



ООО «НТЦ ИЗМЕРИТЕЛЬ»
Департамент систем автоматизации транспорта



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
А. И. Журавлёв

Датчик уровня топлива
«Уровень М1»

Руководство по эксплуатации
РЭ4573-201-52375904-2015

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по автоматизации
транспорта

_____ / В. В. Усачёва

Главный конструктор департамента систем
автоматизации транспорта

_____ / М. А. Филоненко



Оглавление

1	Описание и работа изделия	2
1.1	Назначение изделия.....	2
1.2	Технические характеристики	2
1.3	Состав изделия.....	4
1.4	Устройство и работа.....	6
1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	11
1.6	Маркировка и пломбирование	12
1.7	Упаковка.....	13
2	Использование по назначению.....	13
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	13
2.2	Подготовка изделия к использованию	14
3	Техническое обслуживание	14
4	Текущий ремонт	14
5	Хранение.....	14
6	Транспортирование	14
7	Утилизация.....	15
	Приложение А.....	16



Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа работы, правил эксплуатации и технического обслуживания датчика уровня топлива «Уровень М1» (далее по тексту – изделие).

Руководство по эксплуатации содержит технические характеристики изделия, сведения о конструкции, о работе отдельных функциональных компонентов, требования, которые должны выполняться при монтаже и эксплуатации, правила транспортирования и хранения, а также другая информация, необходимая для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации изделия.

Перед вводом изделия в эксплуатацию необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

Данное руководство по эксплуатации распространяется на все модификации изделия.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

Изделие предназначено для преобразования измеренного значения уровня топлива в код или измерительный сигнал.

Область применения изделия:

- а) системы контроля и учёта топлива;
- б) стационарные и мобильные топливо-заправочные комплексы.

Изделие может устанавливаться:

- а) в металлический или пластиковый топливный бак подвижного транспортного средства (автомобильный, железнодорожный ...);
- б) в различные резервуары, предназначенные для хранения или перевозки топлива.

Конструкция изделия предусматривает оперативное изменение длины измерительного элемента непосредственно при монтаже.

1.2 Технические характеристики

Таблица 1

Характеристика	Ед. измерения	Значение
Принцип действия		емкостной
Минимальное значение напряжения питания (при использовании токового выхода)	В	7 (9)
Максимальное значение напряжения питания (при использовании токового выхода)	В	80 (60)



Характеристика	Ед. измерения	Значение
Потребляемая мощность (без учёта потребления токового выхода)	Вт	не более 0,24
Диапазон рабочих температур	°С	от минус 40 до +85
Предельные значения температур	°С	минус 55, +90
Режим работы по ГОСТ Р 52230		S1 – продолжительный номинальный
Порт связи EIA-232: – формат передачи байта – поддерживаемые скорости передачи данных	бит/с	один старт-бит, один стоп-бит без бита чётности 1200, 2400, 4800, 7200, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200
Порт связи EIA-485: – формат передачи байта – поддерживаемые скорости передачи данных – нагрузочная способность	бит/с	один старт-бит, один стоп-бит без бита чётности 1200, 2400, 4800, 7200, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200 не более 10 устройств
Частотный выход: – скважность – минимальное значение нижней границы диапазона изменения частоты – максимальное значение верхней границы диапазона изменения частоты – шаг регулирования верхней и нижней границы диапазона изменения частоты	Гц Гц Гц	2 (меандр) 29 2000 1
Токовый выход: – диапазон изменения тока – диапазон напряжений	мА В	от 4 до 20 U _{питания} – 8
Основная приведенная к длине шкалы погрешность измерения уровня в рабочем диапазоне температур	%	не более ±1,0%
Варианты исполнения по длине измерительного элемента	мм	500, 700, 1000, 1500, 2000
Габариты корпуса (диаметр×высота)	мм	80 × 21
Минимальная рабочая длина измерительного элемента	мм	180



1.3 Состав изделия

1.3.1 Модификации датчика уровня топлива

Таблица 1 – Модификации Датчика уровня топлива

Модификация изделия	Длина, мм	Выход			
		ЕІА-232	ЕІА-485	Частотный	Токовый
<u>Цифровой</u>					
201011	500	+	+		
201012	700	+	+		
201013	1000	+	+		
201014	1500	+	+		
201015	2000	+	+		
<u>Аналоговый</u>					
201021	500	+		+	+
201022	700	+		+	+
201023	1000	+		+	+
201024	1500	+		+	+
201025	2000	+		+	+
<u>ЕІА-485</u>					
201031	500		+		
201032	700		+		
201033	1000		+		
201034	1500		+		
201035	2000		+		
<u>Частотный</u>					
201041	500	+		+	
201042	700	+		+	
201043	1000	+		+	
201044	1500	+		+	
201045	2000	+		+	
<u>Токовая петля</u>					
201051	500	+			+
201052	700	+			+
201053	1000	+			+
201054	1500	+			+
201055	2000	+			+



1.3.2 Особенности комплектации

Таблица 2 – Комплектация

№	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Датчик уровня топлива «Уровень М1»	1 шт.	*)
	<u>Сборочные единицы и детали для монтажа</u>		
2	Кабельная сборка для монтажа	1 шт.	**)
3	Комплект монтажных частей	1 комплект	
	<u>Программа для настройки и поверки</u>		
4	Программа «Конфигуратор датчика уровня топлива УРОВЕНЬ М1»		****)
	<u>Документация</u>		
5	Паспорт	1 шт.	
6	Методика поверки	1 шт.	****)
7	Руководство по эксплуатации	1 шт.	****)
8	Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия		***)
*) Возможны варианты исполнения по длине и интерфейсам; **) Возможны варианты исполнения по длине; ***) Можно скачать на сайте предприятия-изготовителя или получить по запросу у предприятия-изготовителя или его официального представителя. ****) Допускается поставка в количестве 1 шт. на партию.			

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструкция изделия

Основные конструктивные элементы изделия (рисунок 1):

- *Измерительный элемент* – емкостной датчик уровня коаксиальной конструкции;
- *Центральный стержень* – конструктивный элемент измерительного элемента;
- *Корпус* – часть конструкции, в которой размещается электронный узел датчика;
- *Кабель с разъёмом* – элемент датчика, с помощью которого выполняется стыковка с внешними устройствами. Провода размещаются в металлорукаве. Металлорукав изготовлен из нержавеющей стали.
- *Фланец крепления* – элемент конструкции, обеспечивающий возможность крепления датчика;
- *Прокладка* – герметизирующий элемент крепления, обеспечивающий герметичность соединения в месте установки. Прокладка изготовлена из маслостойкой резины.

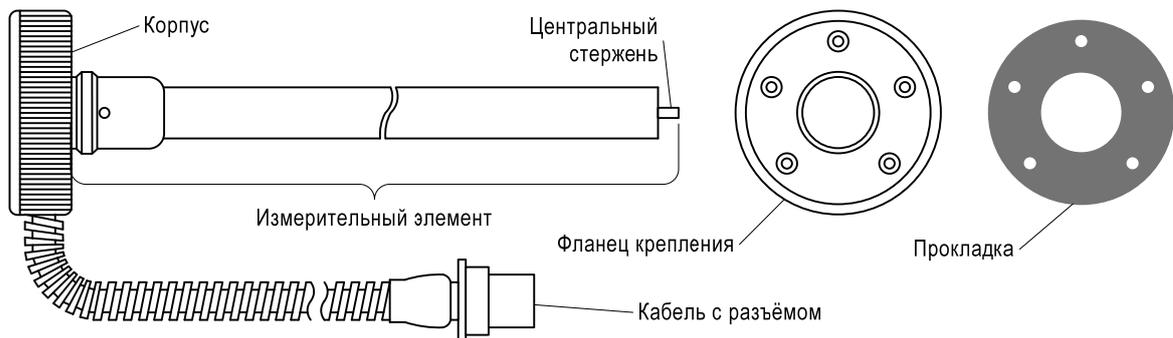


Рисунок 1

1.4.2 Основные функциональные компоненты изделия

Основные функциональные компоненты изделия (рисунок 2):

- *Емкостной датчик уровня* – источник данных об уровне топлива;
- *Акселерометр* – источник данных о характере движения транспортного средства;
- *Датчик температуры* – источник данных о температуре внутри корпуса изделия;
- *Модуль обработки данных* – выполняет сбор и обработку измерительных данных от первичных преобразователей;
- *Масштабирующий преобразователь* – в зависимости от настроек преобразует результаты измерения уровня в код, единицы измерения длины или единицы измерения объёма;

- *Управляемый генератор* – формирует на частотном выходе сигнал, частота которого изменяется прямопропорционально изменению уровня;
- *Управляемый источник тока* – изменяет ток в цепи нагрузки токового выхода прямопропорционально изменению уровня;
- *Модуль ввода/вывода* – обеспечивает взаимодействие с внешними системами по цифровым интерфейсам стандарта EIA-232 и EIA-485.

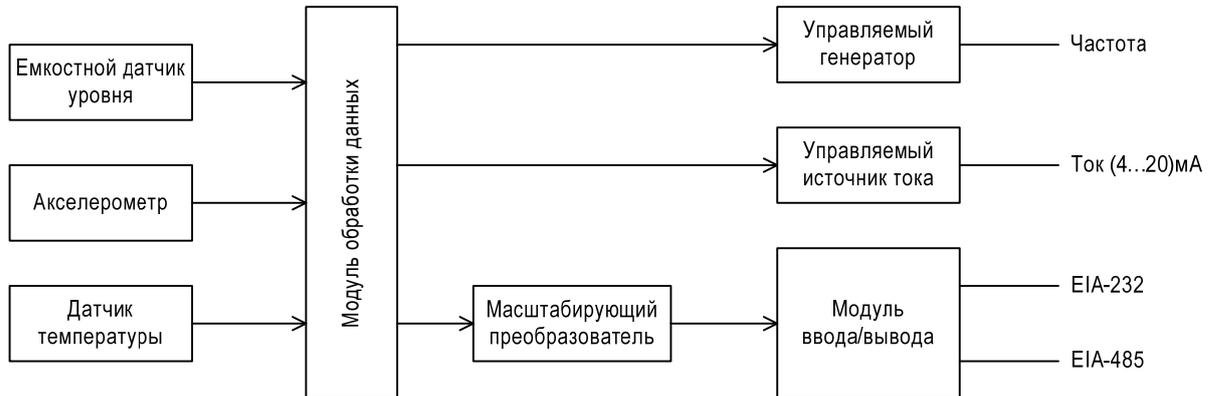


Рисунок 2

1.4.3 Описание отдельных компонентов изделия

1.4.3.1 Модуль обработки данных

Модуль обработки данных выполняет фильтрацию невалидных данных, возникающих в результате всплесков топлива в топливном баке при движении транспортного средства, не искажая инциденты слива и заправки топлива в бак.

При применении в модуле обработки данных метода скользящего среднего искажаются границы начала и окончания событий слива и заправки топлива (рисунок 3). Метод обработки данных, применяемый в ДУТ «Уровень М1», не искажает реальных границ событий слива и заправки топлива (рисунок 4).

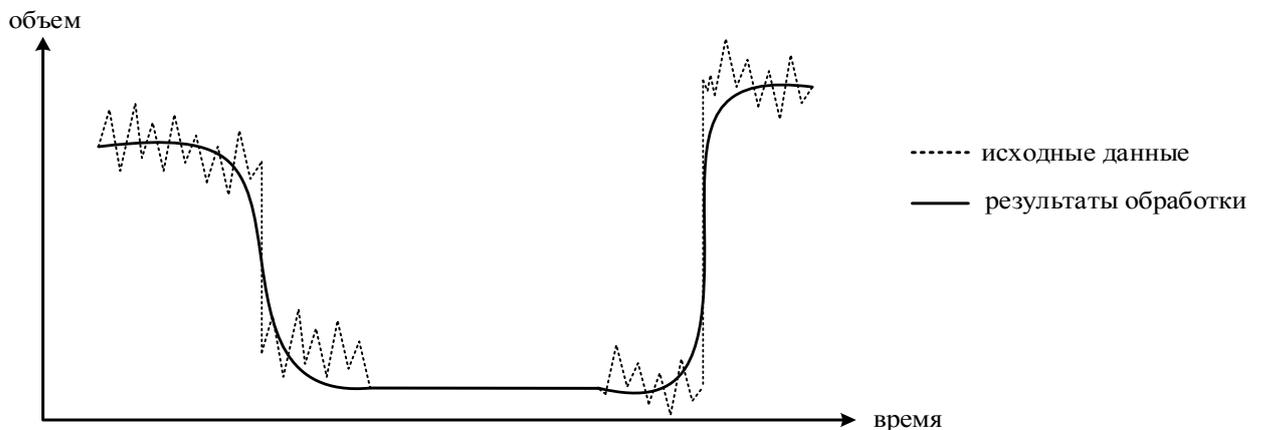


Рисунок 3

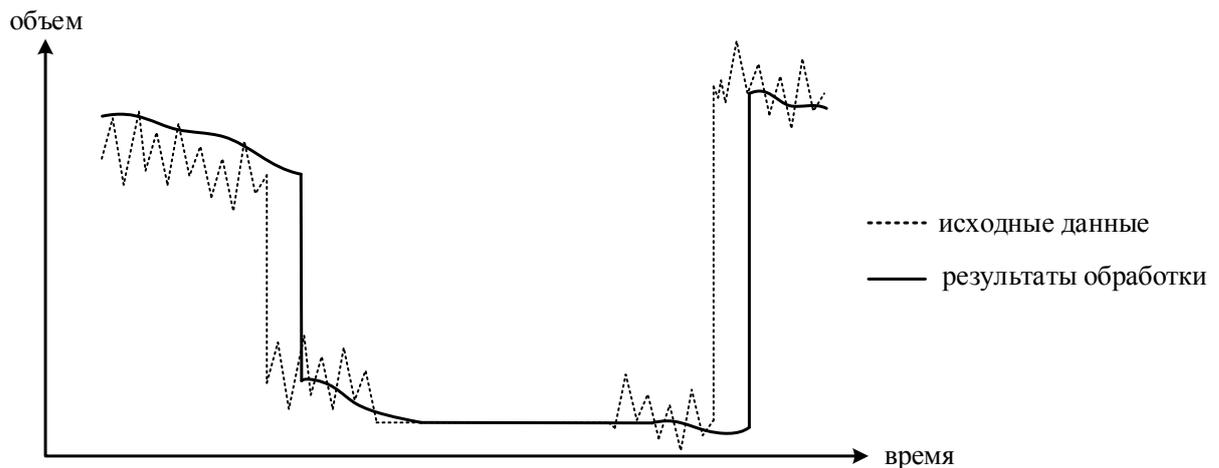


Рисунок 4

1.4.3.2 Управляемый генератор

Управляемый генератор формирует на выходе меандр. Частота на выходе генератора изменяется прямопропорционально изменению уровня. Нижняя и верхняя границы диапазона изменения настраиваются.

Схема построения частотного выхода представлена на рисунке 5.

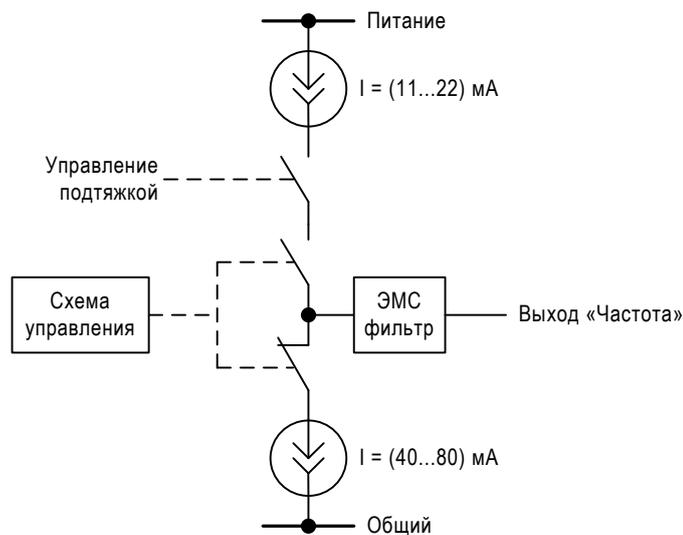


Рисунок 5

1.4.3.3 Управляемый источник тока

Управляемый источник тока формирует в цепи нагрузки ток, величина которого прямопропорциональна изменению уровня. Диапазон изменения тока соответствует стандарту (4...20) мА.

Подключение выхода управляемого источника тока к измерительному входу внешнего устройства, предназначенного для измерения напряжения, требует установки дополнительного резистора (см. рисунок 6).

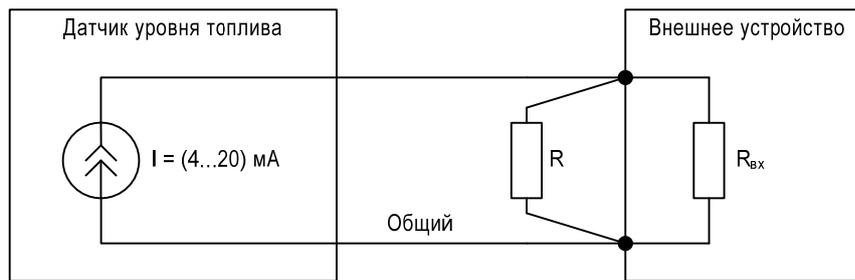


Рисунок 6

В общем случае сопротивление резистора (без учёта $R_{ВХ}$), которое обеспечит максимальный диапазон изменения напряжения на входе внешнего устройства, вычисляется как:

$$R = \frac{U_{\text{питания}} - 8B}{0,02A}, \quad R_{ВХ} \gg R \quad (1)$$

где $U_{\text{питания}}$ – номинальное значение напряжения бортовой сети транспортного средства.

Сопротивление (без учёта $R_{ВХ}$), подключаемое к измерительному входу должно удовлетворять условию:

$$R \cdot 0,02A + 8B \leq U_{\text{питания}}, \quad R_{ВХ} \gg R \quad (2)$$

1.4.3.4 Масштабирующий преобразователь

Масштабирующий преобразователь преобразует результаты измерения уровня в значения различных шкал измерения:

- код – безразмерные единицы, прямопропорционально зависящие от значения уровня;
- единицы измерения длины;
- единицы измерения объема.

При преобразовании результатов замеров уровня топлива используются следующие параметры:

- 1) Длина шкалы – количество точек, определяющих значение уровня (в выбранных единицах измерения) в пределах длины измерительного элемента датчика.
- 2) Смещение – наименьшее значение (в выбранных единицах измерения) уровня, который датчик может выдать.

Формирование результата в виде кода

При формировании результатов в виде кода показатели уровня топлива представляются в формате значений заданного диапазона (деления шкалы). Для расчета соответствия значений диапазона значениям уровня топлива используются следующие значения параметров:

Длина шкалы = 1024 (типовое) или другое значение, согласно требованиям оборудования, с которым производится стыковка.

Смещение = 0.

Формирование результата в единицах измерения длины

При формировании результатов в единицах измерения длины показатели уровня топлива представляются в формате значений заданной размерности, например, в миллиметрах. Для расчета соответствия длины шкалы длине измерительного элемента датчика используются следующие значения параметров:

$$\text{Длина шкалы} = 1 + \frac{\text{МАКС} - \text{МИН}}{\text{ШАГ}}$$

$$\text{Смещение} = \frac{\text{МИН}}{\text{ШАГ}}$$

Где:

МИН – минимальное измеряемое датчиком значение уровня топлива в выбранных единицах измерения;

МАКС – максимальное значение уровня топлива в выбранных единицах измерения;

ШАГ – минимальное разрешение в выбранных единицах измерения.

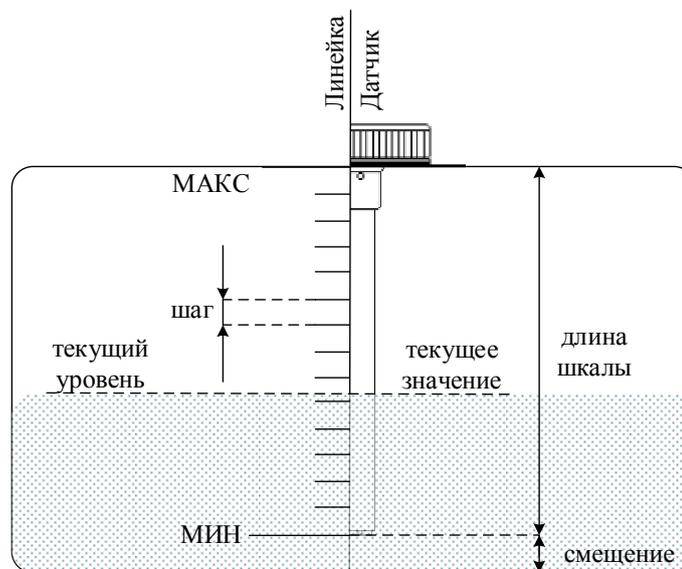


Рисунок 7

Формирование результата в единицах измерения объёма

При формировании результатов в единицах измерения объёма показатели уровня топлива представляются в литрах. Для расчета соответствия длины шкалы к объёму топливного бака используются следующие значения параметров:

$$\text{Длина шкалы} = 1 + \frac{\text{ОБЪЁМ БАКА}}{\text{ШАГ}}$$

$$\text{Смещение} = 0$$

Где:

ОБЪЁМ БАКА – максимальный объём топливного бака.

При проведении тарировки датчика пары значений текущего уровня, измеренного датчиком, и текущий объем топлива в баке пошагово записываются в тарировочную таблицу. Далее программа на основе введенных данных замеров и объема бака проводит пересчет значений и корректирует тарировочную таблицу.

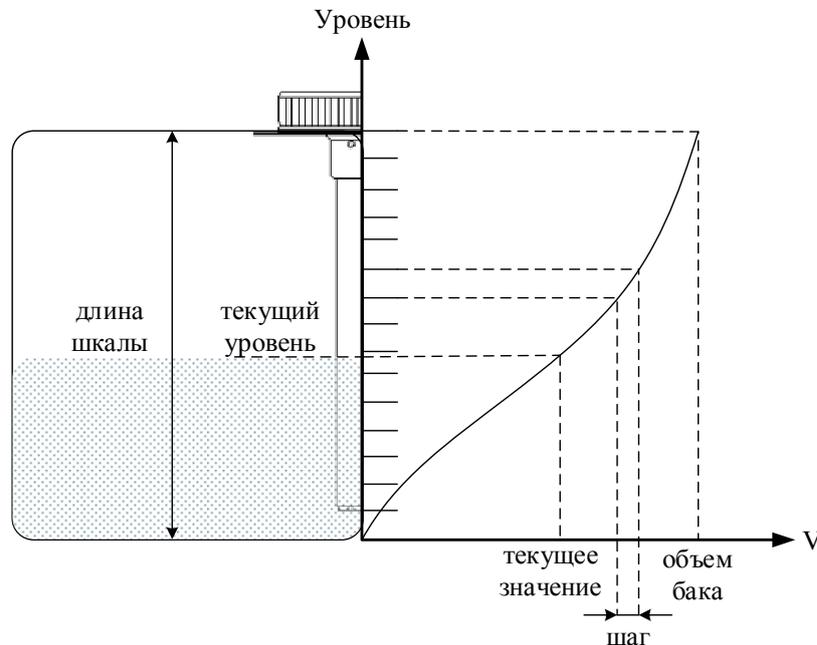


Рисунок 8

Примечание: Для обеспечения точности аппроксимации значение параметра «Объем» должно быть больше значения параметра «Длина шкалы». Рекомендуется использовать кратные единицы измерения объема: декалитры (10^{-1}), санлитры (10^{-2}), миллилитры (10^{-3}). Например, 40 литров это 400 декалитров, 4000 санлитра, 40000 миллилитров.

Максимальное значение параметра «Объем» – 65535.

1.4.4 Взаимодействие с внешними системами

Подключение датчика к внешнему устройству выполняется с помощью кабеля для монтажа поставляемого с датчиком или приобретаемого отдельно у предприятия-изготовителя или его официального представителя.

Порядок взаимодействия с внешними системами описан в приложении А.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для настройки датчика уровня топлива используется устройство настройки ТУ SM15038.00.00-2015.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка

Маркировка датчика уровня топлива наносится на электронный блок и содержит:

- логотип предприятия-изготовителя;
- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- вид изделия;
- рабочее напряжение питания и мощность;
- номер ГОСТ, регламентирующего общие ТУ;
- серийный номер устройства;
- год изготовления.

Серийный номер изделия состоит из 13 цифр, первые шесть цифр составляют постоянную часть, далее счетчик.

Постоянная часть серийного номера содержит:

- код изделия - 201;
- резервный символ;
- код исполнения изделия по интерфейсу (таблица 3);
- код исполнения изделия по длине измерительного элемента (таблица 4).

Таблица 2

Код	Интерфейс информационного обмена датчика
0	-
1	Стандарт EIA-232 и EIA-485
2	Частотный выход и токовая петля
3	Стандарт EIA-485
4	Частотный выход и стандарт EIA-232
5	Токовая петля и стандарт EIA-232

Таблица 3

Код	Длина измерительного элемента датчика, мм
0	По специальному заказу
1	500
2	700
3	1000
4	1500
5	2000

1.6.2 Пломбирование

Пломбирование датчика уровня топлива производится после установки на транспортное средство в соответствии с документом SM14048.00.00 ИМ.



1.7 Упаковка

Датчик уровня топлива упаковывается в групповую или индивидуальную тару, обеспечивающую его сохранность при транспортировании и хранении.

ДУТ, как правило, поставляется в потребительской таре разового использования.

В качестве потребительской и транспортной тары используются коробки картонные, ящики из гофрированного картона по ГОСТ 9142, специальные контейнеры и другие упаковочные средства.

При упаковке могут быть использованы дополнительные упаковочные средства: чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354, надеваемый на изделие, вкладыши из вспененного полистирола и т. п.

Допускается использовать другую тару, в том числе - получаемую по импорту или произведенную по чертежам предприятия-изготовителя ДУТ, обладающую необходимой прочностью и обеспечивающую сохранность изделия и его элементов (модулей) при транспортировании и хранении.

На транспортную тару наносят манипуляционные знаки по ГОСТ 14192.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации датчика уровня топлива «Уровень М1» должны соблюдаться следующие требования:

- 1) Температура окружающего воздуха не должна превышать значений, указанных в разделе «Технические характеристики».
- 2) Изделие не должно иметь механических повреждений в виде выбоин, трещин, изгибов.
- 3) Не допускать повреждения изоляции монтажного кабеля.
- 4) Использовать изделие только с жидкими нефтепродуктами, сохраняющими свое агрегатное состояние в рабочем диапазоне температур.
- 5) Топливо должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 51105-97 или ГОСТ 305-82. Использование некачественного топлива и различных нерегламентированных присадок может привести к некорректной работе изделия.
- 6) Не допускается изменение геометрии (деформация) топливного бака. Не соблюдение данного требования может привести к увеличению погрешности измерения, а также к выводу изделия из строя.
- 7) Использование ДУТ в топливных баках не серийного производства или модифицированных может привести к механическому повреждению датчика.



- 8) Уплотнительная прокладка изделия должна оставаться герметичной, при необходимости следует проводить проверку герметичности прокладки.

2.2 Подготовка изделия к использованию

Подготовка изделия к использованию выполняется в соответствии с инструкцией по монтажу и пуску, регулированию и обкатке ИМ SM14048.00.00 -2015.

3 Техническое обслуживание

Изделие в техническом обслуживании не нуждается.

4 Текущий ремонт

Изделие является неремонтопригодным.

5 Хранение

При хранении в заводской упаковке изделие сохраняет внешний вид и работоспособность после воздействия на нее климатических факторов, предельные значения которых:

- Температура длительного хранения: от плюс 5 до плюс 40°C;
- Относительная влажность в условиях длительного хранения: от 30 до 85% при температуре 20°C.

6 Транспортирование

1. Транспортировку изделия выполнять в таре предприятия-изготовителя.
2. Транспортировка изделия может выполняться в транспорте любого вида.
3. При транспортировании тара должна быть закреплена таким образом, чтобы исключить возможность её перемещения и соударения.
4. При транспортировке изделие должно быть защищено от воздействия атмосферных осадков, паров кислот, щелочей и других агрессивных сред.
5. Устройство в заводской упаковке устойчиво к транспортировке при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 65°C и относительной влажности воздуха не более 90% (при температуре 25°C).



7 Утилизация

Утилизация изделия должна производиться в установленном порядке в соответствии с действующей нормативной документацией.

Материалов, содержащих ядовитые вещества в изделии не имеется.

А.1 Протокол взаимодействия

Взаимодействие датчика с внешним устройством выполняется посредством обмена сообщениями стандартного формата.

Датчик может работать в двух режимах:

1. В режиме автоматической выдачи данных;
2. В режиме ведомого.

В режиме *автоматической выдачи данных* датчик переходит после подачи питания или по команде (рисунок 9). В этом режиме датчик автоматически через заданный интервал времени выдаёт результаты измерений, до тех пор пока не получит от внешнего устройства команду.

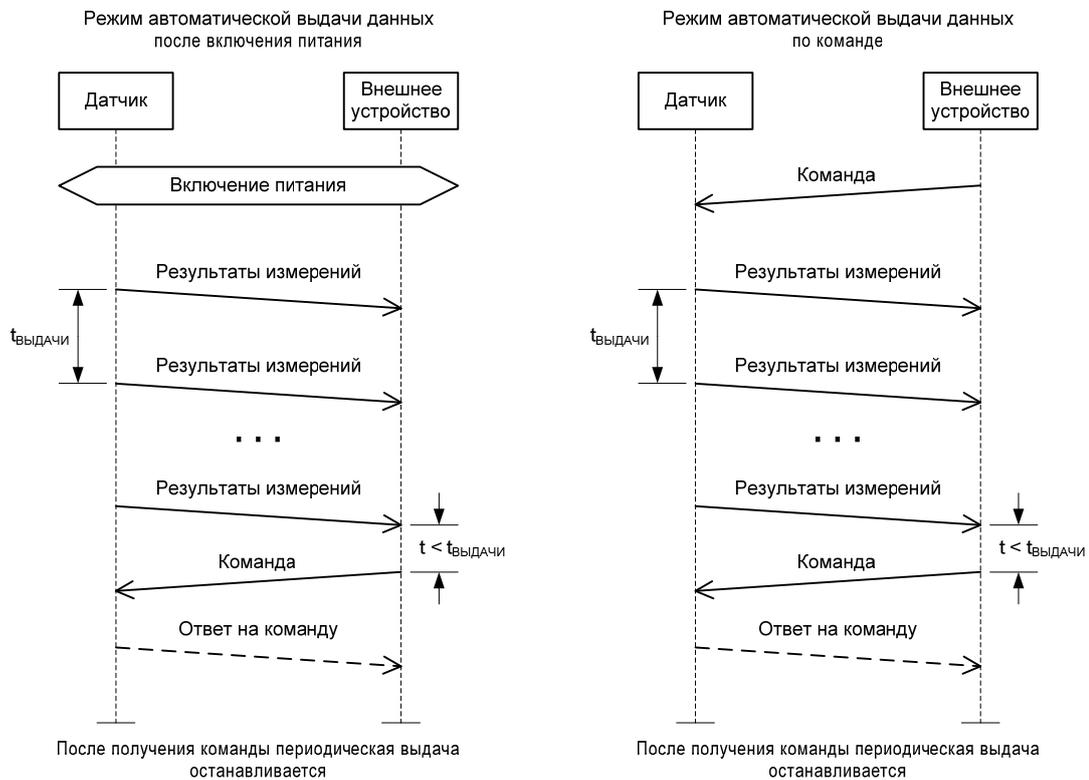


Рисунок 9 – Режим автоматической выдачи данных.

В режиме ведомого датчики ожидают команды от внешнего устройства (рисунок 10). На команду отвечает только получатель сообщения. На широкополосную команду ответ не выдаётся.

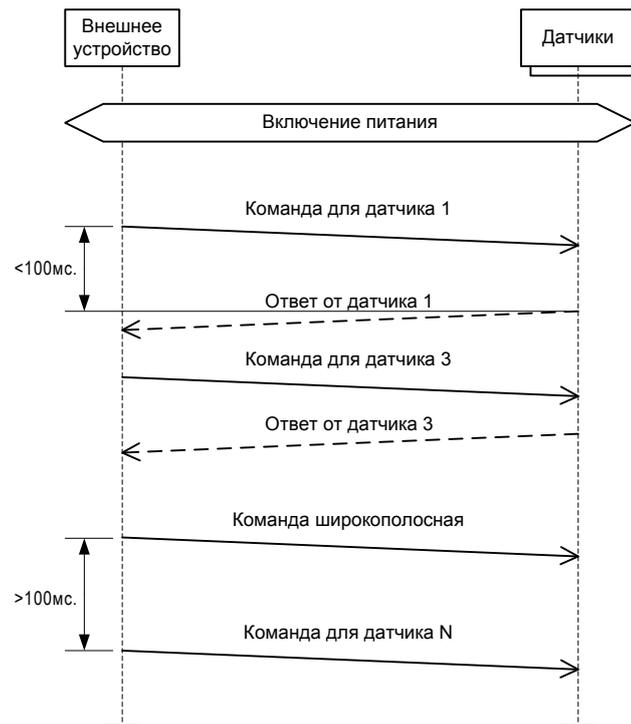


Рисунок 10 – Взаимодействие в режиме ведомого

А.2 Формат сообщения

Сообщение представляет собой структуру, формат которой описан в Таблица 3. Поля в таблице перечислены в порядке их передачи, т.е. передача начинается с поля с номером 1, затем 2 и т.д.. Многобайтное поле передается младшим байтом вперед.

Таблица 3 – Формат сообщения

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 с префиксом 3Eh.
2 Сетевой адрес	1	Поле содержит: - для префикса 31h сетевой адрес получателя сообщения (кто должен получить); - для префикса 3Eh сетевой адрес отправителя сообщения (кто посылает). Адрес со значением FFh считается широкополосным.
3 Код операции	1	Поле содержит: - для префикса 31h код операции, которую программа должна выполнить; - для префикса 3Eh код операции, на которую выдётся ответ.

Название поля	Размер поля, байт	Описание
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 в приложении.

Сообщение передаётся байтами (Рисунок 11). Передача каждого байта начинается СТАРТ битом, а завершается СТОП битом. Байт передаётся младшим битом вперед.

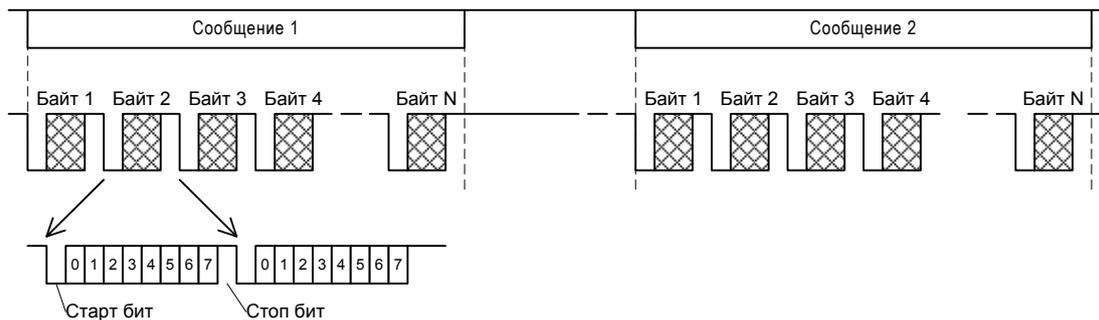


Рисунок 11 – Структура сигналов на линии

А.3 Диаграмма состояний интерфейса датчика

Диаграмма состояний, описывающая поведение датчика представлена на Рисунок 12.

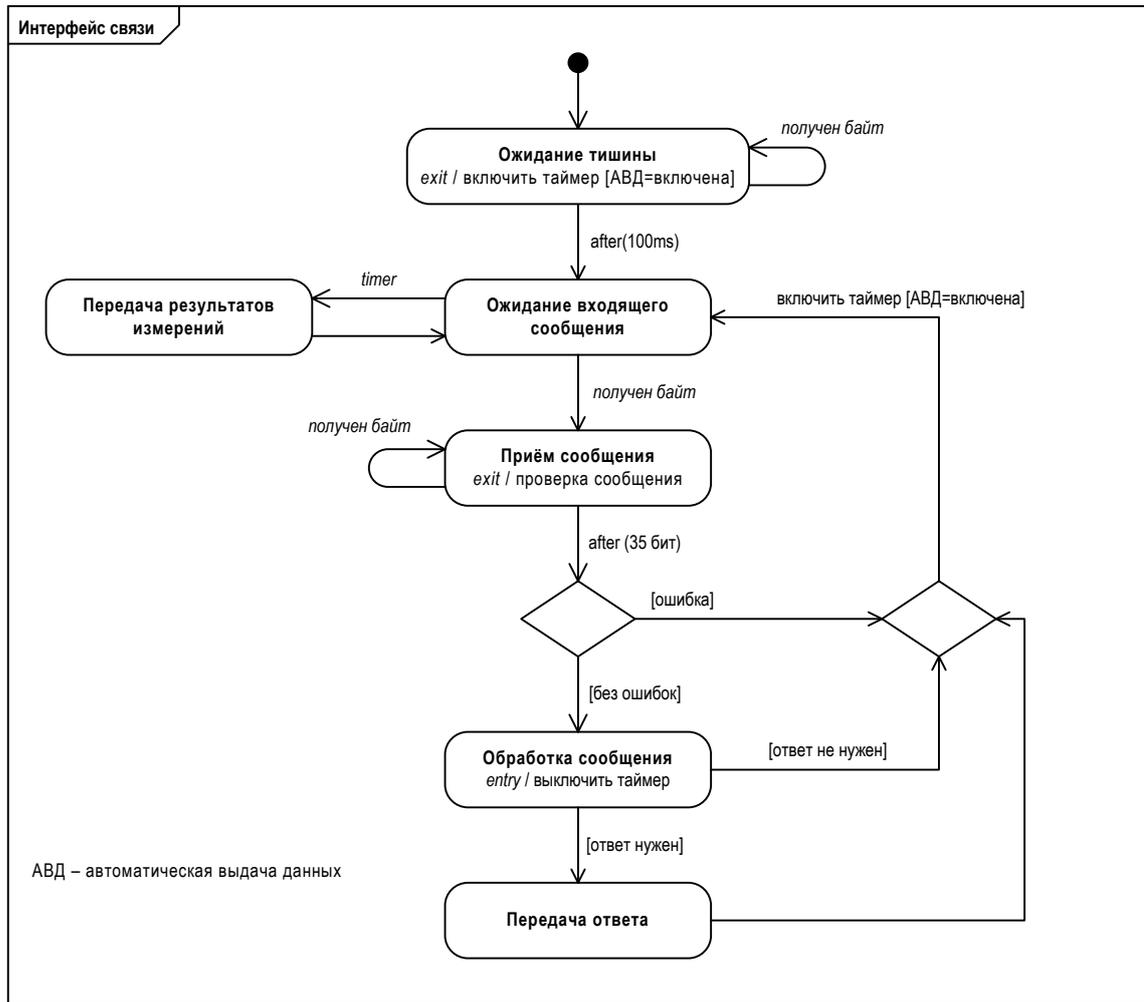


Рисунок 12 – Диаграмма состояний работы интерфейса связи.

Таблица 4 – Описание событий.

Событие	Описание
<i>timer</i>	Событие возникает, когда активирована автоматическая выдача данных. Источником события является таймер. Интервал выдачи событий настраивается.
<i>получен байт</i>	Событие возникает, если от внешнего устройства получен байт.

Таблица 5 – Описание состояний

Состояние	Описание
Ожидание тишины	Ожидается завершение активности на линии.
Ожидание входящего сообщения	Ожидается начало передачи внешним устройством сообщения.
Приём сообщения	Принимается сообщение. Признаком конца сообщения является пауза длительностью не менее 35бит. При выходе из состояния проверяется формат сообщения и целостность.

Состояние	Описание
Обработка сообщения	Исполнение полученного сообщения. Ответ на входящее сообщение не передаётся в случае если: <ol style="list-style-type: none"> 1. Входящее сообщение широкополосное; 2. Если адрес получателя сообщения не совпадает с адресом датчика.
Передача ответа	Отправка ответа на полученное сообщение в соответствии с протоколом.
Передача результатов измерений	Выполняется передача сообщения с результатами измерений. Переход в состояние выполняется если активирован режим автоматической выдачи данных. Формат сообщения в соответствии с протоколом.

Таблица 6 – Описание действий.

Операция	Описание
выключить таймер	Выключается генерация событий <i>timer</i> . Датчик прекращает автоматическую выдачу данных. Значение по умолчанию не изменяется.
включить таймер	Включается генерация событий <i>timer</i> . Датчик начинает автоматическую выдачу данных. Значение по умолчанию не изменяется.

А.4 Описание команд

Таблица 7 – Сводный перечень команд.

Код операции	Описание	Название
06h	Раздел А.4.1	Читать текущие результаты измерений.
07h	Раздел А.4.2	Включить автоматическую выдачу данных.
13h	Раздел А.4.3	Установить интервал автоматической выдачи данных.
17h	Раздел А.4.4	Режим выдачи данных по умолчанию.

Таблица 8 – Статусы выполнения команд

Статус	Описание
0	Команда выполнена успешно.
1	Команда не может быть выполнена.

А.4.1. Читать текущие результаты измерений

С помощью этой команды внешнее оборудование может читать текущее значение измеренных величин в режиме опроса.

Таблица 9 – Формат команды

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

Таблица 10 – Формат ответа на команду

Смещение, байт	Размер поля, байт	Допустимые значения	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.

А.4.2. Включить автоматическую выдачу данных

Команда предназначена для временного включения режима автоматической выдачи данных.

После выполнения команды датчик начнёт выдавать сообщение с результатами измерений. Данные выдаются программой циклически, через интервал времени заданный командой 13h. При нулевом значении интервала выдачи данные не выдаются. Действие команды прекращается после получения любой достоверной команды, сброса процессора или пропадания напряжения питания.

Для включения периодической выдачи данных нужно послать команду и дождаться ответа.

Таблица 11 – Формат команды

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

Таблица 12 – Формат ответа на команду

Смещение, байт	Размер поля, байт	Допустимые значения	Описание
0	1	3Eh	Префикс.

Смещение, байт	Размер поля, байт	Допустимые значения	Описание
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	07h	Код операции.
+3	1	Таблица 8	Статус.
+4	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Таблица 13 – Формат сообщения с результатами измерений

Смещение, байт	Размер поля, байт	Допустимые значения	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.

А.4.3. Установить интервал автоматической выдачи данных

Команда предназначена для установки интервала автоматической выдачи данных.

По команде программа записывает новое значение интервала в энергонезависимую память и после завершения процесса высылает ответ.

Изменения вступают в силу сразу после выдачи ответа на команду.

Таблица 14 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Допустимые значения	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.
+4	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Таблица 15 – Формат ответа на команду

Смещение, байт	Размер поля, байт	Допустимые значения	Описание
0	1	3Eh	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	13h	Код операции.
+3	1	Таблица 8	Статус
+4	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

А.4.4. Режим выдачи данных по умолчанию

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

По команде программа выполняет запись параметра в энергонезависимую память. После завершения записи высылается ответ с результатами выполнения команды.

После включения питания или сброса программа будет посылать по интерфейсу данные циклически, через интервал времени задаваемый командой 13h. При нулевом значении интервала данные выдаваться не будут.

Таблица 16 – Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Допустимые значения	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.

Таблица 17 – Формат ответа на команду

Смещение, байт	Размер поля, байт	Допустимые значения	Описание
0	1	3Eh	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	17h	Код операции.
+3	1	Таблица 8	Статус
+4	1	00h...FFh	Контрольная сумма.