

# **Модем AnCom STF**

## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**РЭ 4234-014-11438828-05**

Декларация о соответствии модемов AnCom STF требованиям НПА  
зарегистрирована в Федеральном агентстве связи РФ  
Регистрационный № Д-ТМ-0088 от "27" января 2006 г

версия документации **D2.1**

Москва 2007



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.</b>	<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....</b>	<b>5</b>
1.1.	Общие сведения.....	5
1.2.	Комплектность .....	6
<b>2.</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ.....</b>	<b>7</b>
2.1.	Варианты исполнения и поставки модемов AnCom STF/xxxxxx/xxx .....	8
2.2.	Сравнительная таблица модемов на базе чипсетов Agere (STF/xxxxxI/102) и Conexant (STF/xxxxxx/xx5) .....	11
2.3.	Совместимость между модемами AnCom ST, AnCom STF/xxxxxx/102 и AnCom STF/xxxxxx/105.....	12
2.4.	Система обозначений .....	13
<b>3.</b>	<b>УСТАНОВКА МОДЕМА.....</b>	<b>15</b>
3.1.	ПОДКЛЮЧЕНИЕ И УСТАНОВКА МОДЕМА .....	15
3.2.	Использование телефонного аппарата.....	16
3.3.	Контроль при включении .....	16
3.4.	Проверка функционирования .....	16
3.5.	Установка модема в системе Windows 9x / NT / 2000 /XP. ....	18
<b>4.</b>	<b>УПРАВЛЕНИЕ МОДЕМОМ .....</b>	<b>22</b>
4.1.	AT-команды .....	22
4.2.	Командный режим и режим передачи данных .....	22
4.3.	Набор телефонного номера .....	23
4.4.	Автоматический ответ на вызов станции .....	25
4.5.	Соединение по выделенной линии в ручном режиме.....	25
4.6.	Автоматическое соединение (dumb-режим) по выделенной линии.....	25
4.7.	Соединение по 4-х проводной линии .....	27
4.8.	Прекращение сеанса связи .....	27
4.9.	Начальная настройка модема.....	27
4.10.	Удаленное конфигурирование.....	28
<b>5.</b>	<b>ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ .....</b>	<b>30</b>
5.1.	Установка скорости последовательного интерфейса .....	30
5.2.	Выбор скорости соединения.....	30
5.3.	Режим асинхронной передачи данных.....	30
5.4.	Режим коррекции ошибок.....	31
5.5.	Протоколы сжатия данных .....	31
<b>6.</b>	<b>АДАПТАЦИЯ МОДЕМА.....</b>	<b>33</b>
6.1.	Автоматическая адаптация к качеству линии .....	33
6.2.	Регулировка уровня мощности выходного сигнала .....	33
6.3.	Выбор протокола модуляции и линейной скорости .....	33
<b>7.</b>	<b>СИСТЕМА ВСТРОЕННЫХ ТЕСТОВ .....</b>	<b>36</b>

7.1.	Локальный аналоговый тест .....	36
7.2.	Локальный цифровой тест .....	36
7.3.	Удаленный цифровой тест .....	37
8.	ОПИСАНИЕ АТ-КОМАНД.....	38
8.1.	Команды общего назначения.....	38
8.2.	Команды режима коррекции ошибок и сжатия данных.....	47
9.	ОПИСАНИЕ S-РЕГИСТРОВ.....	49
10.	СООБЩЕНИЯ МОДЕМА .....	54
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Назначение контактов соединителя LINE .....	57
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Назначение контактов соединителя PHONE.....	58
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Назначение контактов соединителя DB-9F.....	59
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Соединитель питания и защитного заземления варианта DIN-рейка (D4) .....	60
	ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Габаритные чертежи конструктивных исполнений модема	61
	ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Условия эксплуатации, электропитание и показатели надежности.....	63

*Данное описание предназначено для модемов AnCom варианта исполнения STF/xxxxxx/xx2 (на чипсете от Agere).*

**ВНИМАНИЕ!** Дополнительную техническую поддержку Вы можете получить, обратившись в **Сервисный центр** ООО "Аналитик ТелекомСистемы": e-mail: support@analytic.ru  
тел. (495) 775-6012

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается использовать модем без подключения к грозозащитному заземлению.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Модемы серии AnCom STF производятся на базе наборов микросхем (чипсетов) компаний **Agere** и **Conexant**. Поддержка модемом некоторых важных функций определяется видом используемого в нем чипсета.

Данное описание предназначено для модемов AnCom варианта исполнения **STF/xxxxxx/xx2** (на чипсете от Agere).

Разделы 1-3 содержат общую информацию для модемов вне зависимости от вида чипсета, на котором они построены.

### 1.1. Общие сведения

Модемы серии AnCom STF разработаны и производятся ООО "Аналитик-ТС".

Модем обеспечивает дуплексную **асинхронную** передачу данных по двухпроводным коммутируемым, двухпроводным выделенным, четырехпроводным выделенным каналам тональной частоты (ТЧ) и по физическим линиям.

Подключение модема к линии определяется конструктивным исполнением и осуществляется либо через соединитель RJ12, либо через соединитель TB-06MRN с ответной частью – соединителем типа провод под винт TB-06FN.

Подключение модема к оконечному оборудованию данных (ООД: компьютер или контроллер) осуществляется по стыку RS-232C, RS-232 TTL, RS-485, USB 2.0. Скорости обмена по последовательному интерфейсу RS-232C, RS-232 TTL, RS-485, USB-to-Serial, бит/с: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Формат символа последовательного интерфейса: 10-битный или 11-битный (в режиме передачи данных) с битом контроля четности.

Модем поддерживает протоколы соединения, соответствующие Рекомендациям ITU-T V.34 (33.6 Кбит/с), V.32bis, V.32, V.22bis, V.22, V.23, V.21, Bell 212A, Bell 103/113, а также V.92<sup>1</sup>, V.90<sup>1</sup>.

- Линейные скорости протокола V.34, бит/с: 33600, 31200, 28800, 26400, 24000, 21600, 19200, 16800, 14400, 12000, 9600, 7200, 4800, 2400;

---

<sup>1</sup> – сервисная поддержка не осуществляется

- Линейные скорости протокола V.32bis, бит/с: 14400, 12000, 9600, 7200, 4800;
- Линейные скорости протокола V.32, бит/с: 9600, 7200, 4800;
- Линейные скорости протокола V.23, бит/с: 1200/75 или 75/1200 на приём/передачу;
- Линейные скорости протокола V.22bis, бит/с: 2400, 1200;
- Линейная скорость протокола V.22, бит/с: 1200;
- Линейная скорость протокола V.21, бит/с: 300;
- Линейная скорость протокола Bell 212A, бит/с: 1200;
- Линейная скорость протокола Bell 103, бит/с: 300.

Модем поддерживает протоколы коррекции ошибок, соответствующие Рекомендациям ITU-T V.42 LAPM, MNP 2-4, и протоколы сжатия данных, соответствующие Рекомендациям ITU-T V.44<sup>1</sup>, V.42bis, и альтернативный протокол сжатия MNP5.

Управление модемом осуществляется с помощью AT-команд.

## **1.2. Комплектность**

Комплектность модема AnCom STF зависит от конструктивного исполнения и приводится в его паспорте.

Кабель последовательного интерфейса для подключения модема к компьютеру не входит в комплект.

## 2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ

Модем конструктивно состоит из микропроцессорного модуля и базовой платы. Микропроцессорный модуль устанавливается на базовую плату с помощью штыревых соединителей и фиксируется межплатной стяжкой.

### **Основные функциональные блоки модема:**

*Блок защиты* от импульсных помех и перенапряжения в линии связи.

*Телефонный адаптер* состоит из телефонного трансформатора, коммутирующих реле, узла набора номера. Обеспечивает согласованное подключение модема к телефонной линии, набор телефонного номера и аппаратное переключение (используется перемычка) между режимами 2-х проводной или 4-х проводной линии.

*Блоки сигнальной обработки и управления* размещены на микропроцессорном модуле и выполняют функции модуляции/демодуляции сигнала, обработку АТ-команд, управление телефонным адаптером и встроенным динамиком; здесь же реализованы протоколы сжатия и коррекции.

*Динамик* с управляемым уровнем громкости. Обеспечивает звуковое сопровождение процесса набора номера и модемного соединения. Перемычка, находящаяся на базовой плате между динамиком и микропроцессорным модулем, позволяет отключить динамик.

*Последовательный интерфейс.* Обеспечивает подключение модема к ООД, обмен данными и сигналами управления. Тип интерфейса зависит от варианта исполнения.

*Соединители LINE и PHONE* обеспечивают подключение модема к телефонной линии и к дополнительному телефонному аппарату. Наличие соединителя *PHONE* зависит от варианта исполнения.

*Блок индикаторов* состояния модема и цепей последовательного стыка.

*Блок питания* со встроенным адаптером первичного питания.

Модем имеет соединители для подключения к ООД (RS-232C), источнику первичного питания (POWER), телефонной линии (LINE), дополнительному телефонному аппарату (PHONE) и выключатель питания - опционально. В модемах, устанавливаемых на DIN рейку, используются соединители для проводного монтажа.

На лицевой стороне находится блок индикаторов, предназначенных для контроля состояния модема. Условия включения индикаторов:

<b>PWR (Power)</b>	Модем включен и готов к работе. Питание в норме. Мигание индикатора означает неготовность модема к работе.
--------------------	--

<b>TR (Terminal Ready)</b>	Управляющий сигнал DTR=1. Сигнал означает готовность ООД к взаимодействию с модемом.
<b>SD (Send Data)</b>	ООД посылает команду или данные в модем. Данные могут быть потеряны, если модем не готов к передаче данных в линию.
<b>RD (Receive Data)</b>	Модем посылает сообщение или данные в ООД. Данные могут быть потеряны, если ООД не готово к их приему.
<b>OH (Off Hook)</b>	Модем подключен к линии (трубка снята). Индикатор OH мигает при импульсном наборе номера.
<b>CD (Carrier Detect)</b>	Установлено соединение с удаленным модемом, есть несущая частота в линии.

## 2.1. Варианты исполнения и поставки модемов AnCom STF/xxxxxx/xxx

Номенклатура вариантов исполнения и поставки позволяет выбрать модель, наилучшим образом соответствующую потребностям заказчика по следующим критериям:

### **Тип линии связи:**

- *двухпроводные линии:*
  - оптимизированный модем для 2-х проводных коммутируемых и выделенных каналов и физических линий;
  - оптимизированный модем, только для 2-х проводных выделенных каналов и физических линий;
- *четырёхпроводные линии:*
  - оптимизированный модем, только для 4-х проводных выделенных каналов и физических линий.
- *двухпроводные и четырёхпроводные линии:*
  - универсальный модем, поддерживающий все типы 2-х и 4-х проводных линий с программным или аппаратным (перемычки) переключением между ними;

Для каждого типа линии оптимизирована схема подключения к линии, установлена защита от грозовых и статических разрядов, кратковременного попадания на линию питающего напряжения.

### **Частотный диапазон передачи данных:**

- *стандартный диапазон частот* 300...3400 Гц, максимальная линейная скорость передачи - 33600 бит/с;



- *ограниченный тональный диапазон частот 300...2100 Гц, скорость передачи - 14400 бит/с, данный диапазон используется в ведомственных сетях.*

**Интерфейс подключения к компьютеру:**

Для всех перечисленных интерфейсов справедливы скорости: 100, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с и поддержка формата: 9-ти, 10-ти или 11-битный, с битом контроля четности или без него, с одним или двумя стоповыми битами.

- RS-232C - асинхронный режим, сигналы: RxD, TxD, DTR, DSR, CTS, RTS, DCD, RI;
- RS-232 TTL - асинхронный режим, уровни сигналов - TTL логика (+3.3В);
- RS-485 – в том числе поддержка режима “прозрачный удлинитель интерфейса RS-485”; гальваническая развязка, защита от перенапряжения и короткого замыкания, возможность согласования с типом используемого провода;
- RS-485 / RS-232C, переключение аппаратное;
- USB – только для сдвоенного модуля в варианте исполнения “U2”, режим USB-to-Serial.

**Конструктивное исполнение:**

- модем для установки **на DIN-рейку** в пластмассовом корпусе ОКWB6504113 (105\*86\*60 мм) – вариант **"D4"**; имеет: встроенный адаптер первичного питания, светодиодные индикаторы, динамик, соединители DB-9 RS-232C, TB-06MR(F)4 LINE, TB-06MR(F)2 POWER; заземляющий провод; промышленное исполнение;
- модем для установки **на DIN-рейку** в пластмассовом корпусе (157\*86\*60 мм) – вариант **"D5"**; **поддержка интерфейса RS-485**; имеет: встроенный адаптер первичного питания, светодиодные индикаторы, динамик, соединители DB-9 RS-232C, TB-06MR(F)4 LINE, TB-06MR(F)2 POWER; заземляющий провод; промышленное исполнение;
- **настольный модем** в пластмассовом корпусе KZ4 (130\*150\*56 мм) – вариант **"Ах"**; поддержка интерфейсов RS-232 и RS-485; имеет: встроенный адаптер первичного питания, светодиодные индикаторы, динамик, соединители DB-9 интерфейсов, RJ12 LINE, RJ12 PHONE; коммерческое исполнение;
- модемный **модуль "U0"** (плата с элементами: 217\*100\*25 мм) для установки **в 19"** модемную **стойку 3U** (в стойку может быть установлено до 15 модулей); интерфейс **RS-232C**; имеет: светодиодные индикаторы, соединители DB-9 RS-232, RJ12 LINE, встроенный источник постоянного питания 4,5...20 В; коммерческое исполнение;

- **сдвоенный модемный модуль "U2"** (плата с элементами: 217\*100\*25 мм) для установки в 19" модемную **стойку 3U** (в стойку может быть установлено до 15 *сдвоенных* модулей); интерфейс **USB**; имеет: светодиодные индикаторы, соединители USB-B-1J USB, RJ12 LINE1, RJ12 LINE2, встроенный источник постоянного питания 4,5...20 В; коммерческое исполнение.
- модемный **модуль "С8"** для **встраивания в аппаратуру пользователя** (76\*70\*22 мм), питание +3.3В – *подробная информация высылается по запросу.*

**Первичное питание:**

- переменное напряжение 180...264 В / 45...55 Гц;
- переменное напряжение 130...286 В / 45...55 Гц (для систем с низкой стабильностью первичного питания);
- постоянное напряжение 36...72 В (питание от 48 В или от 60 В);
- постоянное напряжение 18...36 В (питание от 24 В);
- постоянное напряжение 9...18 В (питание от 12 В);
- переменное напряжение 5...18 В /45...55 Гц или постоянное напряжение 5,5...25 В (для встраиваемых модулей; без гальванической развязки);
- постоянное напряжение 4,5...25 В (для встраиваемых модулей; без гальванической развязки);
- постоянное напряжение 4,5...6 В (питание от 5 В).

Во всех вариантах исполнения по цепи первичного питания устанавливается защита по току и напряжению.

Гальваническая развязка по цепям первичного питания для встраиваемых модулей "U0", "U2" не предусмотрена.

**Соответствие климатическим и механическим требованиям:**

- *коммерческое исполнение:* диапазон температур 0...+50°C, влажность до 80% при 30°C (ГОСТ 21552-84 группа 3);
- *индустриальное исполнение:* диапазон температур -40(-20)...+70°C, влажность до 95% при 30°C (ГОСТ 21552-84 группа 5).

**Вид используемого чипсета (chipset):**

Модемы серии AnCom STF производятся на базе наборов микросхем (чипсетов) компаний **Agere** и **Conexant**. Поддержка модемом некоторых важных функций определяется видом используемого в нем чипсета.

обозначен третьим символом варианта поставки системы обозначений (см. раздел 2.3).

## 2.2. Сравнительная таблица модемов на базе чипсетов Agere (STF/xxxxxl/102) и Conexant (STF/xxxxxx/xx5)

Отличительные особенности	Agere (/102)	Conexant (/xx5)
Температурный диапазон °С в промышленном исполнении	- 40...+70°С	- 20...+70°С
Поддержка ограниченного диапазона частот с программным переключением между диапазонами (Гц) 300...2100 / 300...3400	Нет	Да
Серийно-выпускаемые варианты конструктивного исполнения	D4	A0, A2, D4, D5, C8, U0, U2
Переключение типа линии: двухпроводная / четырехпроводная	Аппаратное	Программное – АТ-команда
Наличие интерфейса RS-485	Нет	Да (A0, A2, D5)
Наличие интерфейса USB	Нет	Да (U2)
Возможности неуправляемого (dumb-) режима	Работа на выделенной линии	Работа на выделенной и коммутируемой линии
Время установления соед. после вкл. питания или разрыва связи в dumb-режиме на выделенной линии	40 с	10 с
Выход из dumb-режима работы	АТ-команда в первые 10 с после вкл. питания	Сигнал «Break» при вкл. питания (аналогично AnCom ST)
Поддержка режима асинхронной передачи данных с выравниванием скоростей без буферизации	Нет	Да
Поддерживаемые форматы данных	10 и 11 (только в режиме данных) бит	9, 10 и 11 бит (в режимах команд и данных)
Возможность конфигурирования удаленного модема	Да	Нет
Разработчик встроенного управляющего ПО	Производитель Chipset	«Аналитик-ТС»

Модемы с чипсетом Agere выпускаются только в вариантах исполнения STF/D4x0xl/102.

### **2.3. Совместимость между модемами AnCom ST, AnCom STF/xxxxxx/102 и AnCom STF/xxxxxx/105**

Модемы AnCom ST и AnCom STF при работе в стандартном диапазоне частот обеспечивают установление соединения и передачу данных между ними как на выделенной, так и на коммутируемой линии без дополнительных настроек. В dumb режиме, если AnCom ST работает в режиме вызывающего модема, для установления связи необходимо провести дополнительную настройку отвечающего модема AnCom STF:

- at+ms=v22b для AnCom STF/xxxxxx/102,
- at+ms=v22&l1 для AnCom STF/xxxxxx/105, при этом AnCom ST должен иметь дополнительную настройку at&l1s37=5

*Примечание. В ограниченном тональном диапазоне частот 300...2100 Гц модемы AnCom ST/xxxxxx/3xx и AnCom STF/xxxxxx/305 между собой не совместимы.*

## 2.4. Система обозначений

Обозначение модема имеет вид: AnCom **STF/ xxxxxx / xxx**, символы **xxxxxx** задают вариант исполнения, символы **xxx** задают вариант поставки.

### **Конструктивное исполнение:**

**Axxxx/xxx** настольный модем в пластмассовом корпусе KZ4 (130\*150\*56 мм), имеет модификации:

**A0xxxx/xxx** стандартный сетевой соединитель с выключателем для первичного питания ~220 В / 50 Гц;

**A2xxxx/xxx** штыревые соединители ТВ-06MR3; исполнение для всего спектра первичного питания отличного от ~220 В / 50 Гц;

**D4xxxx/xxx** модем для установки на DIN рейку в пластмассовом корпусе (105\*86\*60 мм);

**D5xxxx/xxx** модем для установки на DIN рейку в пластмассовом корпусе (157\*86\*60 мм) с дополнительной поддержкой интерфейса RS-485;

**U0xxxx/xxx** модемный модуль (217\*100\*25 мм – размер платы с элементами) с интерфейсом RS-232 для установки в 19” модемную стойку 3U; в крейт может быть установлено до 15 модулей;

**U2xxxx/xxx** вдвоенный модемный модуль (217\*100\*25 мм – размер платы с элементами) с общим интерфейсом USB для установки в 19” модемную стойку 3U; в крейт может быть установлено до 15 вдвоенных модулей;

**C8xxxx/xxx** модемный модуль для встраивания в аппаратуру пользователя (76\*70\*22 мм) – *подробная информация высылается по запросу.*

### **Тип линий связи:**

**xx0xxx/xxx** 2-х проводные коммутируемые, выделенные, физические линии;

**xx1xxx/xxx** 2-х проводные выделенные каналы и физические линии;

**xx4xxx/xxx** универсальный 2-х / 4-х проводный модем с программным или аппаратным (перемычки) переключением ;

**xx5xxx/xxx** 4-х проводные выделенные каналы и физические линии.

### **Интерфейс подключения к компьютеру:**

**xxx0xx/xxx** RS-232C асинхронный режим;

**xxx1xx/xxx** RS-232 TTL асинхронный режим;

**xxx2xx/xxx** RS-485;

xxx3xx/xxx RS-485/RS-232C, переключение аппаратное;  
 xxx4xx/xxx USB (только для сдвоенного модуля в исполнении "U2").

**Первичное питание:**

xxxx0x/xxx переменное напряжение 180...264 В / 45...55 Гц;  
 xxxx1x/xxx переменное напряжение 130...286 В / 45...55 Гц;  
 xxxx2x/xxx постоянное напряжение 36...72 В (с гальванической развязкой);  
 xxxx3x/xxx постоянное напряжение 18...36 В (с гальванической развязкой);  
 xxxx4x/xxx постоянное напряжение 9...18 В (с гальванической развязкой);  
 xxxx5x/xxx переменное напряжение 5...18 В / 45...55 Гц или постоянное 5,5...25 В (без гальванической развязки);  
 xxxx6x/xxx постоянное напряжение 4,5...25 В (без гальванической развязки);  
 xxxx7x/xxx постоянное напряжение 4,5...6 В (с гальванической развязкой).

**Соответствие климатическим и механическим требованиям:**

xxxxxC/xxx коммерческое исполнение: 0...+50°C;  
 xxxxxI/xxx промышленное исполнение: -40(-20)°...+70°C.

**Частотный диапазон:**

xxxxxx/1xx стандартный (300...3400 Гц) диапазон тональных частот;  
 xxxxxx/3xx ограниченный (300...2100 Гц, скорость передачи до 14.4 кбит/с) и стандартный (300...3400 Гц) диапазоны тональных частот, переключение программное.

**Дополнительные возможности:**

xxxxxx/x0x Если модем имеет несколько дополнительных возможностей, символ обозначения формируется сложением (в 16-ричном коде) цифр, соответствующих каждой дополнительной возможности.

**Вид используемого чипсета (chipset):**

xxxxxx/xx2 Agere (только вариант исполнения STF/D4x0xI/102);  
 xxxxxx/xx5 Conexant, PO Analytic-TS.

Сравнительная таблица используемых чипсетов представлена в разделе 2.2

### 3. УСТАНОВКА МОДЕМА

#### 3.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ И УСТАНОВКА МОДЕМА

**ВНИМАНИЕ!**

1. **Запрещается использовать модем без подключения к грозозащитному заземлению!**

*Соблюдение этого правила для варианта STF/Axxxxx/xxx см. ниже.*

2. **Для обеспечения требований электробезопасности, защиты модема от повреждения высоковольтными импульсами напряжения и для устранения высокочастотных помех, необходимо подсоединить комплектный гибкий проводник с клеммой или вывод заземления (вариант определяется конструктивным исполнением) к грозозащитному заземлению.**

*Для исполнений модемов, не имеющих гибкого проводника или клеммы для подсоединения к грозозащитному заземлению, необходимо обеспечить соединение корпуса соединителя RS-232 (экрана кабеля) к защитному заземлению (например, при использовании в качестве ООД notebook).*

*При использовании стационарного ПК в качестве ООД достаточно соблюдения общепринятой нормы – использования клеммы заземления (зануления) в сетевой вилке/розетке.*

1. Подключение модема к ООД осуществляется при отключенном первичном питании ООД и модема. Модем подключается экранированным кабелем к интерфейсу RS-232C ООД.
2. Модем подключается к 2-х или 4-х проводной линии через соединитель LINE с помощью телефонного шнура. Опционально, через соединитель PHONE к модему может быть подключен телефонный аппарат.
3. Модем имеет встроенный адаптер первичного питания. Питание подается на выводы соединителя POWER в соответствии с видом используемого первичного питания. Опционально, модем комплектуется кабелем питания (КП).
4. Осуществляется включение питания модема.
5. Осуществляется включение питания ООД.

**Внимание!** Модем с заводскими настройками не будет отвечать на вызов АТС, если ООД не подключено (см. команду &D).

**Примечание:** Подключение модема к первичному питанию, интерфейсу соединения с ООД, линии связи и телефону зависит от конструктивного исполнения. Назначение контактов соединителя модема представлено в *Приложениях 1-4*.

### **3.2. Использование телефонного аппарата**

*Возможность подключения телефона зависит от конструктивного исполнения модема и реализована только в варианте "Ах".*

Подключение телефонного аппарата, осуществляющееся через соединитель PHONE и позволяет поочередно использовать линию для голосовой связи или для передачи данных без отсоединения неиспользуемого устройства.

При выключенном модеме все звонки принимает телефонный аппарат. Если модем включен, звонки принимаются одновременно телефоном и модемом.

Параллельное подключение телефонного аппарата позволяет "на слух" контролировать процесс модемного соединения, но приводит к значительному рассогласованию импедансов модема и телефонной линии при поднятии трубки телефонного аппарата и, как следствие, к ухудшению условий соединения.

### **3.3. Контроль при включении**

При включении модема возможен визуальный и слуховой контроль.

В момент включения динамик модема (при его наличии в используемом конструктивном исполнении) должен издать один короткий негромкий звуковой щелчок, после чего модем выходит в рабочий режим. Любая другая комбинация звуковых сигналов свидетельствуют о неисправности модема.

После включения модема должен гореть индикатор PWR. Индикатор TR горит, если модем подключен к ООД и ООД выдает сигнал DTR=1.

Повторное включение модема можно производить через 4..6 с после выключения.

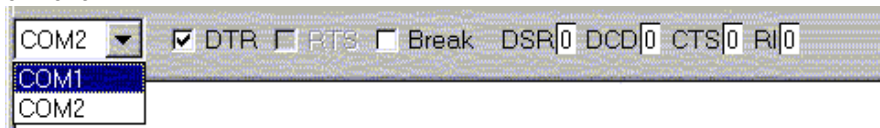
### **3.4. Проверка функционирования**

В комплект поставки модема входит программа эмуляции терминала STem, предназначенная для выполнения настройки и проверки функционирования модемов AnCom. Программа устанавливается на компьютер с комплектного CD.

Вызов программы эмуляции терминала производится из меню "Пуск" с помощью команды "STem" или с помощью одноименного ярлыка на рабочем столе.



В верхней части окна программы находится поле выбора COM-порта из списка доступных на данный момент в системе и поле для установки значения сигнала DTR:



Установите номер порта, к которому подключен модем. Проверьте факт подключения модема к порту - при установке и сбросе флажка DTR должен мигать индикатор модема TR. Если индикатор TR не реагирует на изменение DTR, вероятнее всего, модем подключен к другому COM-порту или неисправен соединительный кабель.

Установите параметры COM-порта: 115200, 8N1, CTS/RTS. Контекстное меню управления программой STem открывается при нажатии правой кнопки мыши. В меню нужно выбрать пункт "Параметры COM-порта". Установленные значения параметров индицируются в строке состояния в нижней части окна программы.

Введите с клавиатуры команду **AT&F<Enter>**. Ввод команды может не сопровождаться появлением символов на экране, если у модема запрещено эхо-отображение символов. Ответ модема должен быть OK.



Введите с клавиатуры команду **AT&T1<Enter>**, при этом телефонная линия должна быть отключена от модема, а для 4-х проводного модема дополнительно установлены переключки между входными и выходными линиями. Ответ модема должен быть CONNECT 33600 NoEC.

Ввод символов с клавиатуры должен сопровождаться их появлением на экране. Сообщение NO CARRIER или "мусор" на экране после сообщения CONNECT свидетельствуют о неисправности модема.

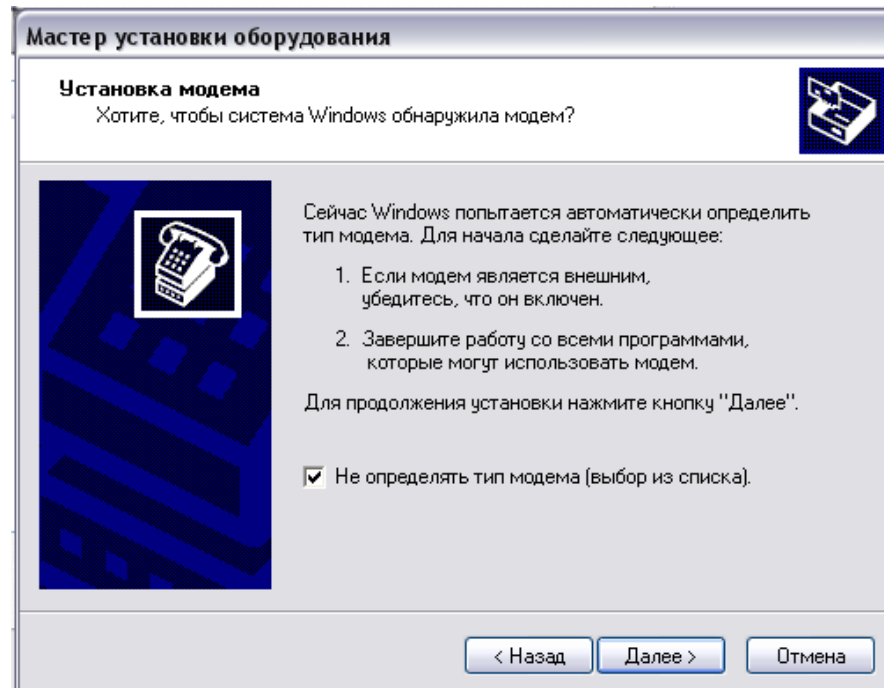
Нормальное выполнение проверки практически гарантирует исправность модема и корректность его взаимодействия с компьютером.

### 3.5. Установка модема в системе Windows 9x / NT / 2000 /XP.

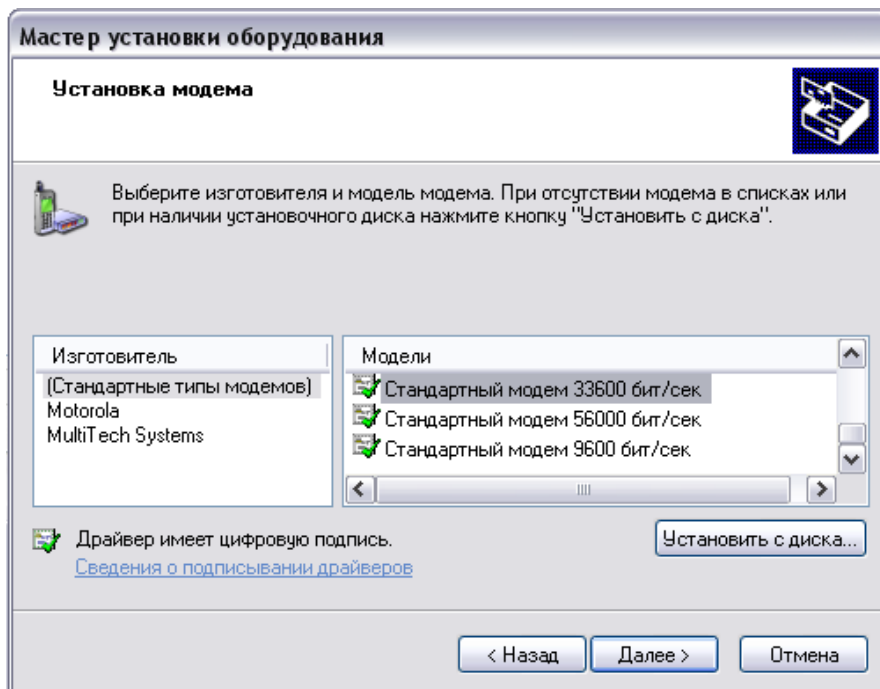
Включите питание компьютера и модема, подключенного к свободному COM порту.

На рабочем столе Windows нажмите кнопку "Пуск", затем "Настройка", "Панель Управления", "Модем и телефон". В появившемся окне выберите закладку модем и нажмите клавишу "Добавить".

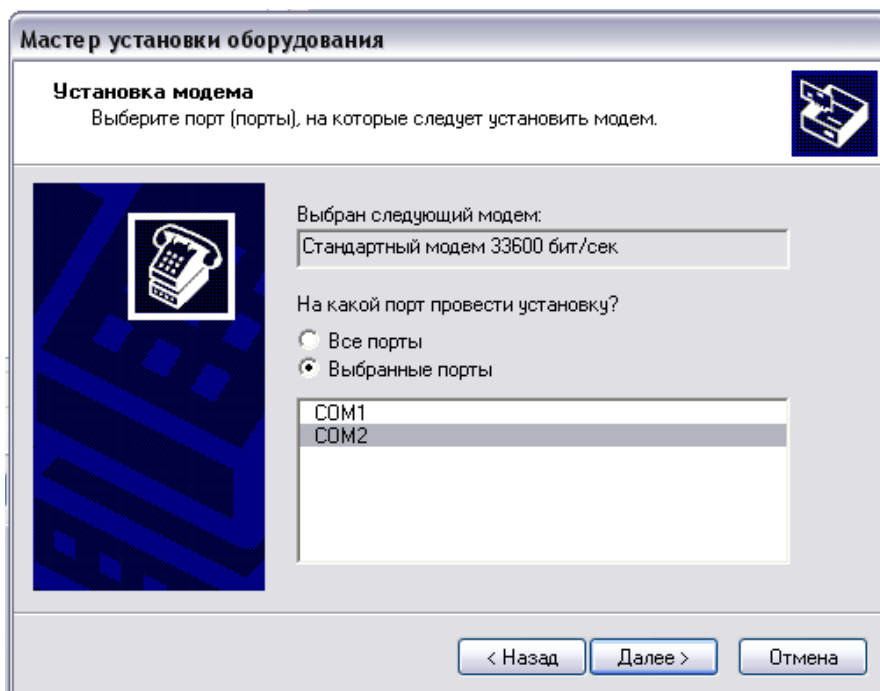
В появившемся окне "Установка модема" установить признак "Выбрать тип модема вручную" или "Не определять тип модема" (выбор из списка) и нажмите кнопку "Далее".



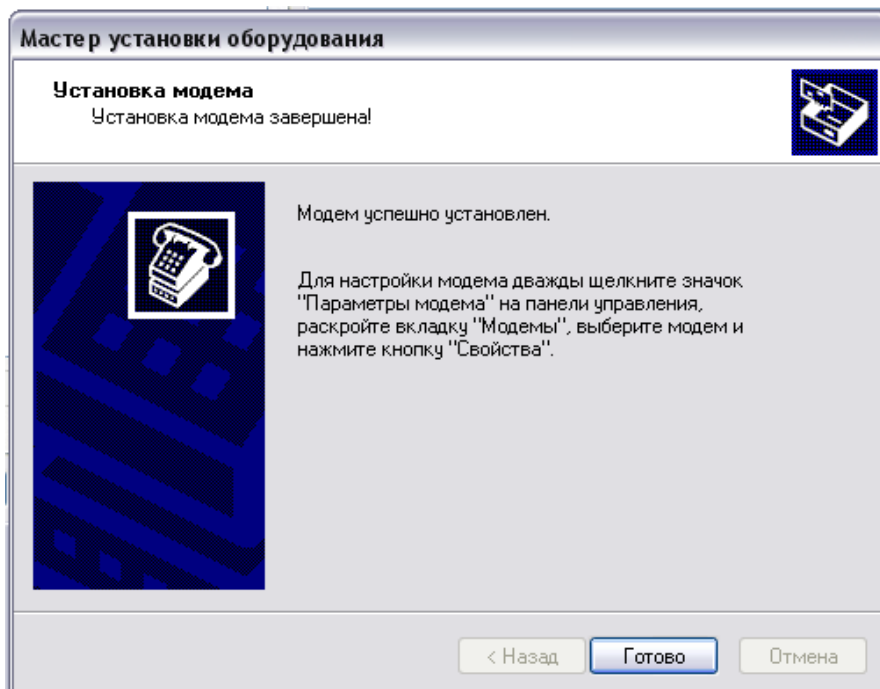
В списке изготовителей нужно выбрать "Стандартные модемы", в списке моделей выбрать "Стандартный модем 33600 бод" и нажать кнопку "Далее".



Выберите COM-порт, к которому подключен модем, и нажмите кнопку "Далее".



Нажмите кнопку "Готово" чтобы завершить установку.



После успешной установки модема появится окно "Свойства: Модемы", где можно изменить настройки или отменить установку модема.

## 4. УПРАВЛЕНИЕ МОДЕМОМ

### 4.1. АТ-команды

В виду того, что модем AnCom STF предназначен для эксплуатации с различными видами ООД и на различных линиях связи, заводская настройка модема может не обеспечивать необходимого и возможного качества установления соединения. Таким образом, появляется необходимость настройки модема под конкретные условия эксплуатации.

Настройка модема осуществляется при помощи АТ-команд, которые выдаются при работе коммуникационного ПО, или непосредственно оператором в режиме эмуляции терминала. Все команды, за исключением А/ и +++, начинаются префиксом **at** или **AT** и заканчиваются вводом **<Enter>**.

В момент ввода префикса модем определяет скорость передачи символов и устанавливает соответствующую скорость собственного последовательного интерфейса. Таким способом неявно задается скорость обмена в режиме передачи данных.

Команда может иметь числовой аргумент. Если аргумент отсутствует, предполагается его нулевое значение, т.е. команды **N** и **N0** эквивалентны.

Отдельные команды можно объединять в командную строку. Можно использовать для улучшения читаемости пробелы-разделители и комбинировать большие и маленькие буквы. Редактирование ошибочных символов в командной строке возможно с помощью кода **BS** (клавиша ←).

Выполнение команд начинается после ввода **<Enter>**. На правильно выполненные команды модем отвечает **OK**. В ответ на ошибочную команду выдается сообщение **ERROR**. Если выполнение команды приводит к важным изменениям состояния модема, выдается информационное сообщение. Модем может быть настроен на выдачу сообщений в форме текстовой строки или цифрового кода.

Модем имеет набор S-регистров, доступных для чтения и модификации со стороны компьютера. Регистры - это форма представления внутренних переменных, характеризующих режим работы модема и позволяющих оперативно его модифицировать.

### 4.2. Командный режим и режим передачи данных

Модем переходит в командный режим после включения питания и ожидает получения АТ-команд. Команды **D** и **A** обеспечивают подключение модема к линии и установление соединения в режиме вызывающего или отвечающего.

В результате успешного соединения модем переходит в режим передачи данных. Признаки готовности к обмену данными – появление сигнала DCD=1 и сообщение CONNECT.

Модем возвращается в командный режим после разрыва соединения или после неудачной попытки соединения. Признаки разрыва соединения – пропадание сигнала DCD и сообщение NO CARRIER.

Модем можно перевести в командный режим из режима передачи данных без разрыва соединения вводом специальной escape-последовательности **+++AT** или **+++at**. После префикса escape-последовательность может содержать до 6 символов исполняемых команд. Последовательность завершается вводом **<Enter>**.

Разрыв соединения и отключение модема от линии происходит по команде **HO**. Вернуться в режим передачи данных можно по команде **On**.

Модем можно настроить с помощью команд **&D1**, **&D2**, **&D3** таким образом, что переход в командный режим или разрыв соединения и инициализация модема будут происходить при изменении сигнала DTR из 1 в 0.

Необходимо учитывать, что набор номера и ответ на вызов станции в режимах **&D1**, **&D2**, **&D3** возможны только при наличии сигнала DTR.

### 4.3. Набор телефонного номера

Модем выполняет набор телефонного номера, следующего за командой **D**, и устанавливает соединение с удаленным модемом, отвечающим на вызов по этому номеру. В состав строки номера могут входить служебные символы (модификаторы) для выполнения вспомогательных действий, связанных, в основном, с ожиданием сигналов телефонной станции. В качестве разделителей для улучшения читаемости номера можно использовать пробелы или символы: "-", "(", ")".

Рассмотрим действия модема при наборе городского номера через офисную мини-АТС:

**ATD T9w 775-6011 <Enter>**

Назначение команд:

<b>AT</b>	префикс командной строки;
<b>D</b>	команда набора номера;
<b>T</b>	модификатор тонального набора номера;
<b>9</b>	номер офисной АТС для выхода в город;
<b>w</b>	модификатор ожидания сигнала городской АТС;
<b>775-6011</b>	городской телефонный номер.

По команде **D** модем подключается к телефонной линии и ожидает появления сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ (непрерывный гудок). Если сигнал отсутствует, модем выдает сообщение NO DIALTONE и отключается от телефонной линии.

После обнаружения сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ модем последовательно анализирует символы телефонного номера. Если символ является цифрой, выполняется его тональный набор.

Если символ является модификатором, выполняются соответствующие действия. Если символ не является цифрой номера или модификатором, символ считается визуальным разделителем и игнорируется.

После набора последней цифры номера модем продолжает удерживать линию и ожидает появления сигнала отвечающего модема, при этом контролируется появление сигнала ЗАНЯТО от телефонной станции. При обнаружении сигнала ЗАНЯТО модем выдает сообщение BUSY и отключается от телефонной линии. Сообщение BUSY выдается при обнаружении 5 коротких гудков подряд. Повторный набор того же номера возможен по команде *A/*.

Время ожидания сигналов телефонной станции и сигнала отвечающего модема задается в регистре S7. Режим набора номера устанавливается командой **Xn**:

- X0     отменяет контроль всех сигналов телефонной станции и используется обычно при установлении соединения по выделенной линии, выдаются только базовые сообщения (CONNECT);
- X1     отменяет контроль всех сигналов телефонной станции и обычно используется при установлении соединения по выделенной линии; расширенные сообщения (CONNECT 46000 V42bis);
- X2     отменяет распознавание сигнала ЗАНЯТО после набора номера; расширенные сообщения с выдачей сообщения NO DIALTONE;
- X3     отменяет ожидание сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ перед набором номера; временная задержка от момента поднятия трубки до начала набора номера без ожидания ответа станции задается в регистре S6; расширенные сообщения с выдачей сообщения BUSY;
- X4\*    расширенные сообщения с выдачей сообщений NO DIALTONE и BUSY;
- X5     расширенные сообщения с выдачей сообщений NO DIALTONE и BUSY;
- X6     расширенные сообщения с выдачей сообщений NO DIALTONE и BUSY;
- X7     базовые сообщения с выдачей сообщений NO DIALTONE и BUSY.



Наиболее часто возникающие отклонения от стандартной схемы набора номера:

- отсутствие сигнала ответа станции;
- ложное обнаружение сигнала ЗАНЯТО на фоне всплесков шумов или взаимопроникновения каналов;
- необнаруженный сигнал ЗАНЯТО при большом затухании сигналов в линии связи.

#### **4.4. Автоматический ответ на вызов станции**

В командном режиме модем фиксирует сигналы вызова (звонки) от телефонной станции. После обнаружения звонка в ООД выдается сообщение RING и увеличивается счетчик звонков в регистре S1.

Счетчик звонков обнуляется, если продолжительность паузы между звонками превысила 6 с.

Если значение счетчика S1 совпадает с количеством звонков, необходимым для автоответа, модем подключается к линии, выдает ответный сигнал и ожидает появления сигнала вызывающего модема для установления соединения. Время ожидания задается в регистре S7.

Количество звонков, необходимое для автоответа, задается в регистре S0.

#### **4.5. Соединение по выделенной линии в ручном режиме**

Для установления соединения по выделенной линии в ручном режиме необходимо выдать команду **ATX1D** для вызывающего модема и команду **ATA** для отвечающего модема.

#### **4.6. Автоматическое соединение (dumb-режим) по выделенной линии**

В автоматическом режиме модем самостоятельно подключается к линии после включения питания и пытается установить соединение. Время ожидания сигнала от удаленного модема не ограничено. Если соединение установлено, а затем произошел разрыв связи в результате потери несущей или временного пропадания первичного питания, модем автоматически повторяет попытку соединения.

**Для задания режима автоматического соединения** необходимо: для вызывающего модема ввести команду **&L1**, для отвечающего – команду **&L2**

и сохранить настройки в энергонезависимой памяти командой **&W**. Через **30 с** после включения питания модем начинает установление соединения.

Если передача данных в модем начинается до получения сообщения CONNECT, модем отключается от линии на очередные 30 с, после чего повторяет попытку соединения.

Команда **%DC1** запрещает модему реагировать на ввод символов и at-команд до установления соединения и на escape-последовательности в режиме передачи данных. Ввод at-команд возможен только в течение первых **10 с** после включения питания. Этот временной промежуток нужно использовать для выведения модема из dumb-режима.

Возможность случайного ввода at-команды при скорости передачи данных ниже 115200 бит/с исключает команда **%S1**. Данная команда разрешает распознавание at-команд только на фиксированной скорости 115200 бит/с.

Режим автоматического соединения (dumb-режим) по выделенной линии задается с помощью команд:

- вызывающий модем: **AT&L1%DC1%S1&W<Enter>**
- отвечающий модем: **AT&L2%DC1%S1&W<Enter>**.

При программировании dumb-режима может быть полезна возможность явного задания скорости обмена по последовательному интерфейсу и 11-битного формата символов с битом контроля четности (см. описание команд \$SBn, \$EBn, #Pn). Часто возникает также необходимость отключения протокола коррекции ошибок (команда \N0) и выбора протокола модуляции и линейной скорости (см. описание команды +MS).

**Для выведения модема из dumb-режима** необходимо после включения питания выдать в модем на скорости 115200 бит/с последовательность команд:

- **AT%DC<Enter>** в течение **10 с** после включения
- **AT&L&W<Enter>** в течение **30 с** после включения
- **AT%S<Enter>** при необходимости изменить скорость ввода AT-команд.

Необходимо учитывать, что автоматическое соединение по выделенной линии в режимах &D2, &D3 возможно только при наличии сигнала DTR.

#### 4.7. Соединение по 4-х проводной линии

В модемах, предусматривающих работу как на 2-х, так и на 4-х проводных линиях, выбор режима осуществляется аппаратно – съемной составной перемычкой J1. В таких модемах по умолчанию установлен режим 4-х проводной линии.

Обозначения положений перемычки J1 и ее размещение на плате приведено на рис.2 ПРИЛОЖЕНИЯ 5.

Для переключения перемычки необходимо снять верхнюю крышку корпуса.

Режим 2-х проводной линии соответствует положению А перемычки J1.

Режим 4-х проводной линии соответствует положению В.

Установление соединения между модемами в режиме 4-х проводной линии осуществляется в ручном или автоматическом режиме, в соответствии с разделами 4.5, 4.6 данной инструкции.

Назначение контактов соединителя LINE описано в Приложении 1.

#### 4.8. Прекращение сеанса связи

Прекращение сеанса связи может произойти по команде **Н0**, по инициативе удаленного модема или при случайном разрыве соединения. Команда Н0 обрабатывается немедленно, если в момент ее получения соединение не установлено - модем просто отключается от линии.

Если установлено соединение с коррекцией ошибок, по команде Н0 модем завершает передачу всех данных, находящихся во внутреннем буфере, и выдает в линию команду разрыва соединения. Если удаленная сторона не подтверждает прием данных или получение команды, происходит повторная передача, что вызывает задержку отключения от линии.

По команде **Z0** или **Z1** модем отключается от линии и восстанавливает из энергонезависимой памяти сохраненную конфигурацию параметров модема, существовавшую на момент включения или на момент сохранения по команде &W.

Если первым разорвал соединение удаленный модем или произошел случайный разрыв связи, признаком окончания сеанса связи является пропадание сигнала DCD и сообщения NO CARRIER.

#### 4.9. Начальная настройка модема

Начальная настройка определяется вариантом исполнения и поставки.

Значения параметров модема по умолчанию представлены в разделах 8, 9 и обозначены символом “\*”.

**Особенности начальной установки модемов:**

- STF/xx4xxx/102 – 4-х проводная линия;

В модеме установлена энергонезависимая память (NVRAM), позволяющая сохранять настройку параметров модема после выключения питания. По команде **&W0** текущая конфигурация параметров модема сохраняется в NVRAM. По команде **&W1** сохраненная в NVRAM конфигурация заменяется начальной заводской конфигурацией.

Восстановление сохраненной конфигурации (считывание параметров из NVRAM) происходит после включения питания или по команде **Z0, Z1**.

Просмотр текущей конфигурации параметров модема выполняется по команде **&V**.

Необходимо учитывать, что **выбор режима 2-х или 4-х проводной линии осуществляется съёмной перемычкой на плате модема.**

**4.10. Удаленное конфигурирование**

Последовательность действий для настройки удаленного модема:

1. Установите соединение с удаленным модемом.
2. Передайте в удаленный модем escape-последовательность (определяется регистром S9, в котором по умолчанию установлен ASCII-код символа %) с паролем удаленного конфигурирования: **%%%ATMTSMODEM<Enter>**. Символы **MTSMODEM** являются паролем, в ответ на который удаленный модем выдает сообщение ОК и переходит в режим конфигурирования. Если пароль введен неправильно, ввод можно повторить, после третьей попытки ввода неправильного пароля удаленный модем разрывает соединение.
3. Сконфигурируйте удаленный модем с помощью необходимых AT-команд. Новую конфигурацию можно сохранить в энергонезависимой памяти по команде **&W**.
4. Переведите удаленный модем из режима конфигурирования в режим передачи данных с помощью команды **ATO<Enter>** и разорвите соединение.

Изменить пароль для входа в режим удаленного конфигурирования можно только у модема, локально подключенного к компьютеру по последовательному интерфейсу:

1. В командном режиме введите старый пароль с помощью команды **AT#SMTSMODEM<Enter>**. Если пароль уже был изменен, вместо **MTSMODEM** нужно ввести новое значение **уууууу**. Если старый

пароль введен правильно, модем отвечает ОК и готов к приему нового пароля.

2. Введите новый пароль **уууууу** с помощью команды **AT#S=уууууу<Enter>**. Максимальная длина пароля 8 символов, при проверке пароля различаются заглавные и строчные буквы. Новый пароль автоматически сохраняется после ввода.

Режим удаленного конфигурирования может быть запрещен по команде **S9=0**. Если данная команда выдана при конфигурировании удаленного модема, то удаленно отменить ее действие невозможно.

## 5. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ

### 5.1. Установка скорости последовательного интерфейса

Модем автоматически определяет скорость интерфейса ООД в момент получения префикса очередной АТ-команды и устанавливает требуемую скорость собственного последовательного интерфейса.

В ситуации, когда модем не может автоматически определить скорость передачи данных со стороны ООД, необходимо директивно указать скорость последовательного интерфейса.

Выбор режима автоматического определения скорости последовательного интерфейса или директивного указания скорости осуществляется командой `$SBnn`. Описание команды `$SBnn` см. в разделе «Описание АТ-команд».

### 5.2. Выбор скорости соединения

Линейная скорость передачи и приема определяется выбранным протоколом модуляции и, если это необходимо, автоматически меняется в течение сеанса связи. Возможно жесткое задание пользователем линейной скорости как в одном, так и в другом направлении из всего списка возможных скоростей, который определяется конкретным модемным протоколом. Более того, в случае ухудшения параметров помехозащищенности канала связи, автоматически происходит переход на менее скоростные протоколы модуляции. Выбор и настройка протокола модуляции осуществляется командой `+MS` (см. в раздел 6.3).

Для получения заданной линейной скорости необходимо, чтобы скорость последовательного интерфейса была выше или равной скорости, установленной командой `+MS`. Если это не так, то скорость соединения может быть ограничена скоростью последовательного интерфейса.

### 5.3. Режим асинхронной передачи данных

Модем обеспечивает режим передачи данных без коррекции ошибок как асинхронный режим с буферизацией (команда `\N0`, или аналогичная ей в данном чипсете `\N1`).

В этом режиме скорость последовательного интерфейса постоянна и не зависит от линейной скорости модемов. Поток данных, поступающих через последовательный порт, накапливается во внутреннем буфере модема. Для предотвращения потери символов нужно использовать процедуру управления потоком при передаче или ограничивать максимальное количество передаваемых данных размером буфера передачи. Отсутствие потерь

символов при приеме обычно обеспечивается превышением скорости последовательного интерфейса над линейной скоростью передачи.

Применение режима \N0 не оправдано, если линейная скорость выше, чем скорость последовательного интерфейса: в этом случае возможно накопление сбойных символов в буфере приема.

#### **5.4. Режим коррекции ошибок**

В процессе обмена данными между модемами возможно появление ошибок, возникающих под воздействием помех в линии связи. Природа помех может быть разнообразной и бороться с возникновением ошибок можно разными способами, например, снижением скорости передачи данных либо сменой протокола модуляции. Для этой же задачи были разработаны протоколы коррекции ошибок, которые позволяют повторно передавать неправильно принятые данные. В настоящий момент наиболее совершенным протоколом коррекции ошибок является протокол V.42. Для совместимости со старыми моделями модемов могут применяться и другие, более ранние протоколы коррекции (MNP2-4). В большинстве случаев на этапе установки связи модемы договариваются между собой о том, какой протокол коррекции будет использоваться. Благодаря программному управлению модема и возможности изменения его настроек можно принудительно включить тот или иной протокол коррекции, который будет использоваться в дальнейшем. Для успешного согласования протокола соединения режим коррекции ошибок должен быть разрешен у вызывающего и отвечающего модема.

Модем AnCom STF может использоваться в системах, в которых уже реализован свой собственный протокол коррекции ошибок. В этом случае использование встроенного в модем протокола коррекции ошибок может быть нецелесообразно.

Команды выбора протокола коррекции ошибок \Nn и &Qn представлены в разделе "Описание AT-команд".

#### **5.5. Протоколы сжатия данных**

Модем AnCom STF поддерживает протоколы сжатия данных V.44, V.42bis и MNP5. Использование сжатия данных согласуется двумя модемами в процессе согласования протокола коррекции ошибок.

Задача протокола сжатия заключается в уменьшении объема передаваемой информации без ее потери. Работа протоколов построена на совместном ведении словарей, содержащих фрагменты передаваемого текста, на

передающей и принимающей стороне. При идеальной сжимаемости текста строка максимальной длины будет передана в виде одного кодового слова.

Эффективность сжатия напрямую зависит от двух основных параметров: размера словаря и длины строки (V.42bis). Однако в ряде случаев, когда передача данных происходит небольшими порциями в дискретные моменты времени, нецелесообразно применять протокол сжатия данных.

Для управления сжатием данных используется команда: %Cn (см. раздел "Описание AT-команд").

Для эффективного использования линейной скорости необходимо использовать протоколы коррекции и сжатия данных. При использовании протокола сжатия данных объем передаваемых данных между модемами меньше чем между ООД и модемом. Поэтому желательно устанавливать скорость передачи данных по последовательному интерфейсу выше линейной скорости.



## 6. АДАПТАЦИЯ МОДЕМА

Во многих случаях надежное установление соединения и хорошее качество приема и передачи данных будет обеспечиваться без дополнительной настройки, за счет имеющихся допусков на воздействие дестабилизирующих факторов. Начинать ручные операции по настройке следует после того, как получен неудовлетворительный результат работы модема на конкретной линии связи. Источником дополнительной информации о соединении может быть:

- вывод информации о сеансе связи по команде **I11**;
- звук встроенного динамика.

### 6.1. Автоматическая адаптация к качеству линии

В режиме передачи данных модем имеет возможность следить за качеством линии и опускаться на следующую ступень скорости при ухудшении качества линии и подниматься на более высокую скорость при улучшении условий связи.

Согласованное изменение скорости происходит в результате ретрейна (auto-retrain). Управление этим процессом обеспечивает команда %Eп (см. раздел "Описание AT-команд").

### 6.2. Регулировка уровня мощности выходного сигнала

Начальная установка уровня мощности выходного сигнала -12 дБм. Это оптимальное значение для работы модема.

Команда **S91 = n** изменяет уровень в пределах от -6 дБм до -25 дБм, в соответствии со значением **n = 6..25**. Повышение уровня может потребоваться на линиях и каналах с высоким затуханием, а понижение уровня - на 4-х проводных каналах ТЧ (усиление канала может составлять 17 дБ).

### 6.3. Выбор протокола модуляции и линейной скорости

Во многих случаях для обеспечения надежной передачи данных необходим директивный выбор протокола модуляции и ограничение линейной скорости передачи и приема. Например, модем может установить соединение на высокой скорости, но из-за характеристик линии эффективная скорость передачи будет минимальной из-за того, что модем постоянно будет осуществлять запрос на повторную передачу данных или «перетренировку». При соединении на более низкой скорости эффективная скорость будет выше, так как количество повторений передачи и «перетренировок» уменьшится.

Выбор протокола модуляции и линейной скорости осуществляется при помощи команды **+MS**. Подбирая параметры команды, можно «заставить» модем надежно работать на различных по качеству линиях связи.

Формат команды:

**+MS?** – информация о протоколе модуляции и линейной скорости;

**+MS=?** – список всех допустимых параметров команды;

**+MS=Протокол\_связи, Автоматическое\_согласование\_протокола, Минимальная\_скорость\_передачи, Максимальная\_скорость\_передачи, Минимальная\_скорость\_приёма, Максимальная\_скорость\_приёма** – изменяет протокол модуляции и допустимые скорости передачи и приема.

Команда может задаваться в сокращённом виде. При этом необязательные параметры либо вообще опускаются, если сокращение касается только последних параметров, либо оставляются разделительные запятые между параметрами.

**Протокол связи** - данный параметр может принимать следующие значения:

Значение параметра	Протокол модуляции
B103	Bell 103
B212	Bell 212
V21	V.21
V22	V.22
V22B	V.22bis
V23C	V.23
V32	V.32
V32B	V.32bis
V34	V.34 (33.6 Кбит/с)*

\* - V.34 со скоростью 33.6 Кбит/с часто называют V.34+ или V.34bis.

**Автоматическое согласование протокола** - необязательный числовой параметр. Может принимать следующие значения:

- 0 - запрещено автоматическое согласование протоколов;
- 1 - разрешено автоматическое согласование протоколов модуляции в соответствии с V.8 или V.32bis Annex A, если оно применимо.

Разрешение автоматического согласования позволяет модему переходить на низкоскоростные протоколы модуляции при установлении соединения или в процессе ретрейна (перетренировки). По умолчанию автоматическое согласование разрешено.

**Минимальная скорость передачи** - необязательный числовой параметр. Устанавливается 0.

**Максимальная скорость передачи** - необязательный числовой параметр. По умолчанию устанавливается максимально возможная скорость передачи для применяемого протокола. Задаёт максимум, на котором модем может передавать данные, в зависимости от выбранного протокола и возможности автоматического согласования. Возможные значения скорости для каждого протокола модуляции указаны в разделе «Общие сведения».

**Минимальная скорость приема** - необязательный числовой параметр. Устанавливается 0.

**Максимальная скорость приема** - необязательный числовой параметр. По умолчанию устанавливается максимально возможная скорость приема для применяемого протокола. Задаёт максимум, на котором модем может принимать данные, в зависимости от выбранного протокола и возможности автоматического согласования. Возможные значения скорости для каждого протокола модуляции указаны в разделе «Общие сведения».

#### **Примеры использования**

*Вывод сведений о протоколе модуляции и диапазоне скоростей передачи и приема:*

**at+MS?**

**+MS: V34,1,0,33600,0,33600**

**OK**

*Изменение протокола модуляции и его параметров:*

**AT+MS=V32,0,0,14400,0,9600** - выбор протокола V.32 с запретом автоматического согласования. При таких установках, соединение будет установлено на минимальной из указанных скорости, равной 9600 бит/с.

*Сокращённая форма ввода:* неиспользуемые параметры в конце команды могут отсутствовать, либо вставляются разделительные запятые между отсутствующими параметрами:

**AT+MS=,,0,26400,,26400** – команда изменяет максимальную скорость передачи и максимально возможную скорость приёма для ранее установленного протокола.

## 7. СИСТЕМА ВСТРОЕННЫХ ТЕСТОВ

Система встроенных тестов позволяет оперативно проверить исправность модема.

### 7.1. Локальный аналоговый тест

Локальный аналоговый тест выполняется по команде **&T1** методом настройки приемника модема на сигнал, выданный его собственным передатчиком.

Если на момент выдачи команды установлено соединение с удаленным модемом, соединение разрывается.

После обнаружения собственного сигнала модем производит штатные действия по вхождению в связь без протокола коррекции ошибок, выдает сообщение CONNECT, устанавливает DCD = 1 и переходит в режим передачи данных.

Проверка заключается в выдаче символов с клавиатуры и контроля правильности их отображения на экране монитора. Для интерфейса RS-485 ввод очередного символа должен производиться после отображения на экране предыдущего символа. Это связано с необходимостью переключения полудуплексным стыком RS-485 направления приема и передачи данных.

Нормальное выполнение аналогового теста с высокой вероятностью свидетельствует об аппаратной исправности модема.

Выполнение теста прекращается по команде **&T0** или **H0** после ввода escape-последовательности.

### 7.2. Локальный цифровой тест

Локальный цифровой тест выполняется по команде **&T3**. Предварительно должно быть установлено соединение с удаленным модемом в режиме **\N0** или **\N1**.

Установите соединение между модемами. Переведите локальный модем в командный режим и выдайте команду **AT&T3**. Модем выдаст **OK** и перейдет в режим передачи данных (во время теста модем на цифровом уровне "заворачивает" обратно в линию данные, которые он принимает от удаленной стороны).

Если соединение не установлено, локальный модем после получения команды **AT&T3** выдает сообщение CONNECT 115200 NoEC и отображает символы, введенные с клавиатуры.

Выполнение теста прекращается по команде **&T0**.

### 7.3. Удаленный цифровой тест

Запрос удаленного цифрового теста выполняется по команде **&T6**. Предварительно должно быть установлено соединение с удаленным модемом в режиме **IN0** или **IN1**.

Если соединение не установлено или удаленный модем не отвечает на запрос, выдается сообщение ERROR и выполнение теста заканчивается. Если принято от удаленной стороны подтверждение установки цифрового шлейфа, выдается сообщение CONNECT и модем переходит в режим передачи данных. Во время теста удаленный модем возвращает обратно в линию данные, которые он принимает (образует локальный цифровой шлейф). Наличие помех в канале связи можно оценить визуально, по наличию "мусора" на экране в режиме эмуляции терминала.

Выполнение теста прекращается по команде **&T0** после ввода escape-последовательности. При завершении теста модем сообщает удаленной стороне об отказе от цифрового шлейфа.

## 8. ОПИСАНИЕ АТ-КОМАНД

Далее по тексту разделов 8 и 9, символ “\*” означает заводскую установку.

### 8.1. Команды общего назначения

- A** Снятие трубки и переход в режим ответа на вызов удаленного модема. Аналогичные действия выполняются при автоматическом ответе на вызов станции. Ввод любого символа до получения сообщения CONNECT прерывает установление соединения.
- +++AT** Переход в командный режим из режима передачи данных без разрыва соединения (escape-последовательность). После префикса может содержать до 6 символов исполняемых команд. Завершается вводом **<Enter>**.
- AT** Префикс командной строки. После приема префикса модем "забывает" содержание предыдущей командной строки.
- A/** Повторение выполнения последней команды. Вводится без префикса **AT** и завершающего **<Enter>**.
- Bn** Выбор протокола модуляции для соединения на скорости 1200 бит/с:
- B0** выбор протокола V.22;
  - B1** выбор протокола Bell 212A (ответная последовательность без выдачи частоты 2100 Гц);
  - B2** отменяет обратный канал по протоколу V.23;
  - B3** отменяет обратный канал по протоколу V.23 (то же, что и B2);
  - B15** выбор протокола V.21 для соединения на скорости 300 бит/с;
  - B16** выбор протокола Bell 103J для соединения на скорости 300 бит/с.
- Dnnn** Набор телефонного номера: модем подключается к линии, набирает номер **nnn** и устанавливает соединение в режиме вызывающего. Номер может содержать до 40 символов **0-9, \*, #, A-D**, а также символы-модификаторы для управления процессом набора.
- P** Признак импульсного набора; все последующие цифры телефонного номера (0-9) набираются в импульсном стандарте.
- T\*** Признак тонального набора; все последующие цифры (**0-9,A-D,\*,#**) набираются в тональном стандарте.
- V** Переключение в режим спикерфона и набор номера (в данной аппаратной версии модема спикерфон отсутствует).

- W** Ожидание сигнала “линия свободна” перед продолжением набора номера (**X2,X4,X5,X6** или **X7** должно быть установлено); используется при наборе номеров абонентов, требующих ожидания второго сигнала “линия свободна”, например, при междугородных звонках или при выходе в город через местную АТС.
- L** Повтор последнего набранного номера.
- ,** Пауза перед набором очередной цифры номера; длительность паузы задается в регистре **S8**.
- ;** Возврат в командный режим после набора номера без попытки установления соединения. Ставится в конце строки набора номера.
- !** Отключение от линии на 0.5 с; используется для работы с офисными мини-АТС, поддерживающими функцию hook flash.
- @** Ожидание паузы с минимальной продолжительностью 5 с после приема хотя бы одного сигнала КОНТРОЛЬ ПОСЫЛКИ ВЫЗОВА (длинный гудок); если гудка нет, или гудки следуют непрерывно, выдается сообщение **NO ANSWER**; время ожидания паузы задается в регистре **S7**.
- ^** Запрет выдачи вызывного тона модема (тональный сигнал 1300 Гц).

Пример: ATDT9WP7756011 - набрать тональным набором цифру ‘9’ местной АТС, дождаться сигнала «Линия свободна» от городской АТС и набрать импульсным набором городской номер 7756011.

- DS=n** Набор предварительно сохраненного телефонного номера. Телефонный номер должен быть сохранен командой **&Zn=x**, где **x** – набираемый номер, **n** – порядковый номер в списке (0-2).
- En** Управление эхо-отображением при вводе командной строки:
- E0** нет эхо-отображения символов командной строки на экране;
  - E1\*** есть эхо-отображение символов командной строки на экране.
- Hn** Управление подключением к телефонной линии:
- H0\*** отключить модем от линии (опустить трубку);
  - H1** подключить модем к линии (поднять трубку).
- In** Запрос идентификационных данных модема и диагностической информации о последнем сеансе связи:
- I0, I3** запрос обозначения и номера версии ПО;
  - I9** запрос кода страны; возвращает код **52**, соответствующий внутренним установкам модема для использования в России и Европе;
  - I11** запрос диагностической информации о последнем сеансе связи: индицируется протокол модуляции, скорость соединения, протокол

коррекции ошибок и сжатия данных, уровень мощности входного и выходного сигналов, количество ошибочных блоков, количество ретрейнов и другие параметры.

- Ln** Регулировка громкости динамика:
- L0, L1 минимальная громкость;
  - L2\* средняя громкость;
  - L3 максимальная громкость.
- Mn** Управление подключением динамика к линии:
- M0 динамик всегда отключён (при установленном высоком уровне выходного сигнала может наблюдаться незначительное шипение динамика; для устранения этого эффекта можно снять перемычку J2 - см. рис.2 ПРИЛОЖЕНИЯ 5);
  - M1\* динамик включен во время набора номера и установления соединения;
  - M2 динамик всегда подключен к линии (режим может использоваться для анализа причин ретрейнов и разрывов связи);
  - M3 динамик включается после набора последнего знака в номере (при тональном наборе номера звук не слышен) и отключается после установления соединения.
- Nn** Разрешение согласования скорости в случае, когда у модемов задана различная скорость соединения:
- N0 модем устанавливает соединение в соответствии со значением регистра **s37** и команды **Bn**;
  - N1\* модем начинает установление соединения в соответствии со значением регистра **s37** и команды **Bn**, в процессе соединения может происходить понижение скорости.
- On** Переход из командного режима в режим передачи данных:
- O0 переход в режим передачи данных;
  - O1 переход в режим передачи данных с выполнением процедуры согласования параметров соединения (ретрейн);
  - O2 переход в режим передачи данных с выполнением процедуры согласования скорости.
- P** Установка режима импульсного набора номера.
- Qn** Управление выдачей модемных сообщений:
- Q0\* разрешена выдача результирующих кодов или сообщений;
  - Q1 запрещена выдача результирующих кодов или сообщений.
- Sn** Выбор регистра с номером n для просмотра или модификации.



<b>Sn?</b>	Индикация содержимого регистра Sn.
<b>Sn=k</b>	Запись значения k в регистр Sn. Значение k задается в десятичной системе.
<b>T*</b>	Установка тонального набора номера.
<b>Vn</b>	Управление формой выдачи модемных сообщений:
V0	сообщения выдаются в виде цифровых кодов;
V1*	сообщения выдаются в виде текстовых строк.
<b>Wn</b>	Управление индикацией скорости и выдачей дополнительных сообщений в процессе соединения:
W0	индицируется скорость последовательного интерфейса, дополнительные сообщения не выдаются;
W1	индицируется скорость последовательного интерфейса; выдаются дополнительные сообщения о протоколах коррекции ошибок и сжатия данных;
W2*	индицируется линейная скорость; выдаются дополнительные сообщения о протоколах коррекции ошибок и сжатия данных.
<b>Xn</b>	Режим набора номера и определения сигналов телефонной станции:
X0	набор номера без ожидания сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ (непрерывный гудок); сигнал ЗАНЯТО не определяется; базовые сообщения ( <b>CONNECT</b> );
X1	набор номера без ожидания сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ (непрерывный гудок); сигнал ЗАНЯТО не определяется; расширенные сообщения ( <b>CONNECT 33600 V.42bis</b> );
X2	набор номера после обнаружения сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ; сигнал ЗАНЯТО не определяется; расширенные сообщения с выдачей сообщения NO DIAL TONE;
X3	набор номера без ожидания сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ; определяется сигнал ЗАНЯТО; расширенные сообщения с выдачей сообщения <b>BUSY</b> ;
X4*	набор номера после обнаружения сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ; определяется сигнал ЗАНЯТО; расширенные сообщения с выдачей сообщений <b>NO DIALTONE</b> и <b>BUSY</b> ;
X5	набор номера после обнаружения сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ; определяется сигнал ЗАНЯТО; расширенные сообщения с выдачей сообщений <b>NO DIALTONE</b> и <b>BUSY</b> ;
X6	набор номера после обнаружения сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ; определяется сигнал ЗАНЯТО; расширенные сообщения с выдачей сообщений <b>NO DIALTONE</b> и <b>BUSY</b> ;

- X7 набор номера после обнаружения сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ; сигнал ЗАНЯТО определяется; базовые сообщения с выдачей сообщений **NO DIALTONE** и **BUSY**.
- Zn** Восстановление конфигурации параметров настройки модема, сохраненной в энергонезависимой памяти (NVRAM):
- Z0 восстановление конфигурации, сохраненной по команде **&W0** или **&W1**;
- Z1 то же, что и Z0.
- &Cn** Способ формирования сигнала DCD:
- &C0 сигнал DCD = 1 независимо от наличия несущей в линии связи;
- &C1\* сигнал DCD = 1 при наличии несущей в линии связи, сигнал DCD = 0 при пропадании несущей;
- &C2 сигнал DCD = 0 после разрыва соединения в течение временного интервала, заданного в регистре **S18**, далее сигнал DCD = 1.
- &Dn** Реакция модема на переход сигнала DTR из 1 в 0:
- &D0 модем не реагирует на сигнал DTR;
- &D1 модем сохраняет соединение и переходит в командный режим;
- &D2\* модем разрывает соединение и переходит в командный режим; **при DTR=0 (снят сигнал DTR или отсоединен ООД) запрещен набор номера и ответ на вызов станции;**
- &D3 модем разрывает соединение и восстанавливает сохраненную конфигурацию, аналогично выполнению команды **Zn**.
- &F** Восстановление заводской начальной конфигурации параметров настройки модема.
- &Gn** Генерация сигналов защитной частоты:
- &G0\* модем не выдает сигнал защитной частоты (защитный тон сигнализирует АТС, что на линии работает модем; используется редко);
- &G1 модем генерирует сигнал с частотой 550 Гц;
- &G2 модем генерирует сигнал с частотой 1800 Гц.
- &Kn** Способ управления потоком, дублируется командой **\Qn**:
- &K0 управление потоком не используется;
- &K3\* управление потоком с помощью сигналов RTS/CTS;
- &K4 управление потоком с помощью символов XON/XOFF.
- &Ln** режим соединения по выделенной и коммутируемой линии:
- &L0\* режим соединения по коммутируемой линии;

- &L1 режим соединения по выделенной линии в вызывающем режиме;
- &L2 режим соединения по выделенной линии в отвечающем режиме;  
В режимах **&L1**, **&L2** существует интервал в 30 секунд после включения модема до начала соединения. В течение этого времени модем можно вывести из режима выделенной линии вводом команды **AT&L0** (см. раздел 4.6 “Автоматическое соединение по выделенной линии”).
- &Pn** Коэффициент заполнения (соотношение импульс/пауза) при импульсном наборе номера:
  - &P0\* коэффициент заполнения 39% / 61%, 10 импульсов в секунду (Россия, США);
  - &P1 коэффициент заполнения 33% / 67%, 10 импульсов в секунду (Европа);
  - &P2 20 импульсов в секунду (Япония).
- &Qn** Режим передачи данных, режим согласования протокола коррекции ошибок:
  - &Q0 асинхронный режим с буферизацией (то же, что и **\N0**);
  - &Q5\* режим коррекции ошибок (то же, что и **\N3**);
  - &Q6 асинхронный режим с буферизацией (то же, что и **\N0**);
  - &Q8 режим коррекции ошибок MNP, если соединение по протоколу MNP невозможно, модем устанавливает соединение в соответствии с установками в регистре **S36**;
  - &Q9 режим коррекции ошибок V.42 или MNP, если соединение по протоколу коррекции ошибок невозможно, модем устанавливает соединение в соответствии с установками в регистре **s36**.
- &Sn** Способ формирования сигнала DSR:
  - &S0\* сигнал DSR = 1 независимо от наличия соединения;
  - &S1 сигнал DSR = 1 при обнаружении сигнала удаленного модема, сигнал DSR = 0 после разрыва соединения.
- &Tn** Выполнение встроенных тестов. Модем выполняет встроенные тесты. Для тестов 3 и 6 предварительно необходимо установить соединение в режиме без коррекции ошибок. Выполнение теста прекращается по команде **&T0** после ввода **escape**-последовательности (**+++AT&T<Enter>**):
  - &T0 прекратить выполнение теста;
  - &T1 выполнить локальный аналоговый тест (локальная аналоговая петля);
  - &T3 выполнить локальный цифровой тест (локальная цифровая петля);
  - &T6 выполнить удаленный цифровой тест (удаленная цифровая петля).

- &V** Просмотр текущей конфигурации модема.
- &Wn** Запись в NVRAM параметров настройки модема:
- &W0** запись в NVRAM текущей конфигурации параметров настройки модема, которая будет загружена после включения питания или по команде **Z0, Z1**;
  - &W1** запись в NVRAM начальной заводской конфигурации, которая будет загружена после включения питания или по команде **Z0, Z1**.
- &Zy=xx** занесение телефонного номера в список номеров для упрощенного набора:
- y=0,1,2** – индекс для занесения в список;
  - xx** – телефонный номер.
- Набор номера осуществляется командой **ATDS=y**.
- \Qn** Способ управления потоком, дублирует команду **&Kn**:
- \Q0** управление потоком не используется (то же, что и **&K0**);
  - \Q1** управление потоком с помощью символов XON/XOFF (то же, что и **&K4**);
  - \Q3\*** управление потоком по сигналам RTS/CTS (то же, что и **&K3**).
- \Tnn** Максимальное время бездействия до разрыва соединения:
- nn=0\*** время бездействия не ограничено;
  - nn=1...255** время бездействия в минутах, после которого модем разрывает соединение.
- Бездействием считается отсутствие символов, передаваемых и принимаемых по последовательному интерфейсу. Таймер бездействия работает в режиме коррекции ошибок и в асинхронном режиме с буферизацией (таймер бездействия также может устанавливаться в виде значения регистра **S30**).
- \Vn** Вывод информации о протоколе коррекции ошибок и сжатии данных в сообщении CONNECT:
- \V0** информация о протоколе коррекции ошибок и сжатии данных не выводится, индицируется только скорость DCE;
  - \V1\*** дополнительно к скорости DCE выводится информация о протоколе коррекции ошибок и сжатии данных;
  - \V2** то же, что и **\V1**.
- \Xn** Передача в линию связи символов XON/XOFF:
- \X0\*** модем не передает в линию символы управления потоком;
  - \X1** модем передает в линию символы управления потоком.

- Cn Управление выдачей вызывного тона (согласно Рекомендации ITU-T V.25 вызывающий модем формирует гармонический сигнал частотой 1300 Гц и продолжительностью 0.5 с; продолжительность паузы между посылками сигнала 2 с):
- C0 запрет выдачи вызывного тона;
- C1\* разрешение выдачи вызывного тона.
- %DCn Режим распознавания АТ-команд:
  - %DC0\* модем распознает и выполняет АТ-команды;
  - %DC1 модем игнорирует АТ-команды.  
В режиме **%DC1** существует интервал в 10 секунд после включения питания, в течение которого модем распознает и выполняет АТ-команды (см. раздел 4.6 Автоматическое соединение по выделенной линии).
- %En Управление изменением скорости соединения в зависимости от изменения качества линии связи:
  - %E0 запрещена процедура авторетрейна;
  - %E1 разрешена процедура авторетрейна при длительном изменении критерия EQM (Eye Quality Monitor);
  - %E2\* разрешено автоматическое понижение или повышение линейной скорости при длительном изменении критерия EQM.
- %Sn Скорость ввода и распознавания АТ-команд:
  - %S0\* модем распознает и выполняет АТ-команды, введенные на любой скорости;
  - %S1 модем распознает и выполняет АТ-команды, введенные на скорости 115200 бит/с.
- \$Dn Режим набора номера после перехода сигнала DTR из 0 в 1:
  - \$D0\* запрещен набор номера после перехода сигнала DTR из 0 в 1;
  - \$D1 разрешен набор номера после перехода сигнала DTR из 0 в 1; набирается телефонный номер xx с индексом 0, внесенный ранее в список номеров по команде **&Z0=xx**.
- \$EBn Количество битов в символе последовательного интерфейса:
  - \$EB0\* режим 10-битных символов;
  - \$EB1 режим 11-битных символов; способ формирования бита контроля четности устанавливается командой **#Pn**.  
11-битный формат работает только в режиме передачи данных, поэтому ввод ат-команд возможен только в 10-битном формате.

**\$MBnn** Линейная скорость, **nn** бит/с:

\$MB75	соединение по протоколу V.23;
\$MB300	линейная скорость 300 бит/с;
\$MB1200	линейная скорость 1200 бит/с;
\$MB2400	линейная скорость 2400 бит/с;
\$MB4800	линейная скорость 4800 бит/с;
\$MB9600	линейная скорость 9600 бит/с;
\$MB14400	линейная скорость 14400 бит/с;
\$MB19200	линейная скорость 19200 бит/с;
\$MB28800*	линейная скорость 28800 бит/с;
\$MB33600	линейная скорость 33600 бит/с.

**\$SBnn** Скорость последовательного интерфейса, **nn** бит/с:

\$SB300	300 бит/с;
\$SB1200	1200 бит/с;
\$SB2400	2400 бит/с;
\$SB4800	4800 бит/с;
\$SB9600	9600 бит/с;
\$SB19200	19200 бит/с;
\$SB38400	38400 бит/с;
\$SB57600*	57600 бит/с;
\$SB115200	115200 бит/с;
\$SB230400	230400 бит/с.

**\$Pn** Поддержка процедуры Plug and Play (P'n'P):

\$P0*	процедура не поддерживается;
\$P1	процедура поддерживается.

**+MS** Выбор протокола модуляции и скорости передачи и приема данных. Список параметров команды и примеры ее использования представлены в разделе 6.3:

+MS=?	выводит список параметров команды;
+MS?	выводит текущие значения параметров.

**#Pn** Формирование бита контроля четности в режиме 11-битных символов:

#P0	нет контроля четности, дополнительный бит = 1;
#P1	формируется бит контроля нечетности (odd parity);
#P2*	формируется бит контроля четности (even parity).

- #Syу** Ввод пароля удаленного конфигурирования:  
**yy** – действующий пароль, начальное значение **MTSMODEM**.
- #S=yy** Изменение и автоматическое сохранение нового пароля удаленного конфигурирования. Изменение пароля возможно только после ввода действующего пароля:  
**yy** – новый пароль (до 8 символов, с учетом больших и малых букв).

## 8.2. Команды режима коррекции ошибок и сжатия данных

- \An** Максимальный размер блока протокола MNP:  
**\A0** 64 символа;  
**\A1** 128 символов;  
**\A2** 192 символа;  
**\A3\*** 256 символов.

Команда **\An** не влияет на максимальный размер блока протокола V.42 LAPM.

- \Bn** выдать удаленному модему сигнал BREAK продолжительностью  $n \cdot 100$  мс; **n** изменяется от 0 до 9, по умолчанию **n=3**. Команда выполняется только в режиме соединения без коррекции ошибок. Реакция модема на сигнал BREAK задается командой **\K**.
- \Kn** Управление реакцией модема при получении сигнала "BREAK" от удалённого модема, от компьютера в режиме передачи данных или при получении команды **\B**.

### **Режим передачи данных. Модем получает сигнал BREAK от компьютера:**

- \K0** сигнал BREAK переводит модем в командный режим и не передается удаленному модему;  
**\K1** сигнал BREAK очищается буфер данных и передается удаленному модему;  
**\K2** то же, что и **\K0**;  
**\K3** удаленному модему передается срочный сигнал BREAK вне очереди ожидающих передачи данных;  
**\K4** то же, что и **\K0**;  
**\K5\*** удаленному модему передается обычный сигнал BREAK в порядке общей очереди с данными, ожидающими передачи.

### **Режим передачи данных. Модем получает сигнал BREAK от удаленного модема:**

- \K0** очищается буфер данных и посылается сигнал BREAK компьютеру;

- \K1 то же, что и \K0;
- \K2 компьютеру передается срочный сигнал BREAK вне очереди ожидающих передачи данных;
- \K3 то же, что и \K2;
- \K4 компьютеру передается обычный сигнал BREAK в порядке общей очереди с данными, ожидающими приема;
- \K5\* то же, что и \K4.

**Командный режим. Модем получает команду \Bn от компьютера:**

- \K0 очищается буфер данных и посылается сигнал BREAK удаленному модему;
- \K1 то же, что и \K0;
- \K2 удаленному модему передается срочный сигнал BREAK вне очереди ожидающих передачи данных;
- \K3 то же, что и \K2;
- \K4 удаленному модему передается обычный сигнал BREAK в порядке общей очереди с данными, ожидающими передачи;
- \K5\* то же, что и \K4.
- \Nn** Режим передачи данных, режим согласования протокола коррекции ошибок:
  - \N0 асинхронный режим с буферизацией (то же, что и &Q6);
  - \N1 аналогично \N0;
  - \N2 соединение с коррекцией ошибок по протоколу MNP. Если модем не может установить соединение по протоколу MNP, то соединение не устанавливается;
  - \N3\* автоматический выбор режима соединения: соединение с коррекцией ошибок или без нее, в зависимости от возможностей удаленной стороны (то же, что и &Q5);
  - \N4 соединение с коррекцией ошибок по протоколу LAPM (V.42). Если модем не может установить соединение по протоколу LAPM, то соединение не устанавливается;
  - \N5 то же, что и \N3;
  - \N7 то же, что и \N3.
- %Cn** Управление сжатием данных:
  - %C0 запрет сжатия данных;
  - %C1\* разрешение сжатия по протоколу V.44/V.42bis/MNP5.



## 9. ОПИСАНИЕ S-РЕГИСТРОВ

В описании S-регистра указывается его назначение и две величины:

Диапазон: диапазон изменения параметра в S-регистре

Значение: начальная установка параметра по команде **&F**

- S0:** Количество звонков перед автоматическим ответом модема на вызов станции, значение S0=0 запрещает автоответ модема.  
Диапазон: 0...255  
Значение: 1
- S1:** Счетчик звонков, доступен только для чтения. Увеличивается при получении сигнала вызова (звонка) от телефонной станции. Обнуляется через 6 с после получения последнего звонка.  
Диапазон: 0...255  
Значение: 0
- S2:** Код символа escape-последовательности, значение S2 > 127 запрещает распознавание escape-последовательности.  
Диапазон: 0...255  
Значение: 43 (+)
- S3:** Код символа завершения ввода командной строки (CR).  
Диапазон: 0...127  
Значение: 13 (^M)
- S4:** Код символа перехода на новую строку (LF).  
Диапазон: 0...127  
Значение: 10 (^J)
- S5:** Код удаления неверного символа при вводе AT-команд (BS).  
Диапазон: 0...32, 127  
Значение: 8 (^H)
- S6:** Задержка от момента поднятия трубки до начала набора номера без ожидания сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ (**X1,X3**).  
Диапазон: 2...255, шаг равен 1 с  
Значение: 2 (2 с)
- S7:** Время ожидания сигнала при установлении соединения.  
Диапазон: 35...65, шаг равен 1 с  
Значение: 50 (50 с)
- S8:** Пауза после модификатора ",", в процессе набора номера.

Диапазон: 0...65, шаг равен 1 с  
Значение: 2 (2 с)

- S9:** ASCII-код символа escape-последовательности для перехода в режим удаленного конфигурирования. Значение **S9=0** запрещает удаленное конфигурирование.  
Диапазон: 0...127  
Значение: 37 (символ %)
- S10:** Задержка разъединения после пропадания несущей.  
Диапазон: 1...254, шаг равен 0.1 с  
Значение: 20 (2 с)
- S11:** Длительность набора цифры номера и промежуток между цифрами в миллисекундах в режиме тонального набора номера.  
Диапазон: 50...150, шаг равен 1 мс  
Значение: 95 (0,095 с)
- S28:** Использование протокола V.34:  
Диапазон: 0,1...255 (0 –запрет, 1...255 –разрешение V.34)  
Значение: 1
- S30:** Максимальное время бездействия в минутах, после которого модем разрывает соединение (см. описание команды **\Tnn**):  
Диапазон: 0,1...255, мин (0 –запрет разрыва при бездействии)  
Значение: 0
- S35:** Управление выдачей вызывного тона 1300 Гц в соответствии с Рекомендацией V.25 (см. описание команды **-Cn**):  
Диапазон: 0,1 (0 –запрет выдачи, 1 –разрешение выдачи)  
Значение: 1
- S36:** Действия модема при невозможности согласования протокола коррекции ошибок (см. описание регистра **S48**):  
Диапазон: 0...7  
Значение: 7 (соединение с коррекцией ошибок или без нее, в зависимости от возможностей удаленной стороны)

**S37:** Максимальная линейная скорость. При соединении по V.90 в регистре устанавливается скорость "восходящего" потока, передаваемого по протоколу V.34:

0*	автоматический выбор скорости
1	зарезервировано
2	1200/75 бит/с
3	300 бит/с
4	зарезервировано
5	1200 бит/с
6	2400 бит/с
7	4800 бит/с
8	7200 бит/с
9	9600 бит/с
10	12000 бит/с
11	14400 бит/с
12	16800 бит/с
13	19200 бит/с
14	21600 бит/с
15	24000 бит/с
16	26400 бит/с
17	28800 бит/с
18	31200 бит/с
19	33600 бит/с

**S38:** Скорость “нисходящего” (принимаемого) потока для протокола V.90:

0	соединение по V.90 запрещено
1*	автоматический выбор скорости
2	28000 бит/с
3	29333 бит/с
4	30666 бит/с
5	32000 бит/с
6	33333 бит/с
7	34666 бит/с
8	36000 бит/с
9	37333 бит/с
10	38666 бит/с
11	40000 бит/с
12	41333 бит/с
13	42666 бит/с
14	44000 бит/с
15	45333 бит/с
16	46666 бит/с
17	48000 бит/с
18	49333 бит/с
19	50666 бит/с
20	52000 бит/с
21	53333 бит/с
22	54666 бит/с
23	56000 бит/с.

- S48:** Разрешение (**S48=7**) или запрет (**S48=128**) соединения по протоколу коррекции ошибок V.42 LAPM. Тип согласованного протокола зависит от возможностей удаленного модема и значения регистров **S48**, **S36**:

	S48=7	S48=128
S36=0, 2	LAPM или разрыв связи	Не используется
S36=1, 3	LAPM или асинхронный режим	асинхронный режим
S36=4, 6	LAPM, MNP или разрыв связи	MNP или разрыв связи
S36=5, 7	LAPM, MNP или асинхронный режим	MNP или асинхронный режим

- S89:** Максимальное время полного бездействия в секундах, после которого модем переходит в энергосберегающий режим (полное бездействие - соединение разорвано, модем находится в командном режиме, нет входящих звонков и AT-команд). Модем выходит из энергосберегающего режима по сигналу звонка или при получении AT-команды. Значение **S89=0** запрещает переход модема в энергосберегающий режим.

Диапазон: 0,5...255

Значение: 0

- S91:** Установка уровня мощности выходного сигнала от минус 6 дБм до минус 25 дБм.

Диапазон: 6...25

Значение: 12 (минус 12 дБм).

## 10. Сообщения модема

КОД	Текст сообщения	Описание
0	OK	Модем выполнил AT-команду
1	CONNECT	Установление соединения без указания скорости
2	RING	Обнаружен сигнал вызова (звонок)
3	NO CARRIER	Потеря несущей или неудачная попытка установить соединение
4	ERROR	Синтаксическая ошибка в командной строке
5*	CONNECT 1200	Соединение на скорости на скорости 1200 бит/с
6	NO DIALTONE	Нет сигнала ОТВЕТ СТАНЦИИ
7	BUSY	Обнаружен сигнал ЗАНЯТО
8	NO ANSWER	Нет сигнала КПВ или нет паузы после КПВ
9	CONNECT 75	Соединение на скорости 75 бит/с
10*	CONNECT 2400	Соединение на скорости 2400 бит/с
11*	CONNECT 4800	Соединение на скорости 4800 бит/с
12*	CONNECT 9600	Соединение на скорости 9600 бит/с
13*	CONNECT 14400	Соединение на скорости 14400 бит/с
14*	CONNECT 19200	Соединение на скорости 19200 бит/с
18	CONNECT 57600	Соединение на скорости 57600 бит/с
24*	CONNECT 7200	Соединение на скорости 7200 бит/с
25*	CONNECT 12000	Соединение на скорости 12000 бит/с
28	CONNECT 38400	Соединение на скорости 38400 бит/с
40*	CONNECT 300	Соединение на скорости 300 бит/с
55*	CONNECT 21600	Соединение на скорости 21600 бит/с
56*	CONNECT 24000	Соединение на скорости 24000 бит/с
57*	CONNECT 26400	Соединение на скорости 26400 бит/с
58*	CONNECT 28800	Соединение на скорости 28800 бит/с
59*	CONNECT 31200	Соединение на скорости 31200 бит/с
60*	CONNECT 33600	Соединение на скорости 33600 бит/с

70	CONNECT 32000	Соединение на скорости 32000 бит/с
71	CONNECT 34000	Соединение на скорости 34000 бит/с
72	CONNECT 36000	Соединение на скорости 36000 бит/с
73	CONNECT 38000	Соединение на скорости 38000 бит/с
74	CONNECT 40000	Соединение на скорости 40000 бит/с
75	CONNECT 42000	Соединение на скорости 42000 бит/с
76	CONNECT 44000	Соединение на скорости 44000 бит/с
77	CONNECT 46000	Соединение на скорости 46000 бит/с
78	CONNECT 48000	Соединение на скорости 48000 бит/с
79	CONNECT 50000	Соединение на скорости 50000 бит/с
80	CONNECT 52000	Соединение на скорости 52000 бит/с
81	CONNECT 54000	Соединение на скорости 54000 бит/с
82	CONNECT 56000	Соединение на скорости 56000 бит/с
83	CONNECT 58000	Соединение на скорости 58000 бит/с
84	CONNECT 60000	Соединение на скорости 60000 бит/с
86	CONNECT 16800	Соединение на скорости 16800 бит/с
87	CONNECT 115200	Соединение на скорости 115200 бит/с
91	CONNECT 230400	Соединение на скорости 230400 бит/с
100	CONNECT 28000	Соединение на скорости 28000 бит/с
101	CONNECT 29333	Соединение на скорости 29333 бит/с
102	CONNECT 30666	Соединение на скорости 30666 бит/с
103	CONNECT 33333	Соединение на скорости 33333 бит/с
104	CONNECT 34666	Соединение на скорости 34666 бит/с
105	CONNECT 37333	Соединение на скорости 37333 бит/с
106	CONNECT 38666	Соединение на скорости 38666 бит/с
107	CONNECT 41333	Соединение на скорости 41333 бит/с
108	CONNECT 42666	Соединение на скорости 42666 бит/с
109	CONNECT 45333	Соединение на скорости 45333 бит/с
110	CONNECT 46666	Соединение на скорости 46666 бит/с
111	CONNECT 49333	Соединение на скорости 49333 бит/с
112	CONNECT 50666	Соединение на скорости 50666 бит/с
113	CONNECT 53333	Соединение на скорости 53333 бит/с
114	CONNECT 54666	Соединение на скорости 54666 бит/с

115	CONNECT 25333	Соединение на скорости 25333 бит/с
116	CONNECT 22666	Соединение на скорости 22666 бит/с

\* в расширенном типе сообщений к надписи CONNECT nnnn добавляется информация о протоколе коррекции ошибок и сжатия данных:

- *V42bis* - протокол коррекции ошибок V.42 LAPM и сжатия данных V.42bis;
- *V42* - только протокол коррекции ошибок V.42 LAPM;
- *MNP 5* - протокол коррекции ошибок MNP4 и сжатия данных MNP5;
- *MNP 4* - только протокол коррекции ошибок MNP4;
- *NoEC* - нет протоколов коррекции ошибок и сжатия данных.

Модем выдает сообщения в текстовой форме (**V1**) или цифровой форме (**V0**), структура сообщений:

<CR><LF>**Текст**<CR><LF> или **КОД**<CR>

В сообщении **CONNECT** индицируется скорость последовательного интерфейса (**W0,W1**) или линейная скорость (**W2**).



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Назначение контактов соединителя LINE

Контакты соединителя LINE используется для подключения 2-х и 4-х проводных линий.

В зависимости от конструктивного исполнения соединители могут быть двух типов: TB-06MR4 (с отв. частью TB-06F4) – вариант D4 или RJ12 – вариант Ах.

Обозначение контактов соединителя для варианта D4 приведено на корпусе модема (см. также рис.1). Назначение контактов определяется типом используемой линии и указано в нижеприведенной таблице. Дополнительно для соединителя RJ12 указано соответствие номеров контактов их обозначению.

Таблица назначения контактов соединителя LINE

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение в зависимости от типа линии	
		2-х проводная	4-х проводная
1	—	—	—
2	IN1	—	Прием
3	IN/OUT1	Прием/Передача	Передача
4	IN/OUT2	Прием/Передача	Передача
5	IN2	—	Прием
6	—	—	—

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Назначение контактов соединителя PHONE**

Соединитель PHONE используется для подключения телефонного аппарата; присутствует только в конструктивном исполнении Ах и имеет тип RJ12.

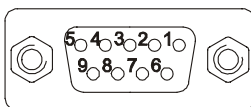
Таблица назначения контактов соединителя RJ12

<b>Номер контакта</b>	<b>Обозначение контакта</b>	<b>Назначение</b>
1		
2		
3	PHONE1	Телефонный аппарат
4	PHONE2	Телефонный аппарат
5		
6		

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Назначение контактов соединителя DB-9F

Соединитель DB-9F интерфейса RS-232C используется для подключения модема к ООД (компьютер, контроллер).

Интерфейсный соединитель  
модема (DB-9F)




X1

Таблица назначения контактов соединителя DB-9F интерфейса **RS-232C**

Номер контакта	Обозначение сигнала	Направление сигнала ООД – МОДЕМ
1	DCD ( Data Carrier Detect )	←
2	RXD ( Receive Data )	←
3	TXD ( Transmit Data )	→
4	DTR ( Data Terminal Ready )	→
5	GND ( Signal Ground )	
6	DSR ( Data Set Ready )	←
7	RTS ( Request To Send )	→
8	CTS ( Clear To Send )	←
9	RI ( Ring Indicator )	←

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Соединитель питания и защитного заземления  
варианта DIN-рейка (D4)**

Таблица назначения контактов соединителя питания и защитного заземления  
варианта DIN-рейка (D4)

Обозначение соединителя	Назначение контактов	Соединитель
	Защитное заземление	Провод с клеммой типа "О" для соединения
POWER	"~" или "+"	ТВ-06MR2 (с отв. частью ТВ-06F2)
	"~" или "-"	

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Габаритные чертежи конструктивных исполнений модема**

*Все размеры приведены в мм.*

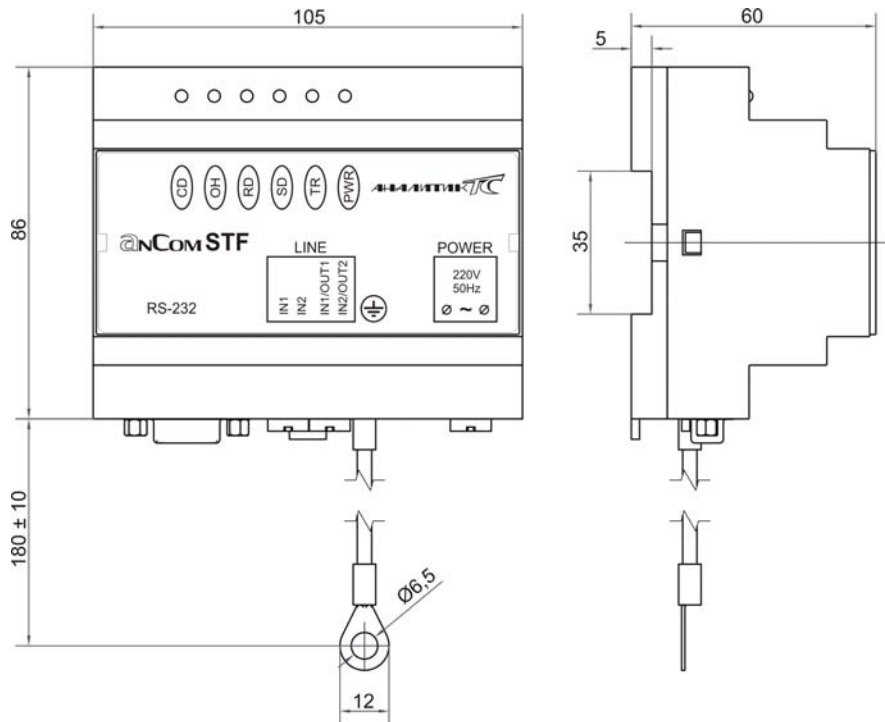


Рис.1 Габаритный чертеж варианта D4

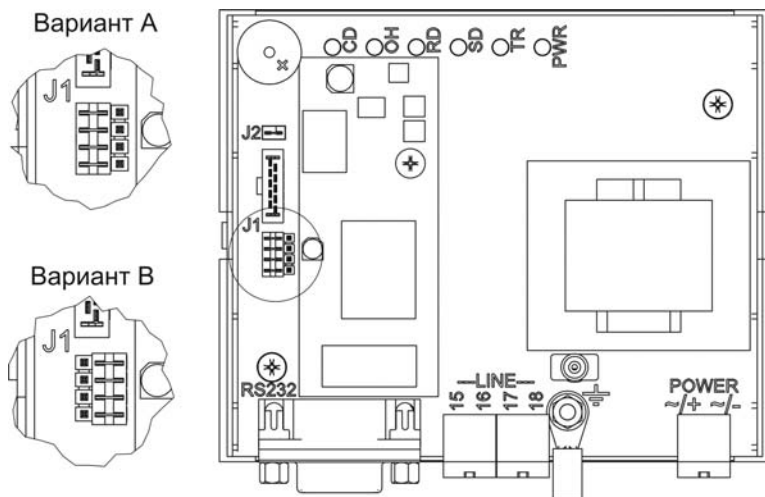


Рис.2 Общй вид варианта D4 без крышки корпуса

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Условия эксплуатации, электропитание и показатели надежности

Модем сохраняет работоспособность:

- *коммерческое исполнение*: диапазон температур 0...+50°C, влажность до 80% при 30°C (ГОСТ 21552-84 группа 3);
- *индустриальное исполнение*: диапазон температур -40...+70°C, влажность до 95% при 30°C (ГОСТ 21552-84 группа 5).

Параметры электропитания и потребляемая мощность модема в зависимости от варианта исполнения:

- xxxx0x Переменное напряжение 180...264 В с частотой 45...55 Гц.  
 Электрическая прочность изоляции между первичной и вторичной обмоткой – 4000 В<sub>эфф</sub>.  
 Сопротивление изоляции между первичной и вторичной обмоткой не менее 100 МОм.  
 Максимальная мощность, потребляемая модемом по цепям первичного питания при работе с интерфейсом RS-232 и выкл. динамике, при 25°C:  
 - *Axx00C/102* : *2.1 Вт*
- xxxx1x Переменное напряжение 130...286 В с частотой 45...55 Гц (для систем с низкой стабильностью первичного питания ~220В/50Гц).  
 Электрическая прочность изоляции между первичной и вторичной обмоткой – 4000 В<sub>эфф</sub>.  
 Сопротивление изоляции между первичной и вторичной обмоткой не менее 100 МОм.  
 Максимальная мощность, потребляемая модемом по цепям первичного питания при работе с интерфейсом RS-232 и выкл. динамике, при 25°C:  
 - *Dxx01I/102* : *4 Вт*
- xxxx2x Постоянное напряжение 36...72 В (для систем, использующих питание 48 В и 60 В).  
 Гальваническая развязка цепей первичного питания с сопротивлением изоляции не менее 20 Мом. Электрическая прочность изоляции 1000 В.  
 Максимальная мощность, потребляемая модемом по цепям первичного питания при работе с интерфейсом RS-232 и выкл. динамике, при 25°C:

-  $A_x(D_x)x02x/102 : 1.2 \text{ Bm}$

xxxx3x Постоянное напряжение 18...36 В (для систем, использующих питание 24 В).

Гальваническая развязка цепей первичного питания с сопротивлением изоляции не менее 20 Мом. Электрическая прочность изоляции 1000 В.

Максимальная мощность, потребляемая модемом по цепям первичного питания при работе с интерфейсом RS-232 и выкл. динамике, при 25°C:

-  $A_x(D_x)x03x/102 : 1.2 \text{ Bm}$

xxxx4x Постоянное напряжение 9...18 В (для систем, использующих питание 12 В).

Гальваническая развязка цепей первичного питания с сопротивлением изоляции не менее 20 Мом. Электрическая прочность изоляции 1000 В.

Максимальная мощность, потребляемая модемом по цепям первичного питания при работе с интерфейсом RS-232 и выкл. динамике, при 25°C:

-  $A_x(D_x)x04x/102 : 1.2 \text{ Bm}$

xxxx5x Переменное напряжение 5...18 В с частотой 45...55 Гц или постоянное напряжение 5,5...25 В (для встраиваемых в аппаратуру пользователя модемов). Гальваническая развязка цепей первичного питания не предусматривается.

Максимальная мощность, потребляемая модемом по цепям первичного питания при работе с интерфейсом RS-232 и выкл. динамике, при 25°C:

-  $A_x(D_x)x05x/102 : 1.1 \text{ Bm}$

xxxx6x Постоянное напряжение 4,5...25 В (для встраиваемых в аппаратуру пользователя модемов). Гальваническая развязка цепей первичного питания не предусматривается.

Максимальная мощность, потребляемая модемом по цепям первичного питания при работе с интерфейсом RS-232 и выкл. динамике, при 25°C:

-  $A_x(D_x)x06x/102 : 1.1 \text{ Bm}$

xxxx7x Постоянное напряжение 4,5...6 В (для систем, использующих питание 5 В).

Гальваническая развязка цепей первичного питания с сопротивлением изоляции не менее 20 Мом. Электрическая прочность изоляции 1500 В.



Максимальная мощность, потребляемая модемом по цепям первичного питания при работе с интерфейсом RS-232 и выкл. динамике, при 25°C:

- $A_{x(Dx) \times 07x/102}$  : 1.4 Вт

Работа с динамиком увеличивает потребление мощности относительно вышеприведенных значений приблизительно в 1.2 раза.

*Более подробную информацию о потребляемой мощности при разных значениях первичного напряжения питания в зависимости от температуры можно получить на нашем сайте <http://www.analytic.ru> в разделе "Поддержка/... Вопросы по модемам AnCom ST".*

Показатели надежности:

- продолжительность непрерывной работы модема без профилактических выключений питания не ограничена;
- наработка на отказ - не менее 50000 часов;
- средний срок службы - не менее 10 лет.

**ВНИМАНИЕ!** *Запрещается использовать модем без подключения к грозозащитному заземлению!* (см. раздел 3.1)

**ВНИМАНИЕ!** Дополнительную техническую поддержку Вы можете получить, обратившись в **Сервисный центр** ООО "Аналитик ТелекомСистемы": e-mail: support@analytic.ru  
тел. (495) 775-6012