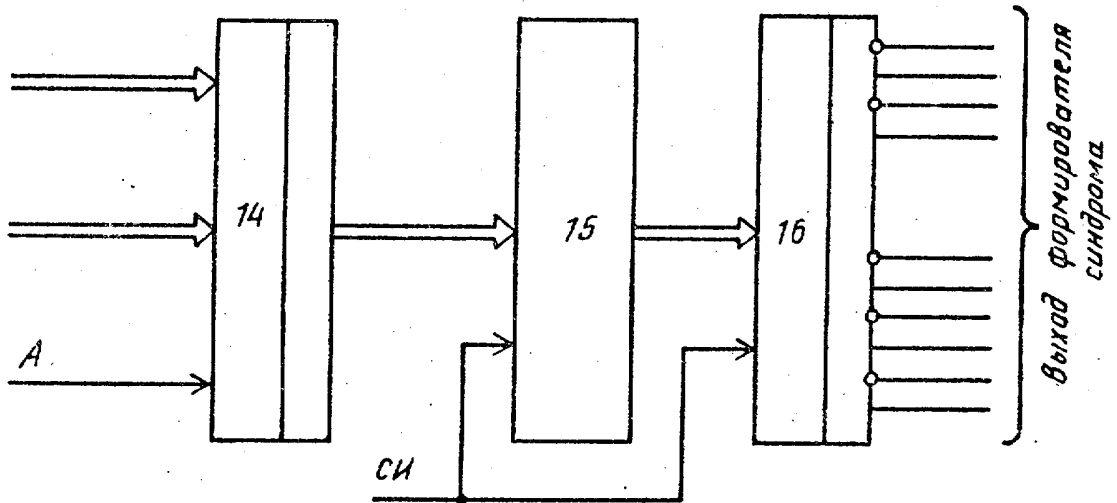
3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что анализатор синдрома ошибки содержит мультивибратор, триггер и элемент НЕ, выход которого соединен с R-входом триггера, С-вход которого является входом анализатора, инверсный выход триггера соединен с его D-входом, прямой выход - с входом элемента НЕ и входом мультивибратора, инверсный и прямой выходы которого являются соответственно первым и вторым выходами анализатора.



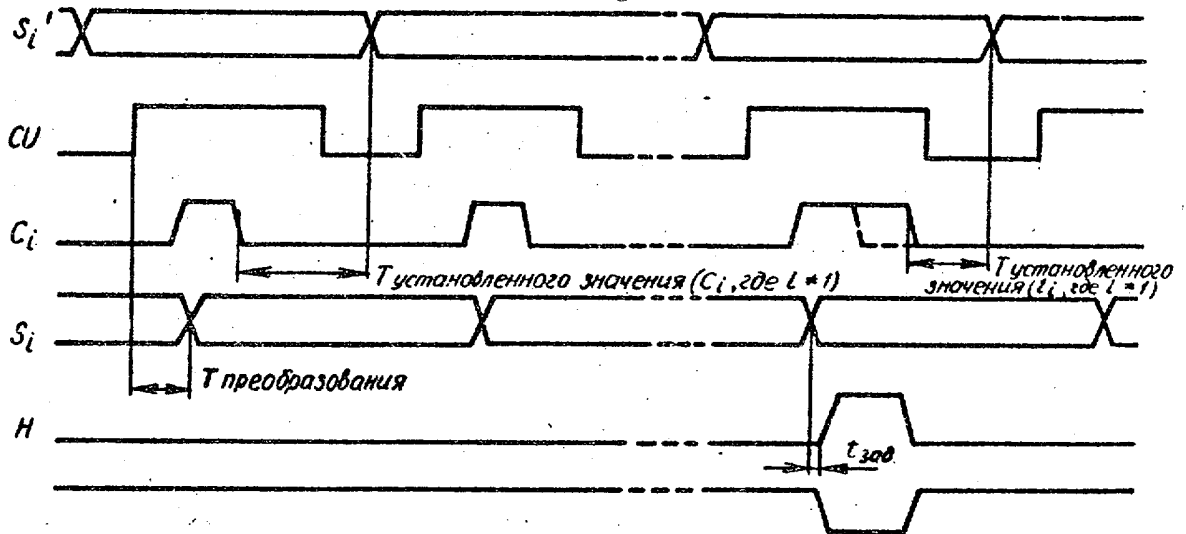
Фиг. 2



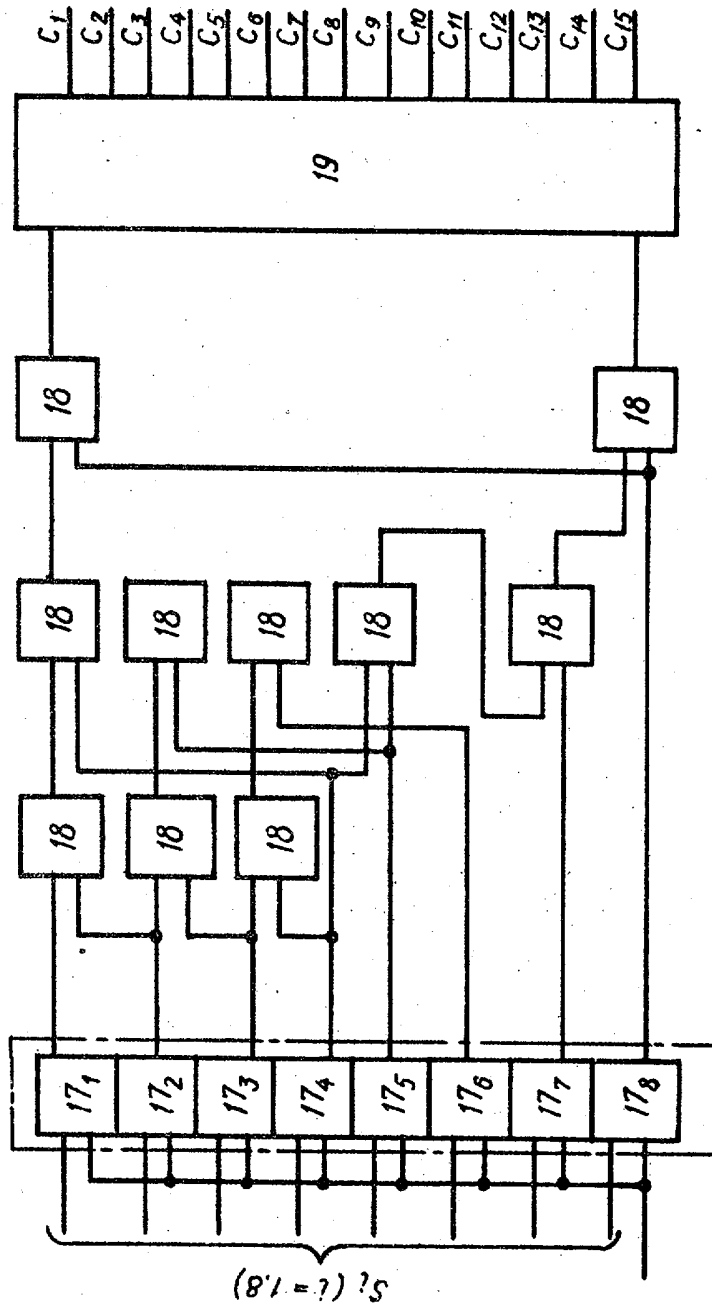
Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5



Фиг. 6

Редактор Е. Копча Составитель Н. Бочарова
 Техред Л. Сердюкова Корректор В. Гирняк

Заказ 2327 Тираж 567 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