



# Датчики уровня топлива Omnicom LLS

Руководство по интеграции  
10.01.2017

# Содержание

- 3    **Датчики уровня топлива Omnicomm LLS. Руководство по интеграции**
- 3    **Общая информация**
- 3    **Описание датчика уровня топлива Omnicomm**
- 4    **Требования к внешнему устройству**
- 4    **Описание протокола обмена**
- 5    **Описание команд бинарного протокола обмена**
- 5    Формат сообщений для бинарного протокола
- 6    Однократное считывание данных (команда 06h)
- 7    Периодическая выдача данных (команда 07h)
- 9    Изменение интервала периодической выдачи (команда 13h)
- 10    Режим выдачи данных по умолчанию (команда 17h)
- 12    Установка глубины фильтрации (команда 0Eh)
- 13    Чтение истории изменений настроек датчика (0Fh)
- 16    Чтение текущих настроек датчика (команда 10h)
- 18    **Описание команд для символьного протокола**
- 18    Чтение данных
- 18    Периодическая выдача данных
- 19    **Алгоритм вычисления контрольной суммы**

# Датчики уровня топлива Omnicomm LLS. Руководство по интеграции

## Общая информация

Руководство по интеграции содержит рекомендации по внедрению датчиков уровня топлива Omnicomm LLS в системы мониторинга и контроля транспорта различных производителей (внешние устройства).

## Описание датчика уровня топлива Omnicomm

Информационный обмен с датчиком осуществляется по интерфейсу RS-232 или RS-485. Датчик поддерживает скорость обмена от 1200 до 115200 бит/сек. Значение по умолчанию – 19200 бит/сек.

Датчик Omnicomm LLS может работать в двух режимах:

1. В режиме slave (ведомый) датчик Omnicomm LLS отвечает на запросы от ведущего (master) устройства в сети. Для каждого из датчиков Omnicomm LLS в сети должен быть задан сетевой адрес

Для включения режима slave в программе Omnicomm Configurator установите:

- Автоматическая выдача данных — нет
- Сетевые адреса датчиков Omnicomm LLS

2. Режим master (ведущий) может осуществляться только в случае подключения к внешнему устройству одного датчика LLS. В этом режиме датчик самостоятельно, без запроса от внешнего устройства, отправляет пакеты с данными об измеренном уровне топлива и температуре

Для включения режима master в программе Omnicomm Configurator установите:

- Автоматическая выдача данных — бинарный или символьный
- Интервал выдачи данных

## Требования к внешнему устройству

Внешнее устройство должно иметь последовательный интерфейс RS-485 или RS-232 и поддерживать протокол Omnicomm LLS.

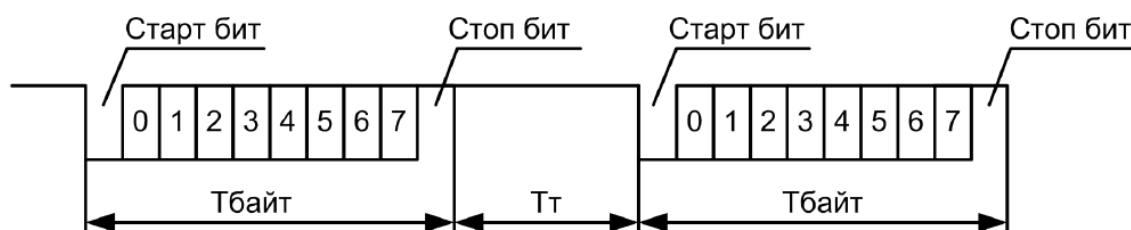
## Описание протокола обмена

Протокол поддерживает два типа протокола обмена: в бинарном (HEX) виде и в символьном виде (передачей ASCII-последовательностей). Для работы рекомендуется использовать бинарный протокол обмена.

После подачи питания на датчик уровня топлива Omnicomm LLS и перед подачей первой команды запроса необходимо выждать время не менее 100 мс.

При работе с датчиками Omnicomm LLS, находящимися в режиме slave, после отправки команды запроса необходимо дождаться ответа от датчика. Время задержки ответа зависит от скорости обмена и типа протокола обмена (не более 100 мс).

Данные между датчиком и внешним устройством передаются в виде сообщений (пакетов байт). Передача каждого байта начинается СТАРТ битом, а завершается СТОП битом:



Данные передаются младшим байтом вперёд.

Интервал между последующими байтами в пакете ( $T_t$ ) должен быть меньше длительности передачи 35 бит или меньше 1 мс (если  $35/\text{скорость} < 1$  мс).

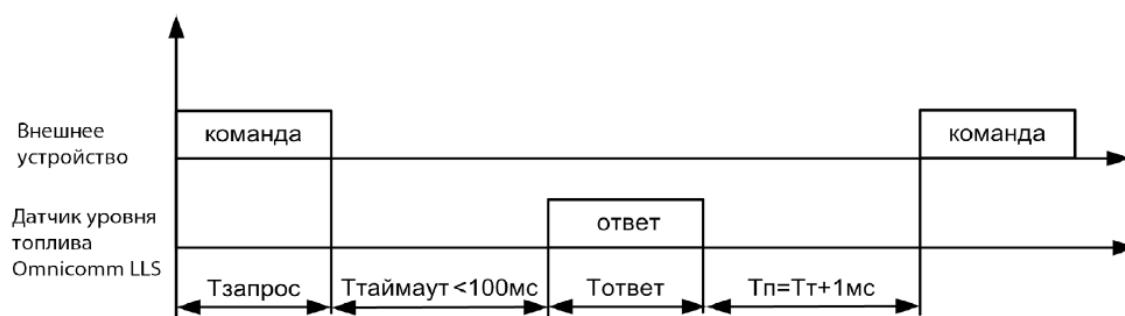
$T_{\text{байт}}$  – время передачи одного байта информации;

$T_t$  – интервал между последовательными байтами в пакете.

Окончанием пакета байт считается, если последующий байт не приходит в течение времени ( $T_p$ ), превышающего максимальный интервал ( $T_t$ ) + 1 мс.

## Описание команд бинарного протокола обмена

Формат сообщений для бинарного протокола



## Описание команд бинарного протокола обмена

### Формат сообщений для бинарного протокола

Все команды бинарного протокола обмена имеют одинаковый вид, представленный в Таблице:

| Порядковый номер поля | Название поля | Размер поля, байт | Описание   |
|-----------------------|---------------|-------------------|--|
| 1                     | Префикс       | 1                 | Поле является маркером начала сообщения<br>Входящие сообщения должны иметь префикс 31h, а исходящие сообщения должны выдаваться программой с префиксом 3Eh |
| 2                     | Сетевой адрес | 1                 | Для префикса 31h сетевой адрес получателя сообщения<br>Для префикса 3Eh сетевой адрес отправителя сообщения  |

## Описание команд бинарного протокола обмена

### Однократное считывание данных (команда 06h)

| Порядковый номер поля | Название поля     | Размер поля, байт        | Описание  |
|-----------------------|-------------------|--------------------------|---|
| 3                     | Код операции      | 1                        | Для префикса 31h код операции, которую программа должна выполнить<br>Для префикса 3Eh код операции, на которую выдаётся 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   |

## Однократное считывание данных (команда 06h)

Команда предназначена для чтения текущих данных: относительный уровень, температура, частота. Данные передаются младшим байтом вперёд.

Формат команды:

| 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        |

## Описание команд бинарного протокола обмена

### Периодическая выдача данных (команда 07h)

Формат ответа:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение      | Описание                       |
|----------------|-------------------|---------------|--------------------------------|
| 0              | 1                 | 3Eh           | Префикс                        |
| +1             | 1                 | 00h...FFh     | Сетевой адрес отправителя      |
| +2             | 1                 | 06h           | Код операции                   |
| +3             | 1                 | -128...127    | Температура в градусах Цельсия |
| +4             | 2                 | 0000h...FFFFh | Относительный уровень          |
| +6             | 2                 | 0000h...FFFFh | Значение частоты               |
| +8             | 1                 | 00h...FFh     | Контрольная сумма              |

## Периодическая выдача данных (команда 07h)

Команда предназначена для включения периодической выдачи данных.

После обработки команды датчик Omnicomm LLS производит периодическую выдачу данных: уровня, температуры и частоты, с интервалом времени, заданным командой 13h.

Отключение периодической выдачи данных производится после получения любой достоверной команды, сброса процессора или отключения напряжения питания (если не установлен режим выдачи данных по умолчанию).

## Описание команд бинарного протокола обмена

Периодическая выдача данных (команда 07h)

Формат команды:

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

Формат ответа:

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

Формат периодически выдаваемых данных:

## Датчики уровня топлива Omnicomm LLS

Руководство по интеграции



## Описание команд бинарного протокола обмена

Изменение интервала периодической выдачи (команда 13h)

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

## Изменение интервала периодической выдачи (команда 13h)

Команда предназначена для установки интервала периодической выдачи данных.

Формат команды:

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

## Описание команд бинарного протокола обмена

Режим выдачи данных по умолчанию (команда 17h)

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение  | Описание          |
|----------------|-------------------|-----------|-------------------|
| +4             | 1                 | 00h...FFh | Контрольная сумма |

Формат ответа:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение  | Описание                        |
|----------------|-------------------|-----------|---------------------------------|
| 0              | 1                 | 3Eh       | Префикс                         |
| +1             | 1                 | 00h...FFh | 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               |

## Режим выдачи данных по умолчанию (команда 17h)

Команда определяет порядок выдачи данных после включения питания или сброса процессора.

После включения питания или сброса программа будет отправлять по интерфейсу данные периодически с интервалом времени, задаваемым командой 13h.

Формат команды:

## Описание команд бинарного протокола обмена

Режим выдачи данных по умолчанию (команда 17h)

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение  | Описание                          |
|----------------|-------------------|-----------|-----------------------------------|
| 0              | 1                 | 31h       | Префикс                           |
| +1             | 1                 | 00h...FFh | Сетевой адрес получателя          |
| +2             | 1                 | 17h       | Код операции                      |
| +3             | 1                 | 00h       | Данные не выдаются                |
|                |                   | 01h       | Данные выдаются в бинарном виде   |
|                |                   | 02h       | Данные выдаются в символьном виде |
| +4             | 1                 | 00h...FFh | Контрольная сумма                 |

Формат ответа:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение  | Описание                        |
|----------------|-------------------|-----------|---------------------------------|
| 0              | 1                 | 3Eh       | Префикс                         |
| +1             | 1                 | 00h...FFh | Сетевой адрес отправителя       |
| +2             | 1                 | 17h       | Код операции                    |
| +3             | 1                 | 00h       | Команда выполнена успешно       |
|                |                   | 01h       | Команда не может быть выполнена |
| +4             | 1                 | 00h...FFh | Контрольная сумма               |

## Описание команд бинарного протокола обмена

Установка глубины фильтрации (команда 0Eh)

### Установка глубины фильтрации (команда 0Eh)

Команда предназначена для установки значения длины фильтра в датчике Omnicomm LLS 30160.

Формат команды:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение   | Описание                 |
|----------------|-------------------|------------|--------------------------|
| 0              | 1                 | 31h        | Префикс                  |
| +1             | 1                 | 00h...FFh  | Сетевой адрес получателя |
| +2             | 1                 | 0Eh        | Код операции             |
| +3             | 1                 | от 0 до 20 | Длина фильтра            |
| +4             | 1                 | 00h...FFh  | Контрольная сумма        |

Формат ответа:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение  | Описание                  |
|----------------|-------------------|-----------|---------------------------|
| 0              | 1                 | 3Eh       | Префикс                   |
| +1             | 1                 | 00h...FFh | Сетевой адрес отправителя |
| +2             | 1                 | 0Eh       | Код операции              |
| +3             | 1                 | 00h       | Команда выполнена успешно |
|                |                   |           |                           |

## Описание команд бинарного протокола обмена

Чтение истории изменений настроек датчика (0Fh)

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение  | Описание                        |
|----------------|-------------------|-----------|---------------------------------|
|                |                   | 01h       | Команда не может быть выполнена |
| +4             | 1                 | 00h...FFh | Контрольная сумма               |

## Чтение истории изменений настроек датчика (0Fh)

Команда позволяет целиком скачать область памяти, которая содержит записи изменения настроек для датчика Omnicomm LLS 30160. Формат записей представлен в таблице. В ПЗУ зафиксированы только первые 5 записей, остальные переписываются по правилу кольцевого буфера.

Формат команды:

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

## Описание команд бинарного протокола обмена

Чтение истории изменений настроек датчика (0Fh)

Формат ответа:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение    | Описание  |
|----------------|-------------------|-------------|---|
| 0              | 1                 | 3Eh         | Префикс   |
| +1             | 1                 | 00h...FFh   | Сетевой адрес отправителя                                     |
| +2             | 1                 | 0Fh         | Код операции  |
| +3             | 2                 | 00h...FFFFh | Количество данных (байт), передаваемых за заголовком (length) |
| +5             | length            | 00h...FFh   | Данные  |
| +5+length      | 1                 | 00h...FFh   | Контрольная сумма   |

Формат записи лога:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение       | Описание                  |
|----------------|-------------------|----------------|---------------------------|
| 0              | 4                 | 0h...FFFFFFFFh | Порядковый номер записи   |
| +4             | 2                 | 0              | Изменение сетевого адреса |
|                |                   | 1              | Изменение скорости обмена |
|                |                   |                |                           |

## Описание команд бинарного протокола обмена

Чтение истории изменений настроек датчика (0Fh)

| Смещение,<br>байт | Размер поля,<br>байт | Значение          | Описание                                  |
|-------------------|----------------------|-------------------|---|
|                   |                      | 2                 | Изменение минимального значения<br>Nmin   |
|                   |                      | 3                 | Изменение максимального значения<br>Nmax  |
|                   |                      | 4                 | Изменение длины фильтра                   |
|                   |                      | 5                 | Изменение режима автоматической<br>выдачи |
|                   |                      | 6                 | Изменение интервала выдачи данные         |
|                   |                      | 7                 | Изменение CNT1 – пустой                   |
|                   |                      | 8                 | Изменение CNT2 – полный                   |
|                   |                      | 0Ah               | Программирование датчика                  |
| +6                | 4                    | 0h...<br>FFFFFFFh | Время изменения настройки (unix time)     |
| +10               | 4                    | 0h...<br>FFFFFFFh | Новое значение параметра                  |
| +14               | 1                    | 00h...FFh         | Контрольная сумма                         |

## Описание команд бинарного протокола обмена

Чтение текущих настроек датчика (команда 10h)

Формат ответа при ошибке:

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

## Чтение текущих настроек датчика (команда 10h)

Команда предназначена для чтения текущих настроек датчика Omnicomm LLS 30160.

Формат команды:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение  | Описание                 |
|----------------|-------------------|-----------|--------------------------|
| 0              | 1                 | 31h       | Префикс                  |
| +1             | 1                 | 00h...FFh | Сетевой адрес получателя |
| +2             | 1                 | 10h       | Код операции             |
| +3             | 1                 | 00h...FFh | Контрольная сумма        |



## Описание команд бинарного протокола обмена

Чтение текущих настроек датчика (команда 10h)

Формат ответа:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение                 | Описание   |
|----------------|-------------------|--------------------------|--|
| 0              | 1                 | 3Eh                      | Префикс  |
| +1             | 1                 | 00h...FFh                | Сетевой адрес отправителя  |
| +2             | 1                 | 10h                      | Код операции   |
| +3             | 16                | LLS 30160 <sup>1</sup>   | Имя датчика. Тип – строковая константа. Значение устанавливается на заводе-изготовителе при прошивке платы |
| +19            | 11                | LLS 1.0.0.0 <sup>1</sup> | Обозначение программы и ее версии  |
| +30            | 1                 | 00h...03h                | Режим выдачи данных  |
| +31            | 1                 | 00h...FFh                | Интервал выдачи результатов измерения  |
| +32            | 1                 | 0...20                   | Длина фильтра  |
| +33            | 2                 | 0...4095                 | Нижняя граница изменения уровня  |
| +35            | 2                 | 1...4095                 | Верхняя граница изменения уровня   |
| +37            | 3                 | 000000h...FFFFFFh        | CNT1 – нижняя граница диапазона изменения периода входного сигнала   |
| +40            | 3                 | 000000h...FFFFFFh        | CNT2 – верхняя граница диапазона изменения периода входного сигнала  |

## Описание команд для символьного протокола

### Чтение данных

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение  | Описание          |
|----------------|-------------------|-----------|-------------------|
| +43            | 1                 | 00h...FFh | Контрольная сумма |

<sup>1</sup> - имя датчика, номер версии и обозначение ПО может отличаться от приведённого в таблице.

## Описание команд для символьного протокола

Обмен по символьному протоколу заключается в приеме и передаче последовательности ASCII символов, воспринимаемых как команды запроса и ответа.

### Чтение данных

Команда предназначена для чтения текущих данных: относительный уровень, температура и частота.

Команда представляет собой последовательность ASCII символов «D» и «O». После получения команды «DO» программа выдаст ответ в виде последовательности ASCII символов.

Например, F=0AF9 t=1A N=03FF.0 <CR><LF>,

где F – текущее значение частоты, t – текущее значение температуры в градусах по Цельсию, N – значение уровня. Все значения в шестнадцатеричном виде.

В случае если значение частоты больше FFFh, данные считаются невалидными.

### Периодическая выдача данных

Команда предназначена для включения периодической выдачи данных. После обработки команды датчик производит периодическую выдачу в символьном виде (ASCII коды) следующих данных: относительный уровень, температура, частота.

## Алгоритм вычисления контрольной суммы

### Чтение данных

Данные выдаются периодически с интервалом, заданным при настройке датчика (программой Omnicomm Configurator). В случае установки интервала выдачи данных равным нулю выдача данных производиться не будет.

Включение периодической выдачи данных производится отправкой строки символов «DP». После обработки команды будет получена строка символов.

Например, F=0AF9 t=1A N=03FF.0 <CR><LF>,

где F – текущее значение частоты, t – текущее значение температуры в градусах по Цельсию, N – значение уровня. Выключение периодической выдачи данных производится после получения любой достоверной команды, сброса процессора или отключения напряжения питания.

## Алгоритм вычисления контрольной суммы

Контрольная сумма рассчитывается табличным методом Dallas APPLICATION NOTE 27: Understanding and Using Cyclic Redundancy Checks with Dallas Semiconductor iButton Products.

Также для расчета контрольной суммы с полиномом  $a^8 + a^5 + a^4 + 1$  можно воспользоваться следующими алгоритмами (язык C):

### Вариант 1:

```
1 U8 CRC8 (U8 b, U8 crc)
2 {
3     U8 i = 8;
4     do {
5         if ( (b ^ crc) & 0x01) {
6             crc = ( (crc ^ 0x18) >> 1 ) | 0x80;
7         } else {
8             crc >>= 1;
9         }
10        b >>= 1;
11    } while (--i);
12    return crc;
13 }
```

### Вариант 2:

```
1 U8 CRC8(U8 data, U8 crc)
2 {
3     U8 i = data ^ crc;
4     crc = 0;
5     if(i & 0x01) crc ^= 0x5e;
6     if(i & 0x02) crc ^= 0xbc;
7     if(i & 0x04) crc ^= 0x61;
8     if(i & 0x08) crc ^= 0xc2;
9     if(i & 0x10) crc ^= 0x9d;
10    if(i & 0x20) crc ^= 0x23;
```

## **Алгоритм вычисления контрольной суммы**

Чтение данных

```
11  if(i & 0x40) crc ^= 0x46;  
12  if(i & 0x80) crc ^= 0x8c;  
13  return crc;  
14 }
```

**OMN*i*COMM**

[info@omnicomm.ru](mailto:info@omnicomm.ru)

[www.omnicomm.ru](http://www.omnicomm.ru)