

Сигнализатор

Описание бутлоадера

- I. При запуске устройства бутлоадер проверяет условия, необходимые для перехода к загрузке:
 - 1) Имеется флаг инициировать бутлоадер в BACKUP REGISTER RTC_BKPO (может быть установлен в меню при работе основной прошивки).
 - 2) Контрольная сумма основной прошивки не совпадает (основная программа не прошита или сбой при предыдущей работе бутлоадера).
 - 3) Одновременно нажаты три кнопки: влево, вверх и вправо.

Если ни одной из условий не соблюдается, бутлоадер заканчивает свою работу и передает управление основной программе.

- II. Если хотя бы одно из условий выполняется, то загрузчик переходит в режим ожидания приема данных:
 - 1) Цветной светодиод на время 0,2с вспыхивает белым (проверка rgb светодиода).
 - 2) Вибромотор включается на 0,2с (проверка вибромотора).
 - 3) Динамик издает звук частотой 1000Гц на 0,2с при громкости 1/5 от максимума (проверка звука).
 - 4) На дисплее появляется надпись «Ожидание загрузки».

Все указанные проверки позволяют протестировать RGB LED, вибромотор, звук и дисплей на производстве в отсутствии основной прошивки.

- III. Далее, чип приемника PAN3060 инициализируется на прием с параметрами:

Freq=433,92MHz, Bandwidth=500kHz, SF=5, CR=4/5, Preamble=8, Low_data_rate=0, CRC=ON

Пакет имеет длину 132 байта и следующую структуру:

2 байта заголовок.

2 байта номер пакета в основной прошивке (по сути, адрес, деленный на 128).

128 байт полезные данные.

Поскольку, flash память GD32E23x разбита на страницы по 1кБ, то сначала бутлоадер загружает содержимое первых восьми пакетов в буфер в ОЗУ и после завершения приема первой пачки из восьми пакетов стирает контрольную сумму основной программы, стирает первую страницу во флеш памяти и копирует данные из буфера в первую страницу flash.

Далее, процесс повторяется аналогичным образом для последующих страниц.

Поскольку емкость памяти составляет 64кБ, из которых 8кБ занимает бутлоадер, на основную прошивку выделено 56кБ, что равняется максимально 448 пакетам.

После передачи всех пакетов с полезными данными передается dummy пакет с номером 0xFFFF, что сигнализирует о том, что вся прошивка передана. В payload этого пакета первые два байта занимает контрольная сумма всей прошивки. После принятия такого пакета бутлоадер высчитывает контрольную сумму по имеющимся во flash данным, сравнивает ее с принятой в составе dummy пакета и при их совпадении записывает ее во flash.

Успешная прошивка сигнализируется зеленым цветом RGB светодиода, вибромотором, динамиком 1200Гц – всё на 0,2с, после чего управление передается основной прошивке.

Неуспешное окончание сигнализируется красным цветом RGB светодиода, вибромотором, динамиком 800Гц – всё на 0,2с, после чего происходит возврат к разделу III.

Опционально можно отображать на дисплее стадии обновления.