

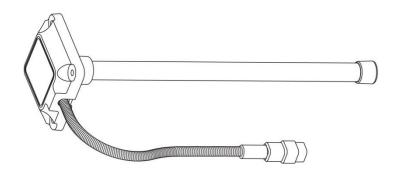
ДАТЧИК УРОВНЯ ТОПЛИВА «ПРОГРЕСС»

Руководство по эксплуатации

ЛК588.00.00РЭ

На модели

ТМК5.24.1000 - арт. 1095C0033 ТМК5.24.1500 - арт. 1095C0034 ТМК5.24.2000 – арт. 1095C0035



СОДЕРЖАНИЕ

Спис	ок сокращений и обозначений	3
1.	Общие сведения	4
2.	Описание и работа	4
2.1	Назначение изделия	4
2.2	Технические данные	4
2.3	Комплектность	5
2.4	Устройство и принцип работы	5
2.5	Маркировка	6
2.6	Упаковка	6
3.	Использование по назначению	6
3.1	Эксплуатационные ограничения	6
3.2	Подготовка изделия к использованию	7
3.3	Использование изделия	7
4.	Техническое обслуживание	7
5.	Текущий ремонт	7
6.	Утилизация	7
ПРИЛ	IОЖЕНИЕ А. Общий вид и установочные размеры изделия	9
ПРИЛ	IОЖЕНИЕ Б. Назначение выводов разъема изделия	11
ПРИЛ	IОЖЕНИЕ В. Описание команд бинарного протокола обмена	12

Список сокращений и обозначений

ИП - источник питания;

ПК - персональный компьютер;

ТМК - топливомер коаксиальный;

ТС - транспортное средство;

ЕДУ - емкостной датчик уровня;

ЦПУ - центральное процессорное устройство;

L - рабочая длина датчика уровня топлива (мм);

L1 - рабочая длина датчика уровня топлива, после обрезки под конкретный топливный

бак (мм).

1. Общие сведения

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и правил эксплуатации датчика уровня топлива ТМК5.24 (далее по тексту "изделие").

Виды топлива, в котором работает изделие: бензин, содержащий разное октановое число, летнее и зимнее дизельное топливо и другие жидкие нефтепродукты, сохраняющие свое агрегатное состояние в рабочем диапазоне температур.

Изделие выпускается с корпусом повышенной жесткости из алюминиевого сплава, покрытым порошковой краской. Изделия выпускается в исполнениях, зависящих от длины измерительной части:

- TMK5.24.1000 1000mm,
- TMK5.24.1500 1500mm,
- TMK5.24.2000 2000mm.

Соединительные провода защищены металлорукавом.

Информационный обмен с изделием осуществляется либо по интерфейсу RS-232, либо по интерфейсу RS-485.

2. Описание и работа

2.1 Назначение изделия

Изделие предназначено для измерения уровня в топливных баках транспортных средств и стационарных топливохранилищах, дополнительно производится измерение температуры топлива.

2.2 Технические данные

Наименование	Значение	
Длина измерительной части, L мм	1000, 1500, 2000	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности		
измерения уровня, %		
- в диапазоне температур от -40° до +60°	< ±0,8	
- в диапазоне температур от -40° до +85°	< ±1,0	
Диапазон измерения температуры, °С	от -40 до +85	
Погрешность измерения температуры, °С	< ±2	
Электрическая прочность гальванической изоляции, В	>2500	
Напряжение питания, В	780	
Ток потребления, мА, не более	20	
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,3	
Габаритные размеры, мм, не более		
- TMK5.24.1000	87x83x 1015	
- TMK5.24.1500,	87x83x 1515	
- TMK5.24.2000	87x83x 2015	
Масса датчика, кг, не более		
- TMK5.24.1000	0,63	
- TMK5.24.1500,	0,77	
- TMK5.24.2000	0,92	
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	40000	
Средний срок службы, лет	6	
Степень защиты корпуса от проникновения пыли и влаги	IP 69	
Условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °С	от -40 до +85	
- относительная влажность при температуре 25°C, %	от 30 до 80	
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107	

Режим работы по ГОСТ Р52230-2004	продолжительный
Характеристики:	
- интерфейс подключения к внешнему устройству	RS-232, RS-485
- скорость передачи данных, бод	2400, 4800, 9600, 19200, 38400,
	57600, 115200
- диапазон кода измерения уровня	04095
- диапазон кода измерения объема	032767
- период измерения, сек	1
- смещение диапазона измерения уровня	01023
- интервал автоматической выдачи данных, сек	от 1 до 255
- размер внутреннего фильтра результатов измерения	от 0 до 21
- максимальное количество ведомых датчиков (ведомый)	4

2.3 Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол-во
Датчик уровня топлива TMK5.24.LLLL*	ЛК588.00.00 (-01*,-02*,-03*)	1шт.
Комплект монтажных частей		1 компл.
Прокладка	ЛК588.00.03	1шт.
Кабель монтажный	ЛК588.31.00	1шт.
Заглушка	ЛК060.00.04	1шт.
Предохранитель 1А		1шт.
Держатель предохранителя		1шт.
Пломба ПК-910П (стяжка)		1шт.
Винт самонарезающий 5,5x32 DIN7504K		4шт.
Паспорт	ЛК588.00.00ПС	1шт.

Примечание:

2.4 Устройство и принцип работы

Структурная схема изделия приведена на рисунке 1.

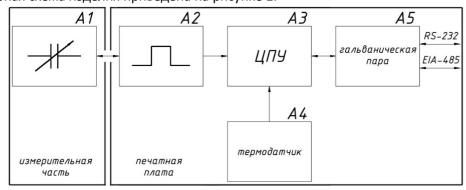


Рис. 1 - Структурная схема изделия (А1 — ЕДУ, А2 — генератор частоты, А3 — ЦПУ, А4 —термодатчик, А5 — гальваническая развязка).

Изделие представляет собой линейный преобразователь уровня топлива в электрическую емкость. Изменение уровня топлива приводит к изменению емкости ЕДУ (А1). Измененной емкости соответствует измененная длительность периода сигнала, выдаваемая генератором (А2).

В ЦПУ (АЗ) длительность периода сигнала, выдаваемая генератором, преобразуется в код:

- по показаниям термодатчика (A4) производится температурная корректировка кода;
- по заданному числу ранее снятых результатов производится фильтрация результатов измерения.

Температурная корректировка представляет собой изменение кода, компенсирующее линейное расширение топлива.

^{* –} маркировка в зависимости от выбранной L (см. таб. Технические данные)

Формирование кода N, соответствующего уровню топлива, в ЦПУ (А3) происходит с учетом следующих параметров: цифровые коды, соответствующие максимальному и минимальному значениям измеряемого уровня. В соответствии с ними ЦПУ (А3) производит линейное преобразование результатов измерения в цифровой код N. Далее код N может быть преобразован в объем топлива в соответствии с данными таблицы тарировки. Цифровые коды N, соответствующие максимальному и минимальному значениям измеряемого уровня, а также таблица тарировки, задаются в программе «Конфигуратор ДУТ».

В изделии организована гальваническая развязка (А5) между цепями источника питания, линиями последовательных интерфейсов RS-232, RS-485 и измерительной частью, включающей цепи корпуса и ЕДУ. Электрическая прочность гальванической изоляции составляет не менее 2,5 кВ.

Изделие имеет сетевой режим работы:

- к одному внешнему устройству подключается несколько изделий (по RS-485);
- к внешнему устройству подключается ведущее изделие (по RS-232), а к ведущему подключается не более 4х ведомых изделий (по RS-485).

2.5 Маркировка

Маркировка, нанесенная на корпус, содержит:

- товарный знак;
- наименование изделия;
- обозначение модификации изделия и исполнения изделия;
- серийный номер изделия по системе нумерации завода-изготовителя;
- уникальный QR-код, в котором закодирована информация: тип устройства#товарный знак#модель#серийный номер;
- обозначение питающего напряжения;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254.

Маркировка, нанесенная на индивидуальную упаковку, содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- уникальный QR-код, в котором закодирована информация: тип устройства#товарный знак#модель#серийный номер;
- дата упаковки.

Маркировка, нанесенная на транспортную упаковку, содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- количество изделий;
- общая масса;
- штрих-код в формате ITF-14;
- дата упаковки;
- манипуляционныйе знаки.

2.6 Упаковка

Комплект поставки изделия упаковывается в картонную упаковку, рассчитанную на два изделия.

3. Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

- 1) Температура окружающего воздуха не должна превышать значений, указанных в технических характеристиках.
- 2) Изделие не должно иметь механических повреждений в виде выбоин, трещин, изгибов.

- 3) Не допускать повреждения изоляции кабеля монтажного.
- 4) Минимальная длина обрезки измерительной части 150 мм.
- 5) Использовать изделие только с жидкими нефтепродуктами, сохраняющими свое агрегатное состояние в рабочем диапазоне температур.
- 6) Использование некачественных нефтепродуктов может привести к некорректной работе изделия.
- 7) Диэлектрическая проницаемость измеряемой среды должна быть постоянной. Не соблюдение данного требования приводит к увеличению погрешности измерения.

3.2 Подготовка изделия к использованию

Подготовка изделия к использованию выполняется в соответствии с методиками, указанными в «Инструкции по монтажу и пуску» ЛК588.00.00 ИМ.

3.3 Использование изделия

- 1) Подключить изделие к внешнему устройству согласно указаниям ЛК588.00.00ИМ.
- 2) Настройку изделия производить с помощью программы «Конфигуратор ДУТ».
- 3) Изделие может производить выдачу данных внешнему устройству по запросу от внешнего устройства или периодически.
 - а. Выдача данных по запросу может осуществляться как в случае, когда к внешнему устройству подключено одно изделие, так и в случае подключения нескольких изделий. В случае подключения нескольких изделий к одному внешнему устройству необходимо присвоить изделиям сетевые адреса и включить сетевой режим работы. В запросе указать сетевой адрес изделия. В случае, когда к одной шине RS-485 подключено более одного изделия, внешнее устройство посылает запрос одному из изделий и находится в ожидании ответа, запрос следующему изделию может быть отправлен внешним устройством только после того, как придет ответ на предыдущий запрос или истечет время ожидания.
 - b. Периодическая выдача данных может осуществляться только в случае, когда к внешнему устройству подключено одно изделие. Включение периодической выдачи данных и выбор интервала выдачи данных осуществляется с помощью программы «Конфигуратор ДУТ» или по командам от внешнего устройства.
 - с. Формат сообщений и подробное описание команд для работы с изделием приведен в Приложении В.

После включения датчика и до момента установки устойчивого результата измерения (время для различных моделей датчиков может составлять единицы секунд) результаты измерения уровня не являются достоверными. При этом датчик возвращает значение уровня LVL равное FFFFh (или 65535d). Получив пакет с таким значением уровня, рекомендуется прекратить его дальнейшую обработку, выждать паузу 1—2 секунды и повторить запрос к датчику.

4. Техническое обслуживание

Проводить осмотр изделия не реже одного раза в месяц. При этом проверять надежность крепления датчика, отсутствие подтекания топлива и целостность контрольной пломбы.

5. Текущий ремонт

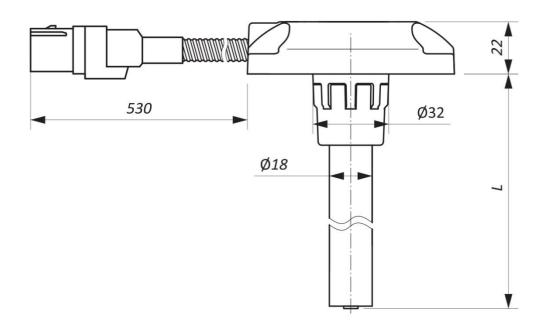
Ремонт изделия осуществляется специалистами отдела технического обслуживания, а также сторонними организациями имеющими разрешение.

6. Утилизация

- а) Перед утилизацией демонтировать изделие и слить остатки топлива.
- b) Обрезать соединительный кабель изделия.
- с) Изделие не содержат драгоценных металлов и вредных веществ, обладающих опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной

- способностью) или способных представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека.
- d) Измерительная часть (трубка и центральный электрод) и провода интерфейсного кабеля изделия утилизируются путем вторичной переработки, как лом цветных металлов.
- e) Корпус изделия со встроенными компонентами утилизируется как твердые бытовые отходы. Утилизация производится в соответствии с установленным на предприятии порядком, составленным в соответствии с законами РФ №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», №52-ФЗ «Об санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Общий вид и установочные размеры изделия



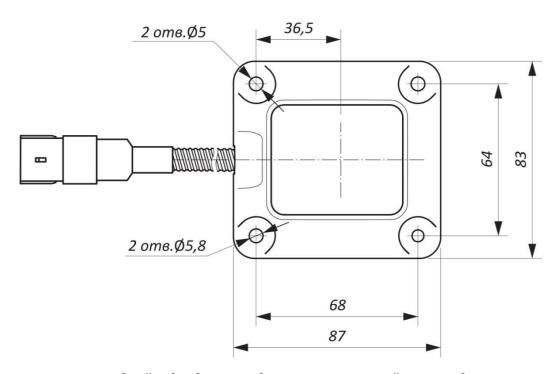


Рис. 2 - Общий вид изделия, L – длина измерительной части изделия

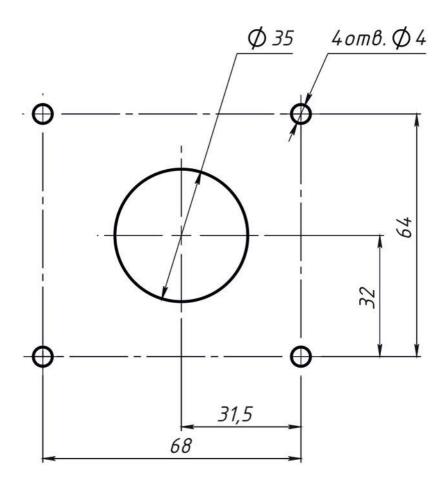
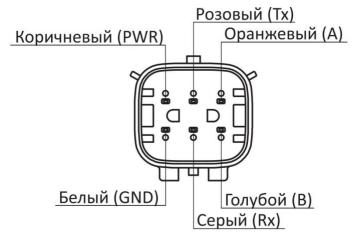


Рис. 3 - Установочные размеры

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Назначение выводов разъема изделия

Назначение выводов разъема и цвета проводов кабеля для соединения с внешним устройством согласно рис. 4.



Цепь	Наименование	Провод
GND	Общий (минус питания)	Белый
PWR	Плюс питания	Коричневый
Α	Линия A (интерфейс RS-485)	Оранжевый
В	Линия В (интерфейс RS-485)	Голубой
Tx	Линия Тх (интерфейс RS-232)	Розовый
Rx	Линия Rx (интерфейс RS-232)	Серый

Рис. 4 - Назначение выводов разъема

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Описание команд бинарного протокола обмена

Однократное считывание данных (команда 06h)

Команда предназначена для однократного считывания данных с ДУТ.

Таблица 1 – Формат команды

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

Формат ответа представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	06h	Код операции
+3	1	00hFFh	Температура в градусах Цельсия
+4	2	0000hFFFFh	Относительный уровень, либо объем в литрах (суммарный при режиме ведущий)
+6	2	0000hFFFFh	Значение частоты измерительного генератора
+8	1	00hFFh	Контрольная сумма

После включения датчика и до момента установки устойчивого результата измерения результаты измерения уровня не являются достоверными. При этом датчик возвращает значение уровня LVL равное FFFFh (или 65535d). Получив пакет с таким значением уровня, рекомендуется прекратить его дальнейшую обработку, выждать паузу 1–2 с и повторить запрос к датчику.

Периодическая выдача данных (команда 07h)

Команда предназначена для перевода ДУТ в режим периодической выдачи данных до момента перезагрузки. Команда реализована в версии внутреннего ПО 1.203 и старше.

Таблица 3 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	3начение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	07h	Код операции
+3	1	00hFFh	Контрольная сумма

Таблица 4 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	07h	Код операции
+3	1	00hFFh	Код ошибки: 00h - успешно, 01h- ошибка
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Таблица 5 – Формат периодической выдачи данных

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	07h	Код операции
+3	1	00hFFh	Температура в градусах Цельсия
+4	2	0000hFFFFh	Относительный уровень, либо объем в литрах (суммарный при режиме ведущий)
+6	2	0000hFFFFh	Значение частоты измерительного генератора
+8	1	00hFFh	Контрольная сумма

Регулировка периода выдачи данных (команда 13h)

Команда предназначена для регулировки периода автоматической выдачи данных в диапазоне от 0 до 255 секунд. Заданное значение сохраняется в энергонезависимую память. Команда реализована в версии внутреннего ПО 1.203 и старше.

Таблица 6 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	13h	Код операции
+3	1	00hFFh	Период выдачи данных в секундах
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Таблица 7 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	13h	Код операции
+3	1	00hFFh	Код ошибки: 00h - успешно, 01h- ошибка
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Режим выдачи данных по умолчанию (команда 17h)

Команда предназначена для перевода ДУТ в режим периодической выдачи данных. Заданное значение сохраняется в энергонезависимую память.

Таблица 8 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	17h	Код операции
+3	1	00h02h	Автоматическая выдача данных: 00h - выкл,
			01h - бинарная, 02h - символьная
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Таблица 9 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	17h	Код операции
+3	1	00hFFh	Код ошибки: 00h - успешно, 01h- ошибка
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Однократное считывание данных с ведущего и всех ведомых ДУТ (команда 46h)

Команда предназначена для однократного считывания данных с ДУТ.

Таблица 10 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	46h	Код операции
+3	1	00hFFh	Контрольная сумма

Формат ответа представлен в таблице 11

Таблица 11 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	46h	Код операции
+3	1	00hFFh	Количество ведомых ДУТ
+4	2	0000hFFFFh	Суммарный объем в литрах (если установлен вывод уровня, то 0xFFFF)
+6	1	00hFFh	Температура в градусах Цельсия ведущего ДУТ
+7	2	0000hFFFFh	Относительный уровень, либо объем в литрах ведущего ДУТ
+9	2	0000hFFFFh	Значение частоты ведущего ДУТ
+11	1	00hFFh	Температура в градусах Цельсия ведомого ДУТ №1
+12	2	0000hFFFFh	Относительный уровень, либо объем в литрах ведомого ДУТ №1
+14	2	0000hFFFFh	Значение частоты ведомого ДУТ №1
+16	1	00hFFh	Температура в градусах Цельсия ведомого ДУТ №2
+17	2	0000hFFFFh	Относительный уровень, либо объем в литрах ведомого ДУТ №2
+19	2	0000hFFFFh	Значение частоты ведомого ДУТ №2
+21	1	00hFFh	Температура в градусах Цельсия ведомого ДУТ №3
+22	2	0000hFFFFh	Относительный уровень, либо объем в литрах ведомого ДУТ №3
+24	2	0000hFFFFh	Значение частоты ведомого ДУТ №3
+26	1	00hFFh	Температура в градусах Цельсия ведомого ДУТ №4
+27	2	0000hFFFFh	Относительный уровень, либо объем в литрах ведомого ДУТ №4
+29	2	0000hFFFFh	Значение частоты ведомого ДУТ №4
+31	1	00hFFh	Контрольная сумма

Чтение всех настроек ДУТ (47h)

Команда предназначена для считывания информации и настроек ДУТ.

Таблица 12 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	47h	Код операции
+3	1	00hFFh	Контрольная сумма

Формат ответа зависит от типа датчика. Для датчика ТМК24 формат ответа представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Формат ответа для датчика ТМК24

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	47h	
+3	1	01h (TMK24),	Код операции Тип датчика
+4	12	02h (ТМК2И1) CHAR[12]	Серийный номер датчика
+16	8		
		CHAR[8]	Версия ПО
+24	8	CHAR[8]	Версия загрузчика
+32	2	0000hFFFFh	Размер данных настроек (без CRC8 и CRC16 и заголовка)
+34	4	00000000h FFFFFFFh	Значения счетчика при пустом баке
+38	4	00000000h FFFFFFFh	Значения счетчика при полном баке
+42	1	00hFEh	Сетевой адрес по протоколу LLS
+43	1	00h (Выключена), 01h (Бинарная) 02h (Символьная)	Самостоятельная выдача данных
+44	1	00hFFh	Период выдачи данных
+45	2	0000hFFFFh	Минимальное значение условного уровня
+47	2	0000hFFFFh	Максимальное значение условного уровня
+49	1	00h (Уровень), 01h (Объем)	Выходной параметр датчика
+50	1	00h (Выключена), 01h (Усреднение), 02h (Медиана), 03h (Адаптивный)	Тип фильтрации

+51	1	00h21h	Длина усреднения
+52	1	00h7h	Длина медианы
+53	4	00000000h FFFFFFFh	Отношение шума измерения к шуму процесса Q
+57	4	00000000h FFFFFFFh	Отношение шума измерения к шуму процесса R
+61	1	00h (Выключена), 01h (АИ95), 02h (АИ92), 03h (АИ80_Лето) 04h (АИ80_Зима) 05h (ДТ_Лето) 06h (ДТ_Зима) 07h (Другое)	Тип термокомпенсации (топлива)
+62	4	00000000h FFFFFFFh	Коэффициент термокомпенсации К1
+66	4	00000000h FFFFFFFh	Коэффициент термокомпенсации К2
+70	1	00h (Выключена), 01h (Линейная), 02h (Квадратичная), 03h (Кубическая)	Тип интерполяции
+71	1	00h (1200), 01h (2400), 02h (4800), 03h (9600) 04h (19200) 05h (38400) 06h (57600) 07h (115200)	Скорость передачи данных RS232
+72	1	00h (1200), 01h (2400), 02h (4800), 03h (9600) 04h (19200) 05h (38400) 06h (57600) 07h (115200)	Скорость передачи данных RS485
+73	1	00h (Выключен), 01h (Ведомый), 02h (Ведущий), 03h (Трансляция)	Режим ведущий- ведомые
+74	1	00h04h	Количество ведомых
+75	1	00hFEh	Сетевой адрес ведомого №1 по протоколу LLS

+76	1	004 554	Сетевой адрес ведомого
+/0	1	00hFEh	№2 по протоколу LLS
+77	1	00hFEh	Сетевой адрес ведомого
+//	1	OUIIFEII	№3 по протоколу LLS
+78	1	00hFEh	Сетевой адрес ведомого
+/8	1	OUIIFEII	№4 по протоколу LLS
+79	1	00h01h	Режим генератора
+/9	1		0 — топливо
+80	1	00h	Зарезервировано
.01	2	00001- 55551-	Контрольная сумма
+81 2	2	0000hFFFFh	CRC16
+83 1	1	00hFFh	Контрольная сумма
	1		CRC8

Запись всех настроек (48h)

Команда предназначена для записи настроек в ДУТ.

Таблица 14 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	48h	Код операции
+3	8	CHAR[8]	Настроечный пароль
+11	2	0000hFFFFh	Размер данных настроек
+13	4	00000000h FFFFFFFh	Значения счетчика при пустом баке
+17	4	00000000h FFFFFFFh	Значения счетчика при полном баке
+21	1	00hFEh	Сетевой адрес по протоколу LLS
+22	1	00h (Выключена), 01h (Бинарная) 02h (Символьная)	Самостоятельная выдача данных
+23	1	00hFFh	Период выдачи данных
+24	2	0000hFFFFh	Минимальное значение условного уровня
+26	2	0000hFFFFh	Максимальное значение условного уровня
+28	1	00h (Уровень), 01h (Объем)	Выходной параметр датчика
+29	1	00h (Выключена), 01h (Усреднение), 02h (Медиана), 03h (Адаптивный)	Тип фильтрации

. 20	4	005 245	Плина усланистия
+30	1	00h21h	Длина усреднения
+31	1	00h7h	Длина медианы
+32	4	00000000h FFFFFFFh	Отношение шума измерения к шуму процесса Q
+36	4	00000000h FFFFFFFh	Отношение шума измерения к шуму процесса R
+40	1	00h (Выключена), 01h (АИ95), 02h (АИ92), 03h (АИ80_Лето) 04h (АИ80_Зима) 05h (ДТ_Лето) 06h (ДТ_Зима) 07h (Другое)	Тип термокомпенсации (топлива)
+41	4	00000000h FFFFFFFh	Коэффициент термокомпенсации К1
+45	4	00000000h FFFFFFFh	Коэффициент термокомпенсации К2
+49	1	00h (Выключена), 01h (Линейная), 02h (Квадратичная), 03h (Кубическая)	Тип интерполяции
+50	1	00h (1200), 01h (2400), 02h (4800), 03h (9600) 04h (19200) 05h (38400) 06h (57600) 07h (115200)	Скорость передачи данных RS232
+51	1	00h (1200), 01h (2400), 02h (4800), 03h (9600) 04h (19200) 05h (38400) 06h (57600) 07h (115200)	Скорость передачи данных RS485
+52	1	00h (Выключен), 01h (Ведомый), 02h (Ведущий), 03h (Трансляция)	Режим ведущий- ведомые
+53	1	00h04h	Количество ведомых
+54	1	00hFEh	Сетевой адрес ведомого №1 по протоколу LLS
+55	1	00hFEh	Сетевой адрес ведомого №2 по протоколу LLS

	_		Сетевой адрес
+56	1	00hFEh	ведомого №3 по
			протоколу LLS
			Сетевой адрес
+57	1	00hFEh	ведомого №4 по
			протоколу LLS
150	1	00h01h	Режим генератора
+58			0 — топливо
+59	1	00h	Зарезервировано
160	2	00001- 55551-	Контрольная сумма
+60	2	0000hFFFFh	CRC16
.62	4	00h FFh	Контрольная сумма
+62	1	00hFFh	CRC8

Формат ответа представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	48h	Код операции
	1	00hFFh	Код ошибки:
13			00h - успешно,
+3		OOHFFN	01h - ошибка,
			02h – неверный пароль.
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Команда чтения таблицы тарировки ДУТ (26h)

Команда предназначена для чтения таблицы тарировки из внутренней памяти ДУТ.

Таблица 16 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	26h	Код операции
+3	1	00hFFh	Контрольная сумма

Формат ответа представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	26h	Код операции
+3	1	01Eh	Количество точек N
+4	2	0000h0FFFh	Уровень точка 1
+6	2	0000h3FFFh	Объем точка 1
+8	2	0000h0FFFh	Уровень точка 2
+10	2	0000h3FFFh	Объем точка 2
•••			
+120	2	0000h0FFFh	Уровень точка 30
+122	2	0000h3FFFh	Объем точка 30
+124	2	0000hFFFFh	Контрольная сумма
			CRC16
+126	1	00hFFh	Контрольная сумма CRC8

Команда записи таблицы тарировки ДУТ (27h)

Команда предназначена для записи таблицы тарировки во внутреннюю память ДУТ. Возможна запись до 30 точек. Точки должны быть отсортированы по возрастанию уровня.

Таблица 18 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	27h	Код операции
+3	8	CHAR[8]	Настроечный пароль
+11	1	01Eh	Количество точек N
+12	2	0000h0FFFh	Уровень точка 1
+14	2	0000h3FFFh	Объем точка 1
+16	2	0000h0FFFh	Уровень точка 2
+18	2	0000h3FFFh	Объем точка 2
+128	2	0000h0FFFh	Уровень точка 30
+130	2	0000h3FFFh	Объем точка 30
+132	2	0000hFFFFh	Контрольная сумма
+ 152	2	000011FFFF[]	CRC16
+13411	1	00hFFh	Контрольная сумма
- 25 111	1		CRC8

Формат ответа представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	27h	Код операции
+3	1	00hFFh	Код ошибки: 00h - успешно, 01h - ошибка, 02h - неверный пароль
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Команда калибровки на минимум (08h)

Команда предназначена для калибровки датчика на минимум. В качестве значения периода генератора записывается текущее измеренное значение.

Таблица 20 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	08h	Код операции
+3	8	CHAR[8]	Настроечный пароль
+11	1	00hFFh	Контрольная сумма

Формат ответа представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	08h	Код операции
+3	1	00hFFh	Код ошибки: 00h - успешно, 01h- ошибка, 02h — неверный пароль.
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Команда калибровки на максимум (09h)

Команда предназначена для калибровки датчика на максимум. В качестве значения периода генератора записывается текущее измеренное значение.

Таблица 22 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	09h	Код операции
+3	8	CHAR[8]	Настроечный пароль
+11	1	00hFFh	Контрольная сумма

Формат ответа представлен в таблице 23.

Таблица 23 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	09h	Код операции
+3	1	00hFFh	Код ошибки: 00h - успешно, 01h- ошибка, 02h — неверный пароль.
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Команда чтения ошибок ДУТ (30h)

Команда предназначена для чтения ошибок ДУТ.

Таблица 24 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	30h	Код операции
+3	1	00hFFh	Контрольная сумма

Формат ответа представлен в таблице 25.

Таблица 25 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	30h	Код операции
+3	2	0000hFFFh	Битовая маска ошибок
+5	1	00hFFh	Контрольная сумма CRC8

Битовая маска ошибок рассматривается как uint16_t, где вначале идет младший байт, а потом старший (little endian). Значения ошибок представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Значения ошибок

Номер бита	Ошибка
0	Датчик не откалиброван
1	Выход за минимальную границу измерения на 10%
2	Выход за максимальную границу измерения на 10%
3	Частота измерительно генератора 0 Гц
4	Ведомый датчик №1 не отвечает
5	Ведомый датчик №2 не отвечает

6	Ведомый датчик №3 не отвечает
7	Ведомый датчик №4 не отвечает
8	Ошибка менеджера событий
9	Ошибка RS-232
10	Ошибка RS-485
11	Зарезервировано
12	Зарезервировано
13	Зарезервировано
14	Зарезервировано
15	Зарезервировано

Команда изменения настроечного пароля (16h)

Команда предназначена для изменения настроечного пароля, по умолчанию пароль — пустая строка.

Таблица 27 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	16h	Код операции
+3	8	CHAR[8]	Старый настроечный пароль
+11	8	CHAR[8]	Новый настроечный пароль
+19	1	00hFFh	Контрольная сумма CRC8

Формат ответа представлен в таблице 28.

Таблица 28 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	16h	Код операции
+3	1	00hFFh	Код ошибки: 00h - успешно, 01h - ошибка, 02h - неверный пароль
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Команда чтения адреса и проверки настроечного пароля (74h)

Команда для чтения адреса и проверки настроечного пароля. Отправить можно по адресу 0xFF, а датчик пришлет свой адрес.

Таблица 29 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	74h	Код операции
+3	8	CHAR[8]	Настроечный пароль
+11	1	00hFFh	Контрольная сумма CRC8

При отправке команды на адрес 0xFF(широковещательный) в ответе приходит реальный адрес датчика. Формат ответа представлен в таблице 30.

Таблица 30 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFEh	Сетевой адрес датчика
+2	1	74h	Код операции
+3	1	00hFFh	Код ошибки:
			00h - успешно,
			01h - ошибка,
			02h - неверный пароль
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Команда перехода в загрузчик (67h)

Команда предназначена для перевода датчика в режим обновления внутреннего программного обеспечения.

Таблица 31- Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	67h	Код операции
+3	1	19h	Подтверждение
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Формат ответа представлен в таблице 32.

Таблица 32 – Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00hFFh	Сетевой адрес датчика
+2	1	67h	Код операции
+3	1	00hFFh	Код ошибки: 02h – флэш память защищена, 03h – загрузчик готов
+4	1	00hFFh	Контрольная сумма

Алгоритм вычисления контрольной суммы

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

Изготовитель: АО «Металлоизделия», РОССИЯ, 142517, Московская область, Павлово-Посадский район, Улитино, д. 81. www.progress-system.ru

E-mail: info@progress-system.ru

Произведено в России



