

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
_____	_____
должность, головной исполнитель ОКР	должность, заказчик
_____	_____
подпись, инициалы, фамилия	подпись, инициалы, фамилия
«___» _____ 20__г.	«___» _____ 20__г.

СТРАТОСФЕРНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СИСТЕМА "СТАЯ"

Протоколы взаимодействия интерфейсов

Концерн «ИТС»

- 1 Общее описание:
 - 1.1 Для обеспечения выполнения миссии будут использованы два итоговых устройства: наземная станция и стратосферный зонд.
 - 1.2 Наземная станция состоит из ЦУП (центра управления полетами) и приемной антенной системы. Должна обеспечивать канал связи аппарата с Землей, собирать, хранить и отображать телеметрию в реальном времени.
 - 1.2.1 ЦУП из нескольких рабочих мест операторов.
 - 1.2.2 Приемная антенная система состоит из:
 - 1.2.2.1 RPI (raspberry pi 3) – устройство, входящее на земле, общающееся с зондом по радио.
 - 1.2.2.2 Антенна на штативе – необходима для обеспечения связи с зондом.
 - 1.3 На стратосферном зонде реализованы СКУБИ (средства контроля и управления бортовой информации), которые собирают данные с датчиков на борту аппарата, формируют пакеты телеметрии и обеспечивают общение зонда и наземной станции.
 - 1.4 Вся телеметрическая информация находится в пакетах MAVLink.
 - 1.5 Физические соединения и транспортные протоколы стратосферного аппарата показаны на схеме 1.
 - 1.6 Физические соединения и транспортные протоколы наземной станции показаны на схеме 2.
- 2 Общее взаимодействие:
 - 2.1 СКУБИ собирают данные со всех датчиков с использованием транспортных протоколов: I2C, SPI, 1wire, UART, TCP, Analog., формируют пакеты телеметрии по протоколу MAVLink.
 - 2.2 Данные передаются по радиоканалу на наземную станцию, а также записываются на microSD карту по протоколу SDIO на борту аппарата.
 - 2.3 Приемная антенная система получает данные и отправляет в центр управления полетами.
 - 2.4 Данные на компьютерах ЦУП обрабатываются и сохраняются.
- 3 Определенные тонкости:
 - 3.1 MAVLink:
 - 3.1.1 Все данные сохраняются в MAVLink пакеты, которые разбиваются на сообщения, передаваемые по соответствующим соединению и протоколу.
 - 3.1.2 Идентификатор пакета определяет данные, которые в нем хранятся. По нему все компьютеры смогут правильно интерпретировать пакеты.
 - 3.2 Радиомодуль:
 - 3.2.1 Работает на частотах от 410.125 – 493.125 MHz.
 - 3.2.2 Используется LoRa модуляция и избыточное кодирование.

Схема 1. Физические соединения и транспортные протоколы стратосферного аппарата.

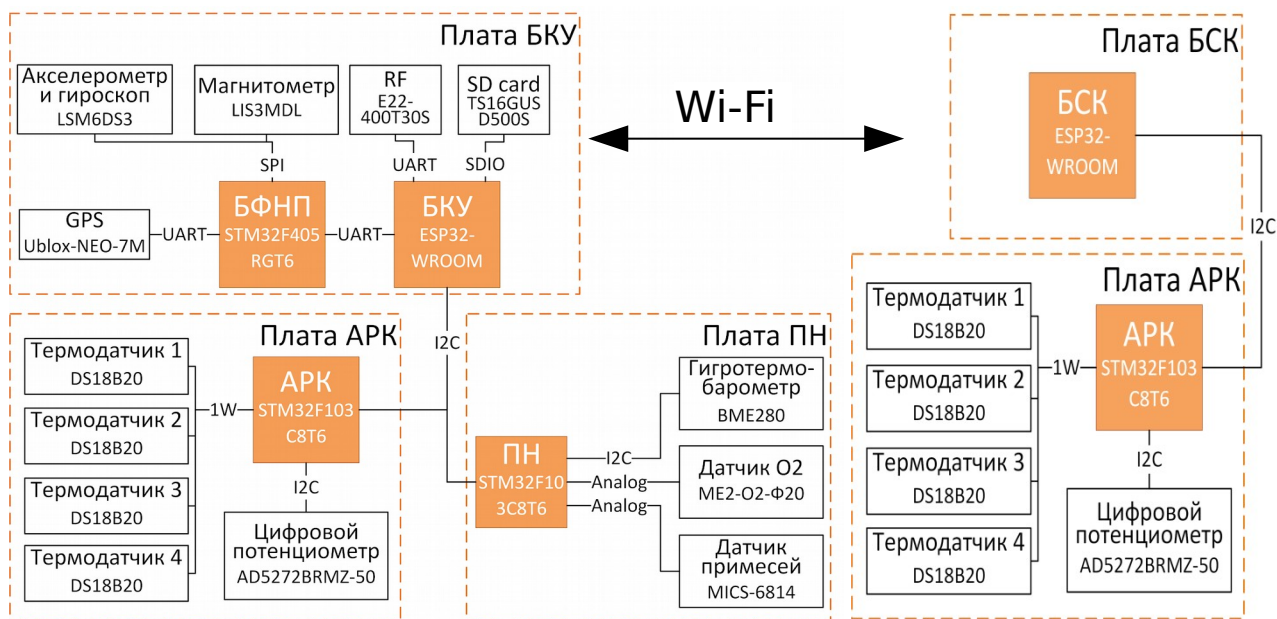


Схема 2. Физические соединения и транспортные протоколы наземной станции.

