42 3290



# Модем телемеханический

Руководство по эксплуатации

# СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ	3
2	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	3
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕМА	. 14
4	МАРКИРОВКА	. 15
5	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	. 16
6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	. 33
7	ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	. 33

В связи с постоянной работой по совершенствованию в конструкцию изделия могут быть внесены несущественные изменения, не отраженные в настоящем издании, но не ухудшающие работу изделия.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ предназначен для ознакомления с конструкцией и принципом работы модема MDS31 (далее – модем).

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Модем устанавливается на окончании выделенного канала связи и предназначен для выполнения функций передачи данных телеинформации совместно с другим модемом, установленным на другом окончании канала связи.

1.2 Модем предназначен для применения в условиях макроклиматических районов с умеренным климатом для размещения под крышей (в укрытии).

# 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

2.1 Модем обеспечивает передачу телеинформации от устройства телемеханики по выделенному стандартному каналу связи с четырехпроводным окончанием.

2.2 Модем обеспечивает передачу телеинформации в побитном режиме («Прямой») или в режиме побайтной передачи данных старт-стопными асинхронными посылками («Старт-стопный»). Режим передачи данных устанавливается параметрами модема.

2.3 Режим «Прямой» передачи

В режиме «Прямой» модем может работать в дуплексном или псевдо-полудуплексном подрежимах.

В этом режиме данные передаются через цепи RTS (выход данных модема) и CTS (вход данных модема) стыка COM1. Через цепи TxD и RxD стыка COM2 в этом режиме осуществляется выдача сервисных данных, может осуществляться модификация параметров и программного обеспечения модема. В качестве сервисных данных выдается уровень сигнала на входе приемника. Кроме того, при установке соответствующих опций выдаются:

- осциллограммы фрагментов входящего бинарного потока;
- уровень приминаемого тонального сигнала;
- гистограммы распределения точности попадания битовых переходов в сетку скорости;
- спектрограммы фрагментов бинарного потока.

Для демодулятора в этом режиме устанавливаются параметрами:

- порог чувствительности;
- характеристические частоты «0» и «1»;
- краевые частоты полосового фильтра пропускания;
- скорость передачи. Значение скорости в данном режиме используется для расчета параметров стандартного фильтра и не влияет на фактическую скорость передачи данных, определяемую оборудованием данных.

Для модулятора в этом режиме устанавливаются параметрами:

- ослабление выходного сигнала дополнительный элемент регулировки уровня выходного сигнала;
- характеристические частоты «0» и «1»;
- краевые частоты полосового фильтра пропускания;
- скорость передачи. Значение скорости в данном режиме используется для расчета параметров стандартного фильтра и не влияет на фактическую скорость передачи данных, определяемую оборудованием данных.

Для цифровых цепей в этом режиме устанавливаются параметрами:

инверсия входного сигнала - на входе CTS;

- инверсия выходного сигнала на выходе RTS;
- логический уровень паузы при обрыве (снижении ниже установленного порога) несущей на линейном входе.

## 2.3.1 Дуплексный подрежим

В дуплексном подрежиме (передатчик включен постоянно) модем непрерывно принимает тональный сигнал из линии (цепи RP/LP-RN/LN) и, если его уровень превышает установленный «Порог чувствительности», - демодулирует его и выдает демодулированный цифровой поток с выхода RTS. Входящий цифровой поток на входе CTS модулируется и тональный сигнал непрерывно выдается в линию (цепи TP/LP-TN/LN). При обрыве несущей принимаемого сигнала на выходе RTS устанавливается уровень, определяемый параметром «Логический уровень паузы». Входной сигнал на входе CTS и выходной сигнал на выходе RTS дополнительно могут быть инвертированы.

Уровни сигналов и состояния индикаторов модема в дуплексном подрежиме режима прямой передачи представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Состояния индикаторов и выхода RTS тракта демодулятора в дуплексном подрежиме режима прямой передачи

Сигнал на входе канала ТЧ	Индикатор 2 (зеленого цве- та)	Параметр: «Инверсия» RTS (опция)	Параметр «Уровень при отсутствии несущей»	Индикатор 5 (красного цве- та)	Уровень сиг- нала на выхо- де RTS (цепи TP-TN)
Нет	Погашен	x	0	Светится туск- ло	«лог. 0» (-10 В)
			1	1 Светится ярко	«лог. 1» (-10 В)
Частота «лог.	Светится туск-	Не установле- на	x	Светится туск- ло	«лог. 0» (-10 В)
0»	010	Установлена	x	Светится ярко	«лог. 1» (-10 В)
Частота «лог.		Не установле- на	x	Светится ярко	«лог. 1» (-10 В)
1»	Светится ярко	Установлена	x	Светится туск- ло	«лог. 0» (-10 В)

х – не имеет значения

Таблица 2 – Состояния входа CTS и индикаторов тракта модулятора в дуплексном подрежиме режима прямой передачи

Уровень сигнала на входе CTS	Параметр: «Ин- версия» CTS (оп- ция)	Индикатор 4 (зе- леного цвета)	Индикатор 3 (красного цвета)	Сигнал на выходе канала ТЧ (цепи RP-RN)
"FOF 0» (10 P)	Не установлена		Светится тускло	Частота «лог. 0»
«JUL U» (-TUB)	Установлена	Светится тускло	Светится ярко	Частота «лог. 1»
"FOF 1» ( 10 P)	Не установлена		Светится ярко	Частота «лог. 1»
«лог. т» (-то в)	Установлена	Светится ярко	Светится тускло	Частота «лог. 0»

2.3.2 Псевдо-пулудуплексный подрежим

В псевдо-полудуплексном подрежиме модем автоматически управляет режимами ПРИЕМ/ПЕРЕДАЧА одним из следующих способов, определяемым параметром «Переключение ПРМ/ПРД»:

- независимое управление;
- адресное управление;
- адресное управление с фильтрацией адресного поля.

Во всех случаях пока на линейном входе модема нет сигнала несущей в полосе пропускания модема, или ее уровень ниже установленного порога, на выходе RTS устанавливается логический уровень, определяемый параметром «Логический уровень паузы»<sup>1</sup>, индикатор 2 погашен. При независимом управлении модем принимает тональный сигнал из линии (цепи RP-RN) и, если его уровень не превышает установленный «Порог чувствительности» - выдает на выходе RTS низкий логический уровень.

Если уровень тонального сигнала (несущей) превышает установленный «Порог чувствительности», - демодулирует его и выдает демодулированный цифровой поток с выхода RTS. Это состояние индицируется свечением индикатора 2 (зеленого цвета): в случае приема частоты «логического нуля» индикатор 2 светится тускло, «логической единицы» - ярко.

При обрыве несущей, если продолжительность входного сигнала превысила установленное значение «Длительность несущей», модем переходит в режим передачи ответного сообщения оборудования данных: включает модулятор цифрового потока, принимаемого на входе CTS, и выдает модулированный тональный сигнал в линию (цепи TP-TN). Приемный тракт модема при этом блокируется. Это состояние индицируется свечением индикатора 3 (красного цвета). Если в течение установленного времени «Таймаут начала передачи» оборудование данных не начнет передачу, передатчик модема отключается. При отсутствии изменения входного сигнала CTS в течение установленного времени «Таймаут окончания передачи» линейный передатчик модема отключается. После завершения передачи демодулятор еще в течение установленного времени «Блокировка приема после передачи» блокируется для отсечки переходных процессов.

При адресном управлении модем ожидает форматную посылку, включающую «лидер» (необязательный), старт и код адреса. Длительность «лидера» указывается параметром. После появления несущей с уровнем, превышающим установленный порог, модем переходит к обнаружению «лидера». «Лидер» - непрерывный сигнал одного из логических уровней. Условиями обнаружения «лидера» являются:

- непрерывность,
- уровень, превышающий установленный порог,
- длительность сигнала, превышающая установленное значение.

Прием несущей достаточного уровня отображается слабым свечением индикатора 2 (зеленого цвета).

Если «лидер» обнаружен, модем переходит к обнаружению стартовой комбинации. При этом на выход RTS модема выдается демодулированный сигнал.

Старт и код адреса устанавливаются пользователем одним байтом в HEX-формате (параметр «Код адреса»). Стартовая комбинация указывается одноименным параметром, а ее длина (начиная со старшего разряда) в битах определяется параметром. Когда стартовая комбинация в принятой посылке обнаружена, индикатор 2 засвечивается ярким светом, и последующие n разрядов (n -«Длина первого слова») принятого кода сравниваются с младшими разрядами адресного кода. Если обнаружено совпадение, то после обрыва несущей модем переключится в режим передачи ответного сообщения. Иначе передатчик не включается и данные на входе CTS игнорируются. На время передачи плюс в течение дополнительного времени «Блокировка приема после передачи» приемный тракт модема отключается. При передаче сигнала в линию индикатор 3 (красного цвета) светится.

При адресном управлении с фильтрацией адресного поля, в отличие от адресного управления, модем выдает на выход RTS демодулированный сигнал после приема «лидера» и адреса.

## 2.4 Режим «Старт-стопной» передачи

В режиме «Старт-стопный» модем работать как в дуплексном, так и в полудуплексном подрежимах. В полудуплексном подрежиме при выдаче посылки приемный тракт блокируется.

В этом режиме данные передаются через цепи TxD (выход данных модема) и RxD (вход данных модема). Цепи RTS и CTS в этом режиме не используются. Данные выдаются в специальном протоколе, позволяющем различать фактические данные, служебные и сервисные сообщения. В качестве сервисных данных выдается уровень сигнала на входе приемника. Кроме того, при установ-ке соответствующих опций выдаются:

- осциллограммы входящих посылок;
- гистограммы распределения точности попадания битовых переходов в сетку скорости;

• спектрограммы фрагментов входящих посылок.

Для демодулятора в этом режиме устанавливаются параметрами:

- порог чувствительности;
- характеристические частоты «0» и «1»;
- краевые частоты полосового фильтра пропускания;
- скорость передачи.

В приемном тракте после демодулятора включен декодер посылки. Декодер ожидает форматную посылку, содержащую четыре элемента:

- «лидер» непрерывный пилотный сигнал «нуля» или «единицы», используемый для стабилизации параметров приемного тракта (необязательный элемент);
- стартовая комбинация шаблонная кодовая комбинация бит;
- данные последовательность «нулей» и «единиц»;
- длина пакета максимальная общая длина принимаемого пакета, начиная со стартовой комбинации.

В этом режиме декодер оперирует словами. Размер слова указывает пользователь: от 4 до 16-ти. При формировании слов используется параметр «Направление передачи»:

- Старший вперед старший бит заполняется при приеме или выдвигается при передаче первым;
  - Младший вперед младший бит заполняется при приеме или выдвигается при передаче первым.

Пока уровень тонального сигнала (несущей) на линейном входе (цепи RP-RN) не превышает установленный «Порог чувствительности», демодулятор игнорирует его. Это состояние индицируется гашением индикатора 2 (зеленого цвета).

Если уровень несущей превысит установленный «Порог чувствительности», - индикатор 2 (зеленого цвета) засвечивается тусклым светом, а демодулятор передает входящий поток данных на декодер. Изначально декодер ожидает «лидер». Для приема «лидера» установлены два условия:

- Логический уровень «лидера»;
- Длительность «лидера».

Если «лидер» принят, декодер переходит к обнаружению старта. Для приема старта установлены два условия:

- Стартовая комбинация шаблонная кодовая комбинация бит 16-ти разрядное слово;
- Длина стартовой комбинации, в битах определяет число проверяемых бит стартовой комбинации, начиная со старшего разряда;
- Допустимая ошибка стартовой комбинации точность обнаружения стартовой комбинации;
- Длина слова размер в битах от 1 до 16-ти данных, начиная с младшего разряда, передаваемых в 16-ти битных словах в форматной посылке от ООД к АПД и обратно;
- Длина первого слова размер в битах от 1 до 16-ти полезных данных первого слова, начиная с младшего разряда, следующих после стартовой комбинации.

Обнаружение стартовой комбинации происходит методом «скользящего окна». При этом обнаруживается совпадение стартовой комбинации с входной последовательностью с заданной точностью. При совпадении фиксируется битовая сетка и далее происходит прием последующих бит данных. При обнаружении стартовой комбинации индикатор 2 (зеленого цвета) светится ярким светом.

Состояние бита определяется по весовой характеристике, имеющей форму трапеции. При каждом переходе состояния бита осуществляется автоматическая коррекция фазы битовой сетки. Принятые таким образом данные в темпе приема выдаются через асинхронный выход TxD в стартстопном режиме.

В течение 20 мс после приема стартовой комбинации осуществляется накопление данных для выдачи спектра (если установлена соответствующая опция). Данные гистограммы рассчитываются по нескольким посылкам.

Завершение приема посылки осуществляется по условиям:

- по обрыву несущей;
- по набору установленного числа слов при установке протокола канального уровня «Нет»;
- по обнаружению последовательности из 16-ти последовательных «нулей» при установке протокола канального уровня «КОМПАС ТМ 1.1».

Для модулятора в этом режиме устанавливаются параметрами:

- ослабление выходного сигнала дополнительный элемент регулировки уровня выходного сигнала;
- характеристические частоты «0» и «1»;
- краевые частоты полосового фильтра пропускания;
- скорость передачи;
- логический уровень «лидера»;

- длительность «лидера»;
- длительность «постлидера» дополнительный сигнал, выдаваемый после посылки;
- длина слова в бит при обмене с оборудования данных;
- опция включения/отключения непрерывной несущей;
- логический уровень несущей.

Пакет данных, полученный от оборудования данных, модулируется и выдается в линию. При передаче сигнала в линии индикатор 3 (красного цвета) светится: выдача «лидера» сопровождается тусклым свечением индикатора, выдача стартовой комбинации и данных - ярким.

2.5 В специальном режиме (со специальной прошивкой, поставляемой по отдельному заказу) модем может использоваться:

- для передачи тонального сигнала по цифровому каналу;
- для записи тонального сигнала из линии в файл.

2.6 Внешний вид модема приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид модема

2.7 Схема функциональная модема приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема функциональная модема

Сигнал со входа модема через развязывающий трансформатор поступает на линейный усилитель. Линейный усилитель обеспечивает усиление сигнала на 6, 12, 18, 20, 36, 32, 38 дБ, определяемое параметром «Усиление на входе». Если ключ К находится в положении по схеме (установлена опция «ВЧ перенос спектра (+23273Гц)»), то далее сигнал проходит через полосовой фильтр на вход демодулятора тональной частоты (ТЧ). Типовая АЧХ фильтра приемника для полосы пропускания 2580-2700 Гц представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Типовые характеристики полосового фильтра модема для полосы пропускания 2580-2700 Гц

Демодулятор выделяет бинарный поток данных из входного сигнала и передает его на декодер. Декодер осуществляет обнаружение «лидера», поиск стартовой комбинации, восстанавливает посылку, упаковывает ее и выдает через драйвер RS-232 на выход TxD.

Получаемая от оконечного оборудования данных (ООД) посылка расшифровывается кодером и преобразуется в бинарную последовательность. Эта последовательность поступает на модулятор ТЧ. Тональный сигнал с выхода модулятора проходит через выходной полосовой фильтр. Если ключ К установлен как показано на схеме (не установлена опция «ВЧ перенос спектра (+23273Гц)»), то отфильтрованный тональный сигнал продается на линейный усилитель, а с его выхода – через согласующий трансформатор – в линию. Если ключ К переведен в другое положение (установлена опция «ВЧ перенос спектра (+23273Гц)»), то осуществляется перенос спектра тонального сигнала на 23273 Гц. Зеркальная составляющая при этом переносе фильтруется фильтром нижних частот.

Сигнал с выхода модулятора может быть ослаблен от 0 до 40 дБ с шагом 1 дБ (параметр «Ослабление выходного сигнала»). Линейный усилитель обеспечивает усиление выходного сигнала модулятора на +6, +3, 0, -3, -6, -9, -12, -15 дБ, определяемое параметром «Усиление на выходе».

- 2.8 Модем в рабочем режиме обеспечивает выполнение следующих функций:
  - прием аналогового сигнала, поступающего на вход RP-RN стыка «CHANNEL», его частотная фильтрация; передача модулированного сигнала данных - на вход демодулятора;
  - демодуляция сигнала данных, поступающего на вход демодулятора, и выдача цифрового потока данных с выхода TxD/RTS стыка «COM2»;
  - прием цифрового потока данных, поступающего на вход CTS стыка «COM2», их модуляция, выдача модулированного сигнала с выхода TP-TN стыка «CHANNEL»;
  - перенос спектра рабочих частот в ультразвуковую область (опция);
  - фильтрация постоянной составляющей входного сигнала и перенос спектра рабочих частот из ультразвуковой области (опция);
  - программная настройка параметров, определяющих частотные характеристики фильтров, модулятора, демодулятора, а также уровни аналоговых сигналов.

2.9 Стык «CHANNEL» – двунаправленный, передача может осуществляться в дуплексном или полудуплексном режиме и определяется параметрами модема.

Схема линейных узлов стыка «CHANNEL» модема представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Схема линейных узлов стыка «CHANNEL» модема

2.10 Стык «COM1» модема предназначен для подключения к аппаратуре телемеханики. Цепи стыка не изолированы от внутренних цепей модема.

В таблице 4 представлено назначение контактов стыка «COM1» модема.

Таблица 3 – Назначение зажимов стыка «СОМ1» модема

Номер	Обозначение	Направление	Назиацие	
зажима сигнала с		сигнала	Пазначение	
1	RxD	Вход	Асинхронный вход данных стыка (при установленном джампере)	
2	GND	Общий	Общий проводник стыка	
3	CTS	Вход	Синхронный вход данных стыка (при установленном джампере)	
4	nc	-	Не подключен	
5	nc	-	Не подключен	
6	RTS	Выход	Синхронный выход данных стыка (при установленном джампере)	

	Номер зажима	Обозначение сигнала	Направление сигнала	Назначение
I	7	GND	Общий	Общий проводник стыка
	8	TxD	Выход	Асинхронный выход данных стыка (при установленном джампере)

2.11 Стык «СОМ2» модема предназначен для подключения к аппаратуре телемеханики. Цепи стыка не изолированы от внутренних цепей модема.

В таблице 4 представлено назначение контактов стыка «COM2» модема.

Таблица 4 – Назначение зажимов стыка «СОМ2» модема

Номер зажима	Обозначение сигнала	Направление сигнала	Назначение
1	RxD	Вход	Асинхронный вход данных стыка (при установленном джампере)
2	GND	Общий	Общий проводник стыка
3	СТЅ	Вход	Синхронный вход данных стыка (при установленном джампере)
4	nc	-	Не подключен
5	nc	-	Не подключен
6	RTS	Выход	Синхронный выход данных стыка (при установленном джампере)
7	GND	Общий	Общий проводник стыка
8	TxD	Выход	Асинхронный выход данных стыка (при установленном джампере)

2.12 Модем обеспечивает индикацию завершения инициализации и режимов передачи данных.

После рестарта, инициализации и завершения внутренних тестов индикатор 1 на лицевой панели модема светится (зеленым цветом), индицируя готовность модема к приему и передаче данных.



Рисунок 5 – Индикаторы модема

В режиме непосредственной передачи индикатор 4 светится (зеленым цветом) при обнаружении необходимого уровня несущей, превышающего установленный «Порог чувствительности». Индикатор 3 светится при выдаче на синхронном выходе (RTS) сигнала высокого уровня. Индикатор 2 светится при наличии на синхронном входе (CTS) сигнала высокого уровня.

В старт-стопном режиме индикатор 4 слабо светится (зеленым цветом) при обнаружении необходимого уровня несущей требуемого уровня. После обнаружения стартовой комбинации посылки и до обнаружения условия окончания посылки индикатор 4 светится ярко. Индикатор 5 светится (красным цветом) при передаче посылки в канал ТЧ.

Модем обеспечивает непрерывный автоматический самоконтроль и индикацию неисправности основных узлов. При обнаружении внутренней неисправности индикатор 1 гаснет, а индикатор 4 однократно мигает, индицируя начало отсчета. Индикатор 5 мигает установленное число раз, соответственно коду неисправности. Затем цикл вновь повторяется с мигания индикатора 4. При проявлении подобной индикации сообщите об этом изготовителю.

## 2.13 Назначение джамперов

Расположение джамперов указано на рисунке 6, их назначение представлено в таблице 5.

Модем MDS31. Руководство по эксплуатации



Рисунок 6 – Расположение джамперов модема

Таблица 5 –	Назначение джамперов	модема
-------------	----------------------	--------

Джампер	Вариант установки перемычки	Назначение
		Цепь RxD модема не подключена
J1		Цепь RxD модема подключена к СОМ2
		Цепь RxD модема подключена к COM1 – нормальное поло- жение
		Цепь CTS модема не подключена
J2		Цепь CTS модема подключена к COM2 – нормальное поло- жение
		Цепь CTS модема подключена к COM1
J3		Цепь TxD стыка COM1 не подключена
		Цепь TxD стыка COM1 подключена к цепи TxD модема

Джампер	Вариант установки перемычки	Назначение
		Цепь TxD стыка COM1 подключена к цепи RTS модема
		Цепь TxD стыка COM2 не подключена
J4		Цепь TxD стыка COM2 подключена к цепи TxD модема
		Цепь TxD стыка COM2 подключена к цепи RTS модема
		Цепь RTS стыка COM1 не подключена
J5		Цепь RTS стыка COM1 подключена к цепи TxD модема
	- 🖬 -	Цепь RTS стыка COM1 подключена к цепи RTS модема
		Цепь RTS стыка COM2 не подключена
J6		Цепь RTS стыка COM2 подключена к цепи TxD модема
		Цепь RTS стыка COM2 подключена к цепи RTS модема
17		Индикатор 2 отключен
J/		Индикатор 2 подключен – нормальное положение
.18		Индикатор 3 отключен
		Индикатор 3 подключен – нормальное положение
.19		Индикатор 4 отключен
		Индикатор 4 подключен – нормальное положение
.110		Индикатор 5 отключен
010		Индикатор 5 подключен – нормальное положение

Модем MDS31. Руководство по эксплуатации

	1	
Джампер	Вариант установки перемычки	Назначение
111		Тайм-сторож отключен
JII		Тайм-сторож включен – нормальное положение
112		Стартовая загрузка из Flash-памяти – нормальное положение
JIZ		Начальная загрузка

## 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕМА

3.1 Уровень линейного сигнала на выходе TP-TN стыка «CHANNEL», нагруженном на резистор 600 Ом, устанавливается программно от минус 28 до 0 дБ с шагом 3 дБ.

3.2 Максимальный рабочий уровень линейного сигнала на входе RP-RN стыка «CHANNEL» - 0 дБ.

3.3 Усиление входного сигнала стыка «CHANNEL» устанавливается пользователем программно от 0 до 42 дБ.

3.4 Значения характеристических частот модуляции, средней частоты демодулятора, частоты полосовых фильтров устанавливаются пользователем программно в диапазоне от 300 до 3400 Гц с дискретностью 1 Гц.

3.5 Частота преобразования для переноса сигнала в ультразвуковую область – 23273 Гц. Полоса нижних частот для ультразвукового преобразования – от 2000 до 3400 Гц.

3.6 При соотношении сигнал/помеха 12 дБ (помеха - сосредоточенная в рабочей полосе) модем обеспечивает передачу данных с частотой ошибок не более 10<sup>-4</sup>:

- в полосе от 300 до 3400 Гц не менее 1200 бит/с;
- в полосе от 2400 до 3400 Гц не менее 600 бит/с.

3.7 Режим передачи модема – полный дуплекс или полудуплекс.

3.8 Режим работы модема – непрерывный.

3.9 Электрические характеристики стыка «CHANNEL» соответствуют ГОСТ 25007. Скорость передачи на стыке определяется в зависимости от заданных полосы передачи и соотношения сигнал/помеха и устанавливается пользователем из ряда: 50, 100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с.

3.10 Электрические характеристики стыка «COM1» соответствуют стандарту RS-232 (цепи: RxD, TxD, GND). Скорость передачи на стыке устанавливается пользователем из ряда: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с.

3.11 Электрические характеристики стыка «COM2» соответствуют стандарту RS-232 (цепи: RTS, CTS, GND). Скорость передачи на стыке устанавливается пользователем из ряда: 100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с.

3.12 Степень защиты корпуса модема от проникновения пыли и влаги – IP20 ГОСТ 14254.

3.13 Конструкция корпуса модема предусматривает его установку в крейт. Ширина лицевой панели модема – 20,1 мм (4HP). Типоразмер модема по высоте – 3U. Длина платы – 192 мм.

3.14 Питание модема осуществляет от внешнего источника питания напряжением 5 В±10% постоянного тока.

3.15 Мощность, потребляемая модемом от блока питания, не превышает 2,0 Вт.

3.16 Изоляция цепей стыков «COM1» и «COM2» относительно друг друга и питающего ввода модема выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 500 В постоянного тока.

3.17 Модем относится к восстанавливаемым ремонтируемым многофункциональным изделиям.

3.18 Диапазон рабочих температур модема: – от 0 до плюс 70°С.

3.19 Масса модема – не более 0,15 кг.

## 4 МАРКИРОВКА

4.1 На модеме нанесена маркировка:

1) на плате с внутренней стороны:

- условное обозначение модема «MDS31»;
- год и месяц изготовления;
- надпись «Сделано в России»;
- наименование и реквизиты производителя;

2) на лицевой панели – обозначение разъемов.

## 5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5.1 Меры безопасности

5.1.1 К работе с модемами допускаются лица, ознакомленные с настоящим документом, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием, питаемым напряжением до 1000 В.

5.1.2 Перед подключением модема к сетевому блоку питания необходимо убедиться в надежности подключения последнего к контуру защитного заземления.

#### 5.2 Параметризация модема

- 5.2.1 Для параметризации модема необходимо выполнить следующее:
  - собрать схему на рисунке 7;



Рисунок 7 – Схема подключения модема для параметризации и записи FLASH-памяти

• запустить на ПЭВМ программу «Параметризация модема ADSP» (рисунок 8);

МодемСОМ1	💙 🌗 Считать пар	аметры 🛛 🌗 Фалисать п	араметры		
щие параметры Парам	етры линейных стыков	Параметры модулятора	Параметры демодулятора	Прошивка про	грамны
Адрес нодена Скорость обнена Спорадический режи Выдача осциплограни Выдача гистограни Выдача спектра Дата и время прошив	1 57600 9 Вкл Вкл Вкл Вкл	€ бит/с Нап тип Про Пер Дл⊮ Тай Бло Инв Лог Слу	равление передачи передачи токол канального уровня еключение ПРМ / ПЕР птельность несущей маут начала передачи маут окончания передачи кировка приема после переда ерсия шифрового порта ический уровень паузы жебная стартовая комбинаци	Ст. вперед Старт-стопные КОМПАС ТМ 1. Вкл 10 Ф 250 Ф 30 Ф 50 Ф Вкод У В код У В 8 00	С С С С С С С С С С

Рисунок 8 – Окно программы «Параметризация модема ADSP»

- создать через меню Модем/Настройки модем типа МодемСОМ1 и установить для него фактический номер СОМ-порта, к которому подключен модем, и скорость обмена 57600 бит/с;
- для непрерывной выдачи сервисных данных в процессе работы модема:
  - осциллограмм входящих посылок установите опцию «Выдача осциллограмм». Если выбран протокол канального уровня, то модем выдает осциллограммы отдельных посылок. Иначе выдается осциллограмма непрерывного потока;
  - гистограмм, отображающих распределение сдвига битовых переходов из 0 в 1 и обратно – установите опцию «Выдача гистограмм»;
  - спектрограмм входящего сигнала установить опцию «Выдача спектра». Если выбран протокол канального уровня, то модем выдает спектрограммы участка длительностью примерно 20 мс от начала каждой принимаемой посылки. Иначе циклически выдаются фрагменты спектрограммы входного сигнала длительностью по 20 мс;
- установить на закладке «Параметры линейных стыков» (рисунок 9) необходимые параметры;

МодемСОМ1	🖌 🌗 Считать п	араметры	🚺 Записать па	араметры,	
іщие параметры Параметр	ы линейных стыко	в Парамет	гры модулятора	Параметры демодулятора	Прошивка програмны
Усиление на входе Усиление на выходе Транзитный канал (ТК) Усиление ТК Фильтр ТК	CHANNEL	VOICE 0 ♥ 0 ♥ 0 CH > V 0 € 000 - 2200 Pacчet	а5 а5 гц	ВЧ перенос спектра (+ 23273	¦Гц) ♥Вкл
				Пороговый уровень речи	-30 🖨 A

Рисунок 9 – Закладка «Параметры линейных стыков»

 установить на закладке «Параметры модулятора» (рисунок 10) необходимые параметры скорости, характеристических частот модулятора и нажать кнопку «Расчет...»;

			_	
цие параметры    Параметры линеинь	IX СТЫКОВ Параметры м	Параметры демодулятора	Прошивка	программы
Скорость	600 🗸 бит/с	Логический уровень "лидера"	"0"	~
Ослабление выходного сигнала	0 🖨 дБ	Длительность "лидера"	50	мс
Lineare Boll	2000	Длительность "постлидера"	5	мс
Частота О	3000 🕞 Tu	Длина слова	9	🖨 бит
Частота 1	2400 😱 14	Коррекция скорости	0	* 0,01%
Выходной фильтр	2100 - 3300 Гц	Непрерывная несущая	Вкл	
	Расчет	Логический уровень несущей	"0"	~
Как у демодулятора				

Рисунок 10 – Закладка «Параметры модулятора»

 в окне «Расчет коэффициентов фильтра» (рисунок 11) нажать кнопку «Авто» - программа рассчитает необходимые параметры фильтра для установленных значений скорости и частот.

Для ручного расчета иных параметров фильтра необходимо в окне «Расчет коэффициентов фильтра»:

- значение частоты нижней полосы заграждения: 0 Fstop1, Гц;
- значения частот полосы пропускания: Fpass1 Fpass2, Гц;
- значение частоты верхней полосы заграждения: Fstop1 4000, Гц;
- весовые коэффициенты, соответствующие вышеперечисленным полосам частот: Wstop1, Wpass, Wstop2.

После задания параметров нажать кнопку «Расчет».

Для отключения фильтра используется кнопка «Без фильтра».



Рисунок 11 – Окно расчета параметров фильтра

На графике отобразится АЧХ рассчитанного фильтра.

- Нажать кнопку «ОК»;
- установить на закладке «Параметры демодулятора» (рисунок 12) опцию «Полудуплекс» и нажать кнопку «Как у модулятора»;

МоденСОМ1 💌 🚺	Считать параметры [ 🔶	Записать параметры		
щие параметры 🛛 Параметры лине	йных стыков Параметры н	юдулятора Параметры денодуля	тора Прошивк	а программы
Скорость Частота "0" Частота "1" Порог чувствительности Входной фильтр	600 ♥ бит/с 3000 ♥ Гц 2400 ♥ Гц -40 ♥ Д5 2100 - 3300 Гц Расчет	Логический уровень "лидер Длительность "лидера" Длина стартовой конбинаци Стартовая конбинация Доп. ошибка стартовой кон Длина слова Длина первого слова Пословный прием Полудуплекс	ра" "0" 20 ии 3 СС Фбинашии 50 9 6 Вк ♥ Вк	<ul> <li>нс</li> <li>бит</li> <li>бит</li> <li>бит</li> <li>бит</li> <li>бит</li> <li>бит</li> <li>бит</li> </ul>
Как у модулятора		Блокировка после приема п Блокировка после передачи	и пакета 0	MC MC

Рисунок 12 – Закладка «Параметры демодулятора»

 щелкнуть по пиктограмме <sup>▲</sup> Записать параметры...</sup> в верхней части окна программы. При успешной загрузке параметров в модем в статусной строке появится надпись «Параметры загружены». Новые параметры загружаются во внутреннюю энергонезависимую FLASH-память модема и актуализируются автоматически. Для сохранения параметров на диске используйте пиктограмму или меню Файл/Сохранить как. Файлы сохраняются с расширением prm. Для открытия файла сохраненных на диске параметров используйте пиктограмму или меню Файл/Открыть.

Для чтения параметров из модема щелкнуть по пиктограмме **Считать параметры**. После считывания параметров из модема в статусной строке окна появится надпись «Параметры считаны». На всех закладках отобразятся считанные из модема параметры.

5.3 Перезапись FLASH-памяти модема

5.3.1 Во внутренней FLASH-памяти модема хранятся кодовая часть исполняемого модуля программы сигнального процессора и параметры настройки стыков, модема и фильтров.

5.3.2 Для записи в FLASH-память файла программы или параметров необходимо выполнить следующее:

- собрать схему на рисунке 7;
- снять на плате джампер J11 тайм-сторожа согласно таблице 5;
- запустить на ПЭВМ программу «Модем ADSP Параметризация» и выбрать закладку «Прошивка программы» (рисунок 13);

МодемСО	М1 💉 🌔 Считать пар	раметры 🛛 🚺 🔶 Записать па	раметры	
щие параметры	Параметры линейных стыков	Параметры модулятора	Паранетры денодулятора	Прошивка программы
Файл прошивки:	Начальная запись		Обзор	
	Запись FLASH*	Настройка записи FLASH наметры будут переписань		

Рисунок 13 – Закладка «Прошивка программы»

- создать через меню Модем/Настройки модем типа МодемСОМ1 и установить для него фактический номер СОМ-порта, к которому подключен модем, и скорость обмена 57600 бит/с;
- нажать кнопку «Обзор...» и выбрать загружаемый файл с расширением ldr;
- при необходимости сохранить установленные в модеме параметры необходимо их считать, щелкнув по пиктограмме (\* Считать параметры;
- нажать кнопку «Запись FLASH\*». При успешной записи файла в FLASH-память модема в статусной строке появится надпись «Программа загружена».

Записанный в FLASH-память файл актуализируется автоматически.

- 5.4 Начальная запись FLASH-памяти модема
- 5.4.1 Начальная запись FLASH-памяти выполняется при ее разрушении во FLASH-памяти.

5.4.2 Для начальной записи в FLASH-память файла программы или параметров необходимо выполнить следующее:

- снять на плате джампер J11 тайм-сторожа согласно таблице 5;
- установить на плате джампер J12, как показано на рисунке 14;
- собрать схему на рисунке 7, питание модема отключено;
- запустить на ПЭВМ программу «Модем ADSP Параметризация» и выбрать закладку «Прошивка программы» (рисунок 13);
- создать через меню Модем/Настройки модем типа МодемСОМ1 и установить для него фактический номер СОМ-порта, к которому подключен модем, и скорость обмена 57600 бит/с;
- нажать кнопку «Обзор...» и выбрать загружаемый файл прошивки с расширением ldr;
- включить питание модема;
- нажать кнопку «Начальная запись», в появившемся окне нажать «ОК». При успешной записи файла в ОЗУ модема в статусной строке появится надпись «Программа загружена»;
- нажать кнопку «Запись FLASH\*». При успешной записи файла в FLASH-память модема в статусной строке появится надпись «Программа загружена»;



Рисунок 14 – Установка джамперов J11 и J12 (выделены красным цветом) – в исходное положение и при начальной загрузке исполняемого модуля рабочей программы

- отключить питание модема;
- установить джамперы J11 и J12 в исходное положение.

После рестарта модем готов к работе.

5.5 Тест модема

5.5.1 Тест модема явно определяет директиву и выбирает данные независимо от того, установлены ли для него параметрами опции выдачи осциллограммы, гистограммы и спектра (см. рисунок 25).

5.5.2 Запустить программу mtest.exe «Тест модема».

С Тест модема											
Тест нодена Режин теста Старт-столный С АИСТ Возврат посылок Старт Стол	Статистика связи Послано: 0 - 0 Принято: 0 + 4 Оцибок: 0 Оцибок длине Неответов: 0 Качество связ	о и: О и: -	0 -10 -20 -30 -40 -50 -60			E	ΠΦ				
Паранетры соединения Паранетры порта Открыть Закрыть Адрес модема 1 💭	Измерения СНАЛИЕL Посылка Чистота	VOICE дБ %	-70	1 000	2 000	3 000	4 000 Гц	5 000	6 000	7 000	8 00 ₽ <b>4</b> ₽
Управление моденои Тестовый октнал П Старт Стоп Удаленный моден Адрес 1 💭	аредаваеный байт (hex) родолжительность	55	1 0,9 0,8 0,7 0,6 0,5 0,5 0,4 0,3 0,2			ГИС	тограмма				
192.168.0.1 : 10001		8	0,1 0 -45 Скорость	-40 -35 -	30 -25 -20 5ит/с 0	-15 -10 -	5 0 5	10 15	20 25 30 ]С накопл	) 35 40 ением	45 50

Рисунок 15 – Окно программы «Тест модема»

5.5.3 2. В главном окне программы нажать на кнопку «Параметры порта…». В появившемся диалоге выбрать опцию «Последовательный порт», выбрать из списка СОМ-порт и установить для него скорость обмена с модемом (типовая – 57600 бит/с).

Порт	COM1	~
Скорость	57600	~
	1001000	1
ІР адрес	132.168.0.	1

Рисунок 16 – Окно параметров соединения с модемом

5.5.4 В главном окне программы нажать на кнопку «Открыть» на панели «Параметры со-единения».

5.5.5 На панели «Управление модемом» выбрать тип команды «Спектр сигнала».

С Тест модема			
Тест нодена Режим теста Старт-столный С АИИ Возврат посылок Старт Стоп	Статистика Послано: Ошибок, Неответь Качество	связи :0-0 :0+0 0 алины:0 освязи:-	BDD           -10
Параметры соединения Параметры порта Открыть Закрыть Адрес модема 1 (2	Измерения СНАЛИЕ Посылка Чистота	Д. VOICE Д. дб дб %	-70 -80 -90 0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 800 Fu E
Управление моденои Спектр сигнала Старт Стоп Удаленный моден Адрес 1 💭	Анализируеный сигнал Длина выборки Оконная функция Задержка измерения Тайи-аут	входной ♥ 4096 ♥ пряноугольная ♥ 0 € сек 200 € сек	Тисторамма 1 0,9 0,8 0,7 0,6 0,5 0,5 0,5 0,4 0,4 0,3 0,2 0,2
COM1 / 57600		2	0,1 -45 -40 -35 -30 -25 -20 -15 -10 -5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 Скорость - бит/с 0 / 1: - % С накоплениен

Рисунок 17 – Выбор измерительной процедуры модема

5.5.6 На панели «Управление модемом» установить «Тайм-аут» равный 200 с. Выберите точку измерения для спектра, например: до или после фильтра приемника. Используйте **Длину выборки** 4096 (чем меньше длина выборки, тем быстрее, но менее точно выполняется измерение).



Рисунок 18 – Установка параметров измерительной процедуры модема

5.5.7 На панели «Управление модемом» нажмите кнопку «Старт». На модем передается выбранная директива, он должен начать ее исполнение и возвращать результат исполнения директивы тестовой программе. Ход информационного обмена с модемом отображается потоком данных в служебном окне и шкалой прогресса в нижней части окна. С каждым завершением прогресса на правой части окна выводятся графики спектра (БПФ) и гистограммы. Для остановки процедуры нажмите кнопку «Стоп».

ВНИМАНИЕ. При измерении спектра сигнала тестовая программа явно запрашивает рассчитанные данные спектра. Гистограмма, в этом случае, выдается модемом (и отображается в нижней части окна справа) при установке соответствующей опции «Выдача гистограмм» – см. рисунок 25.



Рисунок 19 – Ход исполнения измерительной процедуры модема – спектр сигнала, и представление полученных данных на частотной оси (спектрограмма)

Подобным образом выполняется директива модема по измерению АЧХ четырехполюсника или канала (рисунок 20). Четырехполюсник необходимо подключить к модему по схеме на рисунке 21.



Рисунок 20 – Ход исполнения измерительной процедуры модема – измерение АЧХ тракта выходвход, и представление полученных данных на частотной оси



Рисунок 21 – Схема подключения четырехполюсника к модему для измерения АЧХ

Выделенный мышью (слева, сверху – направо, вниз) участок графика раскрывается на весь график. При выделении области справа, снизу – налево, вверх масштаб графика возвращается в исходный.

Директива может быть также отправлена на удаленный модем, подключенный к противоположному концу линии. Для передачи директивы удаленному модему необходимо установить опцию «Удаленный модем» и определить его адрес (1).

5.5.8 При нажатии на кнопку Ш происходит переключение между отображением спектра и осциллограммой принятого сигнала.



Рисунок 22 – Представление полученных данных (установленной выборки) на временной оси (осциллограмма сигнала)

5.5.9 Для сохранения принятого сигнала необходимо нажать на кнопку . В появившемся диалоге ввести название файла осциллограммы и нажать кнопку «Сохранить».

ВНИМАНИЕ. В полученном файле - только часть посылки, соответствующая установленному числу выборок (в данном примере – 4096 выборок – примерно 20 мс).



Рисунок 23 – Окно сохранения файла

5.6 Запись сигнала модема в WAV файл

5.6.1 Заменить файл прошивки и параметры модема:

1) собрать схему на рисунке 24;



Рисунок 24 – Схема подключения модема для записи сигнала в файл

- 2) следуя указаниям п.5.3 записать в модем прошивку compress.ldr из комплекта поставки модема;
- 3) следуя указаниям п.5.2 установить следующие параметры модема:
  - «Скорость обмена» 115200 бит/с (рисунок 25);
  - «Пороговый уровень речи» 50 дБ (рисунок 26).

ВНИМАНИЕ. После записи указанных параметров при последующем обращении к модему следует установить для СОМ-порта ПК скорость 115200 бит/с.

	МодемСОМ:	1 🖌	• Считать пар	раметры 🚺 🖊 За	писать па	раметры				
бщие г	параметры	Тараметры лин	ейных стыков	Параметры мод	улятора	Параметры демодулятор	а Про	шивка	nporp	раммы
Ад Ск Сп Вь Вь	прес модена хорость обмен- хорадический идача осципло идача гистогр. идача спектра	а режим грамм амм	1 115200 Вкл Вкл Вкл	<ul> <li>бит/с</li> </ul>	Нап, Тип Про Пери Дли Тайн Блон Инви Логн	равление передачи передачи токол канального уровня жлючение ПРМ / ПЕР пельность несущей наут начала передачи наут окончания передачи ировка приена после пере ерсия шифрового порта неский уровень паузы	Ст. Ста вкл Вкл	вперед рт-стог 10 250 30 50 ход ( "0"	ц тный Ф Вы	✓  ✓<
Дa	та и вреня пр	ошивки			Слу	кебная стартовая комбина	ция	00		

Рисунок 25 – Окно настройки параметров модема

МоденСОМ1	<ul> <li>Считать па</li> </ul>	араметры 🚺 🔶 Записать	параметры	
щие параметры Параметр	ы линейных стыков	Параметры модулятор	а Параметры демодулятора	Прошивка програмны
Усиление на входе Усиление на въкоде Транзитный канал (ТК) Усиление ТК Фильтр ТК	CHANNEL 0 ♥ 0 0 ♥ 0 CH < V 0 € 0 300 - 2200 30 Pacчet	VOICE ▲Б ↓ ДБ ]CH > V ↓ ДБ 00 - 2200 Гц Расчет	ВЧ перенос спектра (+ 23273	3Гц) 🔲 Вкл
			Пороговый уровень речи	-50

Рисунок 26 – Окно настройки параметров модема

#### 5.6.2 Выполнить запись сигнала в файл:

• запустить программу «Запись сигнала» recorder.exe (рисунок 27) из комплекта поставки модема;

Запись сигнала		
Параметры соединения	🗋 Новый файл	🛛 Запись
Параметры порта	🔛 Сохранить	🔳 Стоп
Открыть Закрыть	Размер	0 кБ
Адрес модема 1 😭	Время Пропуски	0,00 c 0

Рисунок 27 – Окно утилиты «Запись сигнала»

• нажать кнопку «Параметры порта...» и в окне «Параметры соединения» выбрать СОМ-порт компьютера, подключенного к модему и установить скорость обмена 115200 бит/с;

Порт	COM1	~
Скорость	115200	~
) ТСР соедин	ение	
) ТСР соедин IP адрес	192.168.0.1	101

Рисунок 28 – Параметры соединения

• нажать кнопку «Открыть» - осуществляется подключение к модему и анализ поступающих с него данных. При нормальном подключении к модему в статусной строке должна появиться надпись «Данные есть»; • нажать кнопку «Новый файл...» и выбрать имя файла, в который будет сохраняться сигнал;

• нажать кнопку «Запись» для начала записи сигнала. В поле Размер отображается текущий размер записи файла, в поле Время – время с начала записи. Пропусков блоков быть не должно. Они возможны, если скорость обмена с модемом менее 115,2 кбит/с;

• нажать кнопку «Стоп», затем - «Сохранить». В указанный файл будет выполнена запись сигнала.

5.7 Проверка функционирования модема

5.7.1 Для проверки функционирования модема выполните следующее:

4) соберите схему проверки модема на рисунке 29;



Рисунок 29 – Схема проверки функционирования модема

5) запустите на ПЭВМ программу «Тест модема» (mtest.exe);



Рисунок 30 – Окно программы «Тест модема»

6) нажмите в группе «Параметры соединения» кнопку «Параметры соединения...», в открывшемся окне выберите СОМ-порт и установите его параметры (рисунок 31);

<ul> <li>Последоват</li> </ul>	ельный порт	
Порт	COM1	~
Скорость	57600	~
ТСР соедин	ение	
) ТСР соедин IP адрес	ение 192.168.0	1

Рисунок 31 – Параметры соединения

- в группе «Управление модемом» выберите режим «Тестовый сигнал», задайте его код и установите продолжительность выдачи тестового сигнала;
- нажмите кнопку «Старт» в группе «Управление модемом» модем должен начать выдачу тестового сигнала на выход и анализировать входной сигнал. В группе «Статистика связи» должны отображаться результаты приема.

Модем считается выдержавшим проверку на функционирование, если на 10<sup>4</sup> переданных бит обнаружено не более одной ошибки.

5.8 Стендовые испытания модема

5.8.1 Стендовые испытания модема обеспечивают подтверждение основных технических характеристик модема.

5.8.2 Для стендовых испытаний модема выполните следующее:

- 1) загрузите в модем необходимые параметры;
- соберите схему испытаний модема на рисунке 32. Ключ К в положении 1. Генератор «белого» шума - отключен;

- 3) установите на магазине затуханий значение 0 дБ;
- 4) запустите на ПЭВМ тест1 из комплекта поставки модема;
- установите на стыке СОМ установленную в параметрах модема скорость передачи, формат передачи данных 8N1, режим побитной передачи и запустите тест. Убедитесь в том, что на 10<sup>4</sup> переданных бит обнаружено не более одной ошибки;
- 6) установите на магазине затуханий значение 40 дБ;
- запустите тест и убедитесь в том, что для числа проходов 7 теста обнаружено не более одной ошибки. Повторите тест для значений затухания 12, 24 и 32 дБ;
- 8) установите на магазине затуханий значение 12 дБ;
- зафиксируйте по показаниям селективного вольтметра уровень полезного сигнала на входе приемника модема. Полоса пропускания селективного вольтметра должна соответствовать рабочей полосе частот, установленной в параметрах модема (полоса фильтра пропускания приемника);
- 10) переведите ключ К в положение 2;
- 11) включите генератор «белого» шума и установите по показаниям селективного вольтметра уровень на 17 дБ ниже уровня полезного сигнала;
- 12) переведите ключ К в положение 1;
- 13) запустите тест и убедитесь в том, что на 10<sup>4</sup> переданных бит обнаружено не более одной ошибки.



Рисунок 32 – Схема испытаний модема

Модем считается выдержавшим испытания, если выполняются условия пп. 7) и 13).

#### 5.9 Монтаж и демонтаж модема

Монтаж модема должен выполняться в шасси (крейт) БКК. Выемка модема из шасси может выполняться под напряжением. Для выемки модема необходимо нажать на кнопку экстрактора, а

затем нажать на рычаг экстрактора до упора – разъем модема полностью выходит из разъема шасси. Для установки модема в шасси предварительно опустите рычаг экстрактора вниз до упора, введите модем в шасси по направляющим и, при достижении им упора, поднимите рычаг экстрактора вверх – до щелчка.

5.10 Подключение линий связи

5.10.1 Линии канала связи с четырехпроводным окончанием должны подключаться к модему согласно схеме на рисунке 4.

5.10.2 При использовании в качестве тракта передачи кабельных линий связи необходимо предусматривать меры, исключающие повреждение входных узлов модема от импульсных помех повреждающего вида. В таких случаях необходимо предусматривать стандартные дополнительные устройства защиты оборудования связи для кабельных линий (с использованием разрядников и варисторов).

5.10.3 При подключении стыка «СОМ2» модема к синхронному стыку аппаратуры телемеханики (ООД) следует использовать цепи:

- для побитной передачи данных: CTS (прием) 3, RTS (передача) 6 и GND (общий) – 7;
- для побайтной передачи данных старт-стопными асинхронными посылками: TxD (передача) 8, RxD (прием) 1 и GND (общий) 2.

5.11 При назначении инверсии входа (CTS) и выхода (RTS) в режиме прямой передачи данных необходимо учитывать дополнительную инверсию линейных драйверов стыка «COM2». На рисунке 33 представлены временные диаграммы сигнала на выходе RTS в режиме прямой передачи при различных значениях параметров «инверсия выхода» и «Логический уровень паузы».



Рисунок 33 – Временные диаграммы сигнала на выходе RTS в режиме прямой передачи данных

5.12 Возможные неисправности и способы их устранения

5.12.1 Перечень возможных неисправностей, вероятные причины их проявления и способы устранения этих неисправностей приведены в таблице 6.

#### Таблица 6

Наименование неисправности, внеш- нее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправ- ности	Способ устранения неис- правности
1. Модем не передает данные, инди-	Отсутствует питание модема	Проверить цепь питания
катор 1 не светится		модема
2. Модем не принимает данные, ин-	Несущая на входе модема име-	Проверить параметры мо-
дикатор 4 светится слабо	ет достаточный уровень, но	дема: полоса пропускания
	стартовая комбинация входя-	фильтра приемника, ха-
	щей посылки не обнаруживает-	рактеристические частоты
	СЯ	демодулятора, условия
		старта посылки

## 6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 6.1 Обслуживание

6.1.1 Виды и периодичность технического обслуживания модема приведены в таблице 7.

#### Таблица 7

Вид технического обслуживания	Периодичность
1 Внешний осмотр	Один раз в месяц
2 Проверка функционирования	Один раз в год

6.1.2 При техническом обслуживании модема необходимо соблюдать требования безопасности согласно 5.1.

6.1.3 Проведение пуско-наладочных работ, гарантийное и послегарантийное обслуживание производятся специализированной организацией, имеющей договорные отношения с изготовителем.

## 7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

## 7.1 Хранение

7.1.1 Модемы следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °C и относительной влажности 80 % при температуре плюс 25 °C.

7.1.2 В местах хранения модемов в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие примеси и токопроводящая пыль.

7.1.3 Расстояние между стенами, полом хранилища и модемом должно быть не менее 100 мм.

7.1.4 Расстояние между отопительным оборудованием хранилищ и модемом должно быть не менее 0,5 м.

7.1.5 Допустимая длительность хранения модемов в транспортной таре 6 месяцев с момента изготовления, при этом транспортная тара должна быть без подтеков и загрязнения.

## 7.2 Транспортирование

7.2.1 Транспортирование модемов в упаковке предприятия-изготовителя производится всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (железнодорожным, автомобильным, водным транспортом – в трюмах, самолетом – в отапливаемых герметизированных отсеках) при температуре окружающего воздуха от минус 35 до плюс 70 °С и относительной влажности 100 %.