
МОДУЛЬ LW-MPCIE-M

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2	ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
2.1	Основные характеристики	4
2.2	Блок-схема и внешний вид модуля	6
3	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ.....	12
3.1	Рекомендуемые схемы применения	12
3.2	Настройка модуля.....	12
4	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	15

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

LW-mPCIe-M – модуль концентратора LPWAN в форм-факторе mini PCIe на базе чипа Semtech SX1302, который обеспечивает простую интеграцию в существующий маршрутизатор или другое сетевое оборудование с возможностями шлюза LPWAN. Его можно использовать на любой встраиваемой платформе, имеющей слот mini PCIe с подключением по USB или SPI. Для расширения функционала модуля, в него интегрирован GPS-чип ZOE-M8Q.

Характеристики и преимущества

- LoRaWAN
- Внешняя антенна U.FL
- Встроенный GPS
- Питание от разъема mini PCIe
- Диапазон рабочих температур (от 0 до +50 °C)

Области применения

- Промышленность
- Системы автоматизации
- Устройства сбора и передачи данных
- Коммунальные хозяйства
- Системы «Умный дом»

2 ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные характеристики

Основные характеристики модуля LW-mPCIe-M (далее по тексту – модуль) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики датчика

КАТЕГОРИИ	Особенности	Реализации
БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ	LoRaWAN	
	Частота	EU 863-870 МГц ISM Band
	Максимальная мощность передачи	До 27 дБм (по умолчанию 25 дБм)
	Настраиваемая мощность передачи	Да
	Максимальная чувствительность приема	-139 дБм при SF12
	Дальность действия	До 15 км в прямой видимости
	Антенна	Внешняя, разъем U.FL
ПРОВОДНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ	Форм-фактор	Mini PCIe
	Поддерживаемые интерфейсы	1 x SPI 1 UART 1 x I2C
КОРПУС	нет	
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	Источник электропитания	От разъема mini PCIe
	Напряжение электропитания	3,3 В
МАСШТАБНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	Габаритные размеры (Ш x Д x В)	30 x 51 x 4 мм
	Масса, не более	50 г
ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ДИАПАЗОНЫ	Рабочая	От 0 °С до + 50 °С
	Хранения	От - 40 °С до + 85 °С

Рабочие частоты модуля представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Рабочие частоты LoRaWAN модуля

РЕГИОН	Частота
RUSSIA	RU864
INDIA	IN865
EUROPE	EU868

Потребляемый модулем ток приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Потребляемый ток

ПРИЕМ/ ПЕРЕДАЧА	Условие	Мини- мальный	Номи- нальный	Макси- мальный
ACTIVE MODE(TX)	Мощность канала TX составляет 27 дБм, питание 5 В	511 мА	512 мА	513 мА
ACTIVE MODE(RX)	TX отключен, RX включен	70 мА	81,6 мА	101 мА

2.2 Блок-схема и внешний вид модуля

Архитектура модуля показана на рисунке 1.

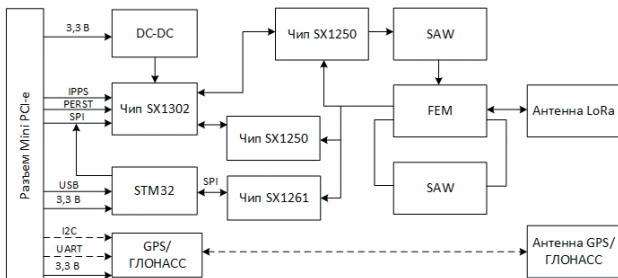


Рисунок 1 – Блок-схема модуля

Внешний вид модуля представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Внешний вид модуля

На лицевой стороне модуля (см. рисунок 1) расположены:

- «LoRa» – разъем для подключения внешней антенны LoRaWAN;
- «HL1» и «HL2» – светодиодные индикаторы состояния передачи данных;
- «HL3» – светодиодный индикатор состояния конфигурирования модуля;
- «HL4» – светодиодный индикатор электропитания модуля;
- «GNSS» – разъем для подключения внешней антенны GPS;
- контактная площадка – разъем mPCIe.

Назначение контактов разъема mPCIe представлено в таблице 4 (Нумерация контактов слева направо: 1 - 26 контакты с лицевой стороны, 27 – 52 контакты с тыльной стороны. См. рисунок 2)

Таблица 4 – Назначение контактов разъема M.2

НОМЕР КОНТАКТА	mini PCIe Pin rev. 2.0	TB-LW mPCIe-M	Тип
1	WAKE#	NC	Не подключено
2	3.3Vaux	3V3	Питание
3	COEX1	NC	Не подключено
4	GND	GND	Земля
5	COEX2	NC	Не подключено
6	1.5V	GPIO(6)	Цифровой вход / выход
7	CLKREQ#	NC	Не подключено
8	UIM_PWR	NC	Не подключено
9	GND	GND	Земля
10	UIM_DATA	NC	Не подключено
11	REFCLK-	NC	Не подключено
12	UIM_CLK	NC	Не подключено
13	REFCLK+	MCU_NRESET	Цифровой вход
14	UIM_RESET	NC	Не подключено
15	GND	GND	Земля
16	UIM_VPP	NC	Не подключено
17	RESERVED	NC	Не подключено
18	GND	GND	Земля
19	RESERVED	PPS	Цифровой выход
20	W_DISABLE#	NC	Не подключено
21	GND	GND	Земля
22	PERST#	SX1302_RESET	Цифровой вход / выход
23	PERn0	RESET_GPS	Цифровой вход / выход
24	3.3Vaux	3V3	Питание
25	PERp0	STANDBY_GPS	Цифровой вход / выход
26	GND	GND	Земля
27	GND	GND	Земля
28	1.5V	NC	Не подключено
29	GND	GND	Земля

НОМЕР КОНТАКТА	Описание	Примечание
1		
2	Питание 3.3 В	
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	Не подключено по умолчанию	Зарезервировано
14		
15		
16		
17		
18		
19	Выход временного импульса	Оставьте открытым, если не используете.
20		
21		
22	сброс	Активный высокий, $\geq 100\text{ns}$ для SX1302 сброс.
23	GPS module, вход сброса	Активный низкий, оставьте открытым, если не используется.
24	Питание 3.3 В	
25	GPS module вход внешнего прерывания	Активный низкий, оставьте открытым, если не используется.
26		
27		
28		
29		

НОМЕР КОНТАКТА	M.2x Pin rev. 2.0	TB-LW M.2-M	Тип
30	SMB_CLK	I2C_SCL	Цифровой вход / выход
31	PETn0	PI_UART_TX	Цифровой вход
32	SMB_DATA	I2C_SDA	Цифровой вход / выход
33	PETp0	PI_UART_RX	Цифровой вход
34	GND	GND	Земля
35	GND	GND	Земля
36	USB_D-	USB_DM	Цифровой вход / выход
37	GND	GND	Земля
38	USB_D+	USB_DP	Цифровой вход / выход
39	3.3Vaux	3V3	Питание
40	GND	GND	Земля
41	3.3Vaux	3V3	Питание
42	LED_WWAN#	NC	Не подключено
43	GND	GND	Земля
44	LED_WLAN#	NC	Не подключено
45	RESERVED	HOST_SCK	Цифровой вход / выход
46	LED_WWAN#	NC	Не подключено
47	RESERVED	HOST_MISO	Цифровой вход / выход
48	1.5V	NC	Не подключено
49	RESERVED	HOST_MOSI	Цифровой вход / выход
50	GND	GND	Земля
51	RESERVED	HOST_CSN	Цифровой вход / выход
52	3.3Vaux	3V3	Питание

НОМЕР КОНТАКТА	Описание	Примечание
30	HOST SCL	Подключите к модулю GPS module, SCL внутренне. Оставьте открытым, если не используете.
31	HOST UART_TX	Подключитесь к UART_RX GPS-модуля внутренне. Оставьте открытым, если не используете.
32	HOST SDA	Подключите к модулю GPS module, SDA внутренне. Оставьте открытым, если не используете.
33	HOST UART_RX	Подключитесь к UART_TX GPS-модуля внутренне. Оставьте открытым, если не используете.
34		
35		
36	USB differential data (-)	
37		
38	USB differential data (+)	
39	Питание 3.3 В	
40		
41	Питание 3.3 В	
42		
43		
44		
45	Host SPI CLK	
46		
47	Host SPI MISO	
48		
49	Host SPI MOSI	
50		
51	Host SPI CS	
52	Питание 3.3 В	

3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ

3.1 Рекомендуемые схемы применения

На рисунке 3 представлена схема построения сети LoRaWAN на базе LW-mPCIe-M.

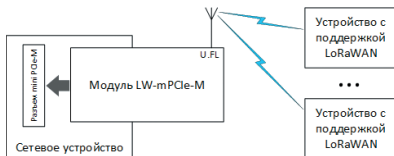


Рисунок 2 – Блок-схема применения модуля

Модуль необходимо установить в оборудование, оснащенное разъемом mini PCIe (существующий маршрутизатор или другое оборудование), таким образом, чтобы обеспечивалась надежная фиксация, исключающая выпадение и не плотное примыкание контактов модуля и разъема. Внешняя антенна подключается к разъему U.FL модуля, при необходимости может быть заменена на другую (например, с большим коэффициентом усиления).

3.2 Настройка модуля

Настройка модуля приводится на примере операционной системы Ubuntu 20.04. Все действия необходимо выполнять в терминале в режиме администратора (пользователь с правами «root»).

Чтобы перейти в режим администратора, необходимо выполнить команду «sudo su» и ввести пароль, далее последовательно выполнить следующие команды:

```
apt install git gcc make
git clone https://github.com/Lora-net/sx1302_hal.git
cd sx1302_hal
make
cd packet_forwarder
```

Затем необходимо скачать конфигурационный файл для региона RU864 по ссылке:

```
wget https://raw.githubusercontent.com/RnD/LoRa-Gateway-Frequency-Plan-Settings/main/global_conf.json.sx1250.RU864.USB
```

Далее выполните команду:

```
dmesg | grep tty
```

В выданном ответе обратите внимание на последнюю строку, в ней будет запись:

```
ttyACMx
```

где x - номер подключенного модуля

Конфигурационный файл необходимо скорректировать, открыв его с помощью любого редактора, например «nano»:

```
nano global_conf.json.sx1250.RU864.USB
```

В строке:

```
com_path»: «/dev/ttyACM0
```

необходимо изменить номер подключенного модуля на полученный ранее.

В строке

```
gateway_ID»: «0001020304050607»
```

впишите «gateway ID» (hex строка 8 байт), который указан на корпусе модуля.

Затем задать адрес сервера верхнего уровня и порты в соответствующих строках:

```
server_address»: «192.168.1.1»  
serv_port_up»: 1700  
serv_port_down»: 1700
```

После завершения настройки, нажать комбинацию клавиш «Ctrl+S» для сохранения изменений, и «Ctrl+X» для выхода из редактора.

Когда настройка завершена, запустите сервис «packet_forwarder» следующей командой:

```
./lora_pkt_fwd -c global_conf.json.sx1250.RU864.USB
```

Чтобы остановить выполнение «packet_forwarder» нажмите сочетание клавиш «Ctrl+C».

При перезагрузке системы «packet_forwarder» по умолчанию выключен. Необходимо добавить его в автозапуск любым удобным способом.

Наиболее надежный способ настройки автозапуска «packet_forwarder» выполняется с помощью подсистемы «systemd».

После остановки выполнения «packet_forwarder» посмотрите полный путь к папке с «packet_forwarder» при помощи команды (он понадобится далее по инструкции):

```
echo $PWD
```

Необходимо создать файл сервиса командой:

```
nano /etc/systemd/system/LoRaGateway.service
```

Далее ввести в файл при помощи редактора следующее содержимое:

```
[Unit]
Description=LoRa Gateway autostart service
Wants=network-online.target
After=network-online.target
StartLimitBurst=10
StartLimitIntervalSec=400

[Service]
WorkingDirectory=/полный/путь/к/папке/packet_forwarder
ExecStart=/полный/путь/к/папке/packet_forwarder/lora_
pkt_fwd -c /полный/путь/к/папке/packet_forwarder/global_
conf.json.sx1250.RU864.USB

Restart=always

RestartSec=10

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

В файле необходимо откорректировать путь к папке «packet_forwarder», для этого заменить «/полный/путь/к/папке/packet_forwarder» на соответствующий путь, полученный ранее.

После завершения редактирования, нажать комбинацию клавиш «Ctrl+S» для сохранения изменений, и «Ctrl+X» для выхода из редактора.

Далее необходимо добавить созданный сервис в автозапуск командой:

```
systemctl enable LoRaGateway
```

Затем – запустить сервис при помощи команды

```
systemctl start LoRaGateway
```

и проверить его работу, выполнив команду

```
systemctl status LoRaGateway
```

В случае успешного запуска в терминале появится сообщение:

```
«Active: active (running)»
```

После завершения настроек нажмите клавиши «Ctrl+C» для того, чтобы выйти из терминала.

4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Запрещается работать с модулем лицам, не изучившим данное руководство по эксплуатации.

Запрещается вносить изменения в конструкцию модуля.

Запрещается использовать модуль не по назначению.

Нарушение мер безопасности может привести к неисправности модуля и прекращению гарантийных обязательств со стороны изготовителя.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

+7 (495) 229-44-33, доб. 191

help@atb-oem.ru

ОЕМ оборудование произведено ООО «АТБ Электроника»
Россия, 129301, Москва, ул. Касаткина, 11, стр. 2

sale@atb-oem.ru

atb-oem.ru

+7 (499) 444-58-04

