

Инструкция к GPS Трекеру SNR-GPS-TRACK-LORA:

1. Описание устройства:

SNR-GPS-TRACK-LORA - это энергоэффективное устройство большого радиуса действия. Трекер фиксирует расположение пользователя по средствам GPS, и транслирует эту информацию в виде данных на IoT сервер по средствам технологии LoRaWAN. В отличии от аналогичных устройств базирующихся на технологиях GPRS и сотовых сетях, данный трекер потребляет меньше заряда и может продолжать автономную работу значительно дольше. Для работы с данным трекером необходимо наличие инфраструктуры на базе технологии LoRaWAN.



Рисунок 1: SNR-GPS-TRACK-LORA

2. Технические характеристики:

Микроконтроллер:
STM32L072CZT6 MCU
MCU: STM32L072CZT6
Flash:192KB
RAM:20KB
EEPROM: 6KB
Clock Speed: 32Mhz

Характеристики устройства
Питание: 2,1В...3,6В
Рабочая температура: -40...85С
Батарея: Li-on 1000mA
Соответствие спецификации: LoRaWAN 1.0.2

3. Активация LoRaWAN:

Активация осуществляется по способу OTAA или ABP

Класс устройства: ClassA

Для активации потребуются:

Devaddr

DevEui

AppEui

AppKey

AppSKey

NwkSKey

Найти их можно на наклейке с обратной стороны трекера или на коробке из под устройства.

4. Эксплуатация:

- Для начала работы с устройством, необходимо переключить рычажок питания в положение ON. После чего начнётся вычисление геолокации.
- Отправка геолокации, автономно осуществляется раз в 5 минут, вычисление геолокации занимает 2 минуты. При поиске мигает зелёный светодиод. Удачное определение по результатам поиска - синяя индикация, не удачная - красная.
- Нажатие кнопки SOS в течении 5 секунд инициирует отправку текущей локации.

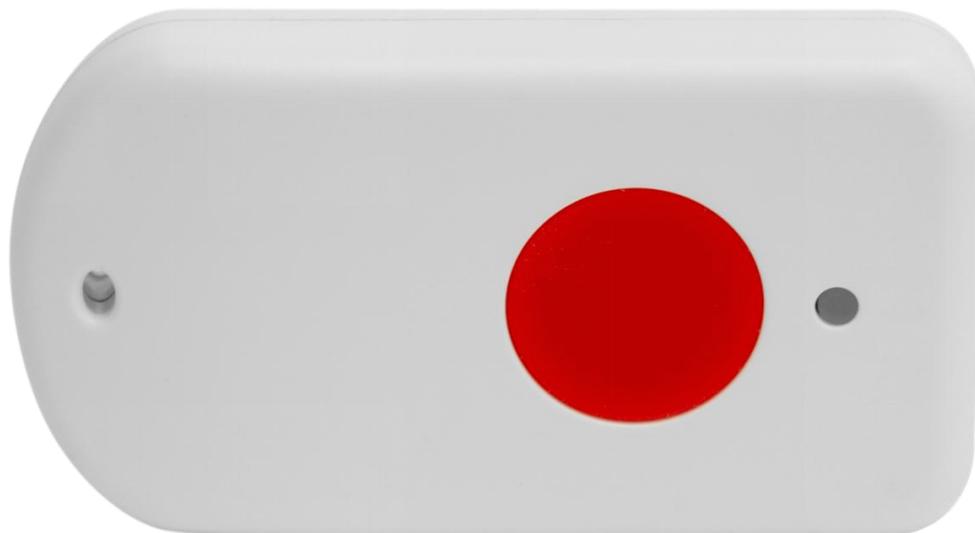


Рисунок 2: Кнопка SOS

- При непрерывной работе и отправке локации каждые 5 минут, устройство может проработать автономно, до 19 дней.
- Зарядка осуществляется по средствам micro USB, DC 5В.
- Заряжать устройство можно от обычного зарядного устройства для сотовых телефонов.
- При низком уровне заряда, данные с GPS перестают собираться. Выгрузка геолокации будет выглядеть следующим образом: 0x0FFFFFF, 0x0FFFFFF.
- Если GPS не может определить геолокацию, выгрузка будет выглядеть следующим образом: 0x000000, 0x000000.

5. Расшифровка выгрузки:

Size(bytes)	3	3	2	2	2
Value	Latitude	Longitude	Alarm & BAT	Roll	Pitch

Рисунок 3: Анализ выгрузки

3 байта - Широта

3 байта - Долгота

2 байта - Аварийная сигнализация и напряжение батареек

2 байта - Угол поворота

2 байта - Угол наклона

Size(bit)	1 bit	1bit	14 bits
Value	reserve	Alarm Indicate	BAT

Рисунок 4: Аварийная сигнализация и напряжение батареи

1 бит - резерв

1 бит - индикация аварии

14 бит - напряжение батареек

6. Пример расшифровки выгрузки:

Мы получили следующий пакет стандарта LoRaWAN на наш сервер приложения:

```
24.06.2019 14:33:31 UNCONF_UP 08a9f3093d230d9dfc37f82a
SF12 BW125 4/5 0 868300000 0000000000000000FF
```

Рисунок 5: Пример выгрузки

Пакет уже расшифрован ключом приложения и имеет открытый вид в формате HEX.

Выгрузка: 0x08a9f6093d200fc8fbc0150

- Разделим на отдельные блоки данных:
0x08a9f6 0x093d20 0x0fc8 0xfbc0 0x0150

Широта: 089f6 = if (0x08a9f6 & 0x800000 = 0): value = 0x08a9f6 / (dec)10000 = 56.7798;

Долгота: 093d20 = if (0x093d20 & 0x800000 = 0): value = 0x093d20 / (dec)10000 = 60.5472;

- Полученные значения, легко можно определить используя Google карты:

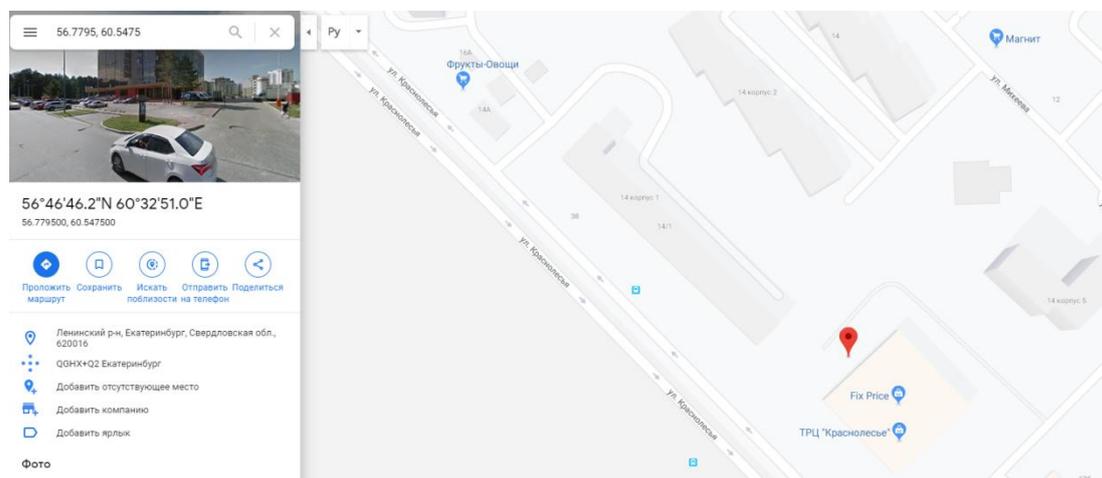


Рисунок 6: определение локации на Google карте

Индикация аварии: 0x0f = (bin)0000 1111

Первый бит - зарезервирован

Второй бит - индикация аварии 0 / 1

Для получения чистого значения необходимо использовать маску 0x40(0100 0000):

$0x0f(0000 1111) \& 0x40(0100 0000) = (bin)0000 0000 = 0$

В результате останется только один бит индикации аварии: 0 / 1

В качестве дополнительного примера, рассмотрим ситуацию с аварийным состоянием:

$0x4f(0100 1111) \& 0x40(0100 0000) = (bin)0100 0000 = 1$

Напряжение батарейки:

Рассчитывается из байта 6 и байта 7. В нашем случае это байт 0x0fc8
Необходимо выполнить следующие действия:

- Избавляем байт 6 от первых двух бит, обозначающих индикацию аварии при помощи маски 0x3f(0011 1111):

$$0x0f(0000\ 1111) \& 0x3f(0011\ 1111) = 0x0f(0000\ 1111)$$

*В нашей выгрузке, байт не измениться по причине значению **FALSE** в бите индикации Аварии.*

*Если мы поменяет его на **TRUE** то пример будет выглядеть следующим образом:*

$$0x4f(0100\ 1111) \& 0x3f(0011\ 1111) = 0x0f(0000\ 1111)$$

- Смещаем получившееся значение на 8 бит влево(<<8)

$$0x0f(0000\ 1111) \ll 8 = 0f00\ (0000\ 1111\ 0000\ 0000)$$

- Выполняем логическое сложение получившихся байт в результате предыдущих итераций и байта 7

$$0f00\ (0000\ 1111\ 0000\ 0000) | c8\ (1100\ 1000) = 0fc8\ (1111\ 1100\ 1000)$$

- Переводим в десятичную систему счисления

$$0fc8\ (1111\ 1100\ 1000) = (\text{dec})4040$$

- Результат перевода делим на 1000

$$(\text{dec})4040 / (\text{dec})1000 = \mathbf{4,040V}$$

- *Выгрузка показывает текущее напряжении батареи.*

Полученное значение следует интерпретировать так:

> 4.0v : 80% ~ 100%

3.85v ~ 3.99v: 60% ~ 80%

3.70v ~ 3.84v: 40% ~ 60%

3.40v ~ 3.69v: 20% ~ 40%

< 3.39v: 0~20%

Угол поворота:

$$0xfbc8 = \text{if } (0xfbc8 \& 0x8000 = 1): \text{ value} = (0xfbc8 - 0x10000) / (\text{dec})100 = -1,077 \text{ degree}$$

Угол наклона:

$$0x0150 = \text{if } (0x0150 \& 0x8000 = 1): \text{ value} = 0x0150 / 100 = 3,36 \text{ degree}$$

7. Пример скрипта для анализа выгрузки:

```
//The function is :
function Decoder(bytes, port) {
// Decode an uplink message from a buffer
// (array) of bytes to an object of fields.
var value=bytes[0]<<16 | bytes[1]<<8 | bytes[2];
if(bytes[0] & 0x80)
{
value |=0xFFFFF000000;
}
var latitude=value/10000;//gps latitude,units: °
value=bytes[3]<<16 | bytes[4]<<8 | bytes[5];
if(bytes[3] & 0x80)
{
value |=0xFFFFF000000;
}
var longitude=value/10000;//gps longitude,units: °
var alarm=(bytes[6] & 0x40)?"TRUE":"FALSE";//Alarm status
value=((bytes[6] & 0x3f) <<8) | bytes[7];
var batV=value/1000;//Battery,units:V
value=bytes[8]<<8 | bytes[9];
if(bytes[8] & 0x80)
{
value |=0xFFFF0000;
}
var roll=value/100;//roll,units: °
value=bytes[10]<<8 | bytes[11];
if(bytes[10] & 0x80)
{
value |=0xFFFF0000;
}
var pitch=value/100; //pitch,units: °
return {
Latitude: latitude,
Longitud: longitude,
Roll: roll,
Pitch:pitch,
BatV:batV,
ALARM_status:alarm,
};
}
```