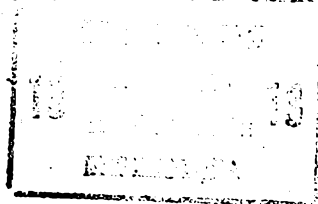




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3594769/18-09
- (22) 20.05.83
- (46) 23.01.85. Бюл. № 3
- (72) Г.В.Мажаров, В.Г.Плотников и Ю.И.Привалов
- (53) 621.395.63(088.8)
- (56) 1. Патент ФРГ № 1537023, кл. 21 a<sup>1</sup> 7/03, 1967.
- 2. Авторское свидетельство СССР № 271591, кл. Н 04 L 3/04, 1968 (прототип).

(54) (57) 1. УСТРОЙСТВО ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ВЫЗОВА И ПЕРЕДАЧИ КОДОГРАММ, состоящее из передатчика сигналов вызова и кодограмм и приемника сигналов вызова и кодограмм, содержащее сигнализатор и блок выделения кодовых комбинаций, первый вход которого объединен с входом блока тактовой синхронизации и является входом приемника сигналов вызова и кодограмм, при этом первый и второй выходы блока тактовой синхронизации подключены к первому и второму входам блока распределения тактов местного цикла, к третьему входу которого подключен выход элемента ИЛИ, к первому входу которого подключен выход элемента И, отличающееся тем, что, с целью повышения помехоустойчивости передачи сигналов вызова и кодограмм, уменьшения времени передачи сообщения и обеспечения автоматического контроля состояния канала связи, в приемник сигналов вызова и кодограмм введены генератор циклических сдвигов М-последовательности, дешифратор, блок контроля канала связи и последовательно соединенные счетчик, блок анализа ад-

реса и триггер, первый выход которого подключен к первому входу элемента И, а второй выход триггера подключен к входу блока контроля канала связи, четвертому входу блока распределения тактов местного цикла и управляющему входу счетчика, к счетному входу которого и второму входу элемента И подключен первый выход блока выделения кодовых комбинаций, к второму входу которого подключен выход генератора циклических сдвигов М-последовательности, к первому входу которого и третьему входу блока выделения кодовых комбинаций подключен первый выход блока распределения тактов местного цикла, второй выход которого подключен к четвертому входу блока выделения кодовых комбинаций, при этом выход счетчика подключен к первому входу дешифратора, к второму входу генератора циклических сдвигов М-последовательности и первому входу сигнализатора, к второму и третьему входам которого подключены соответственно выход блока контроля канала связи и второй выход блока анализа адреса, к второму входу которого, а также к вторым входам дешифратора и элемента ИЛИ подключен второй выход блока выделения кодовых комбинаций, третий выход которого подключен к четвертому входу сигнализатора, а выход дешифратора подключен к второму входу триггера.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что блок распределения тактов местного цикла содержит последовательно соединенные

формирователь коротких импульсов, первый элемент И, элемент ИЛИ, триггер и второй элемент И, а также счетчик тактов, выход которого подключен к второму входу элемента ИЛИ, а счетный и управляющий входы счетчика тактов объединены соответственно с первым и вторым входами первого элемента И, при этом вход формирователя коротких импульсов, второй вход второго элемента И, второй вход триггера и второй вход первого элемента И являются соответственно первым, вторым, третьим и четвертым входами блока распределения тактов местного цикла, первым и вторым выходами которого являются соответственно выход формирователя коротких импульсов и выход второго элемента И.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что блок выделения кодовых комбинаций содержит последовательно соединенные эле-

мент памяти, сумматор по модулю два и счетчик, выходы которого являются первым, вторым и третьим выходами блока выделения кодовых комбинаций, первым, вторым, третьим и четвертым входами которого являются соответственно информационный и управляющие входы элемента памяти, второй вход сумматора по модулю два и вход считывания элемента памяти.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что блок анализа адреса содержит последовательно соединенные дешифратор, триггер и элемент И, при этом первый и второй входы дешифратора являются соответственно первым и вторым входами блока анализа адреса, причем второй вход дешифратора объединен с вторым входом элемента И, а третий выход дешифратора и выход элемента И являются соответственно первым и вторым выходами блока анализа адреса.

1

Изобретение относится к дискретным системам и может быть применено для автоматического избирательного вызова и передачи кодограмм корреспонденту радиосети, находящемуся в дежурном приеме.

Известно устройство для передачи данных, содержащее передатчик, включающий узел кодирования, состоящий из блока ввода данных, генератора тактовых импульсов, регистра данных, регистра знаков, блока вывода, и приемник, включающий блок считывания и блок контроля [1].

Недостатком устройства является отсутствие непрерывного контроля состояния канала связи.

Наиболее близким техническим решением является устройство избирательного вызова передачи кодограмм, состоящее из передатчика сигналов вызова и кодограмм и приемника сигналов вызова и кодограмм, содержащее сигнализатор и блок выделения кодовых комбинаций, первый вход которого объединен с входом блока так-

2

товой синхронизации и является входом приемника сигналов вызова и кодограмм, при этом первый и второй выходы блока тактовой синхронизации подключены к первому и второму входам блока распределения тактов местного цикла, к третьему входу которого подключен выход элемента ИЛИ, к первому входу которого подключен выход элемента И, а также блок фиксации тактов местного цикла, к входам которого подключены выходы блока распределения тактов местного цикла, причем выходы блока фиксации тактов местного цикла подключены соответственно к первому входу элемента И, первому входу блока временных интервалов наблюдения и первому входу счетчика комбинации, к второму входу которого подключен выход элемента ИЛИ, а выход счетчика комбинаций подключен к второму входу элемента ИЛИ и первому входу блока выбора вида комбинации, первый выход которого подключен к второму входу элемента И, выход которого подключен.

к второму входу блока временных интервалов и второму входу блока выделения кодовых комбинаций, к третьему входу которого подключен второй выход блока выбора вида комбинаций, к первому и второму входам которого подключены выходы блока временных интервалов наблюдения и счетчика комбинаций, а третий выход блока выбора вида комбинаций подключен к входу 10 сигнализатора и третьему входу элемента ИЛИ, а выход демодулятора подключен к объединенным первому входу блока выделения кодовых комбинаций и входу блока тактовой синхронизации [2].

Однако известное устройство обладает низкой помехоустойчивостью, большим временем передачи сообщения и в нем отсутствует автоматический 20 контроль состояния канала.

Цель изобретения - повышение помехоустойчивости передачи сигналов вызова и кодограмм, уменьшение времени передачи сообщения и обеспечение автоматического контроля состояния 25 канала связи.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве избирательно-го вызова и передачи кодограмм, состоящем из передатчика сигналов вызова и кодограмм и приемника сигналов вызова и кодограмм, содержащее 30 сигнализатор и блок выделения кодовых комбинаций, первый вход которого объединен с входом блока тактовой синхронизации и является входом приемника сигналов вызова и кодограмм, при этом первый и второй выходы блока тактовой синхронизации подключены 35 к первому и второму входам блока распределения тактов местного цикла, к третьему входу которого подключен выход элемента ИЛИ, к первому входу которого подключен выход элемента И, в приемник сигналов вызова и кодограмм введены генератор циклических сдвигов М-последовательности, дешифратор, блок контроля канала связи и последовательно соединенные 40 счетчик, блок анализа адреса и триггер, первый выход которого подключен к первому входу элемента И, а второй выход триггера подключен к входу блока контроля канала связи, четвертому входу блока распределения тактов местного цикла и управляющему входу счетчика, к счетному входу 45

которого и второму входу элемента И подключен первый выход блока выделения кодовых комбинаций, к второму входу которого подключен выход генератора циклических сдвигов М - последовательности, к первому входу которого и третьему входу блока выделения кодовых комбинаций подключен 5 первый выход блока распределения тактов местного цикла, второй выход которого подключен к четвертому входу блока выделения кодовых комбинаций, при этом выход счетчика подключен к первому входу дешифратора, к второму входу генератора циклических сдвигов М -последовательности и первому входу сигнализатора, к второму и 10 третьему входам которого подключены соответственно выход блока контроля канала связи и второй выход блока анализа адреса, к второму входу которого, а также к вторым входам дешифратора и элемента ИЛИ подключен 15 второй выход блока выделения кодовых комбинаций, третий выход которого подключен к четвертому входу сигнализатора, а выход дешифратора подключен к второму входу триггера.

Кроме того, блок распределения тактов местного цикла содержит последовательно соединенные формирова- 20 тель коротких импульсов, первый элемент И, элемент ИЛИ, триггер и второй элемент И, а также счетчик тактов, выход которого подключен к второму входу элемента ИЛИ, а счетный и управляющий входы счетчика тактов объединены соответственно с первым 25 и вторым входами первого элемента И, при этом вход формирователя коротких импульсов, второй вход второго элемента И, второй вход триггера и второй вход первого элемента И являются соответственно первым, вторым, 30 третьим и четвертым входами блока распределения тактов местного цикла, первым и вторым выходами которого являются соответственно выход формирователя коротких импульсов и выход 35 второго элемента И.

Блок выделения кодовых комбинаций содержит последовательно соединенные элемент памяти, сумматор по модулю два и счетчик, выходы которого являются первым, вторым и третьим 40 выходами блока выделения кодовых комбинаций, первым, вторым, третьим и четвертым входами которого являются

ся соответственно информационный и управляющие входы элемента памяти, второй вход сумматора по модулю два и вход считывания элемента памяти.

При этом блок анализа адреса содержит последовательно соединенные дешифратор, триггер и элемент И, при этом первый и второй входы дешифратора являются соответственно первым и вторым входами блока анализа адреса, причем второй вход дешифратора объединен с вторым входом элемента И, а третий выход дешифратора и выход элемента И являются соответственно первым и вторым выходами блока анализа адреса.

На фиг. 1-4 представлены структурные электрические схемы соответственно устройства избирательного вызова и передачи кодограмм (фиг. 1), блока распределения тактов местного цикла (фиг. 2), блока выделения кодовых комбинаций (фиг. 3) и блока анализа адреса (фиг. 4).

Устройство избирательного вызова и передачи кодограмм содержит передатчик 1 сигналов вызова и кодограмм, приемник 2 сигналов вызова и кодограмм, содержащий блок 3 тактовой синхронизации, блок 4 распределения тактов местного цикла, блок 5 выделения кодовых комбинаций, генератор 6 циклических сдвигов М-последовательности, счетчик 7, блок 8 анализа адреса, сигнализатор 9, дешифратор 10, триггер 11, блок 12 контроля канала связи, элемент И 13, элемент ИЛИ 14. Блок 4 распределения тактов местного цикла содержит формирователь 15 коротких импульсов, счетчик 16 тактов, первый элемент И 17, элемент ИЛИ 18, триггер 19, второй элемент И 20. Блок 5 выделения кодовых комбинаций, содержащий элемент 21 памяти, сумматор 22 по модулю два, счетчик 23. Блок 8 анализа адреса содержит дешифратор 24, триггер 25, элемент И 26.

Устройство избирательного вызова и передачи кодограмм работает следующим образом.

Передатчик сигналов вызова и кодограмм формирует двоичную последовательность элементов в соответствии со знаками передаваемой кодограммы. Каждому знаку кодограмм соответствует кодовая комбинация в виде определенного циклического сдвига заданной

М-последовательности. В промежутках времени между передачами сигналов вызова и кодограмм непрерывно передается специальная кодовая комбинация (команда), соответствующая одному из циклических сдвигов М-последовательности.

Эта кодовая комбинация используется для осуществления циклового фазирования приемника 2 сигналов вызова и кодограмм, а также для непрерывного контроля качества канала связи.

С выхода передатчика 1 сигналов вызова и кодограмм двоичная последовательность элементов по каналу связи поступает на вход приемника 2 сигналов вызова и кодограмм.

Входная последовательность элементов поступает одновременно в блок 3 тактовой синхронизации и блок 5 выделения кодовых комбинаций. На первом выходе блока 3 тактовой синхронизации формируются импульсы, которые синхронизированы по частоте и фазе с элементами входной последовательности, а на втором выходе формируются тактовые импульсы задающего генератора, находящегося в блоке 3 тактовой синхронизации. Блок 3 тактовой синхронизации является известным устройством дискретной автоподстройки частоты с косвенным управлением частотой задающего генератора.

Импульсы синхронизации и тактовые импульсы задающего генератора из блока 3 тактовой синхронизации поступают в блок 4 распределения тактов местного цикла, в котором, в свою очередь, формируются управляющие импульсы (сигналы), необходимые для обеспечения согласованной работы всех блоков и функциональных частей приемника 2 сигналов вызова и кодограмм.

Блок 4 распределения тактов местного цикла формирует две последовательности управляющих импульсов: на первом выходе - для записи элементов входной последовательности в запоминающее устройство блока 5 выделения кодовых комбинаций; на втором выходе - для управления работой генератора 6 циклических сдвигов М-последовательности и считывания записанных элементов входной последовательности и запоминающего устрой-

ства блока 5 выделения кодовых комбинаций.

На каждый импульс тактовой синхронизации, поступающий на первый вход блока 4 распределения тактов местного цикла, формирователь 15 коротких импульсов вырабатывает один управляющий импульс на первом выходе блока 4 распределения тактов местного цикла.

Работа формирователя 15 коротких импульсов не зависит от других входных и внутренних сигналов блока 4 распределения тактов местного цикла. Формирование управляющих импульсов на втором выходе блока 4 распределения тактов местного цикла осуществляется в зависимости от входного сигнала на четвертом входе блока 4 распределения тактов местного цикла.

При наличии этого сигнала импульс формирователя 15 коротких импульсов проходит через первый элемент И 17 и элемент ИЛИ 18 на вход триггера 19, устанавливая его в рабочее состояние; при этом открывается второй элемент И 20, который начинает пропускать тактовые импульсы задающего генератора, поступающие на второй выход блока 4 распределения тактового местного цикла.

Тактовые импульсы задающего генератора проходят на второй выход блока 4 распределения тактов местного цикла до появления импульса на третьем входе блока 4 распределения тактов местного цикла, при этом триггер 19 устанавливается в исходное состояние, второй элемент И 20 закрывается.

Отметим, что счетчик 16 при наличии сигнала на четвертом входе блока 4 распределения тактов местного цикла удерживается в исходном состоянии.

При отсутствии сигнала на четвертом входе блока 4 распределения тактов местного цикла первый элемент И 17 закрыт и счетчик 16 ведет счет импульсов, поступающих от формирователя 15 коротких импульсов.

После поступления определенного числа импульсов на выходе счетчика 16 вырабатывается импульс, который через элемент ИЛИ 18 поступает на вход триггера 19, устанавливая его в рабочее состояние.

Дальнейшее функционирование блока 4 распределения тактов местного цикла аналогично описанному для случая наличия сигнала на четвертом входе блока.

По сигналам от блока 4 распределения тактов местного цикла элементы входной последовательности записываются в элемент 21 памяти блока 5 выделения кодовых комбинаций, емкость которого рассчитана на запоминание элементов одной кодовой комбинации.

В блоке 5 выделения кодовых комбинаций производится декодирование (определение переданного знака) кодограммы, записанной в элементе 21 памяти блока 5 выделения кодовых комбинаций.

Декодирование осуществляется сумматором 22 по модулю два и счетчиком 23 путем поэлементного сравнения этой кодовой комбинации последовательно с каждым из возможных циклических сдвигов известной  $M$ -последовательности, которые формируются генератором 6 циклических сдвигов  $M$ -последовательности. Номер формируемого циклического сдвига  $M$ -последовательности задает счетчик 7.

Запись элементов входной последовательности, поступающих на первый вход блока 5 выделения кодовых комбинаций, в элемент 21 памяти, который может представлять собой, например, регистр сдвига, производится по сигналам, поступающим на четвертый вход блока 5 выделения кодовых комбинаций. Для записи каждого элемента требуется один управляющий импульс.

Декодирование записанной в элементе 21 памяти кодовой комбинации производится под действием серии управляющих импульсов, поступающих на второй вход блока 5 выделения кодовых комбинаций. Под действием этих импульсов происходит последовательное (один за другим) считывание элементов кодовой комбинации из элемента 21 памяти и сравнение их в сумматоре 22 по модулю два с элементами, поступающими на третий вход блока 5 выделения кодовых комбинаций от генератора 6 формирования циклических сдвигов  $M$ -последовательности. Число несовпадающих элементов подсчитывается счетчиком 23. Счетчик 23 вы-

рабатывает импульс на первом выходе блока 5 выделения кодовых комбинаций, если число несовпадавших элементов превышает определенное число (порог), которое определяется исправляющей способностью используемого кода. Счетчик 23 вырабатывает импульс на втором выходе блока 4 выделения кодовых комбинаций, если число несовпадавших элементов равно или меньше порогового числа. На третьем выходе счетчика 23 формируются сигналы в виде параллельного двоичного кода о текущем числе несовпадений (ошибок) в декодированной кодовой комбинации.

Приемник сигналов вызова и кодограмм может находиться в двух режимах - поиска цикловой фазы и приема сообщения.

Режим работы приемника 2 сигналов вызова и кодограмм определяется состоянием, в котором находится триггер 11.

В режиме поиска цикловой фазы триггер 11 находится в исходном состоянии, при этом счетчик 7 удерживается также в исходном состоянии, а элемент И 13 открыт. В этом режиме декодирование кодовой комбинации, записанной в элементе 21 памяти блока 5 выделения кодовых комбинаций, производится после записи каждого элемента входной последовательности.

Поиск целевой фазы производится по следующему алгоритму.

После записи очередного элемента входной последовательности блок 4 распределения тактов местного цикла на втором выходе формирует тактовые импульсы, которые поступают в блок 5 выделения кодовых комбинаций и в генератор 6 циклических сдвигов М-последовательности.

Под действием этих тактовых импульсов генератор 6 циклических сдвигов М-последовательности формирует М-последовательность, соответствующую команде циклового фазирования, а в блоке 5 выделения кодовых комбинаций происходит декодирование записанной в запоминающем устройстве кодовой комбинации.

При несовпадении декодируемой кодовой комбинации с указанной М-последовательностью на первом выходе блока 5 выделения кодовых комби-

наций появляется импульс, который через открытый элемент И 13, элемент ИЛИ 14 поступает в блок 4 распределения тактов местного цикла и прекращает формирование тактовых импульсов.

После записи следующего элемента входной последовательности описанный алгоритм работы повторяется.

При совпадении декодируемой кодовой комбинации с формируемой М-последовательностью на втором выходе блока 5 выделения кодовых комбинаций появляется импульс, который поступает через элемент ИЛИ 14 в блок 4 распределения тактов местного цикла и прекращает формирование тактовых импульсов, а также через дешифратор 10, настроенный на кодовую комбинацию циклового фазирования на второй вход триггера 11. Триггер 11 устанавливается в состояние, соответствующее режиму приема сообщения.

Таким образом, приемник 2 сигналов вызова и кодограмм сфазирован по циклу и находится в режиме приема сообщения. В этом режиме декодирование кодовой комбинации, записанной в запоминающем устройстве блока 5 выделения кодовых комбинаций, производится после записи всех элементов очередной кодовой комбинации.

Работа приемника 2 сигналов вызова и кодограмм в режиме приема сообщения осуществляется по следующему алгоритму.

Декодирование кодовой комбинации, записанной в запоминающем устройстве блока 5 выделения кодовых комбинаций, начинается после записи последнего элемента этой кодовой комбинации и производится аналогично алгоритму декодирования в режиме поиска цикловой фазы.

При появлении импульса на первом выходе блока 5 выделения кодовых комбинаций счетчик 7 переходит в следующее состояние, после чего генератор 6 циклических сдвигов начинает формирование М-последовательности, соответствующей другому знаку сообщения, а в блоке 5 выделения кодовых комбинаций будет производиться сравнение декодируемой кодовой комбинации с этой М-последовательностью.

Если после сравнения на первом выходе блока 5 выделения кодовых комбинаций снова появится импульс, то

счетчик перейдет в новое состояние. Произойдет сравнение декодируемой кодовой комбинации с новой  $M$ -последовательностью и так до тех пор, пока не произойдет совпадение декодируемой кодовой комбинации с одной из возможных  $M$ -последовательностей, при совпадении на втором выходе блока 5 выделения кодовых комбинаций появляется импульс, который через элемент ИЛИ 14 проходит в блок 4 распределения тактов местного цикла, прекращая формирование тактовых импульсов, и в блок 8 анализа адреса.

В блоке 5 выделения кодовых комбинаций производится также подсчет числа ошибочно принятых элементов в декодированной кодовой комбинации. Информация о числе ошибок поступает в виде сигналов двоично-десятичного кода в сигнализатор 9, где отображается на табло в десятичном коде. По числу ошибок в декодируемых кодовых комбинациях можно судить о качестве канала связи, по которому работает устройство. Отметим, что отображение числа ошибок производится в режиме приема сообщения.

В блоке 8 анализа адреса производится анализ декодируемых знаков сообщения, отождествленных с кодом счетчика 7.

Анализ декодируемых знаков, поступающих на первый вход блока 8 анализа адреса в виде сигналов двоичного параллельного кода, осуществляется дешифратором 24.

Результат анализа выдается по сигналу, поступающему на второй вход блока 8 анализа адреса.

Если код декодируемого знака соответствует адресу (номеру), присвоенному данному приемнику, то на выходе "Адрес" дешифратора 24 появляется импульс, который устанавливает триггер 25 в рабочее состояние, при этом элемент И 26 открывается.

В дальнейшем все импульсы, поступающие на второй вход блока 8 анализа адреса (эти импульсы соответствуют приему каждого знака кодовой комбинации), через открытый элемент И 26 проходят на второй выход блока 8 анализа адреса.

При поступлении кода, соответствующего команде (знаку) циклового фазирования, на выходе "Сброс" дешифратора 24 появляется импульс, который возвращает триггер 25 в исходное состояние. Напомним, что команда циклового фазирования соответствует концу передаваемой кодовой комбинации.

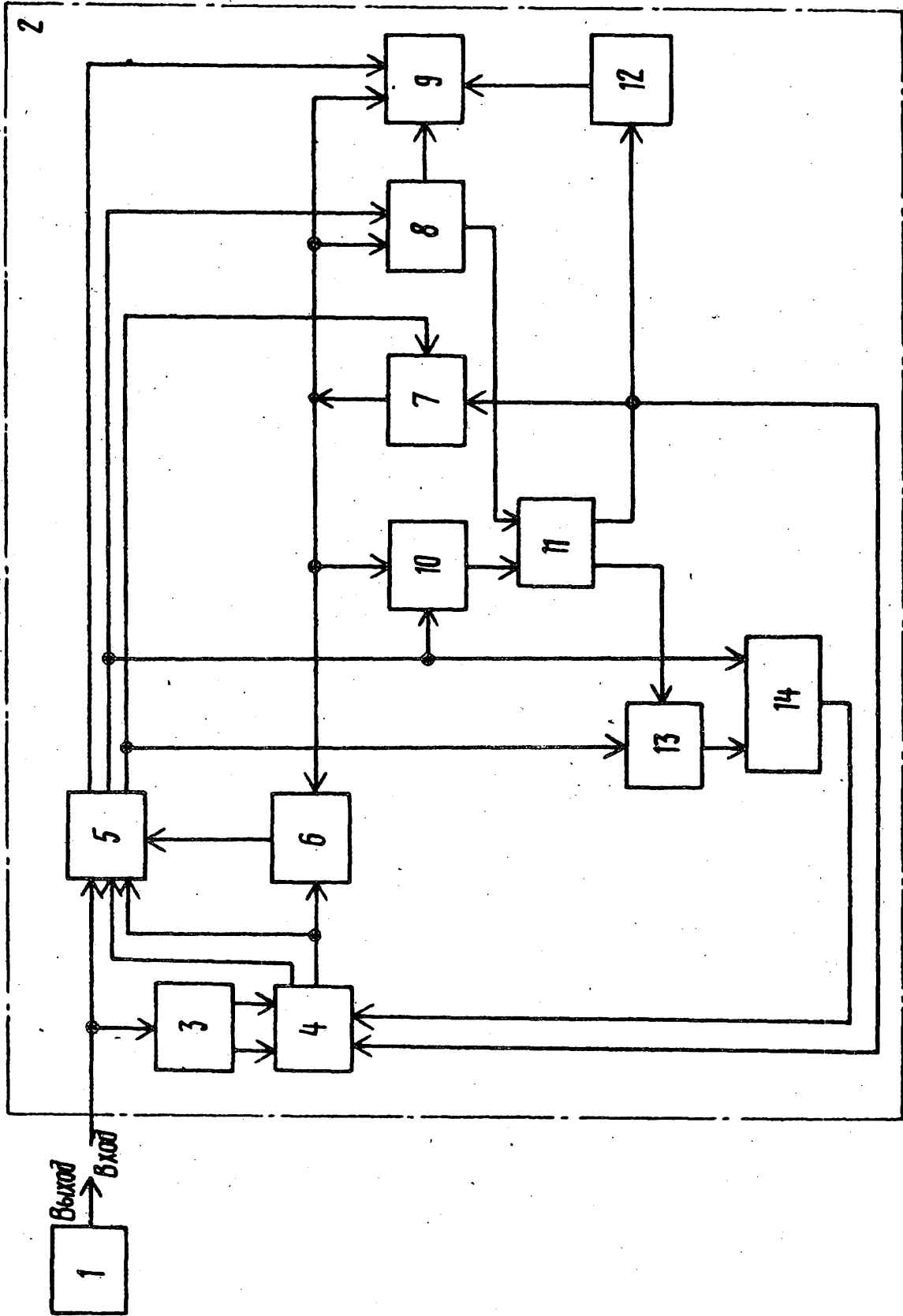
При поступлении на первый вход блока 8 анализа адреса нулевой кодовой комбинации (эта ситуация возникает при необходимости декодировать очередной знак кодовой комбинации), дешифратор 24 вырабатывает импульс на первом выходе блока 8 анализа адреса.

При декодировании знака сообщения, соответствующего адресу, присвоенному данному приемнику, из блока 8 анализа адреса в сигнализатор 9 поступает сигнал, который разрешает запись последующих декодированных знаков сообщения в память сигнализатора 9 и их отображение на табло.

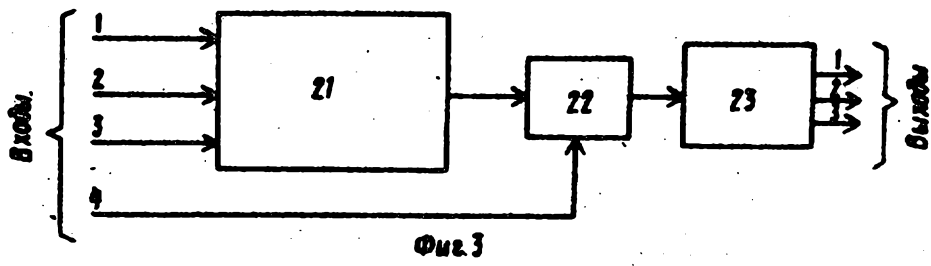
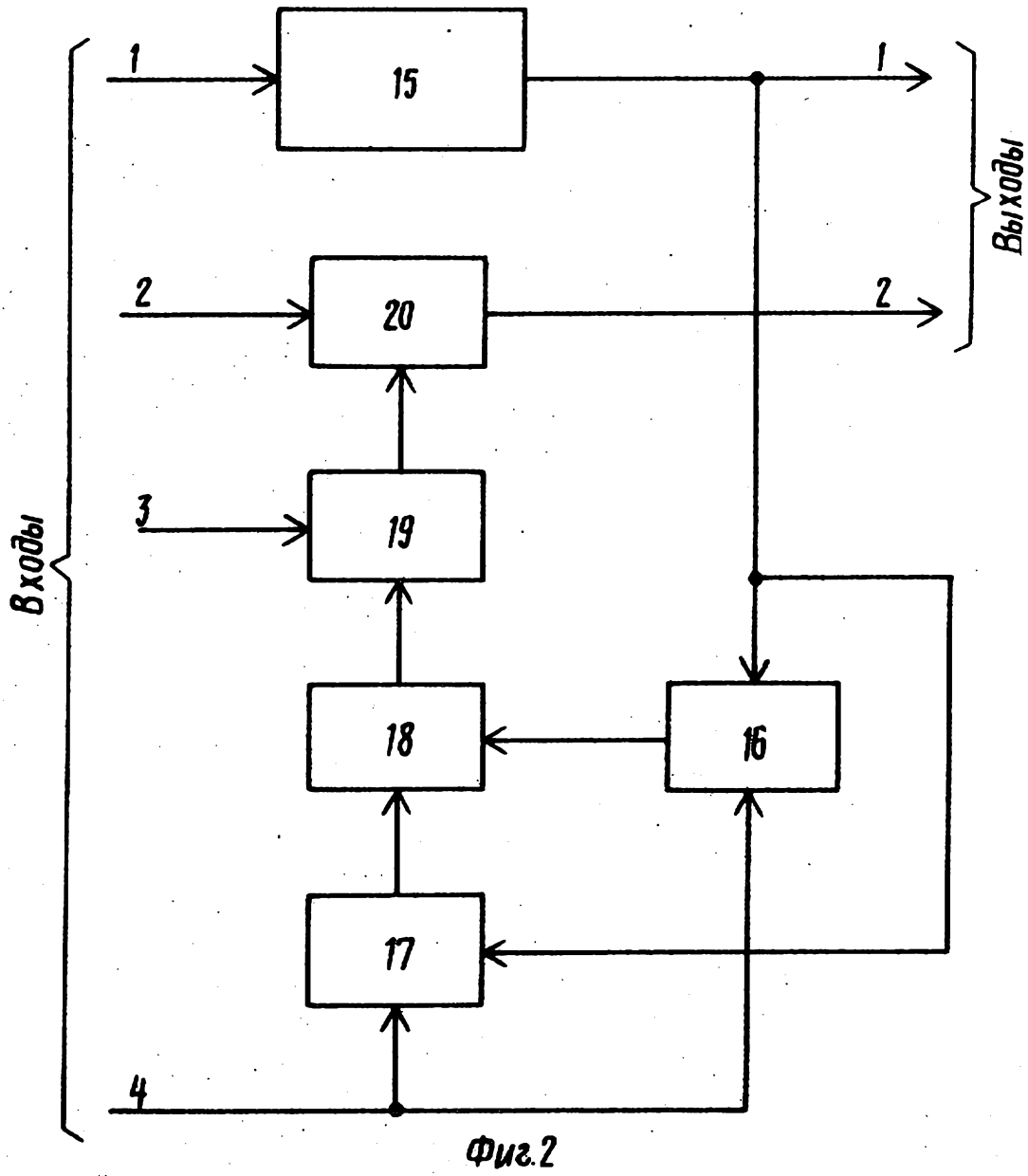
Если в процессе декодирования какой-либо кодовой комбинации не произойдет совпадения ни с одним из возможных циклических сдвигов  $M$ -последовательности, то в блоке 8 анализа адреса вырабатывается импульс, который поступает на первый вход триггера 11 и переводит его в исходное состояние. Приемник 2 сигналов вызова и кодовых комбинаций переходит в режим поиска цикловой фазы. Если поиск цикловой фазы будет продолжаться больше заданного времени, то блок 12 контроля канала связи, который может быть реализован на основе счетчика тактовых импульсов, вырабатывает сигнал "Авария", который поступает в сигнализатор 9 и отображается на табло.

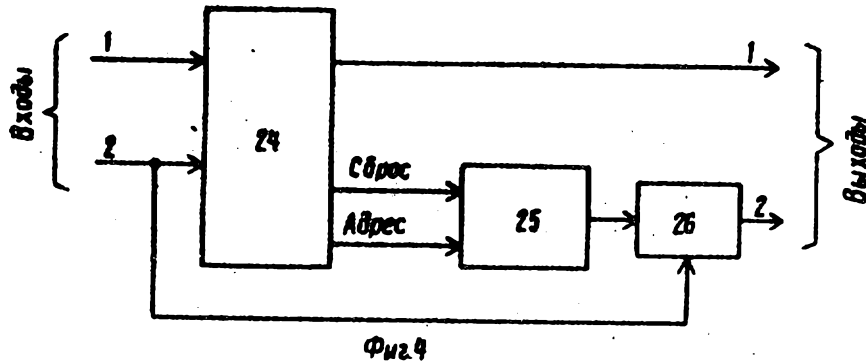
Таким образом, предлагаемое устройство избирательного вызова и передачи кодовых комбинаций обеспечивает повышение помехоустойчивости передачи сигналов вызова и передачи кодовых комбинаций, уменьшение времени передачи сообщения и автоматический контроль состояния канала связи.

Автоматический контроль состояния канала связи позволяет своевременно принимать меры по восстановлению качества канала связи.



Фиг. 1





Составитель Г.Лерантович  
 Редактор Е.Папп      Техред А.Кикемезей      Корректор В.Гирняк

Заказ 10303/45      Тираж 658      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