

# Протокол передачи телеметрии в формате AX.25

## Малый космический аппарат «Геоскан-Эдельвейс» RS20S

### Оглавление

Протокол передачи телеметрии в формате AX.25.....	1
1. Версия протокола.....	1
2. Параметры передачи данных.....	1
3. Структура радиопакета.....	1
4. Телеметрия AX.25.....	2
5. Ссылки на документацию.....	3

## 1. Версия протокола

1.5

## 2. Параметры передачи данных

Параметры UHF band:

- скорость — 9600 бит/с;
- частота передачи — 436,2 МГц;
- вид модуляции сигнала — частотная манипуляция (GFSK).

## 3. Структура радиопакета

Порог определения синхрослова должен быть установлен в 16 бит.

Таблица 1: Структура радиопакета с типом контрольной суммы — CRC

Размер, байт	Назначение	Описание	Смещение	Значение
4	Преамбула	Битовая синхронизация модема	0	0xAAAAAAAA
4	Синхрослово		4	0x930B5IDE
64 (исп. 40)	Пакет данных AX.25	Пакет, содержащий телеметрию в формате AX.25	8	
2	CRC	Контрольная сумма CRC16	72	

Для расчета CRC16 используется полином 0x1021 и начальное значение 0x0000.

## 4. Телеметрия AX.25

Таблица 2: Структура AX.25

Размер, байт	Описание	Значение	Смещение, байт
6	Адрес получателя	0x84 0x8A 0x82 0x86 0x9E 0x9C (BEACON)	0
1	SSID получателя	0x60	6
6	Адрес отправителя	0xA4 0xA6 0x64 0x60 0xA6 0x40 (RS20S)	7
1	SSID отправителя	0xE1	13
1	Контрольное поле (UI)	0x03	14
1	ID протокола (без реализации третьего уровня)	0xF0	15
24	Телеметрия		16

Таблица 3: Значения телеметрии

Описание	Ед. измер.	Тип
Время	unix format	uint32
Мгновенный ток потребления	A (*0.0000766)	uint16
Мгновенный ток с панелей	A (*0.00003076)	uint16
Напряжение одной АКБ	V (*0.0176)	uint8
Напряжение АКБ суммарное	V (*0.0352)	uint8
Температура на панели X+	°C	uint8
Температура на панели X-	°C	uint8
Температура на панели Y+	°C	uint8
Температура на панели Y-	°C	uint8
Температура на панели Z+	отсутствует	uint8
Температура на панели Z-	°C	uint8
Температура на АКБ 1	°C	uint8
Температура на АКБ 2	°C	uint8
Загрузка CPU	%	uint8
Количество перезагрузок общее на OBC	Значение -7476 шт.	uint16
Количество перезагрузок общее на CommU	Значение -1505 шт.	uint16
RSSI	Значение -99 dBm	uint8

## 5. Ссылки на документацию

[1] AX.25 Reference: <http://www.tapr.org/pdf/AX25.2.2.pdf>

[2] Больше информации про HDLC + AX.25:  
<https://notblackmagic.com/bitsnpieces/ax.25>