

## Описание протокола обмена (общее)

### 1. Формат пакета

Команды делятся на три типа:

- команды устройства ( $0x00 \geq \text{CMD} \leq 0x7F$ );
- команды программатора ( $0x80 \geq \text{CMD} \leq 0xFE$ );
- ответ на команду с ошибкой ( $\text{CMD} = 0xFF$ ).

Формат пакета:

Поле	Описание
0xC0	признак начала пакета
CMD	номер команды
NL	количество байт данных в пакете (младший байт)
NH	количество байт данных в пакете (старший байт)
DD . . DD	байты данных
CRC	контрольная сумма

Команды устройства определяются связкой DevType + CMD, где

- DevType – тип устройства (задаётся командой  $\text{CMD} = 0x84$ ),
- CMD – номер команды устройства DevType.

Если тип устройства не задан ( $\text{DevType} = 0$ ), то команда не выполняется.

### 2. Обработка ошибок

Если при выполнении команды произошла ошибка, то программатор возвращает код ошибки. Ответ на команду с ошибкой имеет следующий формат:

Формат пакета при ответе на команду с ошибкой:

Ответ на команду (hex)	Описание
C0 FF 00 02 D0 D1 CRC	CMD = FF – ответ на команду с ошибкой; D0 – младший байт кода ошибки D1 – старший байт кода ошибки

Коды ошибок:

Код	Устройство	Описание
0	prog	Команда выполнена успешно
1	prog	Неизвестная ошибка
2	prog	Тип устройства не задан (тип устройства = 0)
3	prog	Устройство не поддерживается
4	prog	Команда не поддерживается
5	prog	Ошибка в параметрах команды
6	I2C	Устройство не отвечает
7	I2C	Линия SDA не подтянута к Vcc
8	I2C	Линия SCL не подтянута к Vcc
9	I2C	Линии SDA и SCL не подтянуты к Vcc
10	AVR8	Ошибка входа в режим программирования

### 3. Контрольная сумма

Контрольная сумма рассчитывается по алгоритму Intel HEX.

Пример расчёта контрольной суммы на языке Си:

```
uint8_t calc(uint8_t* data, uint16_t count)
{
    uint8_t sum = 0;
    while(count--)
        sum -= *data++;
    return(sum);
}
```