

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» марта 2022 г. № 580

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средств измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообла- датель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавливаема я методика поверки	Добавля- емый изготови- тель	Дата утверж- дения акта испыта- ний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Весы неавтоматического действия	МП	№ 785988	53638-13	-	ГОСТ Р 53228- 2008	-	ГОСТ OIML R 76-1-2011 (Приложение ДА «Методика поверки»)	-	08.11. 2021	Общество с ограниченной ответственностью «МИДЛиК», (ООО «МИДЛиК»), Московская область, г. Лобня	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
2.	Стенды тормозные силовые	КТС-3М1	№ 09, № 11, № 12	76191-19	-	КТС3М1.4577 40.00.000МП	-	КТС3М1.4577 40.00.000МП с изменением № 1	-	01.12. 2021	Общество с ограниченной ответствен-ность «КТС» (ООО «КТС»), г. Новосибирск	ФБУ «Красноярский ЦСМ», г. Красноярск
3.	Тепло-вычислители	ВЗЛЕТ ТСРВ	2000368, 2000551, 2000070, 1903523, 1900104, 2000004	74739-19	-	МП 0832-1- 2018	-	МП 0832-1- 2018 с изменением №1	-	20.11. 2020	Акционерное общество «Взлет» (АО «Взлет»), г. Санкт-Петербург	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Казань

4.	Системы измерений массы нефтепродуктов	СИМ ВЕКТОР	13/1, 14/2	72206-18	-	РТ-МП-4974-449-2018	-	РТ-МП-1167-449-2021	-	01.11.2021	Общество с ограниченной ответственностью «ОКБ Вектор» (ООО «ОКБ Вектор»), г. Москва	ФБУ «Ростест-Москва», г. Москва
5.	Преобразователи расхода электромагнитные	ПРЭМ	763998, 751901, 5, 27, 52	76327-19	-	ТНРВ.407111.039 Д5	-	ТНРВ.407111.039 МП	-	20.12.2021	Общество с ограниченной ответственностью «ИВТрейд» (ООО «ИВТрейд»), г. Санкт-Петербург	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва

Регистрационный № 53638-13

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы неавтоматического действия МП

Назначение средства измерений

Весы неавтоматического действия МП (далее — весы) предназначены для определения массы различных грузов.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругого элемента датчика, возникающей под действием взвешиваемого груза в аналоговый электрический сигнал, пропорциональный его массе. Далее этот сигнал преобразуется в цифровой код и обрабатывается. Измеренное значение массы выводится на дисплей индикатора.

Конструктивно весы состоят из грузоприемного устройства и электронного весоизмерительного устройства.

Грузоприемное устройство весов (далее — ГПУ) представляет собой металлическую конструкцию с платформой для принятия нагрузки. Платформа опирается на один или несколько (не более 8) аналоговых весоизмерительных тензорезисторных датчиков (далее — датчиков).

В весах используются следующие датчики:

- датчики весоизмерительные тензорезисторные Bend Beam, модификаций L6D, L6E, L6E3;
- датчики весоизмерительные тензорезисторные HSX, UD, AMI, IL, модификаций HSX, UD, AMI, IL (регистрационный № 39776-08);
- датчики весоизмерительные тензорезисторные QS, S, LS, D, PST, USB, модификаций S, LS, D, PST, USB (регистрационный № 39774-08);
- датчики весоизмерительные тензорезисторные Bend Beam, модификаций L6D, L6E, L6E3 (регистрационный № 55198-19);
- датчики весоизмерительные тензорезисторные SB, SQ, HSX, IL, U, AM, XSB, модификаций SB, SQ, HSX, IL, U, AM, XSB (регистрационный № 77382-20);

Сигнальные кабели датчиков напрямую подключены к электронному весоизмерительному устройству, прибору весоизмерительному МИ, изготавливаемому ООО «МИДЛиК», Московская область г. Лобня, (индикатор по Т.2.2.2 ГОСТ OIML R 76-1—2011), которое представляет результаты взвешивания и имеет клавиши управления весами.

Примеры общего вида весов представлены на рисунках 1 - 2.



МП 60 ВДА Ф-2 (20; 400x500)



МП 150 ВЖА Ф-2 (20/50; 400x500)



МП 60 ВЖА Ф-2 (20; 400x500)



МП 2000 МЕДА Ф-1 (1000; 1500x1500)



МП 600 ВЕДА Ф-1(200; 1200x800)



МП 600 ВЕДА Ф-1 (200; 1200x120)



МП 300 МЖА Ф-1 (50/100; 450x600)



МП 60 МДА Ф-3
(20; 400x500)



МП 60 МДА Ф-2
(20; 400x500)



МП 150 МЖА Ф-3
(20/50; 400x500)

Рисунок 1 — Общий вид весов (примеры)



МП 300 ВДА Ф-3
(50/100; 450x600)



МП 60 ВДА Ф-3
(10/20; 300x400)



МП 150 ВДА Ф-3
(50; 400x500)



МП 300 ВДА Ф-2 (50/100; 400x500)



150 ВДА Ф-2 (50; 400x500)



МП 1000 ВЕДА Ф-1 (200/500; 2000x1200)



МП 600 ВЕДА Ф-1 (100/200; 2000x1000)



МП 60 ВДА Ф-2 (20; 400x500)



МП 300 ВДА Ф-3 (50/100; 400x400)

Рисунок 2 — Общий вид весов (примеры)

Весы снабжены следующими устройствами и функциями (в скобках указаны соответствующие пункты ГОСТ OIML R 76-1—2011):

- устройство слежения за нулем (Т.2.7.3);
- устройство выборки массы тары (Т.2.7.4.1);
- полуавтоматическое устройство установки нуля (Т.2.7.2.2);
- процедура просмотра всех соответствующих символов индикации в активном и неактивном состояниях (5.3.1).

Модификации весов, в зависимости от исполнения, могут отличаться метрологическими и техническими характеристиками (в соответствии с таблицами 2 - 4), и/или цветом корпуса, набором и расположением функциональных клавиш клавиатуры индикатора.

В многоинтервальных весах используются только датчики L6D, L6E, L6E3, SB-S, SQB-SS с относительным значением невозврата выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке $Z = 6000$ или $Z = 7500$ согласно ГОСТ 8.631-2013.

Модификации весов имеют обозначения вида:

	МП 60 ВЕЖАЧ Ф-1(2/5; 1000х1000; нерж)									
Значение максимальной нагрузки, кг: _____										
60; 150; 300; 600; 1000; 2000; 3000; 5000; 10000; 15000; 20000; 25000.										
Назначение: _____										
В — простого взвешивания; М — торговые.										
Количество датчиков: _____										
Индекс отсутствует — один датчик Е — несколько датчиков;										
Тип дисплея: _____										
Ж — жидкокристаллический дисплей; Д — светодиодный дисплей.										
Тип питания: _____										
Индекс отсутствует — питание от сети, нет встроенной батареи; А — питание от сети, наличие встроенной батареи.										
Наличие дополнительных устройств: _____										
Индекс отсутствует — нет дополнительных устройств; Ч — исполнение с печатающим устройством; Р — наличие устройства беспроводной передачи данных										
Тип датчика: _____										
Ф-1 — датчик QS, S, SB, SQ, LS, D, PST, USB; Ф-2 — датчик HX, HSX, UD, U, AMI, AM, IL, XSB; Ф-3 — датчик Bend Beam, мод. L6D, L6E, L6E3;										
Поверочное деление, г: _____										
– для однодиапазонных весов: 20; 50; 100; 200; 500; 1000; 2000; 5000; 10000. – для многоинтервальных весов 10/20; 20/50; 50/100; 100/200; 200/500; 500/1000; 1000/2000; 2000/5000; 5000/10000.										
Длина грузоприемной платформы, мм _____										
(например: 300; 400; 450; 500; 600; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 2500; 3000; 3500; 5000; 6000; 7000; 8000; 9000);										
Ширина грузоприемной платформы, мм _____										
(например: 80; 300; 400; 500; 600; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 2500; 3000; 5000; 3500; 6000);										
Материал платформы _____										
Индекс отсутствует — сталь нерж — нержавеющая сталь										

Маркировочная табличка закреплена на весах, разрушается при попытке демонтажа, содержит следующие основные данные:

- торговая марка изготовителя или его полное наименование;
- обозначение модификации;
- знак утверждения типа;

- поверочный интервал, e ;
- действительная цена деления шкалы;
- заводской (серийный) номер весов;
- класс точности;
- максимальный нагрузка Max;
- минимальный нагрузка Min.

Заводской(серийный) номер наносится типографским способом на маркировочную табличку в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и/или букв латинского алфавита.

Пример маркировочной таблички представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Пример маркировочной таблички

Знак поверки в виде наклейки наносится на лицевую панель индикатора и/или в виде оттиска поверительного клейма на пломбу на крепежных винтах прибора в соответствии с рисунком 4.

Примеры схем пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 4.

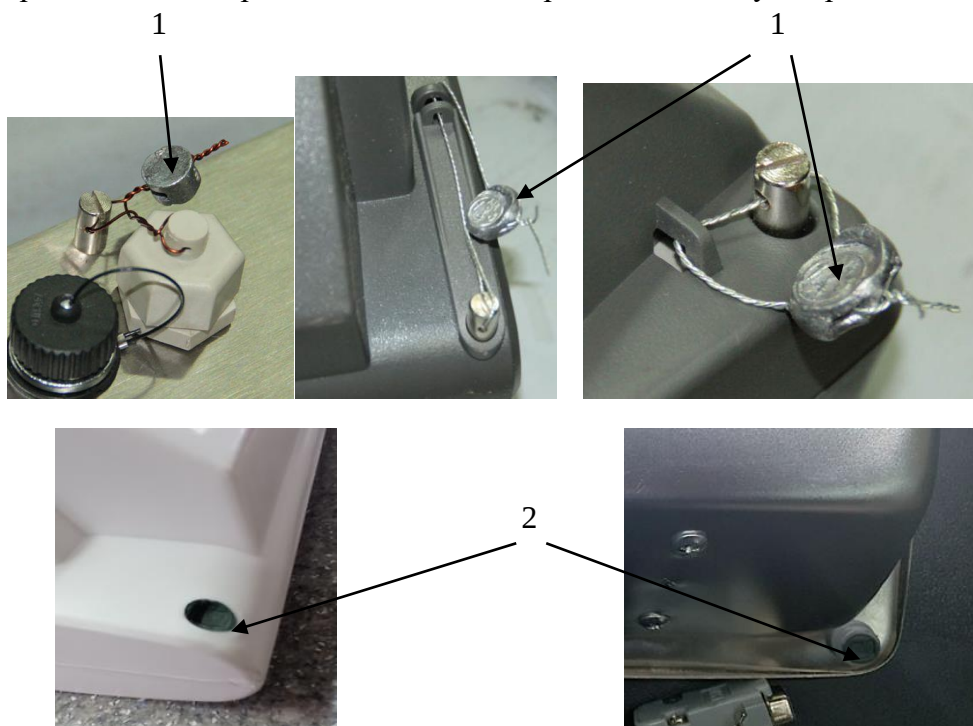


Рисунок 4 — Схема пломбировки весов от несанкционированного доступа (примеры)
(свинцовая (1) или мастичная (2) пломба)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) весов является встроенным, используется в стационарной (закрепленной) аппаратной части с определенными программными средствами.

Защита ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует требованиям ГОСТ OIML R 76-1—2011 п. 5.5.1 «Дополнительные требования к электронным устройствам с программным управлением. Устройства со встроенным программным управлением». ПО не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс или с помощью других средств после принятия защитных мер.

Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается невозможностью изменения ПО без применения специализированного оборудования производителя.

Изменение ПО весов через интерфейс пользователя невозможно. Кроме того, доступ к параметрам юстировки и настройки возможен только при нарушении пломбы и, в зависимости от исполнения весов, изменения положения переключателя настройки или перемычки на печатной плате.

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077—2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. Идентификационные данные ПО отображаются на дисплее индикатора при включении весов.

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	МД(Ж)А	ВД(Ж)А
Идентификационное наименование ПО	—	
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	U2.00	U2.01
Цифровой идентификатор ПО	—	
Другие идентификационные данные (если имеются)	—	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Однодиапазонные весы

Метрологическая характеристика	Значение
Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1—2011	III
Максимальная нагрузка, Max, кг	от 60 до 25000
Поверочное деление e , действительная цена деления шкалы d , $e=d$, кг	от 0,02 до 10
Число поверочных делений, n однодиапазонных весов	не более 3000
Диапазон уравнивания тары	100% Max

Таблица 3 — Многоинтервальные весы

Наименование характеристики	Значение характеристики
Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1—2011	III
Максимальная нагрузка, Max_1 , первого поддиапазона взвешивания, кг	от 30 до 15000
Максимальная нагрузка, Max_2 , второго поддиапазона взвешивания, кг	от 60 до 25000
Поверочное деление, e_1 , действительная цена деления шкалы, d_1 , первого поддиапазона взвешивания ($e_1=d_1$), г	от 10 до 5000
Поверочное деление, e_2 , действительная цена деления шкалы, d_2 , второго поддиапазона взвешивания ($e_2=d_2$), г	от 20 до 10000
Число поверочных делений, n_i , i-го поддиапазона взвешивания	не более 3000
Диапазон уравнивания тары, кг	100 % Max_2

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур, °C:	от – 10 до + 40
Параметры электропитания: – от сети переменного тока: напряжение, В частота, Гц – от сети постоянного тока: номинальное напряжение питания, В, не более	от 187 до 242 от 49 до 51 6
Габаритные размеры (длина/ширина) ГПУ, мм, не более	9000/6000
Масса, кг, не более	4000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, расположенную на корпусе весов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 — Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации на весы	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации на весоизмерительный прибор МИ	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5.2 «Использование изделия» документа «Весы неавтоматического действия МП. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам неавтоматического действия МП

ГОСТ OIML R 76-1—2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания».

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

ТУ 4274-013-56692889-2012 «Весы неавтоматического действия МП. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МИДЛиК» (ООО «МИДЛиК»)

ИНН 7706235166

Адрес: 141730, Московская область, г. Лобня, ул. Железнодорожная, д.10, помещение №1

тел./факс: 8(495)988-5288

Адрес электронной почты: middle@middle.ru

Адрес в Интернет: www.middle.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Тел. / факс: (495) 437-55-77/ 437-56-66

Адрес в Интернет: www.vniims.ru

Адрес электронной почты: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №30004-13 от 29.03.2018 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» марта 2022 г. № 580

Регистрационный № 72206-18

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР

Назначение средства измерений

Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР предназначены для измерений массы, объема, уровня, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред, температуры и гидростатического давления нефти, нефтепродуктов при ведении учетных операций, а также для управления и оперативного учета в резервуарных парках.

Описание средства измерений

Принцип действия систем измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР основан на использовании, в зависимости от исполнения, косвенного метода статических измерений или косвенного метода измерений, основанного на гидростатическом принципе в соответствии с ГОСТ 8.587-2019, ГОСТ Р 8.785-2012, в резервуарах, градуированных по ГОСТ 8.570-2000 и ГОСТ 8.346-2000, функционирующих под давлением и без избыточного давления, с понтоном и без него.

Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР представляют собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР включают в себя следующие уровни.

Первый уровень – измерительные компоненты (уровнемеры магнитострикционные многопараметрические ВЕКТОР, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 67382-17), установленные непосредственно на резервуарах, на объектах во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2 в соответствии с ТР ТС 012/2011.

Второй уровень – связующие компоненты, выполняющие функции передачи данных по проводным или беспроводным каналам связи между измерительными и вычислительными компонентами. В качестве интерфейса связи используются:

- полудуплексный многоточечный последовательный интерфейс передачи данных RS485; передача данных осуществляется по одной паре проводников с помощью дифференциальных сигналов; предусмотрено использование радиомодемов (удлинители интерфейса) в режиме «прозрачной» передачи данных; коммуникационный протокол обмена MODBUS RTU - открытый промышленный протокол, основанный на архитектуре ведущий-ведомый (master-slave); проверка целостности данных осуществляется с помощью циклического избыточного кода CRC-16;

– набор коммуникационных стандартов для промышленных сетей – HART; стандарты включают проводной и беспроводной физические уровни, а также протокол обмена; проводной вариант позволяет передавать цифровые данные и питание по двум проводам, сохраняя совместимость с аналоговыми датчиками стандарта токовая петля 4-20 мА.

Третий уровень – вычислительный компонент (панель оператора с сенсорно-графическим дисплеем серий IE, XE, eMT производства «Weintek Labs., Inc», Тайвань (КНР)), осуществляющего опрос измерительных компонентов, расчет, индикацию и архивирование измеренных параметров, вывод информации об измеренных параметрах на дисплей, а также формирование сигналов управления внешними устройствами.

Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР выпускаются в трех исполнениях, отличающихся модификациями измерительных компонентов.

В системах измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР исполнения 1 применяются уровнемеры магнитострикционные многопараметрические ВЕКТОР модификации ВЕКТОРXXXXH(U)-ДТ-Х-Х или ВЕКТОРXXXXH(U)-ДПТ-Х-Х.

В системах измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР исполнения 2 применяются уровнемеры магнитострикционные многопараметрические ВЕКТОР модификации ВЕКТОРXXXXH(U)-ДПТ-Х-Х.

Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР исполнения 3 являются комбинированными и предусматривают одновременное применение измерительных компонентов исполнений 1 и 2. При этом вывод результатов измерений и вычислений производится на одном вычислительном компоненте.

Заводской серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, указывается на маркировочной табличке в цифровом обозначении.

Нанесение знака поверки на системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР не предусмотрено.

Пломбирование систем измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) предназначено для:

- непрерывного сбора и обработки измерительной информации, поступающей от измерительных компонентов;
- расчета в составе вычислительного компонента системы в реальном масштабе времени основных параметров объемно-массового учета нефти, нефтепродуктов и сжиженных углеводородных газов в резервуарах согласно ГОСТ 8.587-2019, ГОСТ Р 8.785-2012;
- вывода результатов измерений на дисплей;
- сигнализации достижения контролируемыми параметрами заданных значений,
- формирования сигналов управления внешними устройствами автоматики,
- передачи данных в ЭВМ верхнего уровня;
- предоставления пользователю возможности работы с настройками и измерительной информацией измерительного компонента.

Номер версии ПО выводится на дисплей ВП, а также доступен для чтения с ЭВМ верхнего уровня. Для контроля работы системы включена функция самодиагностики. Защита от несанкционированного доступа к ПО и настройкам системы обеспечивается паролями.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SIM HMI
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v1.03
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	16154(3F1A)
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Канал измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред	
Диапазон измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред, м	от 0,05 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред, мм	$\pm 1; \pm 3$ ¹⁾
Канал измерений температуры	
Диапазон измерений температуры продукта, °С	от -45 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,3$
Канал измерений давления	
Диапазон измерений гидростатического давления, кПа	от 0 до 250
Пределы допускаемой приведенной погрешности к диапазону измерений гидростатического давления, % - при применении преобразователей давления измерительных EJX 110A, DMD 331-A-S - при применении преобразователей давления измерительных DMD 331-A-S, датчиков давления и Метран-150	$\pm 0,04$ $\pm 0,075$
Канал вычислений средней плотности жидкости	
Верхний предел вычислений средней плотности жидкости, кг/м ³	1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вычислений средней плотности жидкости, кг/м ³	$\Delta\rho = \rho_0 - \frac{P \pm \Delta P}{g \cdot (h \pm \Delta h)}$ ²⁾
Канал измерений массы	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов, % – при массе не более 200 т – при массе 200 т и более	$\pm 0,65$ $\pm 0,50$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти/нефтепродуктов (мазутов), % – при массе не более 200 т – при массе 200 т и более	 ±0,65 ±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти/нефтепродуктов (мазутов), % – при массе не более 200 т – при массе 200 т и более	 ±0,75 ±0,60
Канал измерений объема	
Диапазон измерений объема продукта, м ³	от 0,1 до 100000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (с учетом допускаемой относительной погрешности градуировочной/калибровочной таблицы резервуара ±0,25 %), %	±0,40
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объема и массы, %	±0,015
¹⁾ При периодической поверке на месте эксплуатации. ²⁾ где ρ_0 – значение плотности жидкости по паспорту (нормативным документам), либо измеренное в лабораторных условиях, кг/м³, P – гидростатическое давление (величина, измеренная датчиком давления), Па; ΔP – абсолютная погрешность измерений давления, Па, рассчитанная по формуле $\Delta P = \frac{P_n \cdot \gamma P}{100},$ где γP – приведенная погрешность измерений гидростатического давления для датчика давления, входящего в состав уровнемера ВЕКТОРXXXXH(U)-ДПТ-X-X, %; P_n – диапазон измерений гидростатического давления датчика давления, Па; g – ускорение свободного падения, равное 9,80665 м/с²; h – высота столба жидкости в резервуаре (уровень), измеренная системой, м; Δh – абсолютная погрешность измерений уровня, м.	

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Типы выходных сигналов	Ethernet, ModBus TCP, RS-485, ModBus RTU
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °C	от -55 до +85

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, на шильдик измерительного компонента методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений массы нефтепродуктов в составе:	СИМ ВЕКТОР	1 шт.
уровнемер магнитострикционный многопараметрический	ВЕКТОРXXXXН(U)-ДТ-Х-Х или ВЕКТОРXXXXН(U)-ДПТ-Х-Х	от 1 до 32 шт.
панель оператора, производства «Weintek Labs., Inc», Тайвань (КНР)	Серия iE, XE или eMT	1 шт.
Руководство по эксплуатации системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР	ВГАР.421417.001 РЭ	1 экз.
Руководство оператора системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР	ВГАР.421417.001 РО	1 экз.
Инструкция по монтажу	ВГАР.421417.001 ИМ	1 экз.
Паспорт	ВГАР. 421417.001 ПС	1 экз.
Комплект монтажных частей		в соответствии с заказом
Тара	ВГАР.320005.003 или ВГАР.320005.004	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Масса и объем нефти и нефтепродуктов. Методика измерений массы и объема нефти и нефтепродуктов в резервуарах системами измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР», аттестованном ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.311703 в Реестре аккредитованных лиц.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3459 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов (часть 1)

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Приказ Росстандарта от 29.06.2018 № 1339 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа

Приказ Росстандарта от 01.11.2019 № 2603 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений плотности

ГОСТ 8.587-2019 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений

ГОСТ Р 8.785-2012 ГСИ. Масса газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие требования к методикам (методам) измерений

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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ТУ 26.51.52-001-38352196-2017 Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР (Изменение №2). Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОКБ Вектор» (ООО «ОКБ Вектор»)
ИНН 7714865034
Адрес: 123458, г. Москва, ул. Твардовского, д. 8.
Телефон: 8 (495) 989-52-73
E-mail: info@okbvektor.ru
Web-сайт: www.okbvektor.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр., д. 31
Телефон: 8 (495) 544 00 00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» марта 2022 г. № 580

Регистрационный № 74739-19

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ

Назначение средства измерений

Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ предназначены для измерений тепловой энергии теплоносителя, интервалов времени и преобразования входных сигналов в значения единиц объемного и массового расхода, объема и массы, температуры, разности температуры, давления теплоносителя, температуры окружающего воздуха и электрической энергии.

Описание средства измерений

Принцип действия тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ при измерении объемного расхода, объема, температуры, давления, электрической энергии основан на преобразовании поступающих от преобразователей расхода, температуры, давления, электрической энергии электрических сигналов. Принцип действия тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ при измерении тепловой энергии теплоносителя основан на определении тепловой энергии на основе преобразованных значений объема, температуры (давления) измеряемой среды.

Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ применяются в составе теплосчетчиков для учета тепловой энергии и теплоносителя в закрытых и открытых системах теплоснабжения.

При работе тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ в составе теплосчетчиков в качестве первичных преобразователей, соответствующих требованиям к электрическим параметрам входов тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ, используются:

- преобразователи расхода с различными методами измерений объемного расхода, объема жидкости, обеспечивающие вывод информации в виде частотно-импульсных, токовых и цифровых сигналов посредством интерфейсов RS-232, RS-485, USB, LoRa, NB-IoT, PLC;

- термопреобразователи сопротивления платиновые типа Pt 100, Pt 500, Pt 1000, 100 П, 500 П, 1000 П с температурными коэффициентами $0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ и $0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ соответственно, классов допуска А и В по ГОСТ 6651-2009, обеспечивающие вывод информации в виде сигналов сопротивления и цифровых сигналов посредством интерфейсов RS-232, RS-485, USB, LoRa, NB-IoT, PLC;

- преобразователи давления, обеспечивающие вывод информации в виде токовых и цифровых сигналов посредством интерфейсов RS-232, RS-485, USB, LoRa, NB-IoT, PLC;

- однофазные или трехфазные счетчики электрической энергии, обеспечивающие вывод информации в виде импульсных и цифровых сигналов посредством интерфейсов RS-232, RS-485, USB, LoRa, NB-IoT, PLC.

Допускается подключение к тепловычислителю первичных преобразователей через преобразователи измерительные ВЗЛЕТ АС (регистрационный номер 26778-09) и преобразователи измерительные ВЗЛЕТ АС мод. 2.0 (регистрационный номер 79589-20).

Информация, переданная тепловычислителю ВЗЛЕТ ТСРВ с первичных преобразователей расхода, температуры, давления и электрической энергии посредством цифровых интерфейсов, может подвергаться шифрованию с целью исключения возможности её искажения.

Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ состоят из корпуса со встроенным жидкокристаллическим индикатором, клавиатуры управления, источника питания и электронных компонентов, включая микропроцессорную систему вычислений и управления, аналоговые и цифровые интерфейсы связи.

Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ выпускаются в исполнениях в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Исполнения тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ

Исполнение	Количество каналов измерения расхода	Количество каналов измерения температуры	Количество каналов измерения давления	Количество каналов измерения электро-энергии	Количество контролируемых теплосистем	Диапазон измерений частоты импульсного сигнала, Гц,
ТСРВ-024М	до 9	до 8	до 8	1	до 3	от 0 до 2000
ТСРВ-025	до 6 ¹⁾	до 6	до 6	—	1 ²⁾	от 0 до 2000
ТСРВ-026М	до 4	до 5	до 4	—	1	от 0 до 100
ТСРВ-027 ⁴⁾	до 6	до 6	до 6	—	до 3	от 0 до 3000
ТСРВ-027-Про ⁷⁾	до 6	до 6	до 6	—	до 3	—
ТСРВ-033 ⁵⁾	до 3	до 3	— ⁵⁾	—	1	от 0 до 100
ТСРВ-034 ⁵⁾	до 3	до 3	— ⁵⁾	—	1	от 0 до 100
ТСРВ-041 ³⁾	до 6 ¹⁾	до 6	до 6	—	1 ²⁾	от 0 до 100
ТСРВ-042 ⁶⁾	до 7	до 6	до 4	1	до 2	от 0 до 500
ТСРВ-043	до 9	до 6	до 6	до 2	до 3	от 0 до 100
ТСРВ-044	до 9 ¹⁾	до 6	до 6	до 2	до 3 ²⁾	от 0 до 2000
ТСРВ-СМАРТ ⁷⁾	до 6	до 6	до 6	—	до 6	—
ТСРВ-СМАРТ-Про ⁷⁾	до 12	до 12	до 12	—	до 12	—

Примечания:

1) — возможность подключения преобразователей расхода с токовым выходом;

2) — возможность определения тепловой энергии (мощности) в паровых системах теплоснабжения;

3) — расширенные пользовательские функции по конфигурированию алгоритмов расчета тепловой энергии;

4) — наличие программируемого логического выхода;

5) — при вычислениях используется только договорное значение давления теплоносителя;

6) — возможно расширение функций работы по интерфейсу USB;

7) — для работы с первичными преобразователями исключительно по цифровым интерфейсам.

Общий вид тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ приведен на рисунке 1.

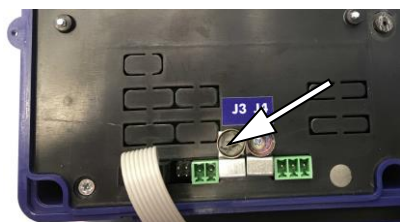


Рисунок 1 – Общий вид тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ

Защита от несанкционированного доступа тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ может осуществляться двумя способами: применением криптографических методов защиты и/или пломбировкой. При любом типе защиты производится ведение нестираемого фискального архива с фиксацией даты, времени и полученного уровня доступа.

Использование криптографических методов защиты заключается в применении принципов несимметричного шифрования. Аутентификация пользователя, выполняющего санкционированные изменения, осуществляется по уникальному аппаратному токenu и/или за счет двухфакторной аутентификации криптосистемы с открытым ключом АО «Взлет».

Пломбировка от несанкционированного доступа тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ осуществляется нанесением знака поверки давлением на пломбировочную мастику, расположенную в пластиковом колпачке (или пломбировочной чашке с металлической скобой), закрывающем контактную пару (или кнопку) разрешения модификации калибровочных параметров на электронной плате тепловычислителя ВЗЛЕТ ТСРВ. Места пломбировки тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ различных исполнений представлены на рисунках 2 и 3.



а) ТСРВ-024М, ТСРВ-025,
ТСРВ-027, ТСРВ-027-Про, ТСРВ-041



б) ТСРВ-026М, ТСРВ-033, ТСРВ-034,
ТСРВ-043, ТСРВ-044, ТСРВ-СМАРТ-Про

Рисунок 2 – Места пломбировки от несанкционированного доступа тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ



в) TCPB-042



г) TCPB-СМАРТ

Рисунок 3 – Места пломбировки от несанкционированного доступа тепловычислителей ВЗЛЕТ TCPB

Заводской номер тепловычислителя указывается методом шелкографии, термопечати, лазерной гравировки и/или металлографии на маркировочной табличке, закрепленной на лицевой панели тепловычислителя. Обозначение места нанесения заводского номера представлено на рисунке 4.

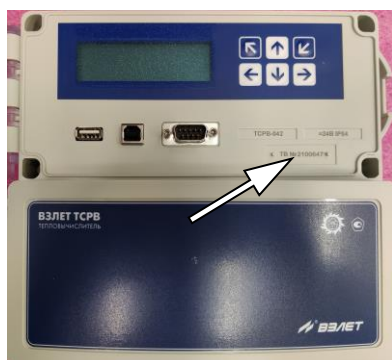


Рисунок 4 – Обозначение места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) тепловычислителей ВЗЛЕТ TCPB является встроенным.

После включения питания встроенное программное обеспечение проводит ряд самодиагностических проверок, во время работы осуществляет сбор и обработку поступающих данных, а также циклическую проверку целостности конфигурационных данных. Программное обеспечение предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения в энергонезависимой памяти результатов измерений, параметров функционирования и их вывода на устройства индикации.

Программное обеспечение тепловычислителей ВЗЛЕТ TCPB не разделено на метрологически значимую и незначимую части и является полностью метрологически значимым.

Метрологические характеристики тепловычислителей нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. В программном обеспечении предусмотрена защита от несанкционированного доступа к текущим данным и параметрам настройки с использованием криптографических методов защиты и/или механическим опломбированием.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Исполнение ТСРВ-024М	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-024М
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 76.30.03.29 до 76.30.03.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*
Исполнение ТСРВ-025	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-025
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 76.90.01.55 до 76.90.03.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*
Исполнение ТСРВ-026М	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-026М
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 65.00.01.08 до 65.00.03.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*
Исполнение ТСРВ-027, ТСРВ-027-Про	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-027
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 76.40.00.13 до 76.40.20.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*
Исполнение ТСРВ-033	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-03Х
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 61.01.03.54 до 61.01.10.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*
Исполнение ТСРВ-034	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-03Х
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 61.01.03.54 до 61.01.10.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*
Исполнение ТСРВ-041	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-041
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 76.90.01.55 до 76.91.50.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*
Исполнение ТСРВ-042	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-042
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 66.00.04.00 до 66.00.50.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*
Исполнение ТСРВ-043	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-043
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 76.30.04.05 до 76.30.50.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*
Исполнение ТСРВ-044	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-044
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 67.00.00.00 до 67.00.50.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Исполнение ТСРВ-СМАРТ, ТСРВ-СМАРТ-Про	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-СМАРТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 69.10.00.01 до 69.19.99.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*
* Номер версии (идентификационный номер) и цифровой идентификатор ПО указываются в паспорте тепловычислителя ВЗЛЕТ ТСРВ.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений частоты частотно-импульсных сигналов ¹⁾ , Гц	от 0 до 3000
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока ²⁾ , мА	от 0 до 20
Диапазон измерений тепловой энергии, ГДж (Гкал)	от 0,0001 до 9999999
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании частотно-импульсных сигналов в значение объемного расхода, объема теплоносителя, %	±0,1
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при преобразовании токового сигнала в значение объемного расхода, теплоносителя, %	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании сигналов сопротивления в значение температуры, °С	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании разности сигналов сопротивления в значение разности температур, °С	±0,03
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при преобразовании токового сигнала в значение давления, %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании количества импульсов в значение электрической энергии и электрической мощности, %	±0,2
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества тепловой энергии и тепловой мощности в системах теплоснабжения при подключении первичных преобразователей по аналоговым каналам (при заданном значении давления) ³⁾ , %	±(0,5 + 3/Δt)
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении количества тепловой энергии и тепловой мощности в системах теплоснабжения при подключении первичных преобразователей по цифровым каналам, %	В соответствии с МИ 2412-97 для водяных систем теплоснабжения, МИ 2451-98 для паровых систем теплоснабжения
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервалов времени, %	±0,01

Наименование характеристики	Значение
1	2
Примечания ¹⁾ Диапазон измерений частоты импульсной последовательности зависит от исполнения тепловычислителя ВЗЛЕТ ТСРВ и указан в таблице 1. ²⁾ Диапазон измерений силы постоянного электрического тока указывается в паспорте тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ и не превышает диапазона измерений, указанного в данной таблице. ³⁾ Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества тепловой энергии и тепловой мощности в однетрубных системах теплоснабжения (при заданном значении давления) равны $\pm 0,5\%$. Δt – значение разности температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводе, °С. При передаче и преобразовании данных, полученных по цифровым каналам и необходимых для расчета тепловой энергии, погрешность не вносится.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений объемного расхода теплоносителя при преобразовании импульсных и токовых сигналов, м ³ /ч	от 0,01 до 1000000
Диапазон значений температуры теплоносителя в водяных системах теплоснабжения при преобразовании сигналов сопротивления, °С	от 0 до 180
Диапазон значений температуры теплоносителя в паровых системах теплоснабжения при преобразовании сигналов сопротивления, °С	от 180 до 300
Диапазон значений разности температур теплоносителя при преобразовании сигналов сопротивления, °С	от 3 до 180
Диапазон значений температуры окружающего воздуха при преобразовании сигналов сопротивления, °С	от -50 до +100
Диапазон значений давления теплоносителя при преобразовании токового сигнала, МПа	от 0,05 до 30
Диапазон значений электрической энергии при преобразовании количества импульсов, кВт·ч	от 0,01 до 1000000
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	от 187 до 242 от 49 до 51 3,6; 12; 24; 36
Потребляемая мощность, В·А, не более	5
Параметры входных и выходных сигналов: – импульсный, константа преобразования, м ³ /имп (имп/л (имп/м ³); имп/т; имп/кВт·ч) – частотный, частота сигнала, Гц – аналоговый постоянного тока, мА – цифровой, протокол	от 0,0001 до 10000,0 от 0 до 3000 от 4 до 20; от 0 до 20; от 0 до 5 RS-232; RS-485; Ethernet; USB; LoRa; NB-IoT; PLC с поддержкой протоколов Modbus RTU, Modbus ASCII, LoRaWAN, HART

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более	
– высота	110
– ширина	210
– длина	260
Масса, кг, не более	3
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от +5 до +50
– относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35°С (без конденсации влаги), %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	100 000
Диапазоны измерений параметров теплоносителя зависят от применяемых с тепловычислителем ВЗЛЕТ ТСРВ первичных преобразователей. Диапазоны измерений параметров теплоносителя указываются в паспорте и не превышают диапазонов измерений, указанных в данной таблице.	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель тепловычислителя методами шелкографии, термопечати и металлографии, а также в центре титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тепловычислитель	ВЗЛЕТ ТСРВ	1 шт.
Паспорт	В84.00-00.00 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	В84.00-00.00 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 0832-1-2018 с изменением № 1	1 экз.
Комплект монтажных частей	–	1 комп.

Сведения о методах измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ. Руководство по эксплуатации. В84.00-00.00 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловычислителям ВЗЛЕТ ТСРВ

Приказ Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

ТУ 4218-084-44327050-2013. Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ. Технические условия

Изготовители

Акционерное общество «Взлет» (АО «Взлет»)

ИНН 7826013976

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. БМ

Телефон (факс): 8 (800) 333-888-7, 8 (812) 499-07-38

E-mail: mail@vzljot.ru

Web-сайт: www.vzljot.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Завод Взлет» (ООО «Завод Взлет»)

ИНН 7805685092

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. БМ

Юридический адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. БМ,
помещение 2-Н, каб. 515

Факс: 8 (812) 499-07-38

E-mail: mail@vzljot.ru

Web-сайт: www.vzljot.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Центр Технического Аудита» (ООО «ЦТА»)

ИНН 7838319052

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул.Трефолева, д.2, лит. БМ

Юридический адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул.Трефолева, д.2, лит. БМ,
помещение 2-Н, каб.416

Телефон (факс): 8 (800) 333-888-7, 8 (812) 499-07-38

Web-сайт: www.vzljot.ru

E-mail: mail@vzljot.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП
«ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 19

Фактический адрес: 420088, Россия, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон: +7 (843) 272-70-62, факс: +7 (843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Регистрационный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310592.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» марта 2022 г. № 580

Регистрационный № 76191-19

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стенды тормозные силовые КТС-3М1

Назначение средства измерений

Стенды тормозные силовые КТС-3М1 (далее – стенд) предназначены для измерений тормозной силы и измерений усилия на органе управления тормозной системой транспортных средств (АТС).

Описание средства измерений

Принцип работы стенда заключается в принудительном вращении колес оси диагностируемого автомобиля от опорных роликов и измерении сил, возникающих на поверхности опорных роликов при торможении.

Возникающие при торможении реактивные моменты передаются на тензометрические датчики, которые вырабатывают электрические сигналы, пропорциональные тормозным силам на каждой паре опорных роликов.

Момент начала воздействия на педаль тормоза фиксируется кнопкой, расположенной на датчике усилия, который предназначен для определения усилия на педаль тормоза.

В блоке управления (рисунок 2) расположены элементы силовой автоматики и контроллер, реализующий алгоритм работы и управление работой стенда.

Устройство измерений тормозных сил состоит из тензометрических датчиков, передающих показания в блок управления.

Управление работой стенда осуществляется с помощью кнопок («Выбор режима», «Пуск», «Стоп»), расположенных на выносном пульте управления стендом.

Отключение привода опорных роликов происходит автоматически при начале про-скальзывания или блокировки колёс АТС на роликах.

Стенд обеспечивает:

– измерение следующих параметров устойчивости АТС при торможении:

- а) усилия на органе управления тормозной системой;
- б) тормозной силы на каждом колесе АТС;
- в) удельной тормозной силы.

– индикацию на мониторе следующих параметров эффективности торможения:

- а) усилия на органе управления;
- б) относительной разности тормозных сил колёс одной оси;
- в) тормозной силы на каждом колесе АТС.

Общий вид стенда представлен на рисунке 1, блока управления – на рисунке 2.

Схема пломбировки стенда от несанкционированного доступа не предусмотрена, обозначение места нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Стенд КТС-3М1



Рисунок 2 – Блок управления КТС-3М1

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) прошито в памяти контроллера блока управления стенда и предназначено для обработки, отображения и сохранения результатов измерений.

Внесение изменений в идентификационные данные ПО стенда, а также преднамеренное или непреднамеренное изменение метрологически значимых данных невозможны.

Уровень защиты программного обеспечения по Р 50.2.077-2014 – высокий.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	КТС-3М1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	8D6A9828
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики стенда

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений тормозной силы, кН	от 0 до 30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тормозной силы, %	± 3
Диапазон измерений усилия на органе управления тормозной системой, Н	от 0 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений усилия на органе управления тормозной системой, %	± 7

Таблица 3 – Технические характеристики стенда

Наименование характеристики	Значение
Масса транспортного средства, приходящая на ось, кг, не более	13000
Диапазон наружных диаметров колес (по шине) испытуемого АТС, мм	от 500 до 1240
Пределы допускаемой ширины колеи испытуемого АТС, мм	от 980 до 2600
Количество осей АТС	8
Скорость торможения, имитируемая стендом, км/ч, не более	1,2
Электропитание от четырехпроводной трехфазной сети переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 323 до 418 от 49 до 51
Потребляемая мощность, кВт, не более	18

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °C – верхнее значение относительной влажности при 25°C, без конденса- ции влаги, % – атмосферное давление, кПа	от +5 до +35 75 от 85 до 105
Время непрерывной работы стенда, ч, не менее	8
Габаритные размеры, мм, не более: – роликовая установка длина ширина высота – блок управления длина ширина высота – нагружающее приспособление длина ширина высота – датчик силы на органе управления длина ширина высота	3950 1065 600 800 490 195 550 340 63 110 60 40
Масса, кг, не более: – роликовая установка – блок управления – нагружающее приспособление – датчик силы на органе управления	850 25 9,1 0,5
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Средний срок службы стенда, лет, не менее	8
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2800

Знак утверждения типа

наносят на наклейку на блок управления стенда и на титульные листы эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность стенда

Наименование	Обозначение	Кол-во
Опорное устройство	КТСЗМ1.457740.01.000	1 шт.
Крышка боковая	КТСЗМ1.457740.10.000	1 шт.
Крышка боковая	КТСЗМ1.457740.10.000-01	1 шт.
Блок управления	КТСЗМ1.457740.13.000	1 шт.
Кабель	КТСЗМ1.457740.14.000	1 шт.
Датчик усилия	КТСЗМ1.457740.09.000	1 шт.
Пульт выносной	КТСЗМ1.457740.15.000	1 шт.
Устройство нагружающее	КТСЗМ1.457740.21.000	1 шт. *)
Болт М10×30.56.019 ГОСТ 7805-70	–	4 шт. *)
Шайбы 10.65Г ГОСТ 6402-70	–	4 шт. *)
Кабель 4×0,12	–	**)
Кабель КГ 2,5×4	–	**)
Анкер	КТСЗМ1.457740.25.000	4 шт.
Труба 2.0×40×40	–	2 шт. *)
Монитор 18,5"	–	1 шт.
Клавиатура	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КТСЗМ1.457740.00.000РЭ	1 экз.
Методика поверки	КТСЗМ1.457740.00.000МП	1 шт.
Ящик транспортировочный	КТСЗМ1.457740.50.000	1 экз.
Примечания: *) – поставка по отдельному соглашению; **) – количество определяется при заказе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в подразделе 2.5 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к стендам тормозным силовым КТС-ЗМ1

Приказ Росстандарта от 22.10.2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы»;

Приказ Минтранса РФ от 30.04.2021 № 146 «О внесении изменений в приказ Минтранса России от 9 июля 2020 г. № 232 «Об утверждении требований к производственно-технической базе оператора технического осмотра и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых лицами, претендующими на получение аттестата аккредитации оператора технического осмотра, и операторами технического осмотра обеспечивает их соответствие требованиям аккредитации»

ТУ-003-60830334-2019 (КТСЗМ1.457740.00.000) ТУ «Стенд тормозной силовой КТС-ЗМ1. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственность «КТС» (ООО «КТС»)

ИНН 5433177423

Адрес: 630058, г. Новосибирск, ул. Плотинная, 2/14

Телефон: +7 (383) 299-59-32

E-mail: kts154.ru@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Телефон/факс: +7 (383) 210-08-14 / +7 (383) 210-13-60

Web-сайт: sniim.ru

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

В части внесения изменений:

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Красноярском крае, Республике Хакасия и Республике Тыва» (ФБУ «Красноярский ЦСМ»)

Адрес: 660093, г. Красноярск, ул. Вавилова, 1А

Телефон (391) 205-00-00

Факс (391) 236-12-94

Web-сайт: www.krascsm.ru

E-mail: csm@krascsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Красноярский «ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311536 выдан 26 февраля 2016 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ

Назначение средства измерений

Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ (далее - преобразователи) предназначены для измерений и преобразований в выходные электрические сигналы объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей с удельной электропроводностью среды от 10^{-5} до 10 См/м.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на явлении индуцирования ЭДС в движущемся в магнитном поле проводнике — измеряемой среде.

Индуцируемая ЭДС, значение которой пропорционально расходу (скорости) измеряемой среды, воспринимается электродами и поступает на электронный блок преобразования, выполняющий обработку сигнала в соответствии с установленными алгоритмами.

Конструктивно преобразователи состоят из измерительного участка и электронного блока (ЭБ).

Измерительный участок представляет собой футерованный защитным материалом отрезок трубопровода из немагнитной стали, конструктивно выполненный во фланцевом или в бесфланцевом - типа «сэндвич» исполнениях. Измерительный участок заключен в кожух, защищающий элементы магнитной системы преобразователя.

Преобразователи могут применяться в составе теплосчетчиков и измерительных систем, предназначенных для измерений параметров теплоносителя в водяных системах теплоснабжения.

Преобразователи имеют различные конструктивные исполнения (рис. 1), определяющие способы монтажа на трубопроводе.



а) Исполнение «сэндвич»
без защиты футеровки



б) Исполнение «сэндвич»
с защитой футеровки



в) Фланцевое исполнение



Рисунок 1 – Общий вид конструктивных исполнений преобразователей

ЭБ преобразователей выполнен в герметичном корпусе и имеет различные конструктивные исполнения (рис. 2), обеспечивающих представление информации, как на внешние устройства, так и встроенный в ЭБ индикатор.

Сверху электронной платы установлена защитная крышка, обеспечивающая доступ к клемникам и предотвращающая несанкционированное вмешательство в работу преобразователя.



Рисунок 2 –Общий вид конструктивных исполнений ЭБ с защитной крышкой

Для предотвращения несанкционированного вмешательства в работу преобразователя предусмотрены способы защиты, блокирующие изменение метрологических характеристик, внесение изменений в электронный модуль, отключение соединительных линий, демонтаж преобразователя.

Защита от изменения метрологических характеристик, от внесения изменений в электронный модуль, от отключения соединительных линий обеспечивается пломбированием по рисунку 3:

- изготовителем – посредством нанесения оттиска клейма на мастике в углублении крышки защитной;
- поверителем – посредством нанесения оттиска клейма на мастике в углублении крышки защитной;
- инспектором теплоснабжающей организации – посредством нанесения оттиска клейма на навесной пломбе.

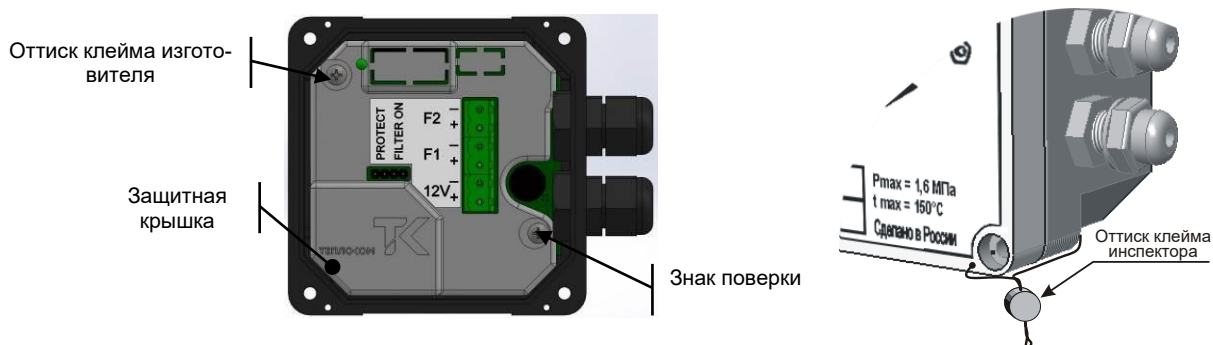


Рисунок 3 – Места пломбирования ЭБ

Преобразователи, в зависимости от их исполнения, обеспечивают следующие функциональные возможности:

- представление измерительной информации и результатов диагностики на внешние устройства посредством унифицированных выходных сигналов;
- визуализацию измерительной и сервисной информации посредством встроенного в ЭБ индикатора (опция по заказу, рис. 1в);
- архивирование измерительной (сервисной) информации и результатов диагностики;
- регистрацию изменений настроечных параметров и калибровочных коэффициентов в фискальном архиве.

Преобразователи имеют следующие выходные сигналы:

- один или два импульсных сигнала, формируемых дискретным изменением сопротивления выходной цепи при прохождении через преобразователь (в одном или в двух направлениях потока) заданного объема измеряемой среды или при наличии диагностируемого события;
- токовый сигнал в диапазоне тока (4-20) мА, пропорциональный измеренному расходу;
- цифровой сигнал обмена данными (интерфейс RS232, RS485), несущий информацию о результатах измерений и диагностики.

Преобразователи имеют различные метрологические классы, определяющие диапазоны преобразования расхода и объема, в которых нормированы пределы относительной погрешности при различных направлениях потока измеряемой среды.

Конструктивные исполнения (монтажной части, ЭБ, IP), метрологический класс, определяются при заказе преобразователей.

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Основные функции частей программного обеспечения:

- 1) Блок расчета расхода предназначен для расчетов его значений по результатам измерений сигнала, формируемого на электродах преобразователя;
- 2) Блок расчета объема предназначен для расчетов его значений по результатам измерений расхода;
- 3) Блок архивации предназначен для расчетов и хранения измерительной и диагностической информации;
- 4) Блок обмена предназначен для вывода через последовательный порт измерительной, диагностической и настроечной информации на внешние устройства приема;
- 5) Блок индикации предназначен для визуального отображения на табло измерительной информации;
- 6) Блок реального времени предназначен для измерений времени работы и времени действия диагностируемых ситуаций;
- 7) Блок диагностики предназначен для контроля значений измеренных параметров на соответствие заданным значениям и формирования диагностических сообщений.

Идентификационные данные ПО (таблица 1) и уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
Наименование ПО	ПРЭМ	Pult02-p
Номер версии (идентификационный номер) ПО	23	-
Цифровой идентификатор ПО	37B5	3c31c70bb9d1a55aca989a9722c8de42
Алгоритм расчёта контрольных сумм	CRC-16	MD5

Нормирование метрологических характеристик расходомера проведено с учетом влияния ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Диаметры условных проходов (Ду) преобразователей и соответствующие им максимальные значения расходов

Ду	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300
$Q_{\max}$, м ³ /ч	6	12	18	30	45	72	120	180	280	630	1130	1700	3100

Таблица 3 - Переходные (Q_{t1} , Q_{t2}) и минимальные ($Q_{\min}$) значения расходов, в зависимости от метрологического класса преобразователей и направления потока измеряемой среды

Класс	Значения расхода при прямом направлении потока измеряемой среды
-------	---

	$Q_{\min}$	Q_{t2}	Q_{t1}
A	$Q_{\max}/1500$	$Q_{\max}/1000$	$Q_{\max}/100$
A1	$Q_{\max}/750$	$Q_{\max}/500$	$Q_{\max}/100$
B1	$Q_{\max}/625$	$Q_{\max}/450$	$Q_{\max}/100$
C1	$Q_{\max}/625$	$Q_{\max}/250$	$Q_{\max}/100$
D	$Q_{\max}/375$	$Q_{\max}/150$	$Q_{\max}/100$
E	-	$Q_{\max}/100$	$Q_{\max}/25$
Класс	Значения расхода при обратном направлении потока измеряемой среды		
	$Q_{\min}$	Q_{t2}	Q_{t1}
A	$Q_{\max}/750$	$Q_{\max}/500$	$Q_{\max}/100$
A1	$Q_{\max}/600$	$Q_{\max}/250$	$Q_{\max}/100$
B1	$Q_{\max}/250$	$Q_{\max}/150$	$Q_{\max}/100$
C1	$Q_{\max}/250$	$Q_{\max}/150$	$Q_{\max}/100$
D	$Q_{\max}/375$	$Q_{\max}/150$	$Q_{\max}/100$
E	-	-	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Диаметр условного прохода Ду, мм	Приведены в таблице 2
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч	Приведены в таблицах 2 и 3
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема, %:	
- в диапазоне измерений объемного расхода от $Q_{\max}$ до Q_{t2}	$\pm 0,5^{1)}$
- в диапазоне измерений объемного расхода от Q_{t1} до $Q_{\max}$	± 1
- в диапазоне измерений объемного расхода от Q_{t2} до Q_{t1}	± 2
- в диапазоне измерений объемного расхода от $Q_{\min}$ до Q_{t2}	± 5
Пределы допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешность преобразования измеренных значений объемного расхода в сигнал постоянного тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	$\pm 0,05$
¹⁾ применимо только для класса E	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
- диапазон температур окружающего воздуха, °C	от -30 до +70
- диапазон температур измеряемой среды, °C	от 0 до +150
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °C, %, не более	95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Габаритные размеры, мм не более:	
- высота	551
- ширина	485
- длина	438
Масса, кг, не более	125
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	от 8 до 30
Потребляемая мощность, В·А, не более	5
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	12
Гидравлическая прочность, МПа	4

Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP65; IP68 ¹⁾ ; IP69 ¹⁾
Переменное магнитное поле частотой 50 Гц, А/м, не более	40
Давление измеряемой среды, не более, МПа	1,6 (2,5 ¹⁾)
¹⁾ по заказу	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель преобразователей методом шелкографии и титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь расхода электромагнитный ¹⁾	ПРЭМ	1
Руководство по эксплуатации ²⁾	ТНРВ.407111.039 РЭ	-
Паспорт	ТНРВ.407111.039 ПС	1
Клеммник	-	1 к-т ³⁾
Блок питания ⁴⁾	-	1
¹⁾ Исполнение согласно заказу ²⁾ Доступно на сайте изготовителя ³⁾ Количество согласно исполнению ⁴⁾ Тип по наличию на момент поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям расхода электромагнитным ПРЭМ

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости

Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»

Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»

ТУ 26.51.52-039-28692086-2018 Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ. Технические условия (с изменением №1)

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИВТрейд» (ООО «ИВТрейд»)

ИНН 7842153762

Адрес: 197348, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр-т, дом 10, лит. АФ.

Телефон: 8 800 250-03-03, (812) 600-03-03

Web-сайт: www.teplocom-sale.ru

E-mail: info@teplocom-sale.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

В части вносимых изменений

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Регистрационный номер 30004-13 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации