

## Взаимодействие с внешним оборудованием

Датчик может быть подключен к внешнему оборудованию по интерфейсу EIA-485. Схема подключения приведена на рисунке 2. Датчик поддерживает полудуплексный режим обмена сообщениями.

При подключении датчика на скоростях больше 19200 бит/с и общей длине проводов более 30 м может потребоваться установка согласующих резисторов.

### Формат сообщений.

Данные, между датчиком и внешним устройством передаются в виде сообщений стандартного формата (Таблица 1). Сообщение передается байтами. Передача каждого байта начинается СТАРТ битом, а завершается СТОП битом (Рисунок 1). Данные передаются младшим байтом вперед.

Таблица 1.

Порядковый номер поля	Название поля	Размер поля, байт	Описание
1	Префикс	1	Поле является маркером начала сообщения. Входящие сообщения должны иметь префикс 31h, а исходящие сообщения должны выдаваться программой с префиксом 3Eh.
2	Сетевой адрес	1	Поле содержит: -для префикса 31h сетевой адрес получателя сообщения; -для префикса 3Eh сетевой адрес отправителя сообщения.
3	Код операции	1	Поле содержит: -для префикса 31h код операции, которую программа должна выполнить; -для префикса 3Eh код операции, на которую выдётся ответ.
4	Данные	Зависит от кода операции	Состав данных и формат поля зависит от кода операции.
5	Контрольная сумма	1	Поле используется для контроля целостности данных. Алгоритм вычисления описан ниже.

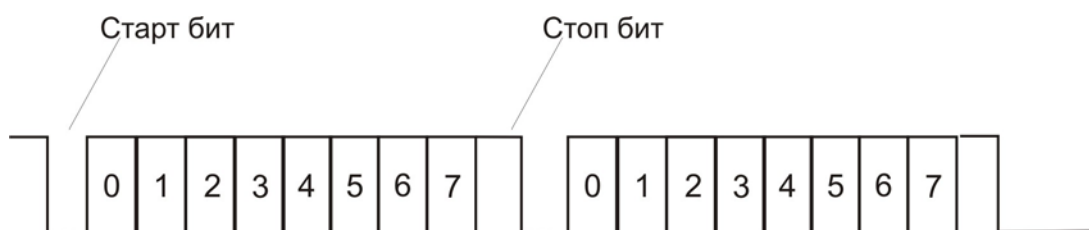


Рисунок 1.

### Однократное считывание данных (команда 06h)

Команда предназначена для чтения текущих данных: уровень LVL, код состояния устройства, температура T, частота F.

Данные передаются младшим байтом вперёд.

#### Формат команды:

Таблица 2.

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00h..FFh	Сетевой адрес получателя.
+2	1	06h	Код операции.
+3	1	00h..FFh	Контрольная сумма.

#### Формат ответа:

Таблица 3.

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс.
+1	1	0Ah	Сетевой адрес отправителя. (0x0A)
+2	1	06h	Код операции.
+3	1	-128...127	Температура в градусах Цельсия T.
		0x00	Все работает штатно
		0x01	Обрыв кабеля от датчика
		0x02	Нет сигнала
		0x04	низкий заряд батареи
		0x05	низкий заряд батареи + обрыв кабеля от датчика
		0x06	низкий заряд батареи + нет сигнала
+4	2	0000h..FFFFh	Относительный уровень LVL в мм.
+6	2	0000h..FFFFh	Значение частоты F = 0x00. КОД состояния (младший байт)
+8	1	00h..FFh	Контрольная сумма.

### Периодическая выдача данных (команда 07h)

Команда предназначена для включения периодической выдачи данных. После выполнения команды датчик начинает выдачу следующих данных: уровень LVL, температура T, частота F. Данные выдаются программой циклически, через интервал времени заданный командой 13h. При нулевом значении интервала выдачи данные не выдаются. Формат сообщения с данными представлен в Таблица 4.

Действие команды прекращается после получения программой любой достоверной команды. Данные передаются младшим байтом вперёд.

**Формат команды:**

Таблица 4.

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	0Ah	Сетевой адрес получателя.
+2	1	07h	Код операции.
+3	1	00h..FFh	Контрольная сумма.

**Формат ответа на команду:**

Таблица 5.

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	0Ah	Сетевой адрес получателя.
+2	1	07h	Код операции.
+3	1	00h	Команда выполнена успешно
		01h	Команда не может быть выполнена
+4	1	00h..FFh	Контрольная сумма.

**Формат данных:**

Таблица 6.

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	0Ah	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	07h	Код операции.
+3	1	-128...127	Температура в градусах Цельсия T.
+4	2	0000h..FFFFh	Относительный уровень LVL.
+6	2	0000h..FFFFh	Значение частоты F.
+8	1	00h..FFh	Контрольная сумма.

**Регулировка интервала периодической выдачи (команда 13h)**

Команда предназначена для установки интервала автоматической выдачи данных.

По команде датчик запоминает новое значение интервала выдачи данных в энергонезависимой памяти. При нулевом значении интервала данные не выдаются.

**Формат команды:**

Таблица 7.

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	0Ah	Сетевой адрес получателя.
+2	1	13h	Код операции.
+3	1	0..255	Интервал выдачи данных в секундах.
+4	1	00h..FFh	Контрольная сумма.

**Формат ответа:**

Таблица 8.

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	0Ah	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	13h	Код операции.
+3	1	00h	Команда выполнена успешно.
		01h	Команда не может быть выполнена.
+4	1	00h..FFh	Контрольная сумма.

**Алгоритм вычисления контрольной суммы**

Для расчета CRC полином  $a^8 + a^5 + a^4 + 1$  используется табличный метод, описанный в Dallas APPLICATION NOTE 27: Understanding and Using Cyclic Redundancy Checks with Dallas Semiconductor iButton Products

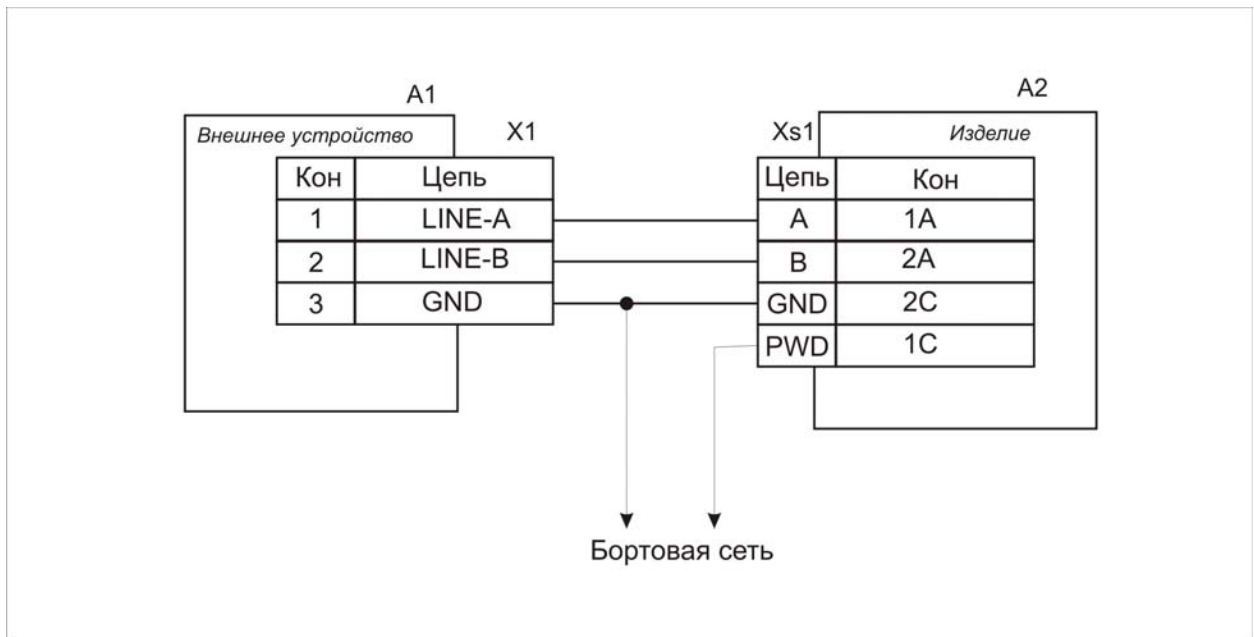


Рисунок 2. Подключение датчика к внешнему устройству по интерфейсу I2C