

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Регистраторы параметров данных автоматического контроля наличия, движения и расходования горючего РПД АСК ГСМ

#### Назначение средства измерений

Регистраторы параметров данных автоматического контроля наличия, движения и расходования горючего (далее – РПД АСК ГСМ) предназначены для:

- автоматического определения количества горючего в цистерне, в топливном баке (баках) автотопливозаправщика и автомобильной техники при наличии градуировочных таблиц цистерны (бака) по измеренным параметрам уровня, плотности и температуры горючего;
- автоматического определения объема и массы горючего, выданного из цистерны, по данным, поступающим от счетчика жидкости автотопливозаправщика.

#### Описание средства измерений

Принцип работы РПД АСК ГСМ основан на одновременном измерении уровня, плотности и температуры горючего в топливном баке и (или) цистерне с последующим вычислением объема и массы горючего с использованием градуировочных таблиц, вычисление массы горючего выданного из цистерны с использованием данных счетчика жидкости об измеренном объеме выданного горючего и данных измерений плотности горючего.

Измерения уровня горючего основано на свойстве отражения ультразвукового сигнала от границы раздела двух сред и зависимости времени прихода отраженного ультразвукового сигнала от расстояния до границы раздела двух сред, измерение плотности – на зависимости скорости распространения ультразвукового сигнала в горючем от его плотности. При измерении температуры горючего используется эффект изменения проводимости полупроводника от его температуры.

РПД АСК ГСМ состоят из следующих составных частей:

- измерительно-вычислительный контроллер ИВК-1;
- блок индикации и управления заправкой БИУЗ-1;
- блок индикации параметров БИП-1;
- датчики уровня ультразвуковые типа ДТУ;
- барьеры искробезопасности БИ-ИП-9А, БИ-RS-485, БДТ.

РПД АСК ГСМ имеют следующие модификации различающиеся:

- по комплектации составных частей (наличием БИУЗ-1 или БИП-1, количеством ДТУ и барьеров искробезопасности);
- верхним пределом измерения уровня горючего (длина измерительной трубы датчика ДТУ);
- конструкцией датчика уровня ультразвукового (тип фланца ДТУ).

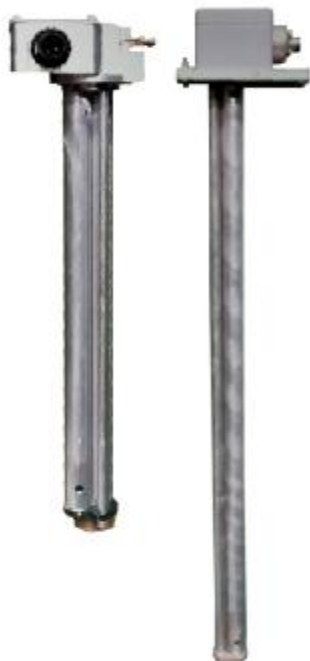
Общий вид составных частей РПД АСК ГСМ представлен на рисунке 1.

В конструкции РПД АСК ГСМ предусмотрено пломбирование составных частей, исключая доступ к устройствам.

Блоки ИВК-1, БИУЗ-1 и БИП-1 пломбируются мастичной пломбой. Пломбировочная чашка расположена на крепёжном винте на лицевых панелях данных устройств.

ДТУ пломбируется мастичной пломбой, расположенной на крепежном винте крышки электронного блока.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



а)



б)



в)



г)



д)

Рисунок 1 – Общий вид составных частей РПД АСК ГСМ

- а) датчик уровня ультразвуковой типа ДТУ;
- б) измерительно-вычислительный контроллер ИВК;
- в) блок индикации параметров БИП;
- г) блок индикации и управления заправкой БИУЗ;
- д) барьеры искробезопасности БИ-ИП-9А, БИ-RS-485, БДТ.

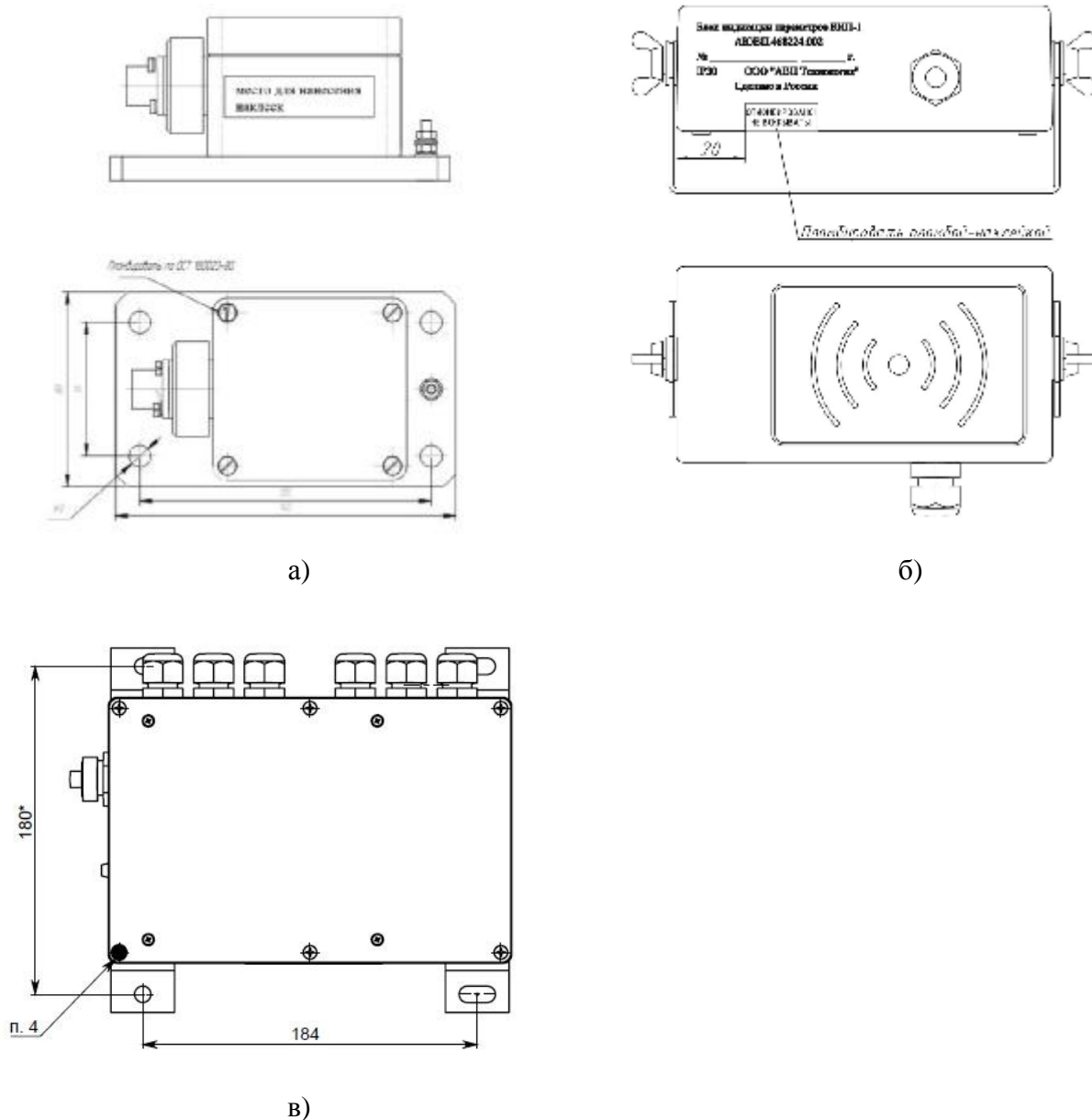


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки  
 а) схема пломбировки ДТУ;  
 б) схема пломбировки блока БИП;  
 в) схема пломбировки ИВК (п.4 – место нанесения пломбы).

### Программное обеспечение

РПД АСК ГСМ содержат встроенное программное обеспечение (далее – ПО) и энергонезависимую память для хранения данных заводских настроек. ПО РПД АСК ГСМ обеспечивает: автоматическое вычисление объема и массы горючего в топливном баке (баках) и цистерне автотопливозаправщика, или в топливном баке (баках) автомобильной техники; автоматическое вычисление массы горючего, выданного на заправку из цистерны автотопливозаправщика; автоматическое вычисление объема и массы горючего, израсходованного из топливного бака (баков) автомобильной техники; автоматическую регистрацию данных о параметрах работы двигателей внутреннего сгорания автомобильной техники; сбор, обработку, хранение и передачу вышеуказанных данных по установленным каналам связи на верхний уровень автоматизированных систем управления.

Защита от сбоев ПО РПД АСК ГСМ обеспечивается встроенными в блоки сторожевыми таймерами и аппаратными средствами для обмена по CAN-сети. Протокол CAN обладает развитой системой обнаружения и сигнализации ошибок. Для этих целей используется поразрядный контроль, прямое заполнение битового потока, проверка пакета сообщения CRC-полиномом, контроль формы пакета сообщений, подтверждение правильного приема пакета данных. Общая вероятность необнаруженной ошибки  $4.7 \times 10^{-11}$ . Система арбитража протокола CAN исключает потерю информации и времени при возникновении коллизий в CAN-сети.

Встроенное программное обеспечение разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Идентификационные данные встроенного метрологически значимой части ПО блока ИВК приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	V_calc.o
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.02
Цифровой идентификатор ПО	0xE812707C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	ВКС

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня горючего, мм	от 55 до 2500
Диапазон измерений плотности горючего при температуре 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	от 700 до 900
Диапазон измерений температуры горючего, °С	от -50 до +50
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня горючего, в диапазоне температур горючего от минус 20 до плюс 45 °С, мм	±1,0
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений плотности горючего, в диапазоне температур горючего от минус 20 до плюс 45 °С, кг/м <sup>3</sup>	±2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры горючего, °С	±1
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня горючего, в диапазоне температур горючего от минус 50 до минус 20 °С и от плюс 45 °С до плюс 50 °С на каждые 10 °С изменения температуры, мм	±1,0
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений плотности горючего, в диапазоне температур горючего от минус 50 до минус 20 °С и от плюс 45 °С до плюс 50 °С на каждые 10 °С изменения температуры, кг/м <sup>3</sup>	±1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности устройства обработки информации, %	±0,02

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массы горючего в диапазоне температур от минус 20 °С до плюс 45 °С при условии, что погрешность составления градуировочной таблицы не более 0,25 %, %	±1,0*
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массы горючего в диапазоне температур от минус 50 до минус 20 °С и от плюс 45 до плюс 50 °С при условии, что погрешность составления градуировочной таблицы не более 0,25 %, %	±2,0*
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массы горючего выданного из цистерны в диапазоне температур от минус 20 °С до плюс 50 °С (при относительной погрешности измерений объема горючего выданного через счетчик жидкости установленного на цистерне не более (±0,25 %)), %	±0,65
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массы горючего выданного из цистерны в диапазоне температур от минус 40 °С до минус 20 °С (при относительной погрешности измерений объема горючего выданного через счетчик жидкости установленного на цистерне не более (±0,25 %)), %	±1,0
* - минимальный уровень налива горючего при определении основной относительной погрешности измерений массы для различных типов цистерн и баков указывается в Методике измерений	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	24±12
Потребляемая мощность, Вт, не более	45
Габаритные размеры составляющих РПД АСК ГСМ (длина × ширина × высота), мм, не более:	
– датчик топлива ультразвукового ДТУ	2559×150×90
– измерительно-вычислительный контроллер ИВК-1	255×210×110
– блок индикации параметров БИП-1	165×80×70
– блок индикации и управления заправкой БИУЗ-1	290×145×80
Масса составляющих РПД АСК ГСМ, кг, не более:	
– датчик топлива ультразвукового ДТУ	3,0
– измерительно-вычислительный контроллер ИВК-1	2,1
– блок индикации параметров БИП-1	1,0
– блок индикации и управления заправкой БИУЗ-1	5,1
Условия эксплуатации:	
– рабочая температура, °С	от -50 до +50
– относительная влажность воздуха при 25 °С, %	до 100
– атмосферное давление, кПа	от 60 до 106,7

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения: – устойчивость к механическим воздействиям  – устойчивость к климатическим воздействиям	ГОСТ 17516.1-90 исполнение М31 ГОСТ РВ 20.39.304-98 группа 1.3 исполнение УХЛ
Маркировка взрывозащиты: – ДТУ – БИ-RS-485 – БИ-ИП-9А – БИУЗ-1	«0Ex ia IIА Т6 Ga X» «(Ex ib) IIВ» «(Ex ia) IIА» «2Ex mc IIC Т6 Gc X»
Средний срок службы, лет, не менее	12

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измерительно-вычислительный контроллер ИВК-1	АЮВП.421432.001ТУ	1 шт.
Блок индикации и управления заправкой БИУЗ-1*	АЮВП.468214.004ТУ	1 шт.
Блок индикации параметров БИП-1*	АЮВП.468224.002ТУ	1 шт.
Датчик уровня ультразвуковой ДТУ-3-АА-XXXX**	ДЛИЖ.411618.0085ТУ	от 1 до 4 шт.
Датчик уровня ультразвуковой ДТУ-XX***	ЖЛТК.411618.002ТУ	от 1 до 4 шт.
Барьер искробезопасности БИ-RS-485****	КПДС.426475.006ТУ	1 шт.
Барьер искробезопасности-источник питания БИ-ИП-9А****	КПДС.426475.006ТУ	1 шт.
Барьер искрозащиты БДТ****	ДЛИЖ.468153.0011	1 шт.
Комплект кабелей	АЮВП.685695.056	1 шт.
Комплект монтажный	АЮВП.421941.025	1 шт.
Одиночный комплект ЗИП-О	АЮВП.421452.001ТУ	1 шт.
Руководство по эксплуатации	АЮВП.421452.001РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 208-005-2019	1 экз.
Паспорт	АЮВП.421452.001ПС	1 экз.
вспомогательное оборудование		
Устройство съема электронных сигналов типа****		1 шт.
<p>* - поставляется в соответствии с заказом  ** - количество ДТУ и исполнение в зависимости от заказа  *** - количество барьеров искробезопасности и исполнение в зависимости от заказа  **** - может включаться в поставку РПД АСК ГСМ в случае, если на цистерне счетчик жидкости не укомплектован устройством съема сигналов</p>		

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 208-005-2019 «ГСИ. Регистраторы параметров данных автоматического контроля наличия, движения и расходования горючего РПД АСК ГСМ. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 04 сентября 2019 г.

Основные средства поверки:

- а) при выполнении поверки в лабораторных условиях:
- рулетка измерительная металлическая, диапазон измерений 0-3000 мм, КТ 2, погрешность измерений  $\pm [0,30 + 0,15 (L-1)]$  мм (регистрационный номер 60606-15);
  - ареометры для нефти, диапазон измерений плотности от 650 до 1070 кг/м<sup>3</sup>, погрешность измерений  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 18481-81 (регистрационный номер 9292-83);
  - плотномер ПЛОТ-ЗБ (регистрационный номер 20270-12), диапазон измерений плотности от 630 до 1010 кг/м<sup>3</sup>, погрешность измерений  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup>;
  - эталонные мерники 2-го разряда вместимостью: 0,5; 1; 2; 10; 20 дм<sup>3</sup> по ГОСТ 8.400-2013;
  - термометр цифровой малогабаритный ТЦМ9410/М1 с первичным преобразователем ТТЦ14-180-1 (регистрационный номер 68355-17), диапазон измерений от минус 50 °С до плюс 120 °С, с разрешающей способностью 0,1;
  - весы платформенные для статического взвешивания по ГОСТ OIML R 76-1-2011, класс точности средний (Ш), диапазон измерений до 50 кг (регистрационный номер 21440-11);
  - источник питания постоянного тока с диапазоном измерений от 0 до 30 В (регистрационный номер 55897-13);
- б) при выполнении поверки на месте эксплуатации:
- ареометры для нефти, диапазон измерений плотности от 650 до 1070 кг/м<sup>3</sup>, погрешность измерений  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 18481-81, (регистрационный номер 9292-83);
  - плотномер ПЛОТ-ЗБ (регистрационный номер 20270-12), диапазон измерений плотности от 630 до 1010 кг/м<sup>3</sup>, погрешность измерений  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup>;
  - термометр цифровой малогабаритный ТЦМ9410/М1 с первичным преобразователем ТТЦ14-180-1 (регистрационный номер 68355-17), диапазон измерений от минус 50 °С до плюс 120 °С, с разрешающей способностью 0,1;
  - эталонные мерники 2-го разряда вместимостью: 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500; 1000; 1500; 2000 дм<sup>3</sup> по ГОСТ 8.400-2013;
  - весы платформенные для статического взвешивания по ГОСТ OIML R 76-1-2011, класс точности средний (Ш), верхний предел измерений 600 кг, 1000 кг, или 3000 кг, (регистрационный номер 21440-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на паспорт регистратора и (или) на свидетельство о поверке.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регистраторам параметров данных автоматического контроля наличия, движения и расходования горючего**

ГОСТ Р 8.595-2004. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений

ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

АЮВП.421452.001ТУ Регистраторы параметров данных автоматического контроля наличия, движения и расходования горючего РПД АСК ГСМ. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «АВП Технология»  
(ООО «АВП Технология»)  
ИНН 7716643809  
Адрес: 107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, д. 21, стр. 16  
Телефон: +7 (499) 286-38-88 доб.4151; факс: +7 (499) 286-38-88 доб.4152  
E-mail: [info@avpt.ru](mailto:info@avpt.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.