# Физический уровень, [канальный уровень](https://ru.wikipedia.org/wiki/Канальный_уровень), [сетевой уровень](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сетевой_уровень)

В соответствии со спецификацией Bluetooth HCI

# [Транспортный уровень](https://ru.wikipedia.org/wiki/Транспортный_уровень)

В соответствии со спецификацией [L2CAP](https://ru.wikipedia.org/wiki/L2CAP)

# [Сеансовый уровень](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сеансовый_уровень)

В соответствии со спецификацией RFCOMM. Скорость 115200, контроль четности Even, 8 бит данных, 1 стоп-бит.

# [Уровень](https://ru.wikipedia.org/wiki/Представительский_уровень) представления

# Все данные обертываются в пакеты. Формат пакета:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 - (Length + 2) | Length + 3 |
| 0xAB | Length | Data | CRC |

Допускается передать пакет без данных, с указанием длины 0 – вторая сторона обязана ответить таким же пустым пакетом – такой пакет используется для контроля связи. Пустые пакеты может отправлять любая сторона обмена.

CRC рассчитывается по маркеру старта, длине и данным, соответственно CRC всего пакета целиком должен быть равен 0. Формат CRC – DALLAS CRC8, начальное значение 0.

Работающий web-калькулятор dallas crc8 - <http://tomeko.net/online_tools/crc8.php?lang=en>

# [Прикладной уровень](https://ru.wikipedia.org/wiki/Прикладной_уровень)

Сервер может иметь несколько клиентов, подключенных по разным интерфейсам (передняя панель, wifi контроллер, BT, IrDA). Обмен сообщениями, инициатором которых является клиент (команды), идет индивидуально для каждого клиента. Сообщения, инициатором которых является сервер (события, ошибки, сообщения), рассылаются всем клиентам. Если они требуют подтверждения, оно ожидается от всех клиентов.

## Команды

Команды отправляются клиентом. На каждую из них отправляется ответ

### Запуск программы

Запрос

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 - N |
| 0x01 | № программы | Параметры программы |

Ответ

|  |
| --- |
| 1 |
| 0x01 | признак ошибки |

Признаки ошибок:

|  |  |
| --- | --- |
| 0x00 | Нет ошибки |
| 0x40 | Неподдерживаемая команда |
| 0x80 | Неправильные аргументы |
| 0xC0 | Устройство не готово |

Список программ в приложении А.

**Пример полного пакета:**

Запрос: ab 02 01 01 e8

Ответ: ab 01 01 ad

### Прерывание программы

|  |  |
| --- | --- |
| Запрос | Ответ |
| 0x02 | 0x02 |

**Пример полного пакета:**

Запрос: ab 01 02 4f

Ответ: ab 01 02 4f

### Переход в режим программирования

|  |  |
| --- | --- |
| Запрос | Ответ |
| 0x0A | 0x0A |

**Пример полного пакета:**

Запрос: ab 01 0a 8d

Ответ: ab 01 0a 8d

Получение ответа не означает, что устройство в режиме программирования – это означает соответствующее событие.

## События

События отправляются сервером при возникновении какого-либо изменения состояния. Ответ на них не требуется.

Формат:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 - N |
| 0x5E | Code (1 байт) | Args (0 – 253 байт) |

**Пример полного пакета:**

Ответ: ab 02 5e 8a 2b

Коды событий:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код | Тип | Аргумент | |
| 0x1 | Включение (подачей питания) | - | |
| 0x10 | Запуск программы | 1 |  |
| Номер программы |  |
| 0x11 | Окончание программы | 1 |  |
| Номер программы |  |
| 0x12 | Прерывание программы | 1 |  |
| Номер программы |  |
| 0x8A | Переход в режим программирования | - | |

## Ошибки

Ошибки отправляются сервером при возникновении, также есть возможность командой запросить весь список текущих ошибок.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 - N |
| 0x5B | Code (1 байт) | Args (1 – 253 байт) |

**Пример полного пакета:**

Ответ: ab 02 5b 23 e7

Список кодов ошибок в приложении Б.

## Сообщения

Отправляются сервером. Представляют из себя текст в кодировке ASCII и являются по сути отладочной информацией. Максимальная длина 253 символа.

Формат:

|  |  |
| --- | --- |
| 0x58 | Сообщение (1 -254 байт) |

**Пример полного пакета:**

Ответ: ab 0b 58 44 6f 6f 72 20 74 65 73 74 0a e3

Приложение А - Программы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер | Название | Описание | Длительность по умолчанию, мин. | Параметры |
| 1 | Стирка |  | 60 |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |
| 12 | Полоскание | Полоскание и отжим |  |  |
| 13 |  |  |  |  |
| 14 | Отжим | Отжим |  |  |
| 15 |  |  |  |  |
| 16 | Слив | Если предыдущая программа завершилась без слива воды. После слива разлочивает дверь |  | - |
| 17 |  | Слив с открытыми клапанами |  |  |
| 0 | Тест | Проверка всех узлов. Запускается автоматически при включении, если данные в EEPROM битые | Зависит от неисправностей | - |
| 19 | Притирка щеток | Притирка щеток после их замены | 60 | 1 |
| Длительность (мин.) |

Приложение Б – Коды ошибок

NOERROR = 0x0, // нет ошибки

CRYSTAL = 0x1, // не удалось запустить кварцевый резонатор

PLL = 0x2, // не удалось запустить PLL

SW\_PLL = 0x3, // не удалось переключиться на PLL

LSI = 0x4, // не удалось запустить LSI

HardFault = 0x5, // критическая ошибка

MemManageFault = 0x6, // ошибка системы управления памятью

BusFault = 0x7, // ошибка шины

UsageFault = 0x8, // ошибка программы

WDTRESET = 0x9, // перезагрузка по watchdog

//насос

BAD\_PUMP\_RELAY = 0x10, // залипание реле насоса

BAD\_PUMP = 0x11, // нет фидбека насоса

BAD\_PUMP\_TRIAK = 0x12, // есть фидбэк при включенном насосе

BAD\_PUMP\_TRIAK2 = 0x13, // нет фидбэка при выключенном насосе

//прессостат

WATERLEVEL\_UP\_ON = 0x20, // залип верхний датчик давления

WATERLEVEL\_DOWN\_ON = 0x21, // залип нижний датчик давления

WATERLEVEL\_UP\_OFF = 0x22, // не срабатывает верхний датчик давления

WATERLEVEL\_DOWN\_OFF = 0x23, // не срабатывает нижний датчик давления

OVERFLOW = 0x24, // переполнение

//тэн

OVERHEAT = 0x30, // температура выше 95

NTC\_NOT\_PRESENT = 0x31, // нет сигнала с датчика температуры

NO\_HEATER = 0x32, // нет нагрева воды

BAD\_HEATER\_RELAY = 0x33, // нет фидбека тэна

TRY\_SET\_HEAT\_WITHOUT\_WATER = 0x34, // включение нагрева без воды

SET\_HEAT\_OVER90 = 0x35, // попытка выставить температуру выше 90

//двигатель

NO\_ENGINE = 0x40, // нет фидбека двигателя

ENGINE\_RELAYCW\_STICKING = 0x41, // залипание реле двигателя 1

ENGINE\_RELAYCCW\_STICKING = 0x42, // залипание реле двигателя 2

NO\_TACHO = 0x43, // нет сигнала с тахометра или двигатель не раскручивается

//дверца

NO\_LOCKER = 0x50, // нет сигнала от защелки

BAD\_DOOR\_TRIAK = 0x51, // нет фидбэка от защелки

BAD\_DOOR\_TRIAK2 = 0x52, // есть фидбэк от защелки при отключенном симисторе

TRY\_OPEN\_DOOR\_WITH\_WATER = 0x53, // попытка разблокировать дверцу при набранной воде

OPEN\_DOOR\_WITH\_WATER = 0x54, // разблокировка дверцы при набранной воде

//клапаны

TRY\_OPEN\_WATER\_WITH\_OPEN\_DOOR = 0x60, // попытка набрать воду при открытой дверце

//eeprom

EEPROM\_EMPTY = 0x70, // нет маркера записи

EEPROM\_BADCRC = 0x71, // неправильный crc

EEPROM\_LOCK = 0x72, // записанные данные не совпадают с записываемыми

EEPROM\_WRITEERROR = 0x73, // не удалось записать флешкy