

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «2» июня 2022 г. № 1340

Регистрационный № 85724-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные ИКС

Назначение средства измерений

Системы измерительные ИКС (далее – системы) предназначены для измерений массы, объема, плотности, температуры и избыточного давления нефти, скважинной жидкости, светлых и темных нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов, растворов кислот и солей, воды и других жидкостей при выдаче/приёме в/из автомобильных или железнодорожных цистерн, в танк-контейнеры, в наливные суда Речного/Морского регистра, трубопроводным транспортом, при выдаче в топливные баки транспортных средств или тару потребителей, а также для управления процессом налива/слива при проведении учетно-расчетных операций, перекачки продуктов на АЗС, нефтебазах и нефтеперерабатывающих заводах.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на прямом методе измерений массы и объема жидкости в потоке, плотности, температуры и избыточного давления жидкости с помощью средств измерений, входящих в состав систем, и обработки полученных результатов блоком измерения и обработки информации.

Системы собраны на раме и состоят из средств измерений массы и объема жидкости в потоке, температуры, плотности и избыточного давления жидкости, объемной доли воды (опционально, для систем с каналом измерений массы нефти обезвоженной), блока измерения и обработки информации, вспомогательных датчиков и сигнализаторов, обеспечивающих технологический режим систем. Для подключения систем используются устройства верхнего/нижнего налива/слива.

В качестве средств измерений массы и объема жидкости в потоке, плотности жидкости применяются счетчики-расходомеры массовые следующих типов: счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (регистрационные №№ 71393-18, 45115-16, 45115-10), расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS x400 (регистрационный № 53804-13), расходомеры массовые Promass (модификации Promass 300, Promass 500) (регистрационный № 68358-17), расходомеры массовые Promass (регистрационный № 15201-11), расходомеры счетчики массовые кориолисовые ROTAMASS модели RC (регистрационный номер 75394-19), счетчики-расходомеры массовые ЭМИС-МАСС 260 (регистрационные №№ 42953-09, 42953-15), счетчики-расходомеры массовые кориолисовые «ЭМИС-МАСС 260» (регистрационный № 77657-20), счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс (регистрационный № 70629-18), счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак (регистрационный № 47266-16), расходомеры массовые СКАТ-С (регистрационный № 75514-19), счетчики-расходомеры массовые МЛ (регистрационный № 75212-19).

В качестве средств измерений температуры и избыточного давления жидкости применяются средства измерений утвержденного типа, обеспечивающие метрологические характеристики, приведенные в таблице 2.

В качестве средств измерений объемной доли воды применяются влагомеры сырой нефти ВСН-2 (регистрационный № 24604-12), влагомеры нефти микроволновые МВН-1 (регистрационный № 63973-16), влагомеры нефти микроволновые МВН-2 (регистрационный № 78626-20), влагомеры нефти поточные УДВН-1пм (регистрационный № 14557-15), влагомеры поточные моделей L и F (регистрационный № 56767-14).

Блок измерения и обработки информации реализуется на базе контроллеров измерительных: комплексов измерительно-вычислительных и управляющих В&R X20 (регистрационный № 38703-08); контроллеров программируемых SIMATIC S7-1200 (регистрационные №№ 45217-10, 63339-16), контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500 (регистрационный № 60314-15); контроллеров программируемых DirectLOGIC, Productivity 2000, Productivity 3000 (регистрационный № 65466-16); контроллеров SCADAPack (регистрационные №№ 69436-17 и 64980-16); Систем ввода-вывода распределенные Fastwel I/O (регистрационный № 58557-14); Комплексы измерительно-вычислительные на базе устройств программного управления TREI-5B (регистрационный № 19767-12), контроллеров измерительных K15 (регистрационный № 75449-19), контроллеров измерительных UST-7007 (регистрационный № 78777-20), контроллеров CompactLogix, ControlLogix (регистрационные №№ 64136-16, 84146-21), контроллеров ТОПА3-273Е или контроллеров БРИГ-015К.

Жидкость прокачивается через систему с помощью насоса.

Насос может устанавливаться на раме системы или отдельной раме, так же предусмотрено использование внешнего насоса. Управление расходом жидкости осуществляется с помощью управляемой запорно-регулирующей арматуры: поворотного дискового затвора и/или шарового крана и/или электромагнитного клапана, а также с помощью изменения оборотов насоса (опционально).

Поток жидкости подается в сепаратор (газоотделитель), где удаляется свободный газ. Результаты измерений массы и объема жидкости в потоке, плотности жидкости, объемной доли воды передаются в блок измерений и обработки информации по цифровым протоколам HART, MODBUS или по импульсным и/или аналоговым интерфейсам. Результаты измерений температуры и избыточного давления жидкости передаются в блок измерений и обработки информации по аналоговому интерфейсу или по цифровому протоколу HART в зависимости от комплектации.

Блок измерений и обработки информации обеспечивает считывание и обработку информации, поступающей от средств измерений и вспомогательных датчиков, формирование архивов измерений, отображение результатов измерений, формирование управляющих сигналов, передачу результатов измерений и служебной информации в сеть автоматизации технологических процессов предприятия.

Системы имеют различные исполнения, отличающиеся диапазонами расхода жидкости; областью применения систем; конструктивным исполнением; типом электронасосного агрегата; способом подачи жидкости; измеряемой средой; пределами относительной погрешности измерений массы и объема жидкости в потоке; пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры и плотности жидкости; пределами допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления жидкости; климатическим исполнением.

Маркировка систем осуществляется следующим образом:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ИКС	x	x	x	x	x	x	-x	x	x	x	-x	-x

1 – Рабочий диапазон расхода жидкости:

- 1 – от 0,5 до 10 т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$);
- 2 – от 3 до 50 т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$);
- 3 – от 5 до 100 т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$);
- 4 – от 6 до 200 т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$);
- 5 – от 25 до 500 т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$);
- 6 – от 35 до 650 т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$).

2 – область применения систем, налив/слив в/из:

- А – автомобильные цистерны;
- ЖД – железнодорожные цистерны;
- ТК – танк-контейнеры;
- ТБ – топливные баки;
- И – иные цистерны/емкости.

3 – конструктивное исполнение:

- 1 – каркасное с облицовкой;
- 2 – каркасное без облицовки;
- 3 – каркасное раздельное с облицовкой;
- 4 – каркасное раздельное без облицовки.

4 – тип электронасосного агрегата:

- С – самовсасывающий;
- НС – несамовсасывающий;
- БН – без насоса.

5 – способ подачи:

- 1 – подсоединение к приемному трубопроводу (налива или слива);
- 2 – налив через раздаточный рукав с краном (при этом в скобках дополнительно указываются количество продуктов и количество раздаточных рукавов с кранами).

6 – измеряемая среда:

- СН – светлые нефтепродукты;
- ТН – темные нефтепродукты;
- НХ – нефтехимия;
- СУГ – сжиженные углеводородные газы;
- Н – нефть (скважинная жидкость), без измерений объемной доли воды;
- НВ – нефть (скважинная жидкость), с измерением объемной доли воды с помощью влагомера;
- Х – кислоты, спирты, солевые растворы, реагенты;
- В – вода техническая, вода подтоварная, рассол;
- И – иной продукт.

7 – пределы относительной погрешности измерений массы и объема жидкости в потоке:

Значение	Погрешность измерений массы	Погрешность измерений объема
M15 ¹⁾	±0,15 %	±0,15 %
M20	±0,20 %	±0,20 %
M15/20 ²⁾³⁾	±0,15 %; ±0,20 %	±0,15 %; ±0,20 %
M25	±0,25 %	±0,25 %
M50 ⁴⁾	±0,50 %	±0,50 %

¹⁾ – не применяется для систем с индексом рабочего диапазона расхода жидкости «б».
²⁾ – допустимо применение для систем с индексом рабочего диапазона расхода жидкости «б».
³⁾ – в диапазоне массового (объемного) расхода измеряемой среды от 35 до 500 т/ч (м³/ч) погрешность измерений массы (объема) жидкости в потоке ±0,15 %; в диапазоне массового (объемного) расхода измеряемой среды свыше 500 до 650 т/ч (м³/ч) погрешность измерений массы (объема) жидкости в потоке ±0,20 %.
⁴⁾ – не применяется для систем с индексом измеряемой среды «НВ»

8 – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости:
– Т05 – ±0,5 °С;
– Т10 – ±1,0 °С;
– ТН – не нормируется.

9 – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости:
– П05 – ±0,5 кг/м³;
– П10 – ±1,0 кг/м³;
– ПН – не нормируется.

10 – пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления жидкости:

– Д1 – 1 %;
– ДН – не нормируется.

11 – климатическое исполнение:

– У1, У2, УХЛ1, УХЛ2, ХЛ1, ХЛ2, М, ОМ или ТМ (в соответствии с ГОСТ 15150-69).

12 – внутренний трёхсимвольный номер завода изготовителя.

Общий вид систем представлен на рисунке 1. Цвет, габаритные размеры и взаимное расположение элементов конструкции могут отличаться согласно конструкторской документации.

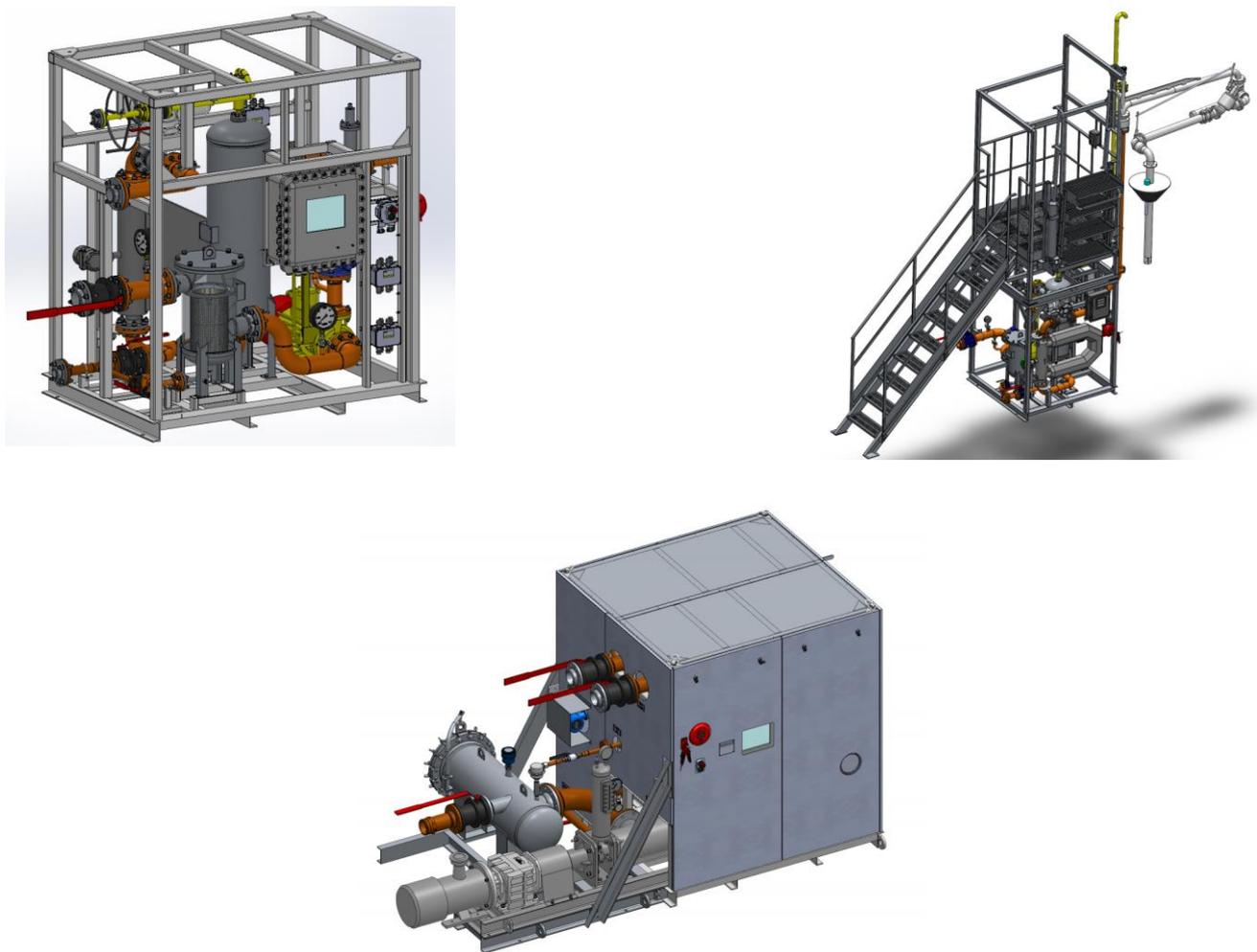


Рисунок 1 – Общий вид систем

Пломбировка систем осуществляется с помощью свинцовой (пластмассовой) пломбы и проволоки, которой пломбируется фланцевые соединения средств измерений массы и объема жидкости в потоке, плотности жидкости системы с нанесением знака поверки на пломбу. При применении в составе системы контроллеров ТОПАЗ-273Е, пломбировка осуществляется с помощью свинцовой (пластмассовой) пломбы и проволоки с нанесением знака поверки на пломбу, либо давлением на специальную мастику, расположенную в чашечке винта крепления закрывающей пластины контроллера, при применении контроллеров БРИГ-015К, пломбировка осуществляется нанесением наклейки на стыке корпуса и крышки контроллера.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки приведены на рисунке 2.

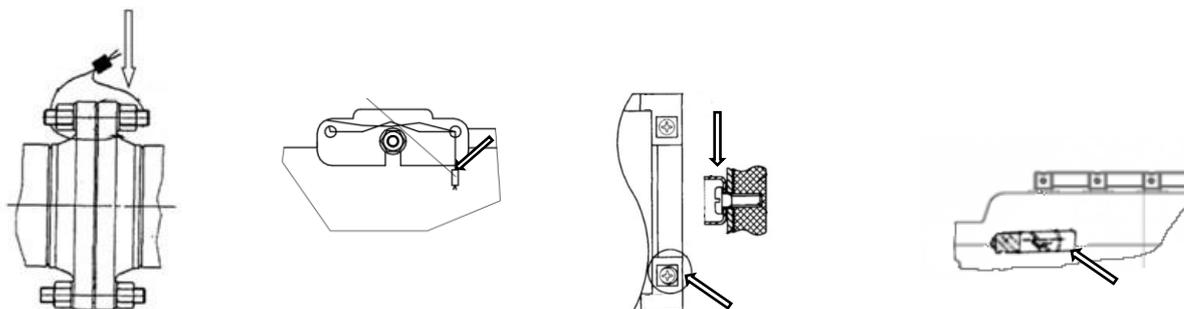


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Заводской номер системы наносится в буквенно-цифровом формате на маркировочную табличку, закрепленную на видимом месте рамы, клеймением или гравировкой. В случае применения конструктивного исполнения системы с облицовкой, маркировочную табличку дублируют на видимом месте одной из съемных панелей облицовки.

Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 3.

ООО «МЦЭ-СК» e-mail: info@mcee.ru тел.: 8 (35363) 3-20-01 Россия, 462800, Оренбургская обл., Новоорский район, п. Новоорск, ул. Новая, д. 7/1		 МЦЭ Сборка Комплектации	
Система измерительная ИКС ТУ 26.51.52-004-91841053-2021			
Исполнение	<input type="text"/>		
Qmin	<input type="text"/> м³/ч	t окр. ср.	<input type="text"/> °С ... <input type="text"/> °С
Qmax	<input type="text"/> м³/ч	U	<input type="text"/> В <input type="text"/> Гц
δ ±	<input type="text"/> %	W	<input type="text"/> кВт
Доза min	<input type="text"/> кг	Дата изготовления	<input type="text"/> .2021 г.
Pmax	<input type="text"/> МПа	Зав. №	<input type="text"/>
   Маркировка взрывозащиты II G <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> X EAЭС RU C-RU.AЖ58.B.02211/21			

Рисунок 3 – Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение систем встроенное.

Функции программного обеспечения: обработка измерительной информации, получаемой от средств измерений, входящих в состав системы, расчет температуры, плотности измеряемой среды (усредненных за время измерения) и объема партии измеряемой жидкости, приведенного к стандартным условиям (температура плюс 15 °С (или 20°С), избыточное давление 0 кПа), формирование отчетов измерений, управление процессом измерений, и передача результатов измерений через интерфейсы связи. Результаты измерений объема и плотности нефтепродуктов приводятся к температуре плюс 15 °С (или 20 °С) и избыточного давлению 0 кПа согласно Р 50.2.076-2010 «ГСИ. Плотность нефти и нефтепродуктов. Методы расчета. Программы и таблицы приведения».

Программное обеспечение исключает возможность несанкционированного доступа, модификации или удаления данных. Доступ к текущим данным, измерительной информации и параметрам настройки защищен паролем.

Программное обеспечение не оказывает влияние на метрологические характеристики системы.

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

Идентификационные данные программного обеспечения систем измерительных ИКС представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения систем измерительных ИКС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
При применении в составе систем следующих контроллеров: систем управления модульные В&R X20; контроллеров программируемые SIMATIC S7-1200, SIMATIC S7-1500; контроллеров программируемых DirectLOGIC, Productivity; контроллеров SCADAPack; контроллеров CompactLogix, ControlLogix; Систем ввода-вывода распределенные Fastwel I/O, программируемые контроллеры управления TREI-5B	
Идентификационное наименование ПО	МСЕЕ-ИКС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-
При применении в составе системы контроллеров ТОПА3-273Е	
Идентификационное наименование ПО	ТОПА3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 501
Цифровой идентификатор ПО	-
При применении в составе системы контроллеров БРИГ-015К	
Идентификационное наименование ПО	Нефтепромавтоматика метрологическая часть
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v1
Цифровой идентификатор ПО	-
При применении в составе системы контроллеров измерительных К15	
Идентификационное наименование ПО	К15-НМІ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.0001
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон расхода измеряемой среды, т/ч (м ³ /ч) ¹⁾	от 0,5 до 650
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «М15», %	±0,15
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «М15», %	±0,15
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «М20», %	±0,20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «М20», %	±0,20

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «M15/20»: – в диапазоне массового расхода измеряемой среды от 35 до 500 т/ч, % – в диапазоне массового расхода измеряемой среды свыше 500 до 650 т/ч, %	±0,15 ±0,20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «M15/20» – в диапазоне объемного расхода измеряемой среды от 35 до 500 м ³ /ч, % – в диапазоне объемного расхода измеряемой среды свыше 500 до 650 м ³ /ч, %	±0,15 ±0,20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «M25», %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «M25», %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «M50», %	±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке, для исполнения систем с индексом «M50», %	±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти в составе скважинной жидкости, для исполнения систем с индексом «НВ», при содержании воды, объемная доля которой, % ¹⁾ : – до 5 % включ. – св. 5 до 10 % включ. – св. 10 до 20 % включ. – св. 20 до 50 % включ. – св. 50 до 70 % включ. – св. 70 до 85 % включ.	±0,35 ±0,4 ±1,5 ±2,5 ±5 ±15
Диапазон измерений температуры жидкости, для исполнения систем с индексом «Т05», °С ¹⁾	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, для исполнения систем с индексом «Т05», °С	±0,5
Диапазон измерений температуры жидкости, для исполнения систем с индексом «Т10», °С ¹⁾	от -60 до +220
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, для исполнения систем с индексом «Т10», °С	±1
Диапазон измерений плотности, кг/м ³ ¹⁾	от 400 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, для исполнения систем с индексом «П05», кг/м ³	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, для исполнения систем с индексом «П10», кг/м ³	±1
Диапазон измерений избыточного давления жидкости, МПа ¹⁾	от 0 до 10
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления жидкости, для систем с индексом «Д1», % ²⁾	±1
¹⁾ конкретное значение указано в паспорте системы ²⁾ нормирующим значением величины приведенной погрешности является диапазон измерений (разность между наибольшим и наименьшим значениями диапазона измерений избыточного давления жидкости)	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Наименьшая наливаемая доза для систем с индексом рабочего диапазона расхода жидкости «1», дм ³	2
Наименьшая наливаемая (сливаемая) доза для систем с индексом рабочего диапазона расхода жидкости «2» – «б», дм ³	2000
Измеряемая среда	жидкость (нефть, светлые/темные нефтепродукты, нефтехимия, вода техническая, вода подтоварная, рассол, сжиженный углеводородный газ, кислоты, спирты, реагенты)
Температура, °С ¹⁾	от -60 до +220
Избыточное давление, МПа ¹⁾	от 0 до 10
Диапазон температуры эксплуатации, для исполнения систем с индексом «У1», «У2», «М», °С	от -40 до +40
Диапазон температуры эксплуатации, для исполнения систем с индексом «ОМ», °С	от -40 до +45
Диапазон температуры эксплуатации, для исполнения систем с индексом «УХЛ1», «УХЛ2», «ХЛ1», «ХЛ2» с использованием обогрева средств измерений и узлов системы, °С	от -60 до +40
Диапазон температуры эксплуатации, для исполнения систем с индексом «ТМ», °С	от +1 до +45
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В ¹⁾	380 ⁺³⁸ ₋₅₇ ; 220 ⁺²² ₋₃₃
– частота переменного тока, Гц	50±1
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	40000
Маркировка взрывозащиты ¹⁾²⁾	II Gb IIB/IIA T4...T2 X ³⁾ II Gc IIB/IIA T4...T2 X ³⁾
¹⁾ – конкретное значение указано в паспорте системы ²⁾ – категория взрывоопасности взрывоопасной газовой среды и температурный класс, устанавливается в зависимости от применяемого взрывозащищенного оборудования; ³⁾ – специальные условия применения (в маркировке взрывозащиты указан знак «Х»)	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на раме системы методом лазерной маркировки, печати или аппликацией, а также в верхней части по центру титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная	ИКС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ИКС.001.РЭ	1 экз.
Паспорт	ИКС.001.ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 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 расходов жидкости
ТУ 26.51.52-004-91841053-2021 Системы измерительные ИКС

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МЦЭ-СК» (ООО «МЦЭ-СК»)
ИНН 5635020841
Адрес: РФ, 462800, Оренбургская обл., Новоорский район, п. Новоорск, ул. Новая, д. 7/1
Телефон: +7(35363) 3-20-01
Web-сайт: <http://www.mcee.ru>
E-mail: info@mcee.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МЦЭ-СК» (ООО «МЦЭ-СК»)
ИНН 5635020841
Адрес: РФ, 462800, Оренбургская обл., Новоорский район, п. Новоорск, ул. Новая, д. 7/1
Телефон: +7(35363) 3-20-01
Web-сайт: <http://www.mcee.ru>
E-mail: info@mcee.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – 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 пр., 19

Фактический адрес: 420088, 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

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

