

Изобретение относится к области телемеханики и предназначено для использования при дистанционном управлении технологическими процессами и объектами по беспроводным и однопроводным каналам связи.

Известна радиотелеметрическая система с временным разделением каналов (Барсуков Б.И., Русанов Ю.Б. Элементы и устройства радиотелеметрических систем. - М.: Энергия, 1973. - С.17), содержащая на передающей стороне датчики, соединенные через согласующие элементы с входами распределителя импульсов, выход которого через модулятор соединен с первым входом первого элемента ИЛИ, выход которого подключен к передатчику, формирователь сигнала сброса, выход которого соединен с установочным входом распределителя импульсов, кодер синхросигналов, выход которого подключен ко второму входу элемента ИЛИ, на приемной стороне - приемник, выходом соединенный со входом распределителя импульсов, выходы которого соединены через соответствующие демодуляторы со входами регистрирующего устройства, формирователь сигнала сброса, выход которого соединен с установочным входом распределителя импульсов.

Данная радиотелеметрическая система с временным разделением каналов также, как и заявляемое устройство, содержит на передающей стороне ключи (датчики), распределитель импульсов, формирователь сигнала сброса, элемент ИЛИ, передатчик, а на приемной - приемник, распределитель и формирователь сигнала сброса. Однако, отсутствие на передающей стороне генератора импульсов, элементов И и И-НЕ, ИЛИ и ИЛИ-НЕ и одновибратора, а на приемной стороне - селектора импульсов, триггера, элементов И-НЕ и И снижает достоверность приема команд телеуправления вследствие возможного искажения их помехами.

Известно устройство для телеуправления (Авт. св. СССР №684588, кл. G08C19/12, Бюл. №33, 1979), содержащее на передающем конце генератор импульсов, первый и второй делители частоты, блок обработки и подготовки информации, элемент НЕ, элемент 2И-ИЛИ, первый вход первого элемента И которого соединен с выходом генератора импульсов и с входом первого делителя частоты, выход которого подключен ко входу второго делителя частоты и к первому входу второго элемента И элемента 2И-ИЛИ, вторые входы элементов И элемента 2И-ИЛИ соединены с выходом второго делителя частоты, выход блока обработки и подготовки информации подключен к третьему входу первого элемента И элемента 2И-ИЛИ и к входу элемента НЕ, выход которого соединен с третьим входом второго элемента И элемента 2И-ИЛИ, а на приемном конце - селектор импульсов, блок приема информации, первый элемент ИЛИ, первый и второй входы которого соединены с соответствующими входами блока приема информации и с соответствующими выходами селектора импульсов, второй элемент ИЛИ, элемент задержки, к входу которого подключен выход второго элемента ИЛИ, элемент запрета, инверсный вход которого соединен с выходом первого элемента ИЛИ и с первым входом второго элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с выходом устройства и с выходом элемента запрета, ко второму входу которого подключен выход элемента задержки.

Данное устройство для телеуправления также, как и заявляемое, содержит на передающей стороне ключи (блок обработки и подготовки информации), элементы ИЛИ и И, передатчик, а на приемной - приемник и селектор импульсов. Однако, отсутствие на передающей стороне регистра сдвига, элементов запрета и ИЛИ-НЕ, формирователя импульсов сброса и одновибратора, а на приемной стороне - регистра сдвига, триггера, элемента ИЛИ-НЕ и формирователя импульсов сброса резко снижает надежность функционирования устройства, т.к. отсутствует синхронизация работы передающего и приемного концов, вследствие чего возможны сбои в работе устройства и, кроме того, возможен прием ложной команды из-за искажений передаваемых посылок в канале связи.

Известно устройство для телеуправления (Авт. св. СССР №1133609, кл. G08C15/10, G08C19/28, Бюл. №1, 1985), содержащее на передающем конце блок ключей, группу триггеров, группу индикаторов, шифратор, входы которого соединены с соответствующими выходами блока ключей и с соответствующими входами группы триггеров, выходы которых подключены с соответствующими индикаторами группы, регистр, установочные входы которого соединены с выходами шифратора, элемент ИЛИ, группу генераторов частот, к входам которых подключен выход элемента ИЛИ, счетчик импульсов, элемент И-ИЛИ, первые входы элементов И которого соединены с выходами соответствующих генераторов, а вторые входы - с входами элемента ИЛИ и с соответствующими выходами регистра, к входу сброса которого подключен выход счетчика импульсов, вход которого соединен с выходом последнего генератора группы, а на приемном конце - триггер, ждущий генератор, к входу которого подключен выход триггера, счетчик импульсов, регистр сдвига, группу элементов И, третьи входы которых соединены между собой, с третьим входом регистра сдвига и с первым входом триггера, первую группу триггеров, дешифратор, управляющий вход которого соединен с первыми входами триггеров первой группы, со вторым входом регистра сдвига, со вторым входом триггера и с выходом счетчика импульсов, вход которого подключен к выходу ждущего генератора и к первому входу регистра сдвига, выходы которого соединены с первыми и вторыми входами элементов И группы, выходы которых подключены ко вторым входам соответствующих триггеров первой группы, выходы которых соединены с информационными входами дешифратора, вторую группу триггеров, к входам триггеров которого подключены выходы дешифратора, группу индикаторов, к которым подключены выходы соответствующих триггеров второй группы, первый вход триггера приемной стороны соединен каналом связи с выходом элемента И-ИЛИ передающей стороны.

Данное устройство для телеуправления также, как и заявляемое, содержит на передающей стороне блок ключей, элементы ИЛИ и И, передатчик, а на приемной - приемник, триггер, регистр сдвига и блок (группу) элементов И. Однако, отсутствие на передающей стороне регистра сдвига, элементов запрета и ИЛИ-НЕ, формирователя импульсов сброса и одновибратора, а на приемной стороне - селектора импульсов, элемента ИЛИ-НЕ и формирователя импульсов сброса резко снижает надежность функционирования устройства, т.к. отсутствует синхронизация работы передающего и приемного концов, вследствие чего возможны сбои в работе устройства и, кроме того, возможен прием ложной команды из-за

искажений передаваемых посылок в канале связи.

Наиболее близким по технической сущности является устройство для телеуправления (Авт. св. СССР №1737482, кл. G08C19/16, Бюл. №20, 1992), содержащее на приемном конце генератор импульсов, формирователь импульсов сброса, элемент НЕ, триггер, первый элемент И, к первому входу которого подключен выход генератора импульсов, а ко второму - выход элемента НЕ, одновибратор, второй элемент И, второй вход которого соединен с выходом триггера, первый элемент ИЛИ, первый вход которого соединен с выходом второго элемента И и с входом сброса триггера, распределитель импульсов, к информационному входу которого подключен выход первого элемента ИЛИ, блок ключей, вход каждого из ключей которого соединен с соответствующим выходом распределителя, последний выход которого, кроме этого, подключен ко второму входу первого элемента ИЛИ, второй элемент ИЛИ, к входам которого подключены выходы ключей блока ключей, третий элемент И, первый вход которого соединен с выходом одновибратора, с первым входом второго элемента И и с тактовым входом распределителя, вход сброса которого соединен с выходом формирователя импульсов сброса, с входом элемента НЕ и с входом установки триггера, третий элемент ИЛИ, первый вход которого соединен с выходом первого элемента И и со входом одновибратора, передатчик, к входу которого подключен выход третьего элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с выходом третьего элемента И, ко второму входу которого подключен выход второго элемента ИЛИ, и на приемной стороне - приемник, формирователь импульсов сброса, элемент задержки, первый элемент И, к первому входу которого подключен выход элемента задержки, триггер, второй элемент И, выход которого соединен со входом сброса триггера, выход которого подключен ко второму входу второго элемента И, элемент ИЛИ, первый вход которого соединен с выходом второго элемента И, распределитель, тактовый вход которого соединен со вторым входом первого элемента И, с первым входом второго элемента И, с входом элемента задержки и с выходом приемника, блок элементов И, к первым входам которых подключен выход первого элемента И, выходные шины, к которым подключены выходы соответствующих элементов И блока элементов И, вторые входы элементов И которого соединены с соответствующими выходами распределителя, последний выход которого, кроме того, соединен со вторым входом элемента ИЛИ, выход которого подключен к информационному входу распределителя, вход сброса которого соединен с выходом формирователя импульсов сброса и с входом установки триггера, канал связи, соединяющий передатчик и приемник.

Данное устройство также, как и заявляемое, содержит на передающем конце генератор импульсов, формирователь импульсов сброса, элементы И, одновибратор, второй элемент И, регистр сдвига (распределитель импульсов), два элемента ИЛИ, блок ключей, формирователь импульсов сброса, передатчик, а на приемной стороне - приемник, формирователь импульсов сброса, селектор импульсов, триггер, регистр сдвига (распределитель), блок (группу) элементов И, выходные шины, канал связи. Однако, отсутствие на передающей стороне элементов ИЛИ-НЕ и запрета, а на приемной - селектора импульсов, элемента ИЛИ-НЕ ведет к низкой помехозащищенности, как вследствие действия коротких импульсов-помех, которые приводят к ложным переключениям распределителя и сбою синхронной работы передающей и приемной сторон, так и вследствие действия импульсов помех, длительность которых больше периода следования импульсов генератора, что также приводит к сбою синхронной работы передающей и приемной сторон.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования устройства телеуправления путем повышения его помехозащищенности за счет введения новых элементов как и на передающей, так и на приемной сторонах.

Поставленная задача решается тем, что в известном устройстве для телеуправления, содержащем на передающей стороне генератор импульсов, формирователь импульсов сброса, регистр сдвига, к входу сброса которого подключен выход формирователя импульсов сброса, одновибратор, блок ключей, вход каждого из ключей которого соединен с соответствующим выходом регистра сдвига, первый элемент ИЛИ, к входам которого подключены выходы ключей блока ключей, элемент И, входы которого соединены с выходом одновибратора и с выходом первого элемента ИЛИ, второй элемент ИЛИ, ко второму входу которого подключен выход элемента И, передатчик, а на приемной стороне - приемник, формирователь импульсов сброса, триггер, регистр сдвига, блок элементов И, второй вход каждого из которых соединен с соответствующим выходом регистра сдвига, выходные шины, к каждой из которых подключен выход соответствующего элемента И блока, приемная и передающая стороны связаны между собой каналом связи, что в передающую сторону введены элемент ИЛИ-НЕ и элемент запрета, к прямому входу которого подключен выход второго элемента ИЛИ, первый вход которого соединен с входом одновибратора, с выходом генератора импульсов и с тактовым входом регистра сдвига, выходы которого подключены к входам элемента ИЛИ-НЕ, выход которого соединен с входом последовательной записи информации регистра сдвига и с инверсным входом элемента запрета, выход которого подключен к входу передатчика, а в приемную сторону введены селектор импульсов и элемент ИЛИ-НЕ, выход которого подключен к входу последовательной записи информации регистра сдвига, вход сброса которого соединен с третьим выходом селектора импульсов и с входом установки в единичное положение триггера, к входу сброса которого подключен выход формирователя импульсов сброса, выход триггера соединен со вторым входом селектора импульсов, второй выход которого подключен к тактовому входу регистра сдвига, выходы которого соединены с входами элемента ИЛИ-НЕ, выход приемника соединен с первым входом селектора импульсов, первый выход которого подключен к первым входам элементов И блока.

Введение в передающую сторону элементов ИЛИ-НЕ и запретам новых связей позволяет формировать после каждого цикла передачи паузу, длительность которой равна периоду импульсов генератора и которая сигнализирует об окончании цикла, введение в приемную сторону элемента ИЛИ-НЕ и селектора импульсов позволяет выделять из последовательности импульсов, поступающих на вход устройства, только импульсы, несущие информацию, при этом пауза после цикла передачи селектируется как сигнал окончания цикла передачи и служит для установки приемной стороны в исходное состояние.

На чертеже (фиг.) приведена функциональная схема предлагаемого устройства для телеуправления.

Устройство для телеуправления содержит на передающей стороне генератор импульсов 1, формирователь импульсов сброса 2, одновибратор 3, регистр сдвига 4, к входу сброса которого подключен выход формирователя импульсов сброса 2, элемент ИЛИ-НЕ 5, блок ключей 6, вход каждого ключа которого соединен с соответствующим выходом регистра 4 и с одним из входов элемента ИЛИ-НЕ 5, первый элемент ИЛИ 7, к входам которого подключены выходы ключей блока 6, элемент И 8, второй вход которого соединен с выходом элемента ИЛИ 7, второй элемент ИЛИ 9, ко второму входу которого подключен выход элемента И 8, к первому входу которого подключен выход одновибратора 3, вход которого соединен с тактовым входом регистра сдвига 4, с выходом генератора импульсов 1 и с первым входом элемента ИЛИ 9, элемент запрета 10, к прямому входу которого подключен выход элемента ИЛИ 9, передатчик 11, вход которого соединен с выходом элемента запрета 10, инверсный вход которого соединен с выходом элемента ИЛИ-НЕ 5 и с входом последовательной записи информации регистра 4, канал связи 12, а на приемной стороне - приемник 13, формирователь импульсов сброса 14, триггер 15, к входу сброса которого подключен выход формирователя импульсов сброса 14, селектор импульсов 16, к первому входу которого подключен выход приемника 13, ко второму - единичный выход триггера 15, регистр сдвига 17, вход сброса которого соединен с входом установки в единичное положение триггера 15 и с третьим выходом селектора импульсов 16, второй выход которого подключен к тактовому входу регистра сдвига 17, элемент ИЛИ-НЕ 18, выход которого соединен с входом последовательной записи информации регистра 17, группу элементов И 19 - 1, 19 - 2, ..., 19 - n, второй вход каждого из которых соединен с соответствующим выходом регистра 17 и с одним из входов элемента ИЛИ-НЕ 18, выходные шины 20 - 1, 20 - 2, ..., 20 - n, к каждой из которых подключен выход соответствующего элемента И группы элементов И 19 - 1, 19 - 2, ..., 19 - n, первые входы которых соединены между собой и с первым выходом селектора импульсов 16, выход передатчика 11 через канал связи 12 подключен ко входу приемника 13.

Скважность импульсов, выдаваемых генератором 1, должна быть больше двух, например три. Период импульсов генератора 1 - T , выбирается исходя из полосы пропускания канала связи 12.

Одновибратор 3 выдает по заднему фронту (перепаду 1 - 0) импульсов генератора 1 импульсы, длительность которых равна длительности импульсов генератора 1.

Канал связи 12 может быть как проводным, так и беспроводным (радиоканал).

Формирователи импульсов сброса 2 и 14 выдают при включении питания импульс, длительность которого должна быть достаточна для установки в нулевое положение регистра сдвига 2 и триггера 15 соответственно.

Регистры сдвига 4 и 17 по тактовому входу работают от передних фронтов импульсов, поступающих на эти входы.

Селектор импульсов 16 выполнен трехканальным и содержит в первом канале элемент задержки 21 и элемент И 22, выход которого подключен к первому выходу селектора импульсов 16, второй вход которого соединен со вторым входом элемента И 22, к первому входу которого подключен выход элемента задержки 21, во втором канале - элемент задержки 23 и элемент И 24, выход которого соединен со вторым выходом селектора импульсов 16, а в третьем канале - элемент НЕ 25, элемент задержки 26, элемент И 27, выход которого подключен к третьему выходу селектора импульсов 16, первый вход которого соединен со входом элемента задержки 21 и с третьим входом элемента И 22 первого канала, со входом элемента задержки 23 и с первым входом элемента И 24, ко второму входу которого подключен выход элемента задержки 23 второго канала, и со входом элемента НЕ 25 третьего канала, выход которого соединен со входом элемента задержки 26 и со вторым входом элемента И 27, к первому входу которого подключен выход элемента задержки 26.

Первый канал селектора импульсов 16 предназначен для выделения импульсов, передающих команды управления и имеющих длительность $t_{и}$, где $t_{и}$ - период импульсов, выдаваемых генератором 1, поэтому величина задержки элемента 21 - $t_{з1}$, должна быть $t_{и} < t_{з1} < 2t_{и} - t_{с}$, где $t_{с}$ - длительность импульса, необходимая для четкого срабатывания элементов, подключаемых к выходам селектора импульсов 16.

Второй канал селектора импульсов 16 предназначен для выделения импульсов, синхронизирующих работу передающей и приемной сторон и имеющих длительность $t_{и}$, поэтому величина задержки элемента 23 - $t_{з2}$, должна быть $t_{и} < t_{з2} < t_{и} - t_{с}$, где $t_{и}$ - наиболее вероятная длительность помех, действующих в канале связи 12.

Третий канал селектора импульсов 16 предназначен для выделения пауз, поступающих на приемную сторону после окончания цикла опроса ключей 6 на передающей стороне и имеющих длительность, равную $2T - t_{и}$ (если перед паузой передавался импульс синхронизации передающей и приемной сторон) или $2T - 2t_{и}$ (если перед паузой передавался импульс, передающий команду управления), поэтому величина задержки элемента 26 - $t_{з3}$ должна быть $T < t_{з3} < 2T - 2t_{и} - t_{с}$.

Работа селектора импульсов 16.

Работа каналов селектора импульсов 16 аналогична, поэтому рассмотрим работу только второго канала. При появлении на входе элемента задержки 23 импульса этот элемент задержки запускается. Если длительность поступившего импульса меньше $t_{з2}$, то до появления импульса на выходе элемента задержки 23 на его входе и на первом входе элемента И 24 оканчивается импульс, элемент И 24 не срабатывает и на второй выход селектора 16 не выдается импульсный сигнал. Если длительность поступившего - импульса больше $t_{з2}$, то через время $t_{з2}$ на выходе элемента задержки 23 появляется задержанный импульс, срабатывает элемент И 24 и на второй выход селектора 16 выдается импульсный сигнал, длительность которого равна $t_{и} - t_{з2}$, где $t_{и}$ - длительность импульса, поступившего на вход селектора 16.

Работа первого канала отличается от работы второго канала селектора 16 тем, что канал работает только при наличии единичного сигнала на втором входе. Это предусмотрено для того, чтобы в случае подачи питания сначала на передающей стороне, а потом на приемной, команда управления не прошла на выходную шину, которой эта команда не предназначена (т.к. при включении питания в регистр сдвига 17

может записаться произвольный код).

Третий канал работает при появлении на его входе - на входе элемента НЕ 25 - паузы, а не импульса.

Устройство для телеуправления работает следующим образом.

При включении напряжения питания формирователи импульсов сброса 2 на передающей стороне и 14 на приемной стороне выдают каждый по импульсу, на передающей стороне импульс с выхода формирователя 2 устанавливает в нулевое положение регистр сдвига 4, импульс с выхода формирователя 14 устанавливает в нулевое положение триггер 15. Напряжение питания на передающей и на приемной стороне может подаваться в любом порядке.

На передающей стороне при нулевом положении регистра сдвига 4 на выходе элемента ИЛИ-НЕ 5 имеется единичный сигнал, который закрывает элемент И 10 и поступает на вход последовательной записи информации регистра 4. Первый, после установки регистра 4 в нулевое положение и появления единичного сигнала на выходе элемента ИЛИ-НЕ 5, импульс генератора 1 записывает в первый разряд регистра 4 "единицу". Появляется единичный сигнал на первом выходе регистра 4, на выходе элемента ИЛИ-НЕ 5 появляется нулевой сигнал, открывающий элемент И 10 и поступающий на вход последовательной записи информации регистра 4, вследствие чего при поступлении последующих импульсов генератора 1 на тактовый вход регистра 4 "единица" будет каждым импульсом генератора 1 продвигаться в следующий разряд, а в первый разряд регистра 4 будет записываться "нуль" до тех пор, пока "единица" не будет выдвинута из регистра 4. При установке регистра 4 в нулевое положение за счет выдвижения "единицы" из него появляется единичный сигнал на выходе элемента ИЛИ-НЕ 5, закрывается элемент И 10 и на вход последовательной записи информации регистра 4 поступает "единица" (с выхода элемента ИЛИ-НЕ 5). Следующий импульс генератора 1 записывает в первый разряд регистра 4 "единицу" и начинается новый цикл работы регистра 4. Таким образом, регистр сдвига 4 работает циклически, при этом "единица" появляется последовательно на каждом выходе регистра 4 на время, равное периоду импульсов генератора 1, а после исчезновения "единицы" с последнего - N - го выхода в течение периода импульсов генератора 1 регистр 4 находится в нулевом положении.

Импульсы генератора 1 через элемент ИЛИ 9 и элемент запрета 10 проходят на вход передатчика 11 и далее по каналу связи 12 в приемник 13 на приемной стороне в том случае, если в регистре 4 на передающей стороне имеется "единица" в каком-либо разряде (т.е. при нулевом сигнале на выходе элемента ИЛИ-НЕ 5). При нулевом положении регистра 4 единичный сигнал с выхода элемента ИЛИ-НЕ 5 закрывает элемент запрета 10 и импульс с выхода элемента ИЛИ 9 не проходит на вход передатчика 11.

По заднему фронту каждого импульса генератора 1 одновибратор 3 выдает импульс, поступающий на первый вход элемента И 8.

После включения питания на передающей стороне единичные сигналы с выходов регистра 4 последовательно опрашивают состояние ключей 6. Если ни один из ключей 6 не замкнут, то при наличии "единицы" в каком-либо разряде регистра 4 на вход передатчика 11 поступают импульсы генератора 1, которые через канал связи 12 проходят в приемник 13 приемной стороны. Если замкнуты один или несколько ключей 6, то при появлении единичного сигнала на выходе регистра 4, связанном с замкнутым ключом 6, на выходе элемента ИЛИ 7 появляется единичный сигнал и импульс с выхода одновибратора 3 проходит через элементы И 8, ИЛИ 9 и запрета 10 на вход передатчика 11, следовательно в этом случае, на вход передатчика 11 и далее в канал связи 12 поступит импульс, длительность которого в два раза больше длительности импульса генератора 1. После окончания опроса состояния всех ключей 6 "единица" выдвигается из регистра 4 и в течение периода импульсов генератора 1, т.е. до поступления следующего, после импульса, выдвинувшего "единицу" из регистра 4, импульса генератора 1 на выходе элемента ИЛИ-НЕ 5 будет находиться единичный сигнал, который закрывает элемент запрета 10 и очередной импульс генератора 1 не проходит на вход приемника 11. Таким образом, в течение одного цикла работы передающей стороны в канал связи 12 выдается N импульсов, длительность каждого из которых может быть равна либо одной, либо двум длительностям импульсов генератора 1, и пауза после N - го импульса, длительность которой равна сумме длительности периода импульсов генератора 1 и длительности паузы после N - го импульса.

На приемной стороне при включении питания, как указывалось выше, триггер 15 устанавливается в нулевое положение и нулевой сигнал с единичного выхода триггера 15 закрывает элемент И 22 селектора импульсов 18, при этом на первый выход селектора не будут выдаваться импульсы. При появлении в канале связи 12 и далее на выходе приемника 13 паузы, длительность которой больше t_{33} срабатывает селектор импульсов 16 и выдает на свой третий выход импульсный сигнал, который устанавливает регистр 17 в нулевое положение, а триггер 15 - в единичное положение, при этом в селекторе импульсов 16 открывается элемент И 22. Кроме того, на выходе элемента ИЛИ-НЕ 18 появляется единичный сигнал, поступающий на вход последовательной записи информации регистра сдвига 17. При появлении после паузы в канале связи 12 и на выходе приемника 13 импульса селектор импульсов 16 анализирует его длительность и, если она больше t_{32} , то на второй выход селектора импульсов 16 выдается импульсный сигнал, по переднему фронту которого в первый разряд регистра сдвига 17 записывается "единица", при этом на выходе элемента ИЛИ-НЕ 18 появляется нулевой сигнал, вследствие чего при поступлении последующих импульсных сигналов со второго выхода селектора 16 на тактовый вход регистра сдвига 17 в первый разряд последнего будет записываться "0", а "1" каждым импульсным сигналом будет передвигаться в последующий разряд. Если длительность импульса, поступившего с выхода приемника 13 на первый вход селектора импульсов 18 окажется большей и t_{31} , то селектор импульсов 16 после выдачи импульсного сигнала на второй выход выдает импульсный сигнал и на свой первый выход. Импульсный сигнал с первого выхода селектора импульсов 16 проходит через элемент И один из 19 - 1, 19 - 2, ..., 19 - n, который открыт единичным сигналом с соответствующего выхода регистра 17, на соответствующую выходную шину, одну из 20 - 1, 20 - 2, ..., 20 - n. Т.е. при приеме импульса удвоенной длительности устройство выдает команду управления, соответствующую замкнутому на передающей стороне ключу 6.

Если же произойдет сбой в работе приемной стороны по какой-либо причине (например, если длительность поступившего импульса окажется больше периода импульсов генератора 1 передающей стороны), то устройство неправильно будет работать только в течение того цикла, в котором произошел сбой. При поступлении сигнала об окончании цикла работы передающей стороны - появлении паузы, длительность которой больше периода импульсов генератора 1 регистр сдвига 17 устанавливается в нулевое положение и далее передающая и приемная стороны работают синхронно.

ФИГ.