

Изобретение относится к технике передачи информации и может быть использовано для синхронной передачи данных по последовательным проводным или оптическим каналам связи.

Существует ряд способов и устройств для их реализации, предназначенных для передачи данных и синхроимпульсов по одной линии.

Известен способ кодирования с инвертированием чередующихся импульсов для данных, передаваемых последовательно, при котором поток данных в коде NRZ модулируют по длительности синхроимпульса [Патент США №4897854, кл. Н 04 L 25/34, 1990]. Модулированный поток разделяют на два потока с последующим их объединением в один. В результате на выходе кодера получают модулированный по длительности импульса поток данных с чередующимися импульсами противоположной полярности. В приемнике импульсы одной полярности инвертируют и объединяют инвертированные и неинвертированные импульсы для восстановления данных и синхроимпульсов. Недостатками такого способа являются сложность процессов кодирования и декодирования, а следовательно довольно громоздкие и сложные схемы передатчика и приемника.

Также известен способ кодирования, при котором данные передаются в виде биполярного кода с возвращением к нулю. Система восстановления сигнала [Патент Японии №63-13382, кл. Н 04 L 25/49, 1988], используется в приемном блоке, который после приема кодированного сигнала, его усиления и дифференцирования осуществляет различение и восстановление данных и синхроимпульсов.

Недостатками такого способа являются необходимость наличия в кодере источников питания разных полярностей, а также довольно большие аппаратные ресурсы для реализации передатчика и приемника.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является способ передачи данных в коде Манчестера, заключающийся в том, что кодирование осуществляется путем сложения по модулю два данных, представленных в коде NRZ, с синхроимпульсами. Извлечение данных из кодовой последовательности осуществляется путем анализа направления перехода принимаемого сигнала внутри тактовых интервалов. Восстановление синхросигнала осуществляется путем отслеживания изменений сигнала в кодовой последовательности. Устройство, осуществляющее кодирование и декодирование кода Манчестера [Патент Японии № 1-29339, кл. Н 04 L 25/49, Н 03 М 5/12, Н 04 L 7/00, 1989], реализует этот способ.

Недостатком такого способа является относительно сложный процесс восстановления данных и синхроимпульсов, что приводит к усложнению схемы приемника.

В основу изобретения поставлена задача разработки нового способа для передачи данных и синхроимпульсов по одной линии, при котором за счет введения новых операций обеспечивается получение на приемном конце линии связи импульсов синхронизации с двумя различными амплитудами соответствующими двум различным состояниям информационного сигнала, что позволяет упростить восстанавливание данных и синхроимпульсов, вследствие чего упрощается схема приемника и повышается надежность правильности процесса декодирования.

Поставленная задача достигается тем, что в способ передачи данных и синхроимпульсов по одной проводящей или оптической линии связи, при котором исходный информационный сигнал представлен в коде MRZ, введены - модулирование импульсов сигнала данных, соответствующих единичным информационным битам, по длительности импульса синхронизации, преобразования синхросигнала и модулированного сигнала, приводящие к тому, что изменение преобразованных сигналов друг относительно друга представляет собой синхроимпульсы с двумя различными амплитудами, значения которых соответствуют двум различным состояниям информационного сигнала, амплитудное преобразование принимаемого сигнала, приводящее к получению сигнала, состоящего из импульсов с равной амплитудой, формирование второго сигнала путем исключения импульсов с меньшей амплитудой, преобразование амплитуды и длительности оставленных импульсов.

Простота декодирования заключается в том, что для восстановления синхросигнала принимаемые импульсы с амплитудами  $A$  и  $2A$  необходимо привести к импульсам с амплитудой  $A$ , а для восстановления данных необходимо сначала оставить только импульсы с амплитудой  $2A$ , а затем преобразовать их в импульсы с амплитудой  $A$ . В результате получаем сигнал, в котором синхроимпульсы будут присутствовать только в те тактовые интервалы, в которых значение информационных битов равно логической единице. Увеличение длительности этих синхроимпульсов до величины тактового интервала приведет к получению сигнала данных, представленных в коде NRZ.

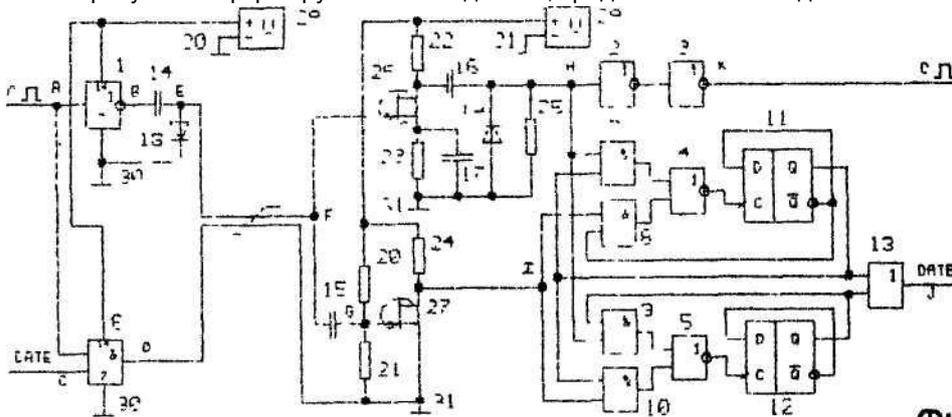
Если принимаемые импульсы имеют амплитудные характеристики  $+U$  и  $+2U$ , то декодирование можно осуществить, например, путем ограничения амплитуд на уровне  $+U$  сверху и снизу и сдвинуть сигнал ограниченный снизу так, чтобы он изменялся от 0. Если импульсы имеют амплитуды  $-U$  и  $-2U$ , то после ограничения на уровне  $-U$  и сдвига сигнала, ограниченного снизу, нужно будет еще поменять полярность полученных сигналов. Сигнал ограниченный сверху будет представлять собой синхроимпульсы, а сигнал ограниченный снизу - модулированный сигнал данных.

На фиг. 1 представлена одна из возможных схемных реализаций предложенного способа для передачи по проводной линии связи; на фиг. 2 - временные диаграммы, поясняющие процессы происходящие в передатчике и приемнике.

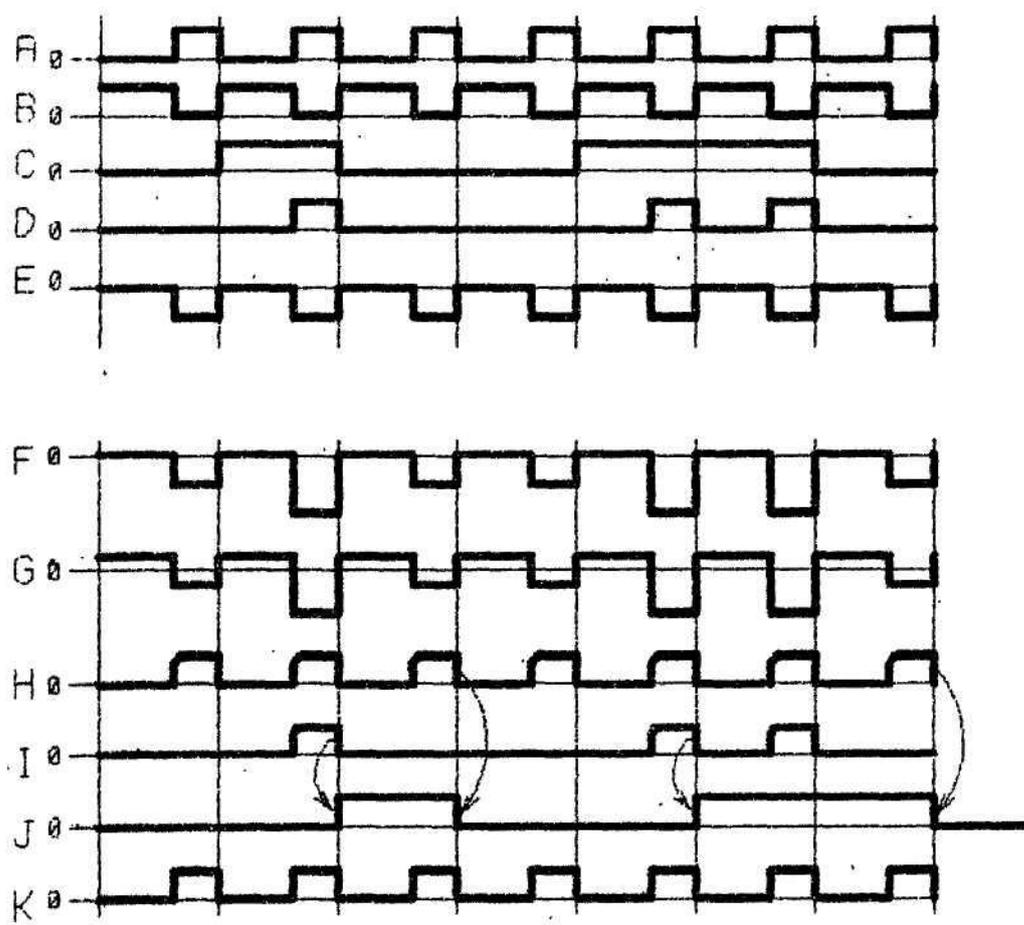
Кодер и декодер содержат элементы логического инвертирования 1-3, элементы "ИЛИ-НЕ" 4 и 5, элементы "И" 6-10, D-триггеры 11-12, элемент "ИЛИ" 13, конденсаторы 14-17, диоды 18 и 19, резисторы 20-25, полевые транзисторы 26 и 27 и источники питания 28 и 29. Входами устройства являются линия передачи синхроимпульсов, к которой подключен вход элемента 1 и первый вход элемента 6, и линия последовательной передачи данных в коде NRZ, к которой подключен второй вход элемента 6, а выходами - выход элемента 3 и выход элемента 13. Выход элемента 1 подключен к первой обкладке конденсатора 14, а ножка №7 - к общей шине 30, вторая обкладка конденсатора 14 подключена к аноду диода 18, через один проводник линии связи к затвору полевого транзистора 26 и к первой обкладке конденсатора 15, катод диода 18 соединен с общей шиной 30, выход элемента 6 подключен через другой проводник линии связи к общей

шине 31, а ножка № 7 - к общей шине 30, вторая обкладка конденсатора 15 соединена с затвором полевого транзистора 27, через резистор 20 с плюсом источника питания 29 и через резистор 21 с общей шиной 31, исток полевого транзистора 26 соединен с первой обкладкой конденсатора 17 и через резистор 23 с общей шиной 31, а сток - подключен к первой обкладке конденсатора 16 и через резистор 22 к плюсу источника питания 29, сток полевого транзистора 27 соединен с первым входом элемента 8, со вторым входом элемента 10 и через резистор 24 подключен к плюсу источника питания 29, а исток подключен к общей шине 31, вторая обкладка конденсатора 16 соединена с катодом диода 19, с входом элемента 2, с первым входом элемента 7, со вторым входом элемента 9 и через резистор 25 с общей шиной 31, вторая обкладка конденсатора 17 подключена к аноду диода 19 и к общей шине 31, выход элемента 2 соединен со входом элемента 3, выход элемента 7 подключен к первому входу элемента 4, выход элемента 8 соединен со вторым входом элемента 4, выход элемента 9 соединен с первым входом элемента 5, выход элемента 10 подключен ко второму входу элемента 5, выход элемента 4 соединен с "С" входом триггера 11, выход элемента 5 подключен к "С" входу триггера 12, выход "Q" триггера 11 соединен с первым входом элемента 13, со вторым входом элемента 7 и с первым входом элемента 10, а выход "Q" - с его D входом и со вторым входом элемента 8, выход "Q" триггера 12 подключен ко второму входу элемента 13, к первому входу элемента 9, а выход "Q" - к его D входу, плюс источника питания 28 соединен с 14-ой ножкой элемента 1 и с 14-ой ножкой элемента 6, а минус с общей шиной 30, минус источника питания 29 подключен к общей шине 31.

В предложенной схемной реализации способа передачи данных и синхροимпульсов по одной проводящей или оптической линии связи, импульсы сигнала данных, соответствующие единичным информационным битам, модулируют по длительности импульса синхронизации. Эта операция выполняется элементом 6. Синхροимпульсы преобразуются путем изменения их полярности элементом 1, конденсатором 14 и диодом 18. Преобразованный сигнал синхронизации изменяется относительно модулированного сигнала данных, в результате чего, приемником принимаются синхροимпульсы с амплитудой -U, соответствующие информационным битам, со значениями логического нуля и -2U, соответствующие битам данных, со значениями логической единицы. Принимаемые импульсы выравниваются по амплитуде равной +U ключевым каскадом на полевом транзисторе 26, в результате чего формируется сигнал синхронизации. Элементы 2 и 3 предназначены для уменьшения длительности передних фронтов синхροимпульсов. Исключение импульсов с амплитудой -U и приведение амплитуды -2U оставшихся импульсов к значению +U осуществляются ключевым каскадом на полевом транзисторе 27. В результате формируется сигнал аналогичным модулированному информационному сигналу. Длительность импульсов, формирующих этот сигнал увеличивается до длительности тактового интервала. Эта операция осуществляется элементами 4, 5, 7-13. В результате формируется сигнал данных, представленных в коде NRZ.



Фиг. 1



Фиг. 2