

версия 1.0

1 Общие принципы работы с usbrelay-устройствами

Usbrelay устройства реализуют usb-класс cdc-acm, который по-сути позволяет работать с устройством как с обычным последовательным портом (COM-порт).

Usbrelay в зависимости от модели и комплектации может содержать различное число компонентов, таких как:

Реле

Датчики

Часы

Индикаторы

2 Формат сообщения

Устройство и хост (например, компьютер) обмениваются командами и данными, инкапсулированными в пакеты-сообщения установленного формата:

sync (1 байт) - байт синхронизации, всегда равен 0x55

id (1 байт) - идентификатор пакета, опциональное поле

size (1 байт) - размер пакета в байтах

cmd (1 байт) - команда

cmd_data (до 58 байт) - данные

crc (2 байта) - контрольная сумма

3 Команды

3.1 Команды конфигурации и идентификации

3.1.1 USBRELAY_CMD_GET_ID (0x01), запрос идентификации

Тип - запрос с хоста. Данных - нет.

Команда запрашивает у устройства идентификацию.

3.1.2 USBRELAY_CMD_ID (0x02), идентификация

Тип - ответ устройства. Данных - минимум 8 байт. Является ответом на команду USBRELAY_CMD_GET_ID.

В блоке данных передаётся следующая информация:

vendor (2 байта) - производитель (0xA5A5).

product (2 байта) - продукт.

version_major (2 байта) - мажорная версия протокола.

version_minor (2 байта) - минорная версия протокола.

3.1.3 USBRELAY_CMD_GET_CONFIG (0x03), запрос конфигурации

Тип - запрос с хоста. Данных - нет.

Команда запрашивает у устройства конфигурацию.

3.1.4 USBRELAY_CMD_CONFIG (0x04), конфигурация

Тип - ответ устройства. Данных - минимум 4 байта. Является ответом на команду USBRELAY_CMD_GET_CONFIG.

В блоке данных передаётся следующая информация:

relay_count (1 байт) - количество реле

input_count (1 байт) - количество датчиков

led_count (1 байт) - количество индикаторов

3.2 Команды управления реле

3.2.1 USBRELAY_CMD_GET_RELAY (0x10), запрос состояния реле

Тип - запрос с хоста. Данных - нет.

Команда запрашивает у устройства состояния реле.

3.2.2 USBRELAY_CMD_SET_RELAY (0x11), установка реле

Тип - запрос с хоста. Объём данных в байтах равен количеству реле (по байту на реле).

Команда выполняет операцию над всеми реле, варианты операций:

USBRELAY_RELAY_NOP (0x00) - не изменять состояние реле.

USBRELAY_RELAY_ON (0x01) - включение реле.

USBRELAY_RELAY_OFF (0x02) - выключение реле.

USBRELAY_RELAY_SWITCH (0x03) - изменить состояние реле на противоположное.

Каждый байт в блоке данных является операцией над соответствующим реле, 0-й байт - над 0-м реле, 1-й байт - над 1-м и т.д.

3.2.3 USBRELAY_CMD_RELAY_STATE (0x12), состояние реле

Тип - ответ устройства. Объём данных в байтах равен количеству реле (по байту на реле). Является ответом на команду USBRELAY_CMD_GET_RELAY. Выдаёт по каждому реле статус:

USBRELAY_RELAY_STATE_OFF (0x00) - реле выключено.

USBRELAY_RELAY_STATE_ON (0x01) - реле включено.

3.3 Команды управления датчиками

3.3.1 USBRELAY_CMD_INPUT_STATE (0x20), запрос состояния датчиков

Тип - запрос с хоста. Данных - нет.

Команда запрашивает у устройства текущее состояния датчиков.

3.3.2 USBRELAY_CMD_INPUT_STATE (0x21), состояние датчиков

Тип - ответ устройства. Объём данных в байтах равен количеству датчиков (по байту на датчик). Является ответом на команду USBRELAY_CMD_GET_RELAY или формируется автоматически при смене статуса датчика, если выставлено наблюдение за данным датчиком (см. USBRELAY_CMD_SET_INPUT_NOTIFY). Выдаёт по каждому датчику статус:

USBRELAY_INPUT_STATE_OFF (0x00) - датчик не сработал

USBRELAY_INPUT_STATE_ON (0x01) - датчик сработал

Каждый байт в блоке данных является статусом соответствующего датчика, 0-й байт - статусом 0-го датчиком, 1-й байт - 1-го датчика и т.д.

3.3.3 USBRELAY_CMD_SET_INPUT_NOTIFY (0x22), установка оповещения о смене статуса датчиков

Тип - запрос с хоста. Объём данных в байтах равен количеству датчиков (по байту на датчик). Команда устанавливает карту оповещений:

USBRELAY_INPUT_NOTIFY_OFF (0x00) - не оповещать хост о смене состояния данного датчика.

USBRELAY_INPUT_NOTIFY_ON (0x01) - оповещать хост посредством команды USBRELAY_CMD_INPUT_STATE при смене состояния данного датчика.

Следует обратить внимание, что данная команда определяет только моменты отсылки оповещения, а не количество датчиков в команде оповещения USBRELAY_CMD_INPUT_STATE - эта команда всегда выдаёт состояние ВСЕХ без исключения датчиков.

4 Рассчёт контрольной суммы

Ниже приведён пример кода расчёта контрольной суммы на языке C (C++):

```
static unsigned int GetCRC16 (const unsigned char* bufData, unsigned int sizeData) {
    const int polynomial = 0x08408;
    unsigned int CRC, i;
    unsigned char j;
    CRC = 0;
    for (i = 0; i < sizeData; i++) {
        CRC ^= bufData[i];
        for (j = 0; j < 8; j++) {
            if (CRC & 0x0001) {
                CRC >>= 1;
                CRC ^= polynomial;
            } else
                CRC >>= 1;
        }
    }
    return CRC;
}
```

5 Примеры

Для того, чтобы лучше ознакомиться с протоколом на практике и “увидеть” его, можно запустить программу `usbrelay-gui` и открыть консоль (`ctrl+L`). В консоли можно увидеть все пакеты, которыми обмениваются хост и устройство.