

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители массы СУ-5ДМ

Назначение средства измерений

Измерители массы СУ-5ДМ предназначены для непрерывных измерений массы сжиженных углеводородных газов, газового конденсата, и светлых нефтепродуктов (бензина, керосина, дизельного топлива) в резервуарах автозаправочных станций, газонаполнительных станций и нефтебаз, а также в транспортных емкостях.

Описание средства измерений

Измерители массы СУ-5ДМ (далее в тексте — измеритель) реализуют прямой метод измерений массы нефтепродуктов в резервуарах.

Измеритель состоит из первичного измерительного преобразователя ДЖС-7М, электронного блока ИЗК-3 и сенсорной панели Samkoon SK-070 с блоком питания +24 В. Каждый первичный преобразователь ДЖС-7М связан с электронным блоком ИЗК-3 отдельным измерительным каналом. Количество измерительных каналов определяется количеством первичных преобразователей в составе одного измерителя массы и может варьироваться от одного до шести штук (указывается в паспорте на СУ-5ДМ).

Принцип действия измерителей основан на измерении электрической емкости чувствительного элемента первичного измерительного преобразователя ДЖС-7М, установленного в резервуар. Конструктивно чувствительный элемент первичного преобразователя представляет собой радиочастотный коаксиальный резонатор, выполненный в виде вставленных одна в другую металлических труб различного диаметра из нержавеющей стали. Резонатор устанавливают в резервуар в вертикальном положении в области наибольшей высоты резервуара. Длина измерительной части резонатора соответствует фактической высоте резервуара в месте установки первичного преобразователя с учетом необходимых технологических зазоров между нижним концом резонатора и дном резервуара. Верхний конец резонатора крепится на верхней образующей резервуара (крышке технологической горловины для резервуаров со сжиженным газом) с помощью сквозного резьбового соединения. При поступлении нефтепродукта в резервуар происходит изменение электрической емкости резонатора относительно значения электрической емкости резонатора для порожнего резервуара. Величина приращения емкости резонатора, пропорциональна приращению массы нефтепродукта в резервуаре и зависит от сорта нефтепродукта, температуры и фактических геометрических особенностей формы резервуара, в котором установлен первичный преобразователь. Для определения компенсации влияния температуры на свойства первичного преобразователя вдоль резонатора в отдельной трубке из нержавеющей стали расположены шесть датчиков температуры, равномерно распределенных по высоте резонатора. Метрологические характеристики датчиков температуры не нормируются. Измеренные значения емкости резонатора чувствительного элемента и температуры по данным температурных датчиков преобразуется в цифровой выходной сигнал RS485, передаваемый по линиям связи на электронный блок ИЗК-3 в режиме реального времени.

Внешний вид измерительного преобразователя ДЖС-7М приведен на рис. 1.

Электронный блок ИЗК-3 выполняет температурную компенсацию показаний первичного преобразователя в зависимости от текущей температуры и, используя записанную в энергонезависимую память градуировочную характеристику первичного преобразователя, преобразует полученные значения электрической емкости резонатора в значения общей массы нефтепродукта в резервуаре, а также, используя встроенное ПО, рассчитывает значения плотностей, масс и объемов жидкой и паровой фаз нефтепродукта в резервуаре в режиме реального времени. Метрологические характеристики рассчитанных значений плотностей, масс и объемов жидкой и паровой фазы нефтепродукта не нормированы.

Измеренные значения общей массы нефтепродукта, температуры, а также рассчитанные значения масс, плотностей и объемов жидкой и паровой фаз нефтепродукта в резервуаре по интерфейсу RS-485 передаются от блока ИЗК-3 на сенсорную панель Samkoon SK-070 которая отображает их в выбранных зонах экрана.

Блок ИЗК-3 может передавать измерительную информацию по линиям связи по стандартному протоколу MODBUS на ПЭВМ оператора МАЭС или нефтебазы.

Внешний вид электронного блока ИЗК-3 приведен на рис. 2.

Сенсорная панель Samkoon SK-070 предназначена для отображения измерительной информации и управления работой измерителя посредством встроенного интерфейса.

Внешний вид сенсорной панели Samkoon SK-070 приведен на рис. 3.

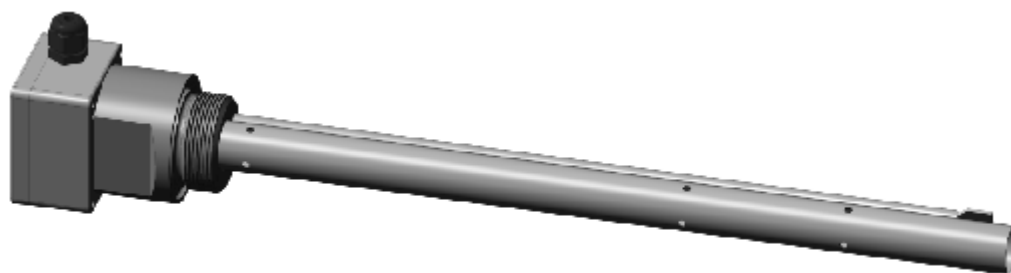


Рисунок 1 - Общий вид измерительного преобразователя ДЖС-7М

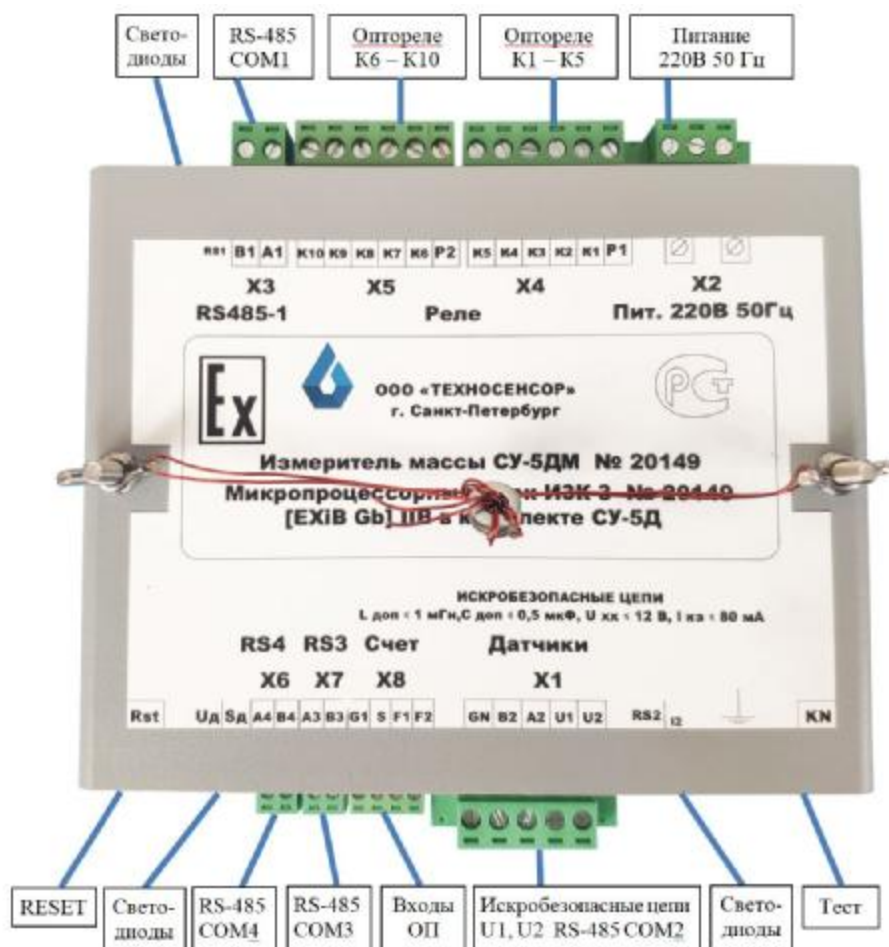


Рисунок 2 - Общий вид электронного блока ИЗК-3

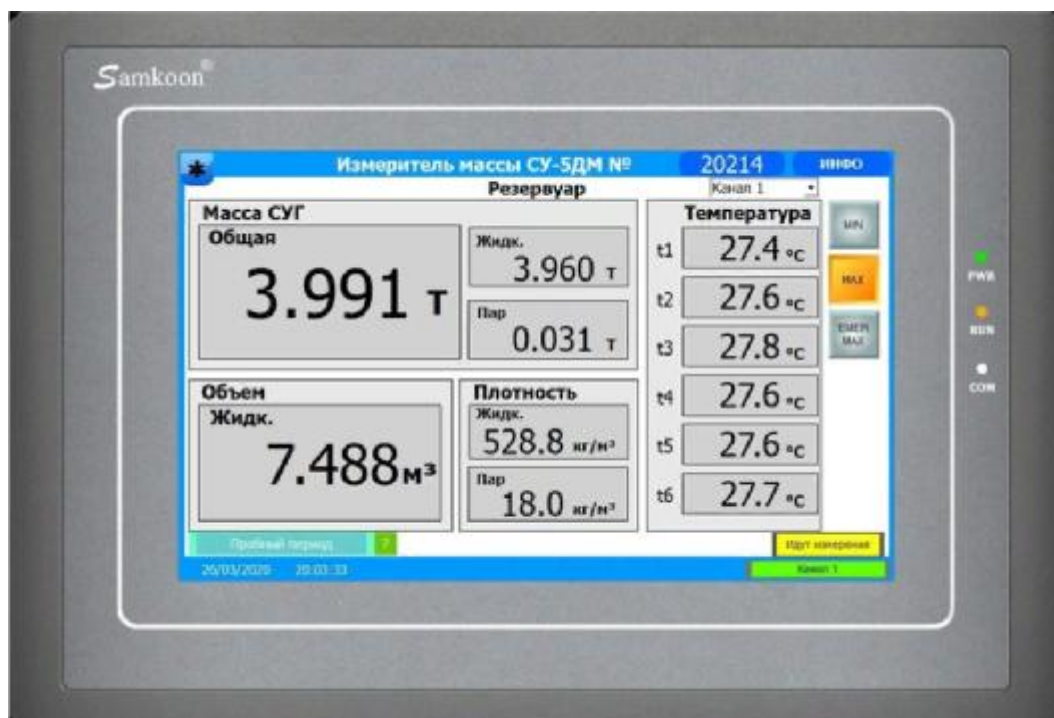


Рисунок 3 - Общий вид сенсорной панели Samkoon SK-070

Пломбировка измерителя осуществляется с помощью свинцовой (пластмассовой) пломбы и проволоки, путем фиксации проволокой элементов крепления электронного блока ИЗК-3 с нанесением знаков поверки на пломбу. Места установки пломбы и нанесения знака поверки на электронный блок ИЗК-3 приведены на рисунке 2.

Программное обеспечение

Программное обеспечение измерителей является встроенным. Программное обеспечение установлено в электронном блоке ИЗК-3, разработано фирмой-изготовителем и предназначено для преобразования текущего значения электрической емкости резонатора первичного преобразователя в значения масс жидкой и паровой фаз нефтепродукта в резервуаре, а также хранения данных калибровки первичного преобразователя и настройки работы измерителя. Кроме этого встроенное ПО позволяет дополнительно рассчитать значения плотностей и объемов жидкой и паровой фазы нефтепродукта в резервуаре в режиме реального времени. Программное обеспечение записывают на заводе-изготовителе, и оно не может быть изменено потребителем.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Программное обеспечение исключает возможность модификации или удаления данных через интерфейсы пользователя. Доступ к программному обеспечению защищен пломбировкой электронного блока ИЗК-3.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	датчики ДЖС-7М	блок искрозащиты ИЗК-3
Идентификационное наименование ПО	-	ТСОК.400-01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7	SU5.000.202
Цифровой идентификатор ПО	C98F	A2500B55
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16	CRC32

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

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой частью измерителя.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	от 1 до 6
Диапазон измерений массы нефтепродукта в резервуаре, кг	от X* до значения массы нефтепродукта, соответствующей максимальному технологическому уровню взлива жидкой фазы нефтепродукта в резервуаре**
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы нефтепродукта в резервуаре, %	$\pm 0,5$
<p>* Нижнее значения диапазона измерений массы нефтепродукта в резервуаре X, кг, для которого сохраняется требование по погрешности измерений $\pm 0,5$ % (отн.), зависит от типа резервуара, на который установлен первичный преобразователь ДЖС-7М:</p> <p>1) X = 30 % от массы нефтепродукта, соответствующей максимальному технологическому уровню взлива жидкой фазы нефтепродукта в горизонтальном резервуаре;</p> <p>2) X = 17 % от массы нефтепродукта, соответствующей максимальному технологическому уровню взлива жидкой фазы нефтепродукта в вертикальном резервуаре.</p> <p>** - зависит от технических характеристик резервуара, на который установлены первичные преобразователи ДЖС-7М.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда	бензин, керосин, дизельное топливо, сжиженные углеводородные газы, газовый конденсат
Максимальная высота резервуара для установки первичного преобразователя, мм	15000
Напряжение питания, В	220 \pm 22
Частота переменного тока, Гц	50 \pm 1
Потребляемая мощность максимальная, Вт, не более	50
Потребляемая мощность средняя, Вт, не более	30
Максимальное количество одновременно подключаемых к электронному блоку ИЗК-3 первичных преобразователей ДЖС-7М, шт.	6
Маркировка взрывозащиты первичных преобразователей ДЖС-7М	1ExibIIBT6Gb

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, длина x ширина x высота, мм: - первичного преобразователя - электронного блока ИЗК-3 - сенсорной панели - блока питания	100×100×15000 (высота в зависимости от заказа, максимальная 15000 мм) 150×180×80 250×180×90 100×100×25
Масса, кг, не более: - первичного преобразователя - электронного блока ИЗК-3 - сенсорной панели - блока питания	18 1 1 0,5
Условия эксплуатации:	
Диапазон температур контролируемой среды, °С	от -40 до +70
Диапазон температур окружающей среды для первичного преобразователя, °С	от -40 до +70
Диапазон температур окружающей среды для электронных блоков, °С	от -10 до +70
Средний срок службы, лет	14
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится по центру титульного листа руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на электронный блок ИЗК-3 в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Измеритель массы в составе:	СУ-5ДМ	1 шт.	-
Первичный преобразователь	ДЖС-7М	от 1 до 6 шт.	Согласно заказу
Блок искрозащиты	ИЗК-3	1шт.	-
Сенсорная панель	Samkoon SK-070	1шт.	-
Блок питания +24 В	MDR-20-24	1шт.	-
Руководство по эксплуатации	ТСОК.400000.011 РЭ	1экз.	-
Паспорт	ТСОК.400000.011 ПС	1 экз.	-
Методика поверки	МП 2302-0133-2020	1экз.	-

Поверка

осуществляется по документу МП 2302-0133-2020 «ГСИ. Измерители массы СУ-5ДМ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 08.07.2020 г.

Основные средства поверки:

Установка измерительная УС-5 (модификаций УС-5а, УС-5б, УС-5с) систем измерительных СУ-5Д, пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы $\pm 0,2$ %, регистрационный номер 77815-20.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям массы СУ-5ДМ

ТСОК.400000.011 ТУ «Измерители массы СУ-5ДМ. Технические условия»

Изготовитель

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

ИНН 7810066429

Адрес: 196105, г. Санкт-Петербург, Благодатная ул., д. 2, лит.А, пом. 48-Н/46, оф. 535

Телефон: +7(812) 369-91-64

Web-сайт: www.tsensor.ru

E-mail: technosensor@yandex.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7(812) 251-76-01

Факс: +7(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.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.