

ООО «Л Кард»

ОКПД 2: 26.51.52.120

EAC



**ДАТЧИК УРОВНЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
ДТУ-2-06-Х**

Руководство по эксплуатации

ДЛИЖ.411618.0062-06 РЭ

Содержание

1 Назначение и состав	4
2 Технические характеристики	6
3 Конструкция, устройство и работа	7
4 Меры безопасности	11
5 Маркирование и пломбирование	12
6 Транспортирование и хранение	13
7 Использование по назначению	14
8 Техническое обслуживание	15
9 Поверка.....	16
Лист регистрации изменений	17

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	Инв.№ подл.	Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411618.0062-06 РЭ				Лист
									2

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом действия, характеристиками и указаниями по правильной и безопасной эксплуатации датчика уровня ультразвукового ДТУ-2-06-Х всех выпускаемых исполнений.

В обозначении Х – соответствует варианту исполнения, определяющему верхний предел измерений уровня топлива. Пример обозначения: Датчик уровня ультразвуковой ДТУ-2-06-1000 ДЛИЖ.411618.0062 ТУ (где 1000 – соответствует исполнению с верхним пределом измерения уровня топлива – 1000 мм).

К эксплуатации ДТУ-2-06-Х допускаются лица, изучившие ПБ09-170-97 «Госгортехнадзор России. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К РАБОТЕ, НЕ ОЗНАКОМИВШИСЬ С НАСТОЯЩИМ РУКОВОДСТВОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ!

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411618.0062-06 РЭ	Лист
											3

1 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

1.1 ДТУ-2-06-Х предназначен для измерения уровня и плотности дизельного топлива ГОСТ 305-2013 марки Л, З, А (далее – топливо), измерения температуры в топливном баке и передачи информации по интерфейсу типа RS-485.

Основная область применения – автоматизированные системы контроля работы дизельного подвижного состава наземного железнодорожного транспорта.

ДТУ-2-06-Х соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» и имеют Ех-маркировку «0 Ех ia ПА Т6 Х».

1.2 По устойчивости к климатическим воздействиям ДТУ-2-06-Х соответствует ОСТ 32.146-2000, класс К4.1, исполнение УХЛ в части воздействия климатических факторов:

- верхнее значение рабочей температуры окружающего воздуха +55 °С;
- нижнее значение рабочей температуры окружающего воздуха –50 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100 % при температуре 25 °С; но при этом:
 - верхнее значение температуры топлива +50 °С.
 - нижнее значение температуры топлива марки Л –5 °С;
 - нижнее значение температуры топлива марки З –25 °С;
 - нижнее значение температуры топлива марки А –40 °С;

1.3 По устойчивости к механическим воздействиям ДТУ-2-06-Х соответствуют ОСТ 32.146-2000, класс ММ1.

1.4 По защите от проникновения воды и посторонних предметов ДТУ-2-06-Х соответствуют ГОСТ 14254-2015, степень IP54.

1.5 По защите от поражения электрическим током ДТУ-2-06-Х соответствует ГОСТ 12.2.007.0-75, класс III.

1.6 ДТУ-2-06-Х является ремонтируемым, невосстанавливаемым на объекте изделием.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	ДЛИЖ.411618.0062-06 РЭ					Лист
										4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Технические характеристики ДТУ-2-06-Х приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы измерений уровня топлива, мм: – нижний – верхний	3 от 260 до 1700 ¹⁾
Диапазон измерений плотности топлива при температуре 20 °С, кг/м ³	от 800 до 880
Диапазон измерений температуры топлива, °С	от –40 до +50
Пределы допускаемой основной погрешности измерений уровня дизельного топлива, в диапазоне температур топлива от плюс 5 до плюс 40°С, мм	±2
Пределы допускаемой основной погрешности измерений плотности в диапазоне температур дизельного топлива от плюс 5 до плюс 40°С, кг/м ³	±4,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры топлива, °С	±1
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня топлива от изменения температуры топлива в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, мм	±3,5
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений плотности топлива от изменения температуры топлива в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, кг/м ³	±3,5
Напряжение питания постоянного тока, В	9 ⁺⁴ _{-2,5}
Потребляемая мощность, Вт, не более	2
Габаритные размеры, мм, не более: – высота – ширина – длина	X ²⁾ +178 85 145
Масса, кг, не более	3,2
Нормальные условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 от 30 до 80 от 84 до 106
Климатические воздействия при транспортировании	ГОСТ 15150-69, условия "ОЖ4"
Механические воздействия при транспортировании	ГОСТ 23216-78, условия "С"
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia ПА Т6 Х
<p>¹⁾ В зависимости от заказа.</p> <p>²⁾ X – вариант исполнения ДТУ-2-06-Х.</p>	

2.2 Технические характеристики ДТУ-2-06-Х подтверждены свидетельством об утверждении типа средств измерений, выданным Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии РФ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

3 КОНСТРУКЦИЯ, УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Принцип действия ДТУ-2-06-Х основан на свойстве отражения ультразвукового сигнала от границы двух сред и зависимости скорости распространения ультразвукового сигнала в дизельном топливе от его плотности.

Внешний вид ДТУ-2-06-Х приведен на рисунке 1. ДТУ-2-06-Х состоит из ультразвукового излучателя, измерительной трубы, трубки с датчиками температуры и электронного блока.

Основанием конструкции ДТУ-2-06-Х является фланец, посредством которого ДТУ-2-06-Х закрепляется на крышке топливного бака тепловоза. На верхней стороне фланца (над крышкой топливного бака тепловоза) смонтирован электронный блок, внутри которого установлена плата модуля RFS-205. На боковой поверхности металлический корпуса электронного блока расположен разъем для подключения ДТУ-2-06-Х к цепям питания и обмена данными с внешними устройствами.

На нижней стороне фланца закреплён один из концов измерительной трубы ДТУ-2-06-Х. Внутри измерительной трубы у второго её конца смонтирован ультразвуковой излучатель (модуль RFS-220-10). В этой части измерительной трубы, в её стенке, имеются отверстия, через которые поступает топливо из топливного бака. Внутри измерительной трубы выточен опорный выступ – конструктивный элемент для определения значения опорного уровня топлива в процессе измерений. На нижней стороне фланца закреплена также трубка, внутри которой установлены датчики температуры.

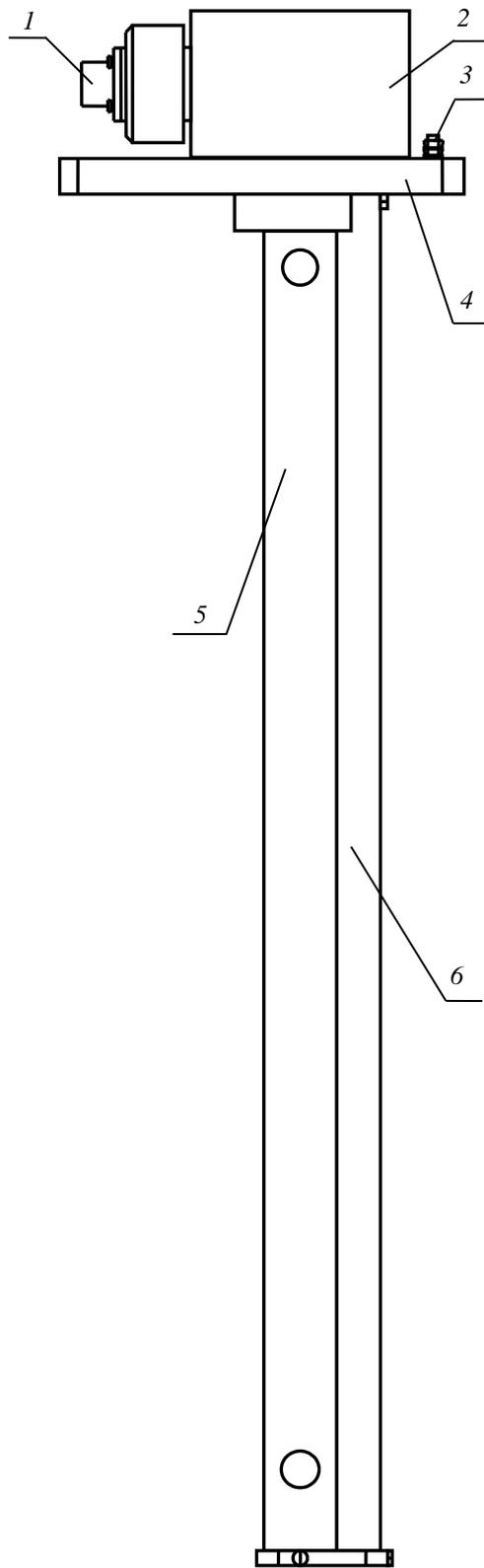
По команде, вырабатываемой в электронном блоке, излучатель посылает в измерительную трубу с топливом ультразвуковой сигнал заданной частоты и длительности. В ДТУ-2-06-Х определяется время прохождения ультразвукового сигнала от излучателя до уступа измерительной трубы и до верхней границы топлива и по полученным результатам рассчитываются значения уровня и плотности дизельного топлива. В процессе вычислений выполняется корректировка результатов измерений с учетом значения температуры топлива.

Структурная схема ДТУ-2-06-Х приведена на рисунке 2.

Генератор сигналов по команде от микроконтроллера формирует электрический синусоидальный сигнал заданной частоты и длительности, который усиливается усилителем мощности, и далее через ключ коммутации, установленный микроконтроллером в режим передачи, поступает на ультразвуковой излучатель. Ультразвуковой излучатель преобразует электрический сигнал в ультразвуковые механические колебания – ультразвуковой сигнал, который распространяется прямолинейно внутри измерительной трубы в среде топлива, отражается от опорного выступа, а также от границы с воздухом, и возвращается на ультразвуковой излучатель. Ультразвуковой излучатель преобразует ультразвуковой сигнал в электрический, который затем проходит через ключ коммутации, установленный микроконтроллером в режим приема, входной усилитель-формирователь, преобразуется АЦП в цифровой код поступает на вход микроконтроллера.

Инь.№ подп.	Подпись и дата
Взам.инв.№	Инь.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411618.0062-06 РЭ	Лист
						7



1 – разъем для подключения ДТУ-2-06-Х к цепям питания и обмена данными с внешними устройствами; 2 – электронный блок; 3 – клемма заземления; 4 – фланец; 5 – измерительная труба; 6 – трубка с датчиками температуры

Рисунок 1 – Внешний вид ДТУ-2-06-Х

Инов.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инов.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411618.0062-06 РЭ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм. Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

ДРПЖ.411618.0062-06 РЭ

Лист	9
------	---

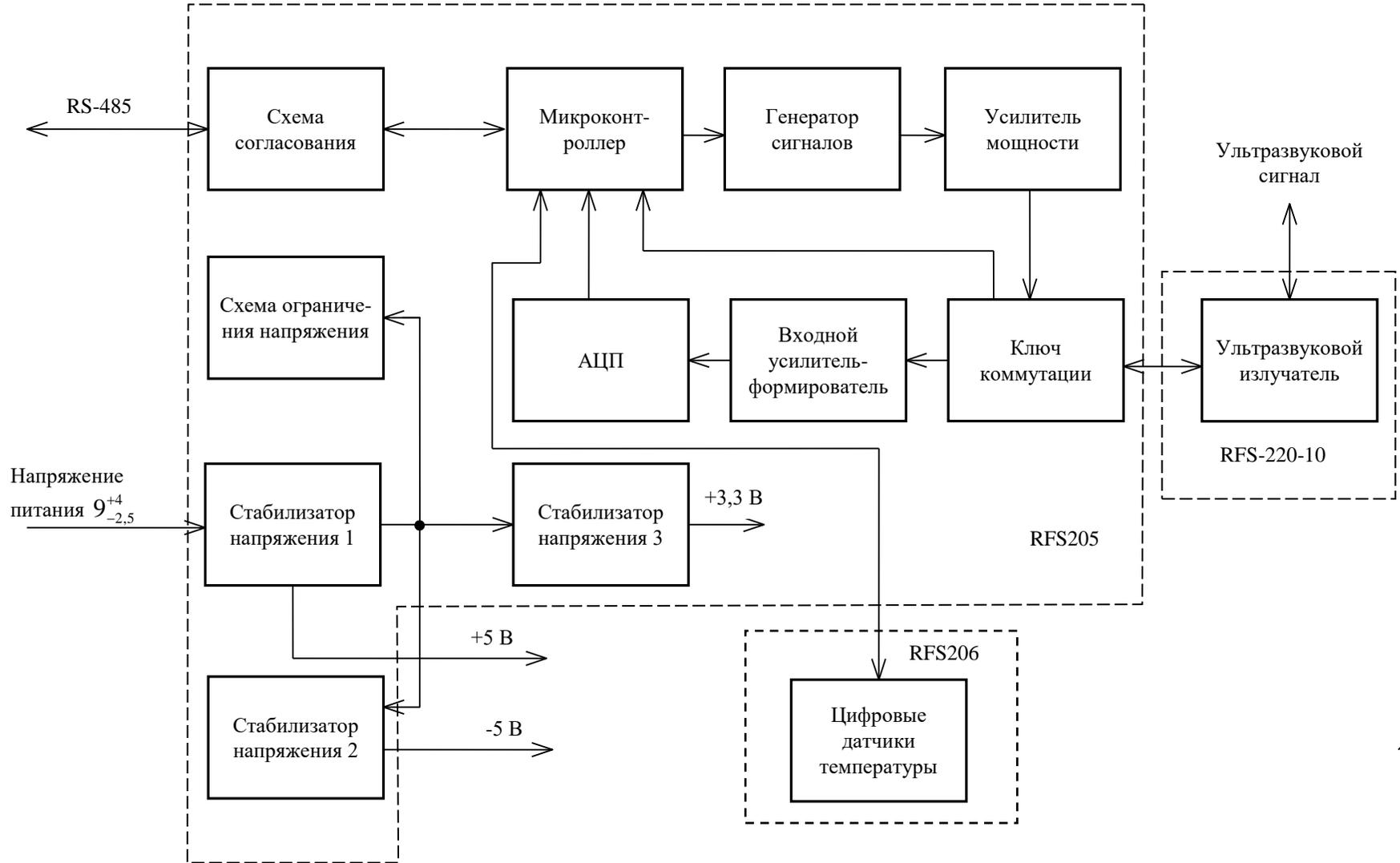


Рисунок 2 – Структурная схема ДТУ-2-06-Х

В микроконтроллере определяется время от момента излучения ультразвукового сигнала до моментов получения отраженных сигналов – от опорного выступа и от границы «топливо – воздух». По полученным результатам рассчитываются значения уровня и плотности топлива с учетом данных, полученных от цифровых датчиков температуры.

Обмен данными с внешними устройствами осуществляется микроконтроллером через схему согласования по стандартному интерфейсу RS-485.

Стабилизаторы напряжения формируют необходимые значения напряжения питания. Схема ограничения защищает линию питания при выходе из строя стабилизаторов.

Внешнее устройство, в составе которого используется ДТУ-2-06-Х, должно обеспечить:

- формирование искробезопасного напряжения питания ДТУ-2-06-Х ($9 \pm 1,5$) В;
- гальваническую развязку цепей питания и интерфейса ДТУ-2-06-Х от цепей системы верхнего уровня и её источника питания;
- «прозрачную» полудуплексную передачу информации по интерфейсу типа RS-485 от системы верхнего уровня к ДТУ-2-06-Х и обратно.

Искробезопасность напряжений питания ДТУ-2-06-Х и сигналов интерфейса должна обеспечиваться узлами искрозащиты, а гальваническая развязка искробезопасных цепей – узлами оптической развязки и преобразователями напряжения с гальванической развязкой, на что указывает знак «Х» (особые условия применения) в Ех-маркировке ДТУ-2-06-Х.

Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подпись и дата				Лист
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись			Дата	ДЛИЖ.411618.0062 РЭ-06			

4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По способу защиты от поражения электрическим током ДТУ-2-06-Х соответствует ГОСТ 12.2.007.0-75, класс защиты III.

4.2 По общим требованиям безопасности ДТУ-2-06-Х соответствует ГОСТ 12.2.091-2012.

4.3 ДТУ-2-06-Х соответствуют требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» и имеют Ех-маркировку «0 Ех ia IIA T6 X».

4.4 ДТУ-2-06-Х необходимо заземлить при его монтаже на крышке топливного бака посредством клеммы заземления.

4.5 Клемма заземления должна подсоединяться первой и отсоединяться последней.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	ДЛИЖ.411618.0062 РЭ-06					Лист
										11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Транспортирование ДТУ-2-06-Х производится автомобильным и железнодорожным транспортом при условии соблюдения правил перевозки грузов, действующих на конкретном виде транспорта.

6.2 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216-78, условия транспортирования «С».

6.3 Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов – ГОСТ 15150-69, условия «ОЖ4»:

- нижнее значение температуры минус 60 °С;
- верхнее значение температуры плюс 50 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100 % при температуре плюс 25 °С.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	ДЛИЖ.411618.0062 РЭ-06					Лист
										13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

7.1 Порядок установки и монтаж

7.1.1 После вскрытия упаковки необходимо проверить комплектность на соответствие упаковочному листу.

7.1.2 Установку и подключение ДТУ-2-06-Х необходимо производить согласно технической документации на внешнее устройство, в составе которого используется ДТУ-2-06-Х.

7.2 Порядок работы

7.2.1 Подключение ДТУ-2-06-Х к цепи питания и цепи интерфейса типа RS-485 должно осуществляться посредством разъема на боковой стенке электронного блока ДТУ-2-06-Х в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1	«V_IN»	Напряжение питания ДТУ-2-06-Х
2	«GND»	Общий провод
3	«RS485_A»	Интерфейс RS-485
4	«RS485_B»	Интерфейс RS-485

Электрические цепи, подключаемые к разъему ДТУ-2-06-Х, должны быть обесточены перед их подсоединением или отсоединением во избежание выхода ДТУ-2-06-Х из строя.

Управление работой ДТУ-2-06-Х и обмен цифровой информацией осуществляются по интерфейсу типа RS-485. Органы настройки и управления в ДТУ-2-06-Х отсутствуют.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подпись и дата						Лист
										14
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

