

**Модем  
на физическую  
линию  
NSG-502/М**

***Руководство  
пользователя***



**Группа  
Сетевые  
Системы**

**Москва - 2001**

# 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Модем NSG-502/M предназначен для организации высокоскоростного дуплексного канала связи по двухпроводной выделенной физической линии с максимальной скоростью до 160 Kbps в синхронном и до 230.4 Kbps в асинхронном режимах. Среди подобного класса модемов (NTU-128, BB160-2W, M-160, ASM-31 и т.д.) NSG-502/M выделяется:

- наивысшей производительностью при работе в асинхронном режиме;
- использованием протокола HDLC/LAPB (в асинхронном режиме), который обеспечивает управление потоком и коррекцию ошибок для гарантированной доставки данных в условиях помех на линии связи.

NSG-502/M - выполнен в виде традиционного для модемов настольного варианта. Модем имеет встроенный источник питания, светодиодные индикаторы на передней панели, порты и DIP переключатели на задней.

# 2. ОПИСАНИЕ

NSG-502/M представляет собой модем (с одним или двумя портами при необходимости) для выделенной физической линии и предназначен для организации высокоскоростного канала передачи данных с биимпульсным (Bi-Phase) линейным кодированием в соединениях типа точка-точка. Он способен передавать данные по стандартному 2-х проводному телефонному медному кабелю (симметричная витая пара) в дуплексном режиме на расстояние до 5.2 км с максимальной скоростью до 160 Kbps в синхронном и до 230.4 Kbps в асинхронном режимах. (Для повышения скорости передачи по COM порту до 230 Kbps и выше, можно использовать скоростной асинхронный адаптер TurboCom или другой аналогичный). Модем в полной мере поддерживает программное и аппаратное управление потоком данных (Flow Control).

Модем использует технологию адаптивного эхоподавления (adaptive echo cancellation) для обеспечения полнодуплексной передачи по двухпроводной линии. В этом случае один из двух модемов устанавливается как «Master», а другой как «Slave».

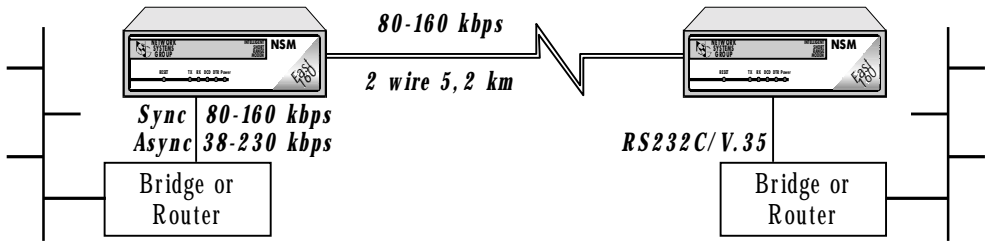
Модем имеет полную гальваническую развязку с физической линией (до 1500В).

NSG-502/M имеет встроенные средства диагностики, включающие выполнение удаленного шлейфа и тестирование линии.

Дополнительный второй порт модема, при необходимости, можно использовать как для передачи данных в асинхронном режиме, так и для настройки параметров, конфигурации и загрузки новых версий ПО (Software Upgrade).

# 3. ПРИМЕНЕНИЕ

Модем предназначен для организации связи при объединении локальных вычислительных сетей, персональных компьютеров, терминалов, банкоматов, кассовых аппаратов и т.д..



Пример использования модема NSG-502/M

## 4. СПЕЦИФИКАЦИИ

### Serial Port sync/async

- DTE Interface: RS-232C/V.35/ X.21 (DB25F);
- Скорость в синхронном режиме: 64/80/128/160 Kbps;
- Скорость в асинхронном режиме: 38,4/57,6/115,2/230,4 Kbps;
- Синхронизация внешняя или внутренняя;
- Поддерживает протоколы: HDLC/ LAPB в асинхронном режиме.

### Serial Port async (optional)

- Скорость в асинхронном режиме: до 230,4 Kbps;
- Разъем интерфейса: RJ45

### Serial Port (NSM-160i COM порт)

- Адрес: 3F8h, 2F8h, 3E8h, 2E8h, 2F0h, 2E0h, 3E0h;
- Линии прерывания (IRQ): 3,4,5,10,11,12,15;
- Скорость в асинхронном режиме: до 230,4 Kbps;
- Длина символа (Data Bits) - 8 bit;
- Stop Bits - 1 bit / Parity - None;
- Активный уровень на выводе UART out1- аппаратный сброс адаптера (у стандартного COM-порта вывод UART out1- не задействован).

### Line

- Полнодуплексная передача по одной симметричной витой паре;
- Линейная скорость 160 или 80 kbps (выбирается сменными перемычками);
- Расстояние до 5.2 км (кабель 0.5 мм);
- Линейное кодирование: BiPhase;
- Коррекция ошибок в асинхронном режиме (LAPB);
- Разъем интерфейса: RJ11, клеммник зажимной;

### Hardware

- Motorola MC68302 CPU 25 MHz;
- Mitel MT8972 DNIC;
- 0,5 Mb FLASH/2 Mb DRAM;
- LED indicators: TD, RD, CD, DTR, TE, Power.

### Внешние размеры

- NSM-160: 172 x 48 x 228 mm
- NSM-160i: 180 x 105 x 18 mm

### Климатические условия

- температура - от +5 до +50°C;
- влажность - от 10% до 85%.

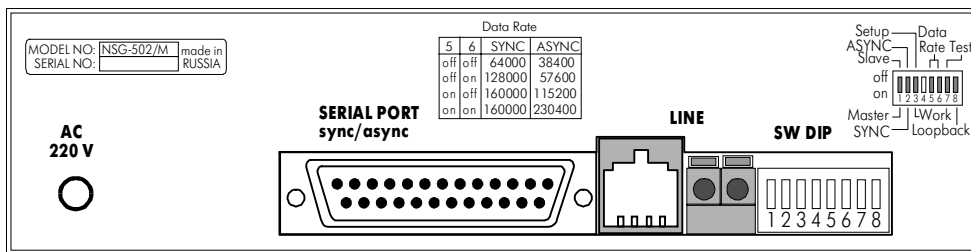
Конфигурация	160 кбит/с		80 кбит/с	
	ТПП-0,4	ТПП-0,5	ТПП-0,4	ТПП-0,5
Без LEC	0 — 3,2 км	0 — 4,6 км	0 — 3,8 км	0 — 5,3 км
С исполыз. LEC	0,5 — 4,2 км	0,65 — 5,2 км	0,65 — 4,7 км	0,9 — 6,5 км

В таблице приводятся ориентировочные значения максимальной дальности связи для физических линий, выполненных телефонным кабелем ТПП-0,4 (погонная емкость  $45 \pm 8 \text{нФ/км}$ , волновое сопротивление 132 Ом) и ТПП-0,5 (погонная емкость  $45 \pm 8 \text{нФ/км}$ , волновое сопротивление 112 Ом) для скоростей обмена 160 кбит/с и 80 кбит/с. **Режим LEC (Loop Extender Circuit)** LEC или «схема добавленной петли» позволяет увеличить дальность работы SRM интерфейса более, чем на 1 км. Если используется режим LEC, то **минимальное расстояние на линии должно быть не менее 650 м.**

## 5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 5.1 Разъемы и переключатели на задней панели

На задней панели расположены разъемы для подключения интерфейсного кабеля основного последовательного порта (SERIAL PORT sync/async), при необходимости дополнительного последовательного порта (SERIAL PORT async), разъемы для физической линии (LINE), микропереключатели режимов работы модема (SW DIP) и шнур сетевого питания. Расположение разъемов и переключателей показано на рисунке. Назначение контактов основного разъема для различных интерфейсов (RS-232C, V.35, X.21) даны в приложении.



### Назначение микропереключателей SW DIP



Микропереключатели предназначены для установки режимов работы модема и скоростей обмена с устройством DTE. Каждый из микропереключателей имеет два положения: ON и OFF. Неиспользуемые переключатели могут находиться в любом положении.

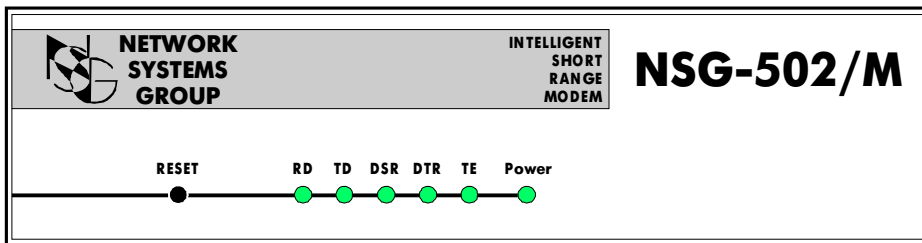
SW DIP	Функция	Режим работы, комментарий	
D1	Master или Slave	on	MASTER
		off	SLAVE
D2	Асинхронный или синхронный режим	on	Sync
		off	Async
D3	Режим работы или настройка параметров	on	Work
		off	Setup
D4	Не используется		Резервный
D5, D6	Скорость обмена с DTE		Смотри таблицу ниже
D7	Режим автономного тестирования на локальном модеме	on	Выключен режим автономного тестирования
		off	Test. Включен режим автономного тестирования
D8	Режим тестирования на удаленном модеме	on	Выключен режим тестирования
		off	Loopback. Включен режим тестирования

Скорость обмена с устройством DTE по последовательному порту устанавливается с помощью микропереключателей D5 и D6.

D5	D6	S nc	As nc
off	off	64000	38400
off	on	128000	57600
on	off	160000	115200
on	on	160000	230400

## 5.2 Передняя панель

На передней панели расположены светодиодные индикаторы и кнопка "Reset". Индикаторы отображают состояние определенных линий последовательного интерфейса, режим тестирования и наличие питания.



- Power - питание;
- RD - прием данных;
- TD - передача данных;

- DSR - состояние линии DSR;  
DTR - состояние линии DTR  
TE - Test/Error, двухцветный индикатор, отображает состояние модема в режиме автономного тестирования линии (см. п. 6.2).

### **5.3 Требования к физической линии (от “Зелакса”)**

Модем работает только по витой паре (как правило, медный связной кабель). Можно использовать любые телефонные кабели с симметричными парами (марок: ТПП, МКС, ТЗГ, ТГ и аналогичных) или арендованные у ГТС прямые провода. Физическая линия должна состоять из двух проводов (одна витая пара). Линия должна быть ненагруженной, т.е. пара не должна быть подключена к связному оборудованию - АТС, системам уплотнения и т. п.

Асимметрия пары более 1% может приводить к неработоспособности канала связи даже малой длины. Не рекомендуется использовать для подключения модема плоский телефонный кабель, например, кабель марки ТРП (“лапша”).

Одной из распространенных причин неработоспособности канала связи является “разнопарка”. В связных кабелях используются исключительно симметричные витые пары, т. е. провода, попарно скрученные между собой. При неправильной разделке кабеля возможна ситуация, когда вместо симметричной витой пары проводов, предлагаются отдельные провода из разных витых пар - свойства такой “линии” не позволяют создать устойчивый канал связи. “Разнопарка” относительно часто встречается в учрежденческих кабелях и достаточно редко в кабелях городской связи.

Другой причиной неработоспособности канала связи могут быть утечки вследствие плохой изоляции или намокания связного кабеля. Обнаружить утечки достаточно просто обычным омметром.

### **5.4 Подключение к физической линии**

В качестве линейного разъема в модеме используются розетка RJ-11 и разъем типа “клеммник”. Оба разъема подключены параллельно. Для подключения к физической линии можно использовать как стандартную четырехконтактную вилку RJ-11, в которой используются только два средних контакта, так и обычную пару проводов, которая защелкивается в “клеммнике”.

### **5.5 Конфигурация для режима “Работа”**

- При подготовке модема NSG-502/M к работе необходимо:
- с помощью SW-DIP переключателя (D1-D3) установить режимы работы:
    - MASTER или SLAVE (один из модемов устанавливается как «Master», а другой как «Slave»);
    - SYNC или ASYNC (синхронный или асинхронный режим передачи данных);
    - WORK или SETUP (SETUP - настройка параметров);
  - переключателями (D5-D6) установить требуемую скорость передачи по

- последовательному порту (Serial Port syns/async);
- линейная скорость 160 kbps (Line) установлена по умолчанию. Если на такой скорости соединение не устанавливается, можно установить линейную скорость равной 80 kbps (для этого на плате модема необходимо установить сменные переключки S1 и S2), при этом скорость передачи по последовательному порту (Serial Port syns/async) может быть назначена с помощью переключателей D5 и D6. При D5 = OFF и D6 = OFF скорость будет 64 kbps, при любых других установках 80 kbps;
  - подключить к разъему Line кабель (витую пару) выделенной линии;
  - подключить к разъему Serial Port syns/async кабель для требуемого типа интерфейса (RS-232C или V.35, DTE или DCE), подключиться этим кабелем к соответствующему порту обслуживаемого устройства (Router, Switch, Terminal);
  - включить модем.

Любое изменение конфигурации в процессе работы требует нажатия кнопки "RESET".

## 6. РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ ЛИНИИ

С помощью модемов NSG-502/M можно протестировать соединяющую их физическую линию и определить относительное качество данной линии передачи данных.

Тестирование линии осуществляется в режиме удаленного шлейфа. В этом случае удаленный модем устанавливается в режим "Loopback", а локальный модем в режим "Test". Далее, локальный модем посылает специальные последовательности кодов, соответствующие принятым стандартам, на удаленный модем, который, в свою очередь возвращает эти коды в локальный модем. Затем локальный модем сравнивает переданные и полученные данные, определяет количество потерянных или искаженных байтов данных и определяет процент ошибочных данных к общему числу переданных.

### 6.1 Режим полного тестирования

В режиме полного тестирования для локального модема потребуется терминал, на котором будут отображаться как текущие, так и окончательные результаты тестирования.

Для начала тестирования линии необходимо один модем (локальный) перевести в режим тестирования (SRM Line Test), а другой модем (удаленный) в режим Loopback.

Переход в режим Loopback (на удаленном модеме) осуществляется установкой микропереключателя D8 в положение OFF (Loopback), при этом переключатель D3 должен стоять в положении ON (WORK). Нажать кнопку "Reset".

Переход в режим тестирования (на локальном модеме) осуществляется в

режиме SETUP - D3 (Off) (настройка параметров см. п. 8) путем выбора пункта 12 меню (SRM Line Test).

Модем выдает на терминал сообщение:

**Line Quality Test. To stop test press ESC key.**

и текущие результаты тестирования:

**19968 bytes transmited, 0 error bytes(0.000000%)**

После нажатия клавиши "ESC", тест прекращается и выдаются результаты тестирования:

- время тестирования;
- количество переданных байтов;
- количество принятых байтов;
- количество потерянных байтов;
- количество искаженных байтов;
- процент ошибочных данных к общему числу данных.

*Пример результатов тестирования:*

Run Time: 00:06:08.57  
Bytes Sent: 6951552  
Bytes Received: 6951552  
Bytes Lost: 0  
Error Bytes: 0  
Byte Error Rate: 0.000000%

## 6.2 Режим автономного тестирования

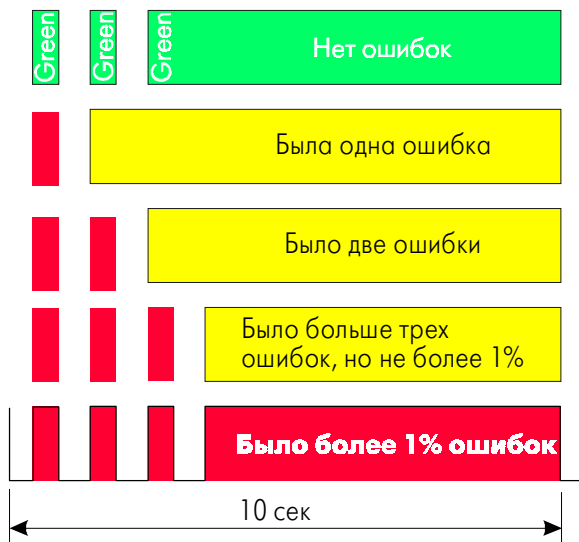
В режиме автономного тестирования терминала для локального модема не требуется. Результаты тестирования можно оценить с помощью светодиодного индикатора "TE". Режим автономного тестирования удобен для быстрой оценки качества работы линии, типа "работает/не работает". Данный режим отличается от режима полного тестирования тем, что ошибки на линии подсчитываются не за все время тестирования, а только в течении 10-ти секундных интервалов времени. Затем информация обновляется, а результат отображается на индикаторе "TE".

Для начала тестирования линии необходимо:

- один модем (удаленный) перевести в режим "Loopback", установкой микропереключателя D8 в положение OFF (Loopback), при этом переключатель D3 должен стоять в положении ON (Work);
- другой модем (локальный) перевести в режим тестирования, установкой микропереключателя D7 в положение OFF (режим "Test"), при этом переключатель D3 должен стоять в положении ON (Work);
- нажать кнопку "Reset".

Индикатор TE по одной секунде моргнет красным, желтым и загорается зеленым, что означает начало тестирования линии. Каждый раз после 10-ти секундного интервала времени индикатор TE несколько раз мигает, а затем выдает результат тестирования, используя различные цвета:





## 7. РЕЖИМЫ РАБОТЫ

NSG-502/M работает в двух режимах: ASYNC и SYNC.

Режим ASYNC предназначен для пересылки данных из асинхронного порта через линейные порты в удаленный асинхронный порт. При этом в линии используется протокол HDLC/LAPB, который обеспечивает управление потоком и коррекцию ошибок для гарантированной доставки данных в условиях помех на линии связи.

Режим SYNC предназначен для пересылки данных из синхронного порта через линейные порты в удаленный синхронный порт. Для обмена в синхронных линиях используются фреймы протокола HDLC.

## 8. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ

**ВНИМАНИЕ!** Настройку параметров нужно делать тогда, когда вы хотите изменить или просмотреть их значения, а также при тестировании линии.

Для настройки параметров модема необходимо выполнить следующие действия:

- с помощью SW-DIP переключателя D3 (OFF) установить режим работы SETUP (настройка параметров);
- запустить любую коммуникационную программу для работы с COM-портом (Norton Terminal, Telemate и т.д.);
  - установить параметры инициализации COM-порта:
    - скорость (Baud Rate) - 9600,
    - длина символа (Data Bits) - 8 бит,
    - количество стоп-бит (Stop Bits) - 1 бит,
    - проверка четности (Parity) - нет (None);
- нажать кнопку Reset.

На экране должно появиться одно из двух возможных меню:

если выбран Asynchronous Mode:

0 - Asynchronous/Synchronous Mode  
 2 - LAPB Frame Length  
 3 - LAPB Window Size  
 4 - LAPB Acknowledge Timer (T2)  
 5 - LAPB Number of Retransmission (N2)  
 6 - Factory settings  
 7 - Save Parameters  
 8 - Display Parameters  
 9 - Restart Card  
 10 - Test WatchDog  
 11 - SRM Loopback  
 12 - SRM Line Test  
 Type Number:

если выбран Synchronous Mode:

0 - Asynchronous/Synchronous Mode  
 1 - Clock  
 6 - Factory settings  
 7 - Save Parameters  
 8 - Display Parameters  
 9 - Restart Card  
 10 - Test WatchDog  
 11 - SRM Loopback  
 12 - SRM Line Test  
 Type Number:

### **Asynchronous Mode.**

В данном режиме вы можете установить значения параметров LAPB (рекомендуется оставить значения по умолчанию). Просмотр значений параметров можно сделать с помощью операции «Display Parameters».

При установке параметров всегда имеется возможность вернуться к заводской установке выбором пункта “Factory settings”, при этом будут установлены следующие значения:

LAPB Frame Mode	- в соответствии с SW3
LAPB Frame Length	- 128
LAPB Window Size	- 7
LAPB Acknowledge Timer (T2)	- 3
LAPB Number of Retransmission (N2)	- 9

**ВНИМАНИЕ!** Значения параметров LAPB у двух модемов, соединенных линией должны быть согласованы:

### **Synchronous Mode.**

В данном режиме вы можете установить значение параметра Clock, который определяет скорость на Serial-порту.

После установки параметров необходимо сохранить значения (Save Parameters), вернуть переключатель D3 в положение ON, нажать кнопку Reset, модем готов к работе.

В дальнейшем модем сразу будет входить в установленный режим работы при включении питания.

# 9. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ НА ПЛАТЕ МОДЕМА

## Режим LEC (Loop Extender Circuit)

Для улучшения технических характеристик в линейной части модема используется так называемая «Loop Extender Circuit» (LEC) или «схемы добавленной петли». Схема позволяет увеличить дальность работы модема более чем на тысячу метров. Если в модеме используется LEC, то минимальное расстояние на линии должно быть не менее 650 м.

Схема включения LEC представлена в таблице

	LEC ON	LEC OFF
SW1	3 2 1 	3 2 1 
SW2	3 2 1 	3 2 1 
SW3	3 2 1 	3 2 1 

## Выбор линейной скорости обмена 160 или 80 кбит/с

Линейная скорость (скорость обмена по физической линии) определяется положением перемычек S1 и S2

Скорость обмена по последовательному порту устанавливается с помощью SW DIP-переключателей (D5 - D6) на задней панели.

Скорость в линии	S1	S2
160 кбит/с		
80 кбит/с		

## Выбор синхронизации: ВНУТРЕННЯЯ или ВНЕШНЯЯ

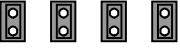


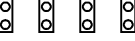




С помощью перемычек P7 и P8 можно установить внутреннюю или внешнюю синхронизации модема для интерфейса RS-232C.

Для других физических интерфейсов (V.35 или X.21) синхронизация только внутренняя.

Синхронизация	P7	P8
Внешняя (DTE)		
Внутренняя (DCE)		

## Установка перемычек для физического интерфейса X.21

Все основные сигналы физических интерфейсов RS-232C/V.24 и V.35 выведены на разъем DB25F. Тип используемого интерфейса определяется типом интерфейсного кабеля (RS-232C/V.24 или V.35). Устанавливать какие-либо перемычки не требуется.

RS-232C/V.35	P1 P2 P3 P4 	P5  P6 
X.21	P1 P2 P3 P4 	RTS DTR P5  или  CTS DCD P6  или 

Если используется физический интерфейс X.21, то необходимо устанавливать соответствующие перемычки: P1, P2, P3, P4, P5 и P6.

P5 устанавливает соответствие сигнала **"INDICATE"** (X.21) и сигналов RTS или DTR (RS-232C).

P6 устанавливает соответствие сигнала **"CONTROL"** (X.21) и сигналов CTS или DCD (RS-232C).

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## РАЗЪЕМЫ, СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС V.24

Табл. 1.1 Назначение контактов разъема *Serial syns/async RS-232C*

Сигнал	Название	Активность	Контакт DB25F
TD	Transmit Data	IN	2
RD	Receive Data	OUT	3
TC	DCE Transmit Clock	OUT	15
RC	DCE Receive Clock	OUT	17
RTS	Request to Send	IN	4
CTS	Clear to Send	OUT	5
DTR	Data Terminal Ready	IN	20
DSR	Data Set Ready	OUT	6
DCD	Data Carrier Detect	OUT	8
SG	Signal Ground		7
PG	Protective Ground		1
SEL	Select Interface (Sel="1")	IN	19

Табл. 1.2 Соединительный кабели для интерфейса RS-232C

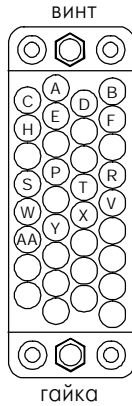
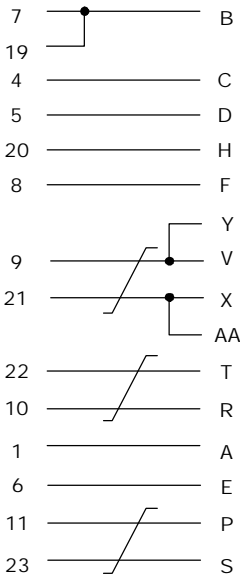
DB25M к NSG-502/М	DB25 к DTE
2	2
3	3
15	15
17	17
4	4
5	5
20	20
6	6
8	8
7	7
1	1

**ВНИМАНИЕ!** В прямом кабеле **RS-232C** должны быть соединения 15-15 (TC), 17-17 (RC).

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС V.35

Табл. 1.3. Назначение контактов разъема *Serial syns/async V.35*

Сигнал	Название	Активность	Контакт DB25F
TxDA_P	Transmit Data A-wire	IN	11
TxDB_S	Transmit Data B-wire	IN	23
RxDA_R	Receive Data A-wire	OUT	10
RxDB_T	Receive Data B-wire	OUT	22
TxCA_V	DCE Clock A-wire	OUT	9
TxCB_AA	DCE Clock B-wire	OUT	21
RTS_C	Request to Send	IN	4
CTS_D	Clear to Send	OUT	5
DTR_H	Data Terminal Ready	IN	20
DSR_E	Data Set Ready	OUT	6
DCD_F	Data Carrier Detect	OUT	8
SG_B	Signal Ground		7
PG_A	Protective Ground		1
SEL	Select Interface (Sel="0")	IN	19



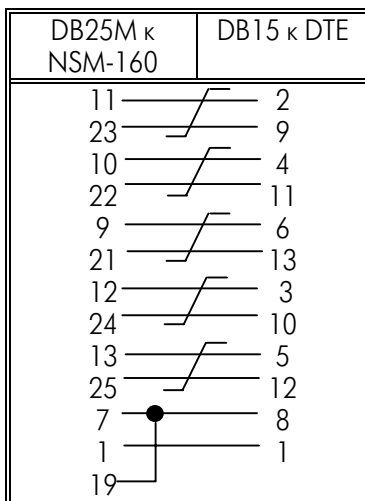
Соединительный кабель и внешний вид разъема М.34F для интерфейса V.35

### ФИЗИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС X.21

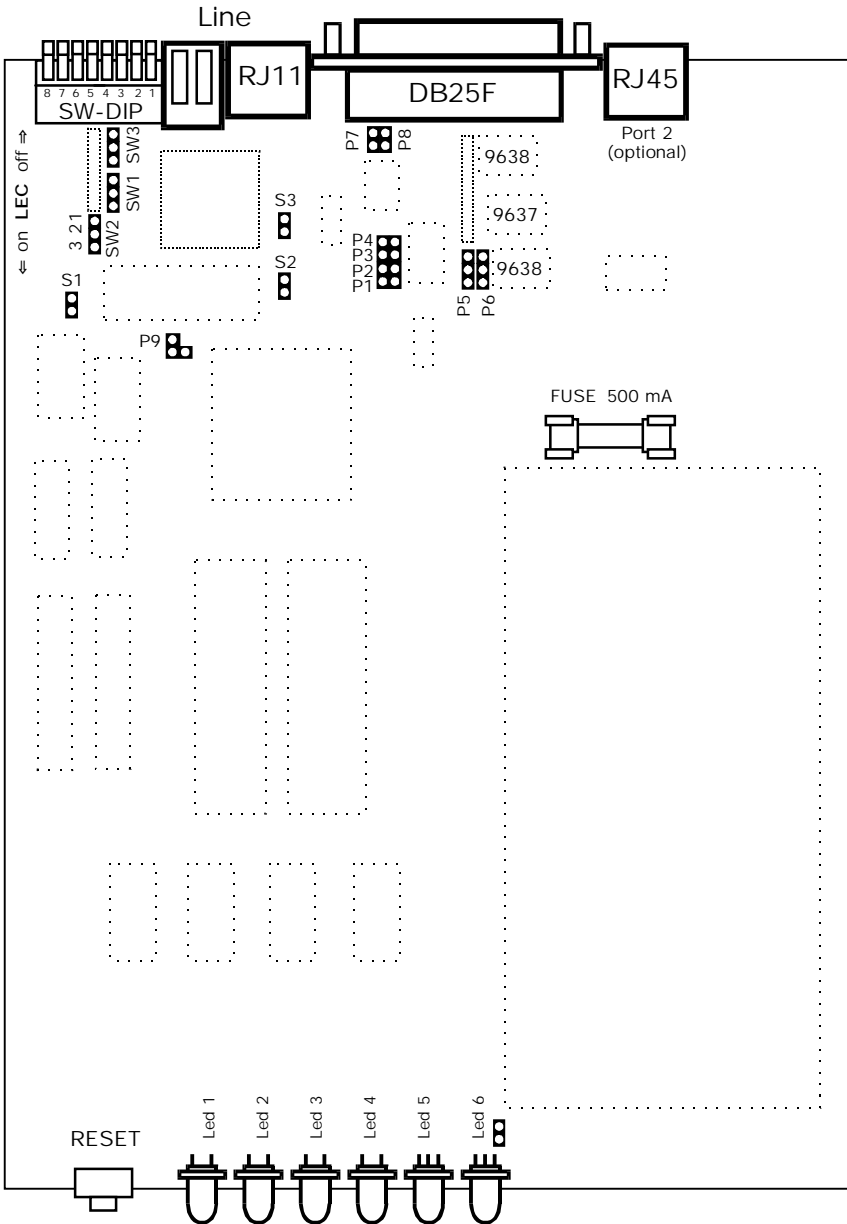
Табл. 1.4 Назначение контактов разъемов интерфейса X.21

Сигнал	Название	Активность	Контакт DB25F	Контакт DB15F
TxA-2	Transmit Data A	IN	11	2
TxB-9	Transmit Data B	IN	23	9
RxA-4	Receive Data A	OUT	10	4
RxB-11	Receive Data B	OUT	22	11
SA-6	Transmit Clock A	OUT	9	6
SB-13	Transmit Clock B	OUT	21	13
CA-3	Control A	IN	12	3
CB-10	Control B	IN	24	10
IA-5	Indicate A	OUT	13	5
IB-12	Indicate B	OUT	25	12
SG	Signal Ground		7	8
PG	Cable Shield		1	1
Sel	Selct Interface (Sel="0")	IN	19	-

## Соединительный кабель для интерфейса X.21



## NSM-160: расположение перемычек





105187, МОСКВА  
ул. Кирпичная д. 39  
офис 1302  
тел: (095) 918-32-11  
факс: (095) 918-27-39  
E-mail: [info@nsg.ru](mailto:info@nsg.ru)

[www.nsg.ru](http://www.nsg.ru)

[www.nsg-ru.com](http://www.nsg-ru.com)



Network  
Systems  
Group

**Группа  
Сетевые  
Системы**