

## **GSM/GPRS модемы** **ПМ01-24.В, ПМ01-24.АВ,** **ПМ01-220.В и ПМ01-220.АВ**

руководство  
по эксплуатации

**ЕАС**



## Содержание

Введение .....	2
Термины и сокращения .....	3
1 Назначение модема .....	4
2 Технические характеристики и условия эксплуатации .....	5
2.1 Технические характеристики .....	5
2.2 Условия эксплуатации .....	6
3 Устройство и работа модема .....	7
3.1 Устройство модема .....	7
3.2 Управление работой модема .....	12
3.3 Заводские настройки .....	15
4 Работа с модемом .....	16
4.1 Эксплуатационные ограничения .....	16
4.2 Подготовка к использованию и монтаж модема .....	17
4.3 Использование модема .....	18
5 Меры безопасности .....	21
6 Технический осмотр .....	22
7 Маркировка .....	23
8 Транспортирование и хранение .....	24
9 Комплектность .....	25
10 Гарантийные обязательства .....	25
Приложение А. Габаритный чертеж .....	26

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией и техническим обслуживанием GSM\GPRS модемов ПМ01, в дальнейшем по тексту именуемых модем(ы).

Модем произведен в соответствии с ТУ 6571-001-46526536-2009.

Модемы изготавливаются в разных исполнениях, отличающихся друг от друга напряжением питания, количеством и типом поддерживаемых последовательных интерфейсов:



**Напряжение питания:**

**24** – от 10 до 30 В постоянного тока (номинальное значение 24 В),

**220** – от 90 до 264 В переменного тока (номинальное значение 220 В) частотой от 47 до 63 Гц (номинальное значение 50 Гц).

**Тип интерфейса:**

**В** – RS-485;

**AB** – RS-232 / RS-485.

## Термины и сокращения

**ПК** – персональный компьютер;

**AT-команда** – команда для конфигурации и управления модемом;

**CSD** – технология передачи данных с коммутацией каналов в сетях GSM;

**GPRS** – сервис для передачи пакетированных данных посредством радиосигнала;

**GSM** – общий стандарт для сетей мобильной связи;

**PDU** – модуль данных протокола;

**SIM-карта** – идентификационный модуль абонента;

**SMS** – сервис, предназначенный для приема и передачи коротких сообщений посредством радиосигнала;

**SMS-CB** – сервис приема широковещательных коротких сообщений;

**SMS-MO** – сервис передачи коротких сообщений;

**SMS-MT** – сервис приема коротких сообщений;

**IMEI** – международный идентификатор мобильного оборудования.

# 1 Назначение модема

Модем совместно с SIM-картой предназначен для удаленного обмена данными через беспроводные системы связи стандарта GSM с оборудованием, оснащенным последовательными интерфейсами связи.

Модем имеет возможность выполнять следующие функции:

- прием и передача SMS;
- прием и передача данных с помощью CSD;
- прием и передача данных с помощью GPRS;
- работа с последовательными интерфейсами RS-232 и RS-485;
- управление приемом и передачей данных по последовательным интерфейсам RS-232 и RS-485 с помощью AT-команд в соответствии со стандартами GSM 07.05 и GSM 07.07.
- индикация наличия обмена данными по последовательным портам RS-485 или RS-232;
- индикация наличия регистрации в сети GSM и наличия передачи данных в режиме GPRS.
- функция автоматической периодической перезагрузки модема в соответствии с заданными настройками.

Модем изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку. Тип антенного соединителя – гнездо SMA. Габаритные размеры модема приведены в Приложении А.

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические характеристики

Основные технические характеристики модема представлены в таблице 2.1.

**Таблица 2.1 – Основные технические параметры**

<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
Диапазон напряжений питания постоянного тока ПМ01-24.X, В	от 10 до 30
Диапазон напряжений питания переменного тока ПМ01-220.X, В частота, Гц	от 90 до 264 от 47 до 63
Максимальная потребляемая мощность, не более, ВА	15
Рабочий частотный диапазон	EGSM900/DCS1800/PCS1900
Класс выходной мощности передатчика	4 (EGSM900/GSM850), 1 (DCS1800/PCS1900)
Класс мобильного оборудования	B
GPRS мультислот класс	10
Скорость обмена в режиме CSD, бит/с	9600
Скорость обмена в режиме GPRS, бит/с	прием – до 85600 передача – до 42800
Поддерживаемые типы SMS	SMS-MO, SMS-MT, SMS-CB
Поддержка SIM-карт	1,8 В и 3 В

### Окончание таблицы 2.1

Параметр	Значение
Интерфейс связи с компьютером	RS-232, RS-485
Диапазон скоростей обмена по последовательному интерфейсу связи, бит/с	от 1200 до 115200
Период автоматической перезагрузки, ч	от 0 до 170
Степень защиты корпуса	IP20
Масса модема, кг, не более	0,25
Габаритные размеры модема (длина×высота×глубина), мм	22,5×101,8×120,3
Средний срок службы, лет, не менее	8

### 2.2 Условия эксплуатации

Модем эксплуатируется при следующих условиях:

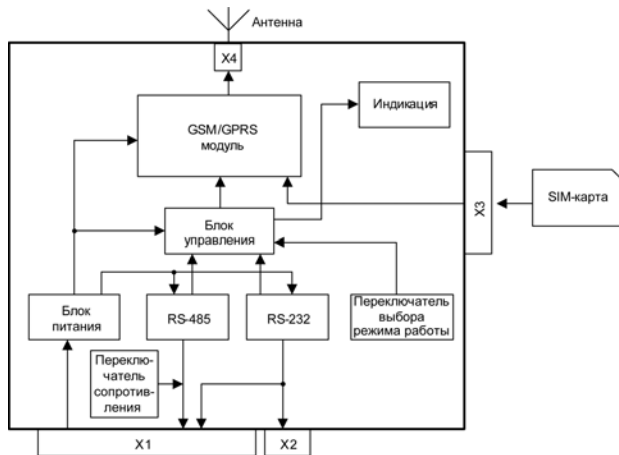
- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 30 до +70 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре +25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим и механическим воздействиям при эксплуатации модем соответствует требованиям правил применения абонентских станций сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM-900/1800.

## 3 Устройство и работа модема

### 3.1 Устройство модема

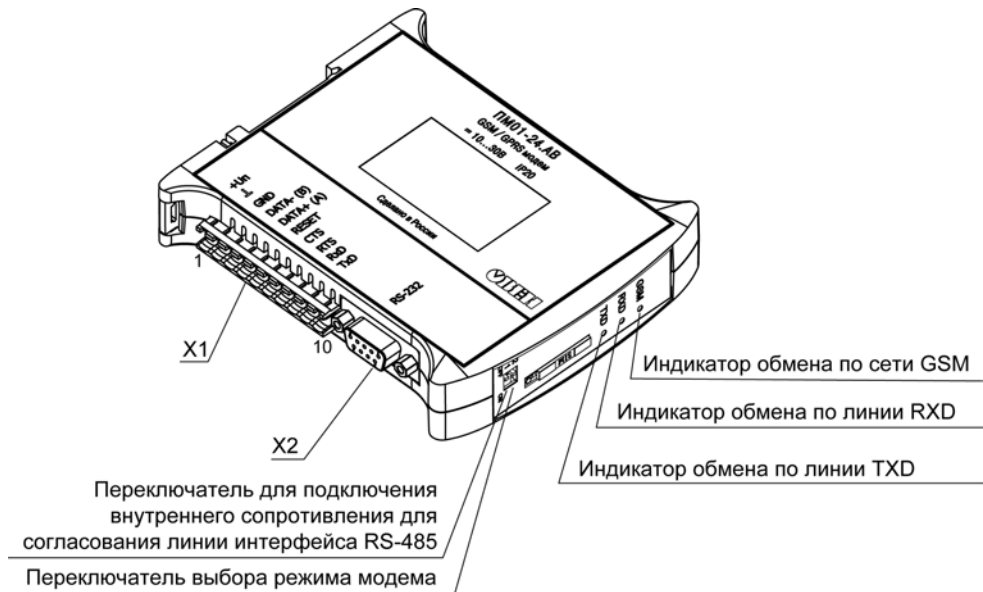
Функциональная схема модема приведена на рисунке 3.1.



**Рисунок 3.1 – Функциональная схема**

Внешний вид модема представлен на рисунке 3.2.





**Рисунок 3.2 – Внешний вид модема**

Блок управления выполняет функции запуска GSM/GPRS модуля, коммутации сигналов последовательных интерфейсов в GSM/GPRS модуль, управления индикацией.

Соединители X1, X2 служат для подключения линий последовательных интерфейсов RS-232 и RS-485 (на рисунке 3.2 указана нумерация контактов соединителя X1). Назначение контактов соединителей для подключения линий последовательных интерфейсов RS-232, RS-485 приведено в таблице 3.1.

Модем может функционировать в двух режимах: активный (прием/передача данных) и режим настройки таймера автоматической перезагрузки.

На передней панели модема находится сдвоенный двухпозиционный переключатель (см. рисунок 3.2). С помощью первого переключателя подключается внутреннее сопротивление согласования для линии интерфейса RS-485 с номинальным значением сопротивления 120 Ом. Выбор режима работы модема осуществляется с помощью второго переключателя. Функциональное назначение положений переключателя приведено в таблице 3.2.

Индикация модема состоит из трех единичных индикаторов красного свечения. Назначение индикации модема приведено в таблице 3.3.

Таблица 3.1 – Назначение контактов соединителей

Соединитель	X2 Тип соединителя: DB-9F	X1 Тип соединителя: винтовой клеммник				
	RS-232	RS-232	RS-485	Управление	Питание	
Контакт					ПМ01-24.X	ПМ01-220.X
1	DCD	-	-		+U пит	~220 В
2	RXD	-	-		GND	~220 В
3	TXD	GND	GND	GND		-
4	DTR		B (-)			-
5	GND		A (+)			-
6	DSR		-	RESET		-
7	RTS	CTS	-			-
8	CTS	RTS	-			-
9	RI	RXD	-			-
10	-	TXD	-			-

**Таблица 3.2 – Функциональное назначение положений переключателя**

Позиция переключателя	Положение переключателя	
	On	Off
1	Сопrotивление согласования линии интерфейса RS-485 120 Ом подключено	Сопrotивление согласования линии интерфейса RS-485 120 Ом отключено
2	Активный режим	Режим настройки таймера автоматической перезагрузки

**Таблица 3.3 – Функциональное назначение индикаторов модема**

Обозначение индикатора	Функции индикатора
<b>TX</b>	Сигнализирует о прохождении данных по интерфейсу RS-232/RS-485 в направлении от модема к управляющему прибору
<b>RX</b>	Сигнализирует о прохождении данных по интерфейсу RS-232/RS-485 в направлении от управляющего прибора к модему
<b>GSM</b>	Выключен – нет напряжения питания, модем выключен; Мигает с периодом 3 с – модем зарегистрирован в сети GSM; Мигает с периодом 0,8 с – модем производит поиск сети GSM; Мигает с периодом 0,3 с – модем производит обмен данными по GPRS

## 3.2 Управление работой модема

Управление работой модема осуществляется с помощью AT-команд по последовательным интерфейсам. Модемы PM01-X.AB позволяют выдавать данные в оба интерфейса одновременно. Внешние устройства должны разделять во времени данные или команды, посылаемые ими в модем по интерфейсам RS-485 и RS-232. Список наиболее широко используемых команд приведен в таблице 3.4. В системах связи стандарта GSM передача данных может осуществляться различными способами, самые распространенные – это передача данных по CSD, передача данных по GPRS и передача данных с помощью SMS-сообщений. Для передачи данных требуется предварительно установить соединение с удаленным абонентом (кроме передачи данных с помощью SMS-сообщений). При передаче данных с помощью GPRS модем обеспечивает поддержку TCP/IP и UDP протоколов. При передаче данных с помощью SMS-сообщений модем обеспечивает поддержку текстового и PDU-режимов SMS-сообщений.

Сигнал **RESET** (контакт 6 соединителя X1) и сигнал **GND** (контакт 3 соединителя X1) при замыкании между собой на время от 1 до 5 сек используются для внешнего принудительного выключения либо включения внутреннего GSM/GPRS модуля модема. При работе модема в штатном режиме первое замыкание выключит модуль, второе – включит.

Таблица 3.4 – Описание AT-команд модема

Наименование команды <sup>1</sup>	Ответ на команду <sup>2</sup>	Описание команды
ATE0	ATE0 OK	Отключить эхо
ATE1	OK	Включить эхо
AT+IPR=<скорость>	OK	Настроить скорость обмена по последовательному порту
AT&W	OK	Записать ранее произведенные настройки в память
AT+CPIN?		Запросить необходимость ввода PIN-кода
	+CPIN: SIM PIN OK	Требуется ввод PIN-кода
	+CPIN: READY OK	Не требуется ввода PIN-кода
AT+CPIN=<PIN-код>	OK	Ввод PIN-кода

### Окончание таблицы 3.4

Наименование команды <sup>1</sup>	Ответ на команду <sup>2</sup>	Описание команды
<b>AT+CREG?</b>	<b>+CREG:&lt;n&gt;,&lt;m&gt;</b>	Запросить информацию о регистрации в сети GSM. <b>n</b> может принимать значения: 0 – отчет о регистрации в сети выключен 1 – отчет о регистрации в сети включен <b>m</b> может принимать значения: 0 – не зарегистрирован 1 – зарегистрирован 2 – идет поиск сети 3 – в регистрации отказано 5 – зарегистрирован в роуминге
<b>ATD&lt;номер&gt;</b>	<b>CONNECT&lt;скорость&gt;</b>	Установка CSD-соединения
<b>AT+CMGS=&lt;"номер"&gt; &lt;текст&gt; Ctrl+Z<sup>3</sup></b>	<b>&gt; &lt;текст&gt; OK</b>	Отправка SMS-сообщения
<p><sup>1</sup> – Наименование команды должно формироваться в соответствии с таблицей кодировки символов <b>ASCII</b>. После наименования команды должен следовать символ перевода строки – <b>0Dh</b>.</p> <p><sup>2</sup> – Ответ модема начинается и заканчивается последовательностью символов перевода строки и возврата каретки – <b>0Dh 0Ah</b>.</p> <p><sup>3</sup> – Команду <b>Ctrl+Z (1A)</b> необходимо посылать после окончания ввода текста.</p>		

### 3.3 Заводские настройки

Модем поставляется с включенным режимом автоопределения скорости и отключенным режимом эха (команда **ATE0**). Для включения режима эха или установки других скоростей работы по последовательному интерфейсу необходимо воспользоваться командами в соответствии с таблицей 3.4.

Заводская установка таймера автоматической перезагрузки модема соответствует 24 часам.

**Внимание!** Работа по интерфейсу RS-485 с включенным режимом эхо может быть нестабильной.



## **4 Работа с модемом**

### **4.1 Эксплуатационные ограничения**

К эксплуатации и монтажу модема должны допускаться только лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие данное руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Модем подлежит в процессе эксплуатации периодическому обслуживанию. Эксплуатация должна осуществляться в соответствии с требованиями технических условий и настоящего руководства по эксплуатации.

Эксплуатировать модем допускается только при условиях, изложенных в п. 2.2. Не допускается попадание влаги на выходные контакты соединителей и внутренние элементы модема. Запрещается использование модема в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т.п.

Запрещается самостоятельно разбирать и производить ремонт модема.

При эксплуатации следует учитывать ограничения на использование устройств радиосвязи вблизи других электронных устройств:

- запрещается включать модем в больницах или вблизи медицинского оборудования, кардиостимуляторов, слуховых аппаратов; модем может создавать помехи для медицинского оборудования;
- запрещается включать модем в самолетах;
- на близком расстоянии модем может создавать помехи для телевизоров, радиоприемников и персональных компьютеров.

Гарантируется устойчивое функционирование модема по последовательному интерфейсу на заявленных скоростях при длине интерфейсного кабеля не более 3 м для интерфейса RS-232 и не более 1200 м для интерфейса RS-485.

Питание модемов ПМ01-24.Х должно осуществляться от внешних источников питания постоянного тока с диапазоном выходного напряжения от 10 до 30 В при длине соединяющего кабеля питания не более 3 м.

В режиме настройки таймера автоматической перезагрузки управление модемом с помощью АТ – команд невозможно.

## 4.2 Подготовка к использованию и монтаж модема

Необходимо установить модем на DIN-рейку защелкой вниз. Габаритные размеры модема приведены в Приложении А.

Следует проложить линии связи. При монтаже внешних связей необходимо обеспечить их надежный контакт с соединителями модема.

При работе с интерфейсом RS-232 с использованием только линий **TXD**, **RXD** и **GND** рекомендуется замкнуть перемычкой выводы 7 и 8 соединителя X1.

**Внимание!** Запрещается объединять контакты «**GND**» соединителей модема с заземлением оборудования. Не допускается прокладка линий последовательных интерфейсов в одном жгуте с силовыми проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи.

Далее следует подключить антенну к соединителю X4.

Для установки SIM-карты в модем на кнопку картоприемника и извлечь лоток картоприемника (см. рисунок 3.2). Вставить в лоток SIM-карту и задвинуть лоток внутрь картоприемника до упора.

При необходимости подключить внутреннее сопротивление согласования (в случае использования интерфейса RS-485) с помощью переключателя на передней панели модема.

После подключения всех необходимых внешних цепей подать питание на модем.

## 4.3 Использование модема

Ниже приведены примеры использования модема для обмена данными с удаленными абонентами GSM сети

### 4.3.1 Передача данных с помощью SMS-сообщений

Для передачи данных с помощью SMS-сообщений в текстовом режиме необходимо отправить в модем следующие команды:

**AT+CMGF=1** – установка текстового режима для SMS-сообщений;

**AT+CMGS=<"номер">**

**<текст>**

**ctrl+Z**

Между вводом команды **AT+CMGS=<"номер">** и вводом текста необходимо дождаться ответа модема в виде символа ">".

Прием SMS-сообщения индицируется отчетом:

**+CMTI:<память>,<индекс>**,

где **<память>** – тип памяти, в которой сохранено сообщение,

**<индекс>** – порядковый номер сообщения в памяти.

Прочитать принятое сообщение можно командой: **AT+CMGR=<индекс>,0**.

### 4.3.2 Обмен данными с помощью соединения по CSD

Для обмена данными с помощью соединения по CSD необходимо отправить модему команду соединения с удаленным абонентом: **ATD<номер>**.

В случае успешной установки соединения модем должен выдать отчет: **CONNECT <скорость>**. Далее возможен обмен данными с удаленным абонентом.

### 4.3.3 Обмен данными с TCP/IP сервером по GPRS

Для обмена данными по TCP/IP протоколу необходимо отправить в модем следующий набор команд:

- **AT+CGATT=1** – подключение модема к сервису GPRS;
- **AT+CSTT="точка доступа","имя","пароль"** – выбор GPRS сервиса для передачи данных, задание точки доступа в сеть GPRS, имени пользователя и пароля.
- **AT+CIICR** – установка соединения с сервисом GPRS.
- **AT+CIFSR** – получение локального IP-адреса.
- **AT+CIPSTART="TCP","xx.xx.xx.xx", "порт"** – установка соединения по TCP/IP протоколу с сервером по заданному номеру порту, где **xx.xx.xx.xx** – IP-адрес сервера;
- **AT+CIPSEND <данные> ctrl-Z** – передача данных по установленному соединению.

После ввода команды **AT+CIPSTART**, в случае успешной установки соединения, модем выдаст отчет: **CONNECT OK**. Между вводом команды **AT+CIPSEND** и вводом данных следует дождаться ответа модема в виде символа ">".

### 4.3.4 Программирование таймера автоматической перезагрузки

Для установки периода таймера автоматической перезагрузки модема выполнить следующие действия:

- 1) подключить модем к компьютеру с помощью интерфейса RS-232 или RS-485;
- 2) установить переключатель выбора режима работы модема в положение «Off»;
- 3) подать питание на модем;
- 4) запустить на ПК программу **HyperTerminal** или ее аналог, в программе установить номер COM-порта, к которому подключен модем, и следующие параметры обмена:
  - скорость 9600 бит/с,
  - 8 бит данных,
  - 1 стоп бит,
  - нет контроля четности,

– нет управления потоком;

5) для задания периода таймера подать команду **SETTM X**, где **X** – число от 0 до 170 (при задании значения 0 таймер будет отключен, значения **X** от 1 до 170 – период перезагрузки в часах); если команда принята, модем выдаст ответ **OK**, если команда введена неверно, модем выдаст ответ **ERROR**.

6) для проверки текущего значения периода таймера необходимо подать команду **GETTM**, модем выдаст ответ **GETTM X**, где **X** – текущее значение периода таймера перезагрузки.

7) отключить питание модема.

## 5 Меры безопасности

По способу защиты от поражения электрическим током ПМ01-24.Х соответствует классу III, ПМ01-220.Х соответствует классу II в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Подключение, регулировка и техническое обслуживание модема должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

Во избежание поломок модема не допускается:

- класть или вешать на модем посторонние предметы, допускать удары по корпусу;
- производить монтаж и демонтаж, любые подключения к модему и работы по его техническому обслуживанию при включенном питании.

## 6 Технический осмотр

Технический осмотр модема проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в шесть месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса и соединителей модема от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления модема;
- проверку качества подключения внешних связей, антенны и SIM-карты.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

## 7 Маркировка

При изготовлении на прибор наносятся:

- наименование прибора;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- напряжение и частота питания;
- потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза (ЕАС);
- IMEI;
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

На потребительскую тару наносятся:

- наименование прибора;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза (ЕАС);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.



## **8 Транспортирование и хранение**

Приборы транспортируются в закрытом транспорте любого вида. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 45 до +70 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Перевозку осуществлять в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Приборы следует хранить на стеллажах.

## 9 Комплектность

Модем	1 шт.
Паспорт и Гарантийный талон	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

**Примечание** – Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность изделия.

## 10 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца со дня продажи.

В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие изготовителем обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

Порядок передачи изделия в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.

## Приложение А. Габаритный чертеж

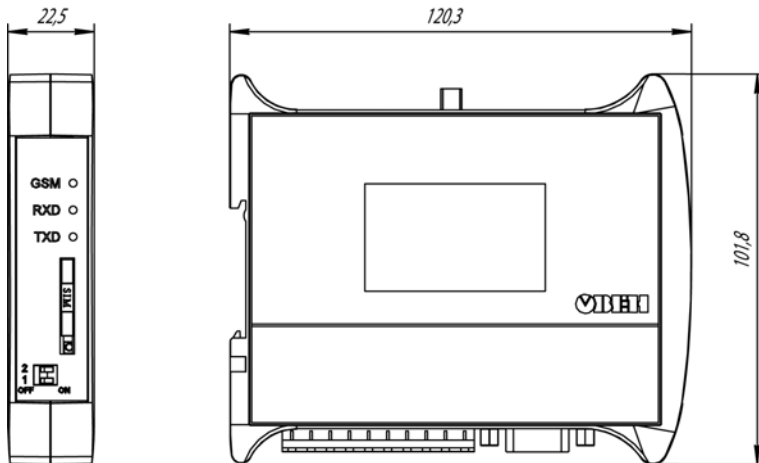


Рисунок А.1 – Габаритный чертеж модема