



ЭЛЕКТРОНИКА

**Руководство пользователя**

**GSM/GPRS-модем**

**iRZ TG21.A/iRZ TG21.B**



## Содержание

<b>1. Введение .....</b>	<b>4</b>
1.1. Сведения о документе .....	4
1.2. Правила эксплуатации .....	4
<b>2. Общая информация о модеме .....</b>	<b>5</b>
2.1. Назначение .....	5
2.2. Характеристики .....	5
2.3. Внешний вид .....	7
2.4. Интерфейсы .....	8
2.4.1. Клеммный коннектор винтовой .....	8
2.4.2. Клеммный коннектор нажимной .....	9
2.5. Индикация .....	10
<b>3. Работа с модемом .....</b>	<b>12</b>
3.1. Подключение .....	12
3.2. Управление и перезагрузка .....	13
3.3. Сторожевые таймеры WDT .....	13
3.4. Переключение между SIM-картами .....	13
3.5. Работа с вводом/выводом общего назначения .....	14
3.5.1. Вход GPI .....	14
3.5.2. Выход GPO .....	15
3.6. Работа интерфейсов RS232 и RS485 с UART1 и UART2 GSM-модуля .....	16
<b>4. Контакты и поддержка .....</b>	<b>18</b>

## Перечень таблиц

Таблица 2.1 Назначение выводов винтового клеммного коннектора .....	9
Таблица 2.2 Назначение выводов нажимного клеммного коннектора .....	10
Таблица 2.3 Индикация статуса соединения: SIM1 – зеленый светодиод, SIM2 – синий светодиод .....	11
Таблица 2.4 Индикация передачи данных: RX – зеленый светодиод, TX – красный светодиод .....	11
Таблица 3.1 AT-команды для переключения модема между SIM-картами .....	14



## Перечень рисунков

Рис. 2.1 Модем: вид спереди.....	7
Рис. 2.2 Модем: вид сзади .....	8
Рис. 2.3 Клеммный коннектор винтовой .....	8
Рис. 2.4 Клеммный коннектор нажимной.....	10
Рис. 3.1 Схема подключения устройств ко входу GPI.....	14
Рис. 3.2 Схема подключения устройств к выходу GPO.....	16



## 1. Введение

### 1.1. Сведения о документе

Руководство содержит описание и порядок эксплуатации GSM/GPRS-модема iRZ TG21.A/iRZ TG21.B (далее — модем).

Руководство предназначено для пользователей, ответственных за настройку и обслуживание систем, передача данных в которых осуществляется посредством данного устройства.

Версия документа	Дата публикации
1.2	25.12.2019

### 1.2. Правила эксплуатации

Модем может создавать помехи для электронных устройств, поэтому существуют следующие ограничения на его использование:

- Выключайте модем в больницах или вблизи медицинского оборудования (вблизи кардиостимуляторов, слуховых аппаратов).
- Выключайте модем в самолетах, примите меры против его случайного включения.
- Выключайте модем вблизи автозаправочных станций, химических предприятий, мест проведения взрывных работ.
- На близком расстоянии модем может создавать помехи для телевизоров и радиоприемников.

Для того чтобы сохранить работоспособность устройства, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- Не подвергайте модем агрессивным воздействиям (высокие температуры, едкие химикаты, пыль, вода и т. п.).
- Берегите модем от ударов, падений и сильных вибраций.
- Не пытайтесь самостоятельно разобрать или модифицировать модем. Такие действия аннулируют гарантию.

**Внимание!** Используйте устройство согласно правилам эксплуатации. Ненадлежащее использование модема лишает права на гарантийное обслуживание.



## 2. Общая информация о модеме

### 2.1. Назначение

GSM/GPRS-модемы iRZ TG21.A и iRZ TG21.B — конструктивно законченные устройства, предназначенные для приема и передачи данных по сетям сотовой связи.

Различия между моделями:

- iRZ TG21.A – модем без встроенного блока питания ~220 В;
- iRZ TG21.B – модем со встроенным блоком питания ~220 В.

Модемы ориентированы на использование в системах автоматизированного сбора данных с приборов учета энергоресурсов, системах вендинговой торговли, платёжных терминалах и других системах, требующих беспроводной передачи данных. Широкий диапазон рабочих температур, наличие двух последовательных интерфейсов (RS232 и RS485), двух слотов для SIM-карт, входа общего назначения GPI (сухой контакт) и силового управляемого выхода общего назначения GPO позволяют использовать модемы в разнообразных промышленных приложениях.

Модемы поддерживают все основные коммуникационные функции: передачу данных по технологиям GPRS и CSD, приём и передачу факсов и SMS-сообщений.

Модемы управляются стандартными AT-командами. Подробная информация о поддерживаемых AT-командах представлена в документе [«Справочник AT-команд»](#).

В модемах предусмотрено для типа сторожевых таймеров WDT: настраиваемый и ненастраиваемый. Подробная информация о работе сторожевых таймеров представлена в п. 3.3.

Для отслеживания статуса соединения и передачи данных модемы оборудованы светодиодными индикаторами (см. п. 2.5).

Модемы поддерживают язык программирования Python. С помощью Python-скриптов можно автоматизировать работу с AT-командами, SMS, CSD, входами/выходами GPIO или настроить работу в GPRS-режиме в соответствии со своими потребностями.

### 2.2. Характеристики

#### Технологии передачи данных:

- GPRS класс 10 – до 85.6 кбит/с;
- CSD – до 9600 бит/с;
- USSD;
- SMS.

#### Характеристики аппаратной части:

- GSM-модуль – Telit GL868-DUAL V3;
- количество SIM-карт – 2;



- число последовательных интерфейсов – 2:

- RS232;
- RS485;

- варианты питания модема:

- 7-40 В;
- ~220 В (только ревизия TG21.B).

#### **Разъёмы и интерфейсы:**

- клеммный коннектор винтовой (интерфейс RS485, вход GPI типа “сухой контакт”, V+ – питание модема 7-40В);

- клеммный коннектор винтовой (питание модема ~220 В/50 Гц, только ревизия TG21.B);
- клеммный коннектор нажимной (интерфейс RS232, GPO);
- разъём SMA-F для подключения GSM-антенны.

#### **Физические характеристики:**

- пластиковый корпус с креплением на DIN-рейку;
- габариты – не более 90x54x59 мм;
- вес – не более 130 г;
- диапазон рабочих температур – от -40°C до +65°C;
- диапазон температуры хранения – от -50°C до +85°C.

#### **Электрические характеристики:**

- от внутреннего блока питания (только ревизия TG21.B):
  - напряжение питания AC – от 90 до 264 В;
  - частота напряжения питания – 50/60 Гц;
- от внешнего блока питания:
  - напряжение питания DC – от 7 до 40 В;
  - ток потребления не более:
    - при напряжении питания +12 В – 400 мА;
    - при напряжении питания +24 В – 200 мА;
- 3 состояния силового выхода GPO:
  - коммутация напряжения питания DC;
  - выходное напряжение – 7,5 В;
  - высокоимпедансное состояние;
- максимальный ток, снимаемый с GPO – 300 мА.

#### **Диапазон рабочих частот:**

- 900/1800 МГц.

#### **Комплектация:**

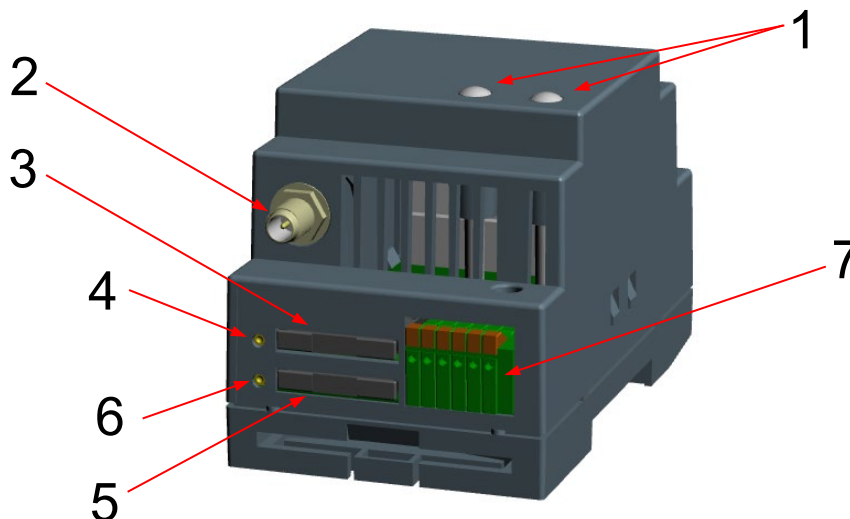
- GSM/GPRS-модем iRZ TG21.A/iRZ TG21.B;
- заводская упаковка.



### 2.3. Внешний вид

Модем представляет собой компактное устройство, выполненное в пластиковом корпусе с креплением на DIN-рейку.

Внешний вид модема представлен на рис. 2.1 и рис. 2.2.



**Рис. 2.1** Модем: вид спереди

На рис. 2.1 цифрами обозначено:

**1.** светодиодные индикаторы:

- слева – режим работы:
  - SIM1 – зеленый;
  - SIM2 – синий;
- справа – передача данных:
  - RX – зелёный;
  - TX – красный;

**2.** антенный разъём SMA-F, подключение GSM-антенны;

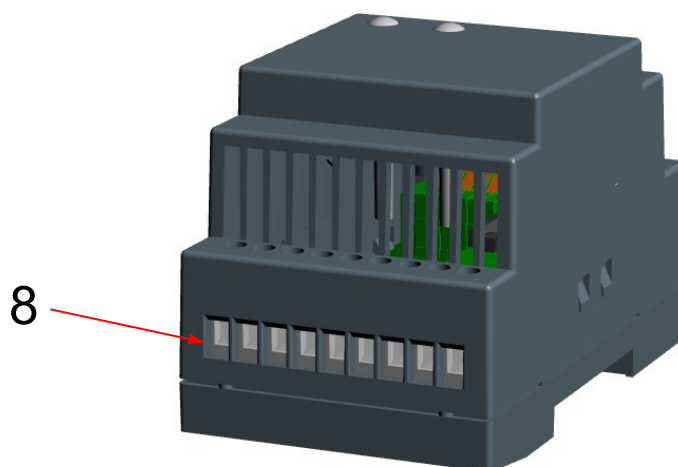
**3.** лоток для SIM1;

**4.** кнопка извлечения лотка SIM1;

**5.** лоток для SIM2;

**6.** кнопка извлечения лотка SIM2;

**7.** клеммный коннектор нажимной.



**Рис. 2.2** Модем: вид сзади

На рис. 2.2 цифрами обозначено:

- 8. клеммный коннектор винтовой.

## 2.4. Интерфейсы

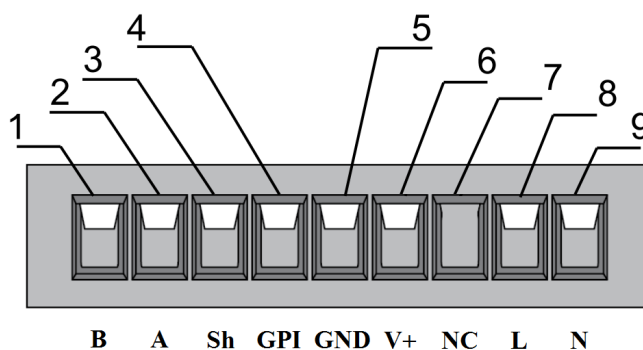
### 2.4.1. Клеммный коннектор винтовой

Винтовой клеммный коннектор используется для подключения коммуникационного кабеля (RS485), GPI, питания модема 7-40 В, питания модема ~220 В/50 Гц. Управление осуществляется с помощью AT-команд.

Заводские параметры интерфейса RS485:

- скорость – 9600 бит/с;
- бит данных – 8;
- четность – нет;
- стоп-бит – 1.

Внешний вид клеммного коннектора изображен на рис. 2.3. Назначение выводов клеммного коннектора представлено в табл. 2.1.



**Рис. 2.3** Клеммный коннектор винтовой





**Таблица 2.1** Назначение выводов винтового клеммного коннектора

Клеммы	Сигнал	Назначение
1	B	Сигнал «B-» линии RS485
2	A	Сигнал «A+» линии RS485
3	Sh	Экран линии RS485
4	GPI	Вход типа «сухой контакт» (GPIO_04 GSM модуля)
5	GND	Корпус системы (земля)
6	V+	Питание модема 7-40В
7	NC	Не используется
8	L	Питание ~220В, 50Гц
9	N	Питание ~220В, 50Гц

**Примечание.** При приеме/передаче данных следует учитывать, что интерфейс RS485 полудуплексный. При включенном эхо подаваемые на модем данные будут возвращаться, что может привести к коллизии. Чтобы избежать этого, рекомендуется отключить эхо АТ-командой **ATE0**.

#### 2.4.2. Клеммный коннектор нажимной

Нажимной клеммный коннектор используется для подключения коммуникационного кабеля интерфейса RS232, GPO.

Заводские параметры интерфейса RS232:

- скорость 9600 бит/с;
- бит данных – 8;
- четность – нет;
- стоп-бит – 1.

Заводские параметры интерфейса GPO: высокоимпедансное состояние (может отличаться в модемах с предустановленным Python-скриптом).

Внешний вид клеммного коннектора представлен на рис. 2.4. Назначение выводов клеммного коннектора представлено в табл. 2.2.

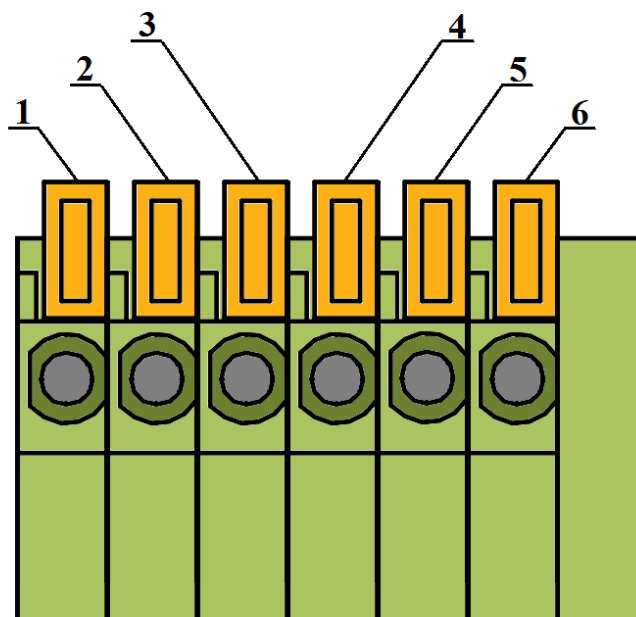


Рис. 2.4 Клеммный коннектор нажимной

Таблица 2.2 Назначение выводов нажимного клеммного коннектора

Клеммы	Сигнал	Назначение
1	RX	RS232
2	TX	RS232
3	RTS	RS232
4	CTS	RS232
5	GND	Земля
6	GPO	Силовой выход для питания внешних устройств

**Внимание!** Максимальный ток, снимаемый с GPO, не должен превышать 300 мА.

## 2.5. Индикация

В модеме предусмотрена светодиодная индикация для отображения статуса соединения. Управление данной функцией осуществляется AT-командой **AT#SLED**. По умолчанию **AT#SLED=2,10,10**. Подробная информация о поддерживаемых AT-командах представлена в документе [«Справочник AT-команд»](#).

Индикация статуса соединения представлена в табл. 2.3, индикация передачи данных – в табл. 2.4.



**Таблица 2.3** Индикация статуса соединения: SIM1 – зеленый светодиод, SIM2 – синий светодиод

Режим индикации	Условное изображение индикации	Режим работы
Выключен	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	Модем выключен
500 мс вкл / 500 мс выкл	●●●●○○○○○○●●●●○○○○ 500 мс 500 мс 500 мс	Модем не зарегистрирован в сети
300 мс вкл / 3 с выкл	●●●○○○○...○○○○●●●○○○○ 300 мс 3 с 300 мс	Модем зарегистрирован в сети
300 мс вкл / 3 с выкл	●●●○○○○...○○○○●●●○○○○ 300 мс 3 с 300 мс	GPRS-подключение установлено
Постоянно включен	●●●●●●●●●●●●●●●●●●	Идёт передача данных, GPRS
Постоянно включен	●●●●●●●●●●●●●●●●●●	Голосовой вызов, CSD

**Таблица 2.4** Индикация передачи данных: RX – зеленый светодиод, TX – красный светодиод

Режим индикации	Условное отображение индикации	Описание
Мигает зеленый светодиод	●○○○○○○○○○○○○○○○○○○	Идет прием данных
Мигает красный светодиод	●○○○○○○○○○○○○○○○○○○	Идет передача данных



## 3. Работа с модемом

### 3.1. Подключение

Перед подачей питания необходимо установить SIM-карты в модем.

**Внимание!** Перед установкой и удалением SIM-карт необходимо отключить питание модема.

Для установки SIM-карты требуется:

1. Достать лоток SIM-карты, нажав на соответствующую кнопку (рис. 2.1).
2. Установить SIM-карту в лоток.
3. Вставить лоток с SIM-картой в модем.

**Внимание!** Установка лотка с SIM-картой не требует больших физических усилий.

Если лоток с SIM-картой не входит в корпус модема, переустановите SIM-карту и попробуйте вставить лоток повторно.

После установки SIM-карт необходимо подключить GSM-антенну и коммутирующий кабель к интерфейсу RS485 или RS232, а затем подать питание на модем.

**Примечание.** GSM-антенна, коммутирующие кабели и блок питания в комплект не входят.

Запуск модема произойдет сразу после подачи питания, зеленый индикатор начнет часто мигать (см. табл. 2.3). Если на SIM-карте отключен запрос PIN-кода, устройство автоматически регистрируется в сети. После завершения регистрации модем перейдет в рабочий режим, частота мигания индикатора снизится.

Основное назначение модема – удаленный опрос приборов по CSD-каналу, поэтому по умолчанию в него записаны следующие настройки:

- **AT+IPR=9600** – скорость обмена COM-порта 9600 бит/с;
- **ATS0=1** – автоматический ответ модема на звонок;
- **AT&C1** – настройка DCD режима;
- **AT&D0** – модем игнорирует состояние DTR;
- **AT+CBST=71,0,1** – настройка передачи данных;
- **ATE0** – эхо отключено;
- **AT&K0** – управление потоком данных для RS232 отключено;
- **AT&W** – в профиле 0 сохраняется полная конфигурация модема.

Подробная информация о поддерживаемых AT-командах представлена в документе [«Справочник AT-команд»](#).



### 3.2. Управление и перезагрузка

Управление модемом осуществляется стандартными AT-командами. Подробная информация о поддерживаемых AT-командах представлена в документе [«Справочник AT-команд»](#).

Перезагрузить модем можно двумя способами:

- отправить AT-команду **AT+CFUN=1,1**;
- временно отключить питание.

### 3.3. Сторожевые таймеры WDT

В модеме предусмотрено для типа сторожевых таймеров WDT: настраиваемый и ненастраиваемый. Они отвечают за перезагрузку GSM-модуля устройства. Оба таймера работают независимо друг от друга.

#### Настраиваемый сторожевой таймер WDT

Настраиваемый сторожевой таймер WDT реализован на самом GSM-модуле. Им можно управлять с помощью AT-команды **AT#ENHRST=<mod>,<delay>**, где:

- **<mod>** – режим работы WDT:
  - **0** – не перезагружать GSM-модуль;
  - **1** – перезагрузить GSM-модуль один раз;
  - **2** – периодически перезагружать GSM-модуль;

- **<delay>** – временной интервал между перезагрузками модема, мин.

Пример AT-команды: **AT#ENHRST=2,60** – перезагружать GSM-модуль раз в 60 минут.

#### Ненастраиваемый сторожевой таймер WDT

Ненастраиваемый сторожевой таймер WDT реализован на отдельной микросхеме. Он перезагружает GSM-модуль 1 раз в 24 часа вне зависимости от работы настраиваемого WDT.

Ненастраиваемый WDT сработает, даже если GSM-модуль завис.

Таймер начинает отсчёт времени с момента подачи питания на модем.

### 3.4. Переключение между SIM-картами

По умолчанию модем работает только с SIM1. Чтобы модем переключился между SIM-картами, нужно подать подряд несколько AT-команд, см. табл. 3.1.



Таблица 3.1 AT-команды для переключения модема между SIM-картами

Переключение на SIM1	Переключение на SIM2
<b>AT#SIMDET=0</b>	<b>AT#SIMDET=0</b>
Пауза 2 секунды	Пауза 2 секунды
<b>AT+CFUN=4</b>	<b>AT+CFUN=4</b>
Пауза 2 секунды	Пауза 2 секунды
<b>AT#GPIO=5,0,1</b>	<b>AT#GPIO=5,1,1</b>
<b>AT+CFUN=1</b>	<b>AT+CFUN=1</b>
Пауза 2 секунды	Пауза 2 секунды
<b>AT#SIMDET=1</b>	<b>AT#SIMDET=1</b>

Подробная информация о поддерживаемых AT-командах представлена в документе [«Справочник AT-команд»](#).

### 3.5. Работа с вводом/выводом общего назначения

Модем оборудован входом GPI типа «сухой контакт» и выходом GPO для питания внешних устройств.

#### 3.5.1. Вход GPI

Вход GPI типа «сухой контакт» может быть использован для подключения датчиков, кнопок и других устройств, имеющих нормально разомкнутое или нормально замкнутое состояние.

Вход GPI подключен к контакту GPIO\_4 GSM-модуля. Схема подключения устройств к входу GPI изображена на рис. 3.1.

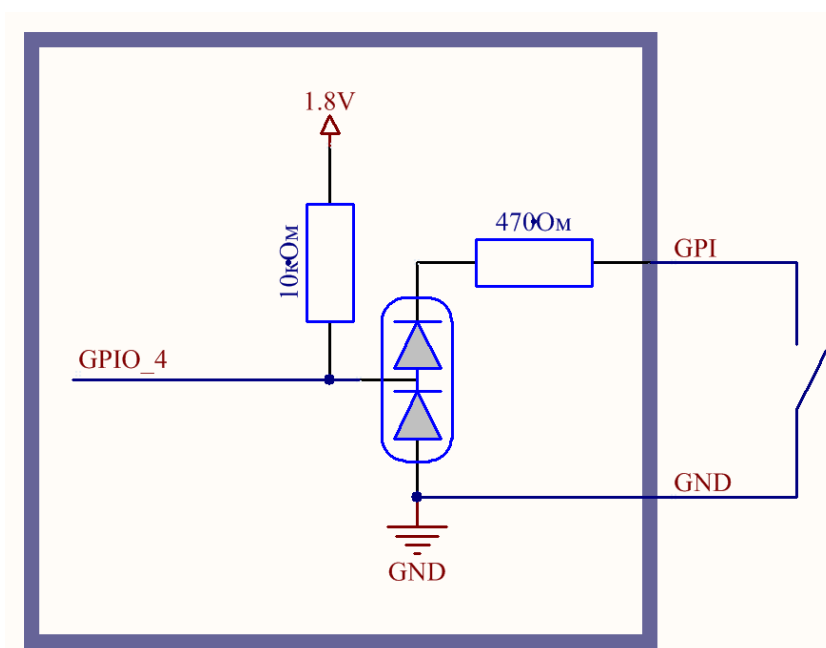


Рис. 3.1 Схема подключения устройств ко входу GPI



Чтобы получить информацию о состоянии входа GPI, необходимо выполнить AT-команду **AT#GPIO=4,2**.

В ответ модем отправит информацию о состоянии GPIO\_4 GSM-модуля: **#GPIO: <dir>,<stat>**, где:

■ **<dir>** – направление вывода:

- 0 – вход;
- 1 – выход;

■ **<stat>** – состояние входа:

- 0 – замкнут;
- 1 – разомкнут.

В ответе модема параметр **<dir>** = 0, т. к. запрашивается состояние входа GPI. Таким образом, ответы модема:

■ **#GPIO: 0,0** – GPIO\_4 замкнут;

■ **#GPIO: 0,1** – GPIO\_4 разомкнут.

### 3.5.2. Выход GPO

Выход GPO предназначен для питания внешних устройств, интерфейсов и датчиков.

Выход GPO может подать на подключенные устройства фиксированное напряжение 7,5 В либо выполнить коммутацию напряжения питания.

Величина напряжения на выходе GPO в режиме коммутации напряжения питания может принимать следующие значения:

■ при питании от внешнего источника постоянного тока от 7 до 40 В – напряжение на выходе GPO равно поданному;

■ при питании от сети ~220 В – напряжение на выходе GPO 12 В.

Управление выходом GPO осуществляется следующими AT-командами:

■ **AT#GPIO=1,1,1** – включить коммутацию напряжения питания;

■ **AT#GPIO=1,0,1** – выключить коммутацию напряжения питания;

■ **AT#GPIO=2,1,1** – подать напряжение 7,5 В на GPO;

■ **AT#GPIO=2,0,1** – отключить подачу напряжения 7,5 В на GPO.

Подробная информация о поддерживаемых AT-командах представлена в документе [«Справочник AT-команд»](#).

Схема подключения устройств к выходу GPO изображена на рис. 3.2.

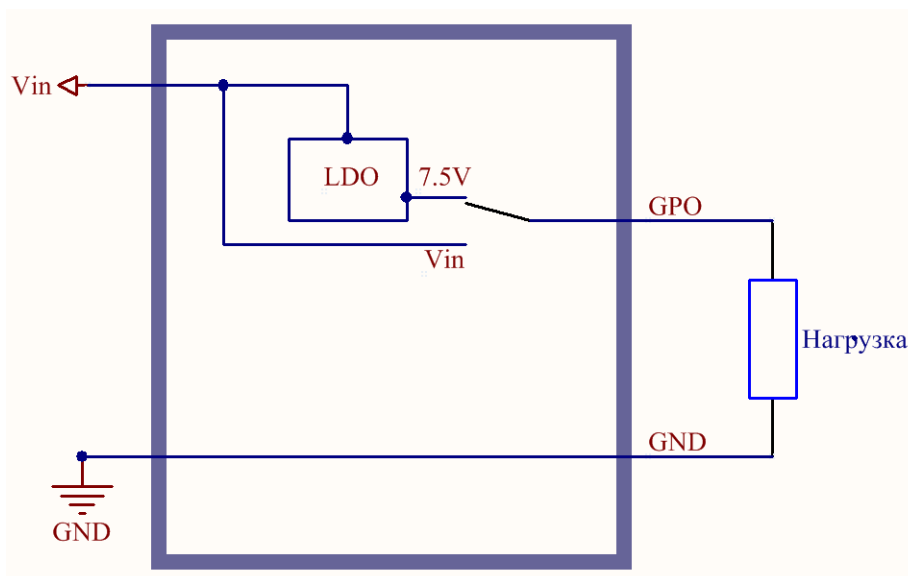


Рис. 3.2 Схема подключения устройств к выходу GPIO

### 3.6. Работа интерфейсов RS232 и RS485 с UART1 и UART2 GSM-модуля

Интерфейсы RS232 и RS485 работают с UART1 и UART2 GSM-модуля в двух режимах:

1. Оба интерфейса – RS232 и RS485 – подключены к UART1. Этот режим задан по умолчанию.
2. RS232 подключен к UART1, RS485 – к UART2.

Чтобы установить режим работы интерфейсов RS232 и RS485 с UART1 и UART2, необходимо отправить AT-команду:

- **AT#GPIO=3,0,1** – оба интерфейса – RS232 и RS485 – подключены к UART1;
- **AT#GPIO=3,1,1** – RS232 подключен к UART1, RS485 – к UART2.

**Внимание!** После каждой перезагрузки модема, в т. ч. после срабатывания сторожевого таймера WDT, оба интерфейса – RS232 и RS485 – будут подключены к UART1.

Для настройки UART2 используется следующая AT-команда:

- Включить UART2: **AT#SII=1,<rate>,<format>**

где:

- **<rate>** – скорость передачи данных (бод):

- 300;
- 1200;
- 2400;
- 4800;
- 9600;
- 19200;
- 38400;





- 57600;
- 115200;

■ **<format>** – формат передачи данных:

- 1 – 8 бит данных, 2 стоп-бита;
- 2 – 8 бит данных, 1 бит чётности, 1 стоп-бит;
- 3 – 8 бит данных, 1 стоп-бит;
- 5 – 7 бит данных, 1 бит чётности, 1 стоп-бит.

Пример AT-команды: **AT#SII=1,9600,3** – включить UART2, скорость передачи данных 9600 бод, формат 8 бит данных и 1 стоп-бит.

■ Выключить UART2: **AT#SII=0**

Подробная информация о поддерживаемых AT-командах представлена в документе [«Справочник AT-команд»](#).



## 4. Контакты и поддержка

Новые версии прошивок, документации и сопутствующего программного обеспечения можно получить при обращении по следующим контактам.

Санкт-Петербург	
сайт компании в Интернете:	<a href="http://www.radiofid.ru">www.radiofid.ru</a>
тел. в Санкт-Петербурге:	+7 (812) 318-18-19
e-mail:	<a href="mailto:support@radiofid.ru">support@radiofid.ru</a>

Наши специалисты всегда готовы ответить на Ваши вопросы, помочь в установке, настройке и устранении проблемных ситуаций при эксплуатации оборудования iRZ.