

ООО Техносенсор

ИЗМЕРИТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ СУ-5ДВ
с датчиками – ДЖС-7В(м)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТСОК.400000.010 РЭ



Техносенсор

Санкт-Петербург
2020г.

Оглавление

1	ВВЕДЕНИЕ.....	2
2	НАЗНАЧЕНИЕ	2
3	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.	3
4	СОСТАВ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ВЛАЖНОСТИ СУ-5ДВ СИСТЕМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СУ-5Д.....	4
4.1	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ВЛАГОМЕРА.....	4
4.2	ПЕРВИЧНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ СУ-5ДВ	5
4.2.1	Установка первичного преобразователя СУ-5ДВ на трубопроводе.....	6
4.2.2	Внешний вид первичного преобразователя СУ-5ДВ.....	7
4.3	БЛОК ИСКРОЗАЩИТЫ ИЗК-3.	7
4.4	СЕНСОРНАЯ ПАНЕЛЬ.....	8
5	ПОДКЛЮЧЕНИЕ.....	8
5.1	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СУ-5ДВ К БЛОКУ ИЗК-3.....	9
5.2	ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЕНСОРНОЙ ПАНЕЛИ И АДАПТЕРА К БЛОКУ ИЗК-3.....	10
5.3	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ БЛОКА ИСКРОЗАЩИТЫ ИЗК-3	10
5.4	ПОДКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ БЛОКИРОВКИ И СИГНАЛИЗАЦИИ.....	10
6	ПЕРВИЧНАЯ НАСТРОЙКА ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ВЛАЖНОСТИ.....	11
7	ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ.....	14
7.1	ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ СИСТЕМЫ	14
7.2	ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЛАГОМЕРОВ	15
8	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	15
9	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	15
10	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	15

					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1 Введение

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации Измерителей влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В (далее – влагомеров) содержит описание устройства и принципов работы влагомеров, а также основные сведения, необходимые для их правильной эксплуатации.

Системы измерительные СУ-5Д (в том числе с измерителями влажности СУ-5ДВ, СУ-5ДВм) соответствуют требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011); ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2010.

Сертификат соответствия № ЕАЭС RU С-RU.НА65.В.00587/20 серия RU №0215145., срок действия до 18.05.2025 г.

Вид взрывозащиты – искробезопасная электрическая цепь.

Измерители влажности СУ-5ДВ Систем измерительных СУ-5Д удовлетворяет требованиям технических условий ТСОК.400000.010ТУ.

Разработчик и изготовитель: ООО «ТЕХНОСЕНСОР»
196105, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Благодатная, 2.
тел./факс (812) 982-1228
сайт www.tsensor.ru
e-mail: info@tsensor.ru

2 Назначение

Влагомеры предназначены для непрерывных измерений влажности мазута, масел, сжиженных углеводородных газов, сырой нефти и других нефтепродуктов (далее – нефтепродуктов) в трубопроводах и технологических установках (в резервуарах).

Влагомеры реализуют диэлькометрический метод измерения влажности. Принцип действия влагомеров основан на измерении приращенной электрической емкости резонатора первичного измерительного преобразователя, пропорционального изменению влажности нефтепродукта.

Внутренний электрод резонатора первичного измерительного преобразователя заключен во фторопластовую оболочку.

Для коррекции погрешностей от изменения плотности нефтепродукта при изменении температуры используется температурный сенсор, расположенный в корпусе первичного измерительного преобразователя.

Имеется возможность градуировки первичного измерительного преобразователя.

					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

3 Метрологические и технические характеристики.

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измеряемая среда	Нефть по ГОСТ Р 51858–2002, мазут, сжиженные углеводородные газы и другие нефтепродукты
Диапазон измерений влагомера, объемной доли воды, %	0 – 100
Пределы абсолютной погрешности влагомера, %, не более:	
- при измерениях объемной доли воды 0-5%	± 0,25
- при измерениях объемной доли воды 5-15%	± 0,5
- при измерениях объемной доли воды 15-25%	± 1
- при измерениях объемной доли воды 25-40%	± 2
- при измерениях объемной доли воды 40-100%	± 4
Скорость потока	до 3 м/с
Диапазон рабочих температур анализируемой жидкости, °С	от минус 55 до плюс 125
Максимальное рабочее давление, МПа	16
Вид исполнения	торцевое
Потребляемая мощность, не более, Вт	20
Напряжение питания, В	Сеть 220 В 50 Гц
Габаритные размеры, мм:	
Габаритные размеры, длина x ширина x высота, мм:	
- датчика СУ-5ДВ	100 × 100 × 550
- датчика СУ-5ДВм	100 × 100 × 610
- электронного блока ИЭК-3	150 × 180 × 40
- сенсорная панель	100 × 110 × 50
Масса, кг:	
- датчика СУ-5ДВ (м)	5
- электронного блока ИЭК-3	1
- сенсорная панель	1
Условия эксплуатации:	
Диапазон температуры окружающей среды, °С	от минус 50 до плюс 75
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от минус 50 до плюс 110
Маркировка взрывозащиты	ExibIIBT6
Средняя наработка на отказ, ч	100 000
Средний срок службы, лет	10

					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4 Состав измерителей влажности СУ-5ДВ Систем измерительных СУ-5Д

4.1 Структурная схема влагомера

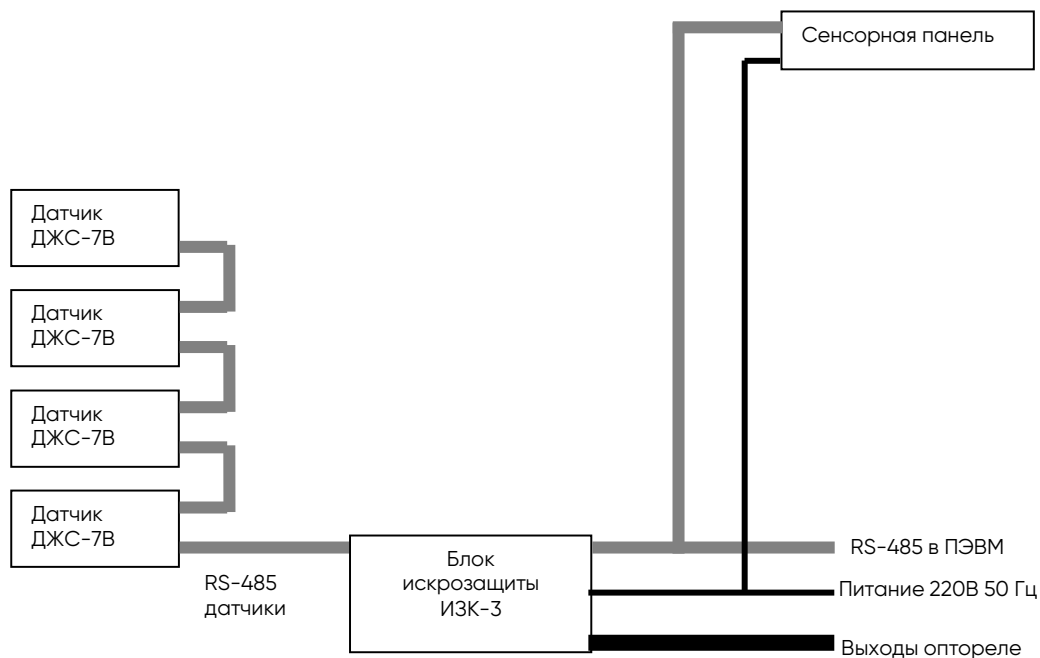


Рис. Структурная схема влагомера

К блоку ИЗК-3 можно подключить до четырех датчиков ДЖС-7В. Датчики подключаются по искробезопасному интерфейсу RS-485 одним кабелем по схеме последовательного шлейфа. Каждый датчик имеет свой адрес, по которому осуществляется его опрос. Заводские номера датчиков и их адреса указываются в паспорте на оборудование.

По второму интерфейсу RS-485 подключаются индикаторы и, при необходимости, выдается информация в другие измерительные и управляющие системы.

На блок ИЗК-3 и на индикаторы подается питание 220В 50 Гц, суммарная потребляемая мощность не более 20 Вт. Рекомендуется использовать питание от отдельного источника бесперебойного питания.

					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4.2 Первичные измерительные преобразователи влажности СУ-5ДВ

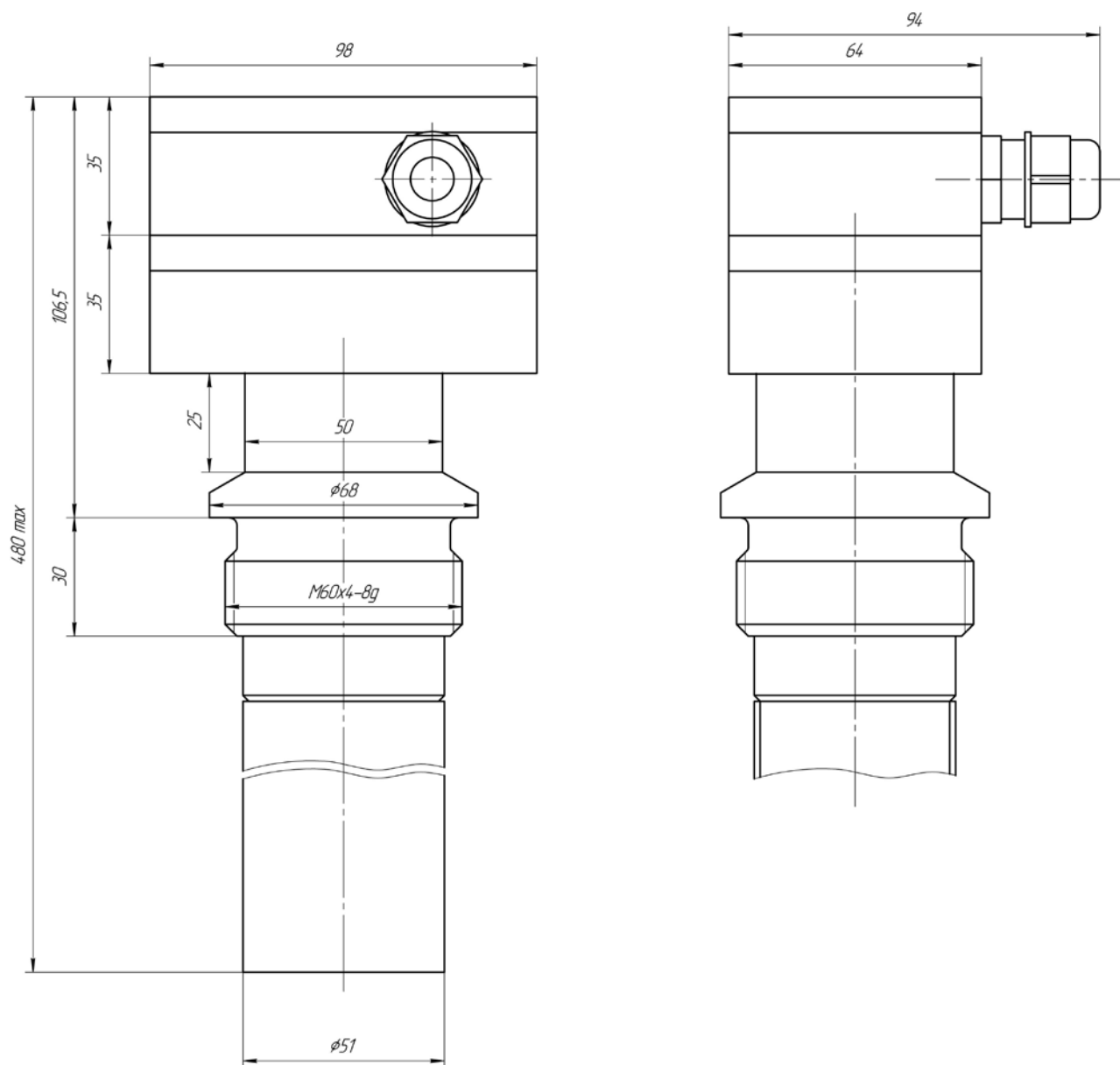


Рис. Габаритный чертеж первичного преобразователя ДЖС-7В

					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Датчик ДЖС-7В имеет модификацию ДЖС-7Вм с отличающимися габаритными размерами

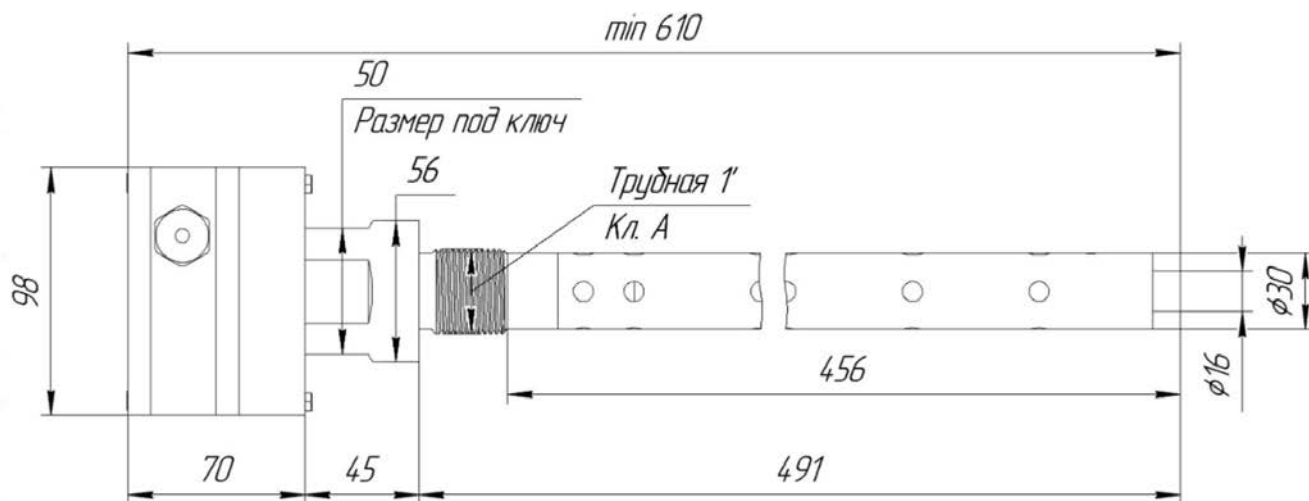


Рис. Габаритный чертёж первичного преобразователя ДЖС-7В

4.2.1 Установка первичного преобразователя СУ-5ДВ на трубопроводе

Датчик СУ-5ДВ имеет резьбовое крепление М60*4, а модификация СУ-5Дм трубную резьбу 1". Датчики устанавливаются в колено трубопровода.

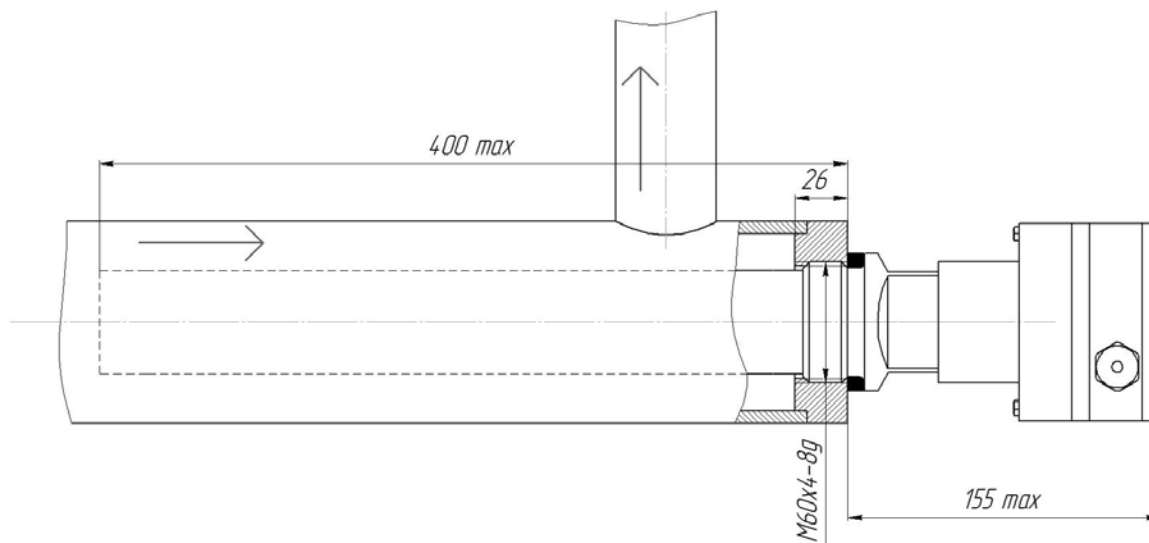


Рис. Датчик ДЖС-7В установлен в колено трубопровода

					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4.2.2 Внешний вид первичного преобразователя СУ-5ДВ

Датчик СУ-5ДВ выполнен из нержавеющей стали и фторопласта и не имеет подвижных механических частей. Датчик состоит из герметичной коробки с кабельным вводом снаружи, и клеммником и электронной платой внутри, фторопластового изолятора, корпуса с внешней резьбой М60х4, чувствительного элемента.

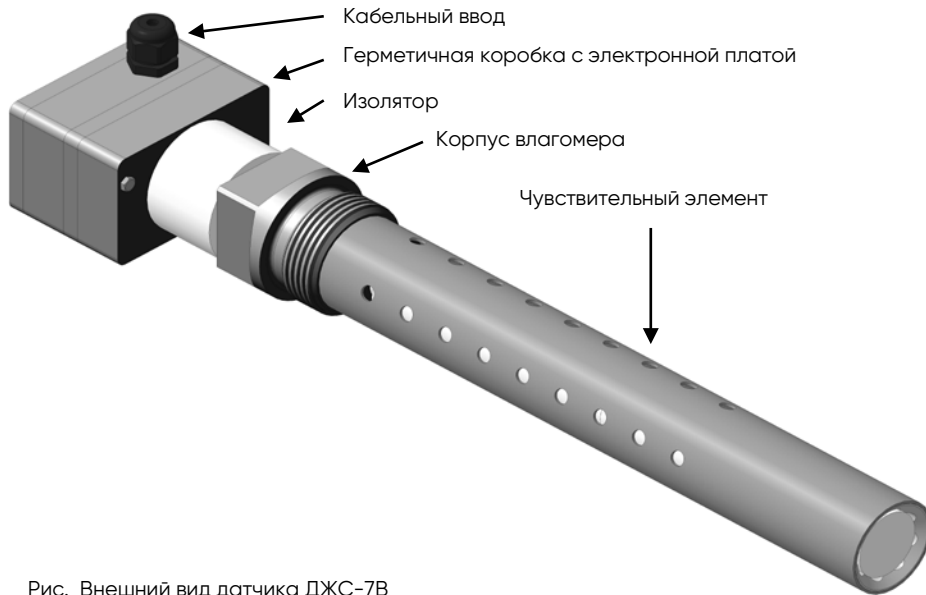


Рис. Внешний вид датчика ДЖС-7В

4.3 Блок искрозащиты ИЗК-3.



Рис. Внешний вид блока ИЗК-3

Блок искрозащиты ИЗК-3 обеспечивает взрывозащищенность датчиков (искробезопасные цепи), обработку информации от датчиков, выдачу информации на индикаторы и в ПЭВМ, формирование и выдачу команд управления на оптореле (10 оптореле).

На корпусе блока имеются:

					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- Разъем для подключения датчиков (искробезопасные цепи) – X1
- Разъем для подключения к ПЭВМ – X3
- Разъемы для выдачи сигналов и команд от оптореле – X4, X5
- Разъем для подключения сенсорной панели – X6
- Разъем для подключения питания 220В 50Гц – X2
- 2 светодиода сигнализации работы интерфейса RS-485 ПЭВМ
- 4 светодиода сигнализации работы блока
- Кнопки K2 Reset и K3 Test
- Клемма заземления (справа от кнопок)

Роль разъемов блока ИЗК-3 выполняют разъемные клеммники фирмы Dinkle с шагом 5.08. Оптореле установлены на клеммных колодочках, это позволяет их заменять при выходе из строя.

ПЭВМ подключается к блоку ИЗК-3 через адаптер USB – RS-485 в полудуплексном режиме работы интерфейса RS-485 ПЭВМ

На плате установлены 2 тактовые кнопки. Первая (слева на рисунке) – RESET перезагрузка контроллера. При удержании кнопки контроллер ИЗК-3 переходит в состояние сброса и включается только после того как кнопку отпустили. Вторая – программируемая кнопка.

На плате имеется впаиваемая батарейка, которая обеспечивает питание часов и календаря при пропадании питания блока.

При пропадании питания и при возобновлении питания текущие значения контролируемых параметров и календарное время записываются в энергонезависимую память контроллера.

Искробезопасные цепи (цепи датчиков) гальванически изолированы от остальных цепей. Прочность изоляции по трансформатору питания 6000В, по оптореле 4000В, по интерфейсу RS-485-5000В.

Напряжения в цепях датчиков ограничены до уровня +10В, токи – до безопасных значений по требованиям искробезопасности цепей.

4.4 Сенсорная панель.



Рис. Вид передней части сенсорной панели

Дисплей выводит три измеряемых параметра в основном режиме и в дополнительных режимах осуществляются настройки датчика (см. первичная настройка лагомера).

По умолчанию выводятся:

- ❖ Влажность нефтепродукта, %
 - ❖ Температура нефтепродукта, °С
 - ❖ Плотность нефтепродукта (без учета содержания воды), кг/м³
- возможно показывать плотность с учётом воды.

5 Подключение.

					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

5.1 Подключение первичных преобразователей СУ-5ДВ к блоку ИЗК-3

Разъем X1 2ESDVM-09 (кабельная часть – вилка)

Контакт	Цепь	Примечание	Подключение датчиков ДЖС-7
1	GND	Общий (для датчиков)	Общий
2	B	RS-485 (для датчиков)	RS-485-B
3	A	RS-485 (для датчиков)	RS-485-A
4	U1	Питание +10 В, группа 1 (выход)	Питание +10 В датчиков №1, №2
5	U2	Питание +10 В, группа 2 (выход)	Питание +10 В, датчиков №3, №4

Блок искрозащиты может обеспечить одновременно питание двух первичных преобразователей СУ-5ДВ, поэтому для подключения большого количества первичных преобразователей имеются 2 группы коммутируемого питания, это позволяет подключить до 4 датчиков на один кабель КММ 7×0,35. Каждый датчик должен быть подключен на свою группу питания, иначе он не будет опрашиваться. Например, первичный преобразователь №3 (по порядку в конфигураторе) не будет работать, если подключен к первой группе питания.

Кабель для подключения одного или двух первичных преобразователей СУ-5ДВ

Номер контакта 2ESDVM-09(X1)	Цепь	Цвет провода
1	GND	Белый
2	B	Желтый
3	A	Зеленый
4	+10В-I	Коричневый

Для подключения одного или двух первичных преобразователей требуется четырехжильный экранированный кабель. При длине кабельной линии не более 300 м рекомендуется использовать кабель КММ 4×0,35 или МКЭШ 5×0,35 или FTP.

Кабель сечением 0,5 может использоваться при длине кабельной линии до 400 м, сечением 0,75 – при длине кабельной линии до 600 м.

Возможна работа на кабельную линию длиной до 1000 м при выполнении специальных рекомендаций.

					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Кабель для подключения до 4 первичных преобразователей СУ-5ДВ.

Все первичные преобразователи подключаются одним кабелем по схеме последовательного шлейфа.

Номер контакта 2ESDVM-05 (X1)	Цепь	Датчик №1	Датчик №2	Датчик №3	Датчик №4
1	GND	GND	GND	GND	GND
2	B	B	B	B	B
3	A	A	A	A	A
4	+10В-I	U	U		
5	+10В-II	транзит	транзит	U	U

5.2 Подключение сенсорной панели и адаптера к блоку ИЗК-3

Для подключения используются три кабеля и два клеммника WAGO 222. Один кабель с разъемом DB9.

№	Цепь	Рекомендуемый кабель
1	От разъема EH350-02(X6) блока ИЗК-3 до разъема COMM на панели	В комплекте
2	От разъема 2ESDVM-02 (X3) блока ИЗК-3 до разъема адаптера	В комплекте

Длина кабелей не более 200 м. По согласованию с изготовителем оборудования допускается длина кабельных сетей до 1000 м.

5.3 Подключение питания блока искрозащиты ИЗК-3

X2 разъем 2ESDVM-03

Конт.	Цепь для модификации с питанием 220 В 50 Гц
1	~ 220 В 50 Гц - а
3	~ 220 В 50 Гц - б

5.4 Подключение устройств блокировки и сигнализации

На плате ИЗК-3 имеются 10 выводов для питания отдельных реле.

X4 2ESDV-06 (кабельная часть – розетка)

Выходы оптореле, допустимое напряжение ± 400 В, ток не более ± 60 мА

Конт.	цепь	примечание
1	Питание (P1)	Общий вход для реле 1-5
2	Реле 1	Программируется
3	Реле 2	Программируется
4	Реле 3	Программируется
5	Реле 4	Программируется
6	Реле 5	Программируется

X5 2ESDV-06 (кабельная часть – розетка)

Выходы оптореле, допустимое напряжение ± 400 В, ток не более ± 60 мА

Конт.	цепь	примечание
1	Питание (P2)	Общий вход для реле 6-10
2	Реле 6	Программируется
3	Реле 7	Программируется
4	Реле 8	Программируется
5	Реле 9	Программируется
6	Реле 10	Программируется

Примечание.

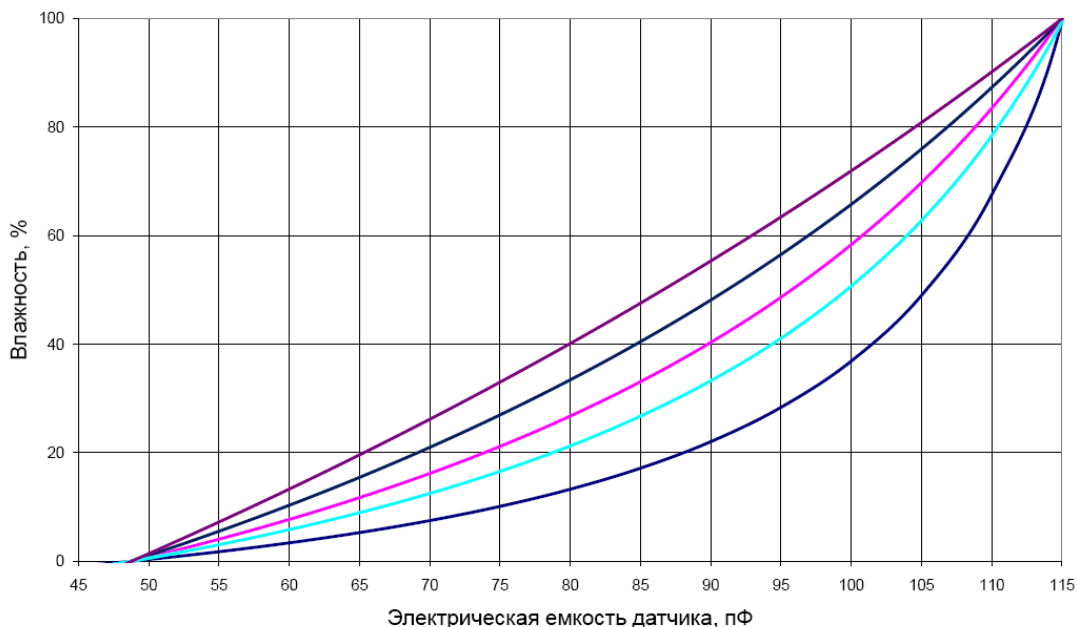
					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

На ходы P1,P2 допускается подавать переменное напряжение ноль или 220 В, а так же любое постоянное напряжение не более ± 400 В. Сопротивление открытого ключа 35 Ом. Для увеличения нагрузочной способности допускается несколько оптореле включать параллельно.

6 Первичная настройка Измерителей влажности.

При первом подключении производится влагомера выполняется настройка на 100% воды, настройка нуля (обезвоженный нефтепродукт) и настройка прогиба выходной характеристики.

Для большинства применений влагомера настройки этих параметров достаточно для обеспечения заявленных метрологических характеристик.



Примерная выходная характеристика датчика в зависимости от сорта продукта

					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Настройка на 100% воды выполняется при заполнении трубопровода водой. На графике емкость датчика в этой точке 115 пФ.

При обезвоженном нефтепродукте емкость датчика около 50 пФ и зависит от сорта нефтепродукта.

Выходная характеристика датчика нелинейная, для обеспечения линейности настраивается прогиб выходной характеристики.

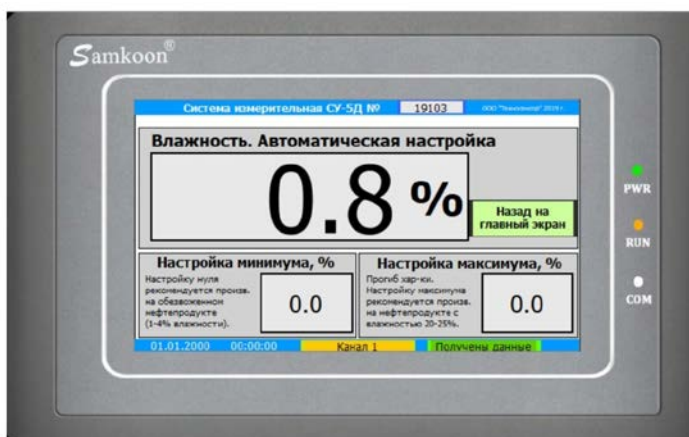
На практике значения емкостей могут немного отличаться от показанных на графике.

Настройка показаний 100% воды. Данная настройка выполняется при производстве датчика, выполнять ее нужно только для корректировки значений.



Настройка «минимума». Эту настройку рекомендуется производить на обезвоженном нефтепродукте. Если нет возможности использовать обезвоженный нефтепродукт, то можно произвести настройку нуля на нефтепродукте с влажностью не более 1-4%.

Заполните трубопровод нефтепродуктом с низким содержанием воды, установленным лабораторным методом. Нажмите окно «автонастройка влажности»

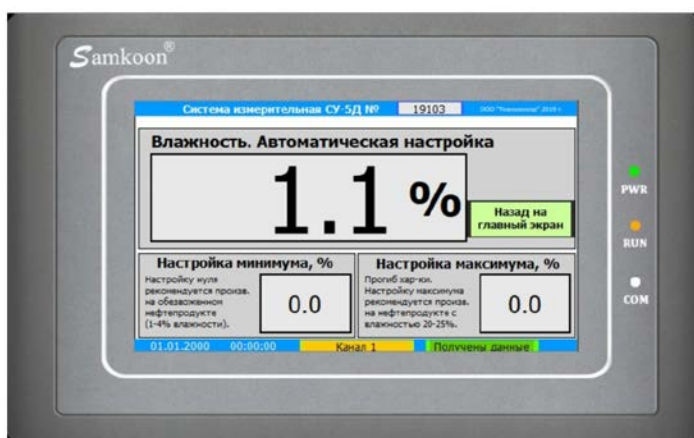


					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Нажмите окно настройка минимума и появившемся окне введите значение влажности лабораторной пробы



Нажмите «ENT», чтобы применить заданное значение влажности



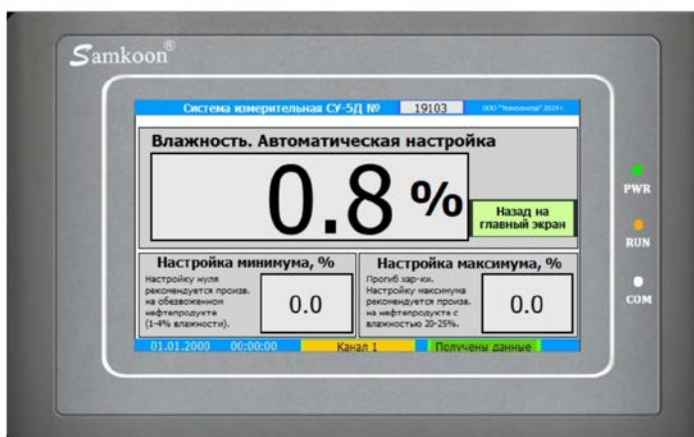
Дождитесь пока применяются изменения и в поле «влажность» появится значение (допускается расхождение между введённым и отобразившемся значением +/- 0,1%)
Нажмите окно «назад на главный экран»



					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Настройка максимума (прогиба характеристики). Настройку максимума рекомендуется производить на нефтепродукте с влажностью 20-25%.

Настройка «максимума» выполняется аналогично настройке «минимума», отличие лишь в окне ввода данных лабораторного анализа пробы. В этом случае используется окно «настройка максимума».



7 Обеспечение искробезопасности

Измерители влажности СУ-5ДВ Систем измерительных СУ-5Д удовлетворяют требованиям взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98) и ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99). Вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь».

Взрывозащитность обеспечивается за счет гальванической развязки сигнальных цепей с помощью оптопар и за счет ограничения токов и напряжений в цепях питания датчиков.

Модуль питания блока ИЗК-3 ограничивает напряжения и токи с помощью ограничительных резисторов и стабилитронов.

Все цепи, подключенные к разъему X1, X3, X7 блока ИЗК-3 являются искробезопасными:

- искрение при замыкании и размыкании любых проводников и цепей датчиков во взрывоопасной среде не может создать мощность, достаточную для возгорания или взрыва
- нагрев элементов при любых отказах не может создать температуру, достаточную для возгорания или взрыва

Первичные преобразователи имеют маркировку взрывозащиты "ExibIIBT6" и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с гл.7.3 ПУЭ.

Блоки искрозащиты и ИЗК-3 с входными искробезопасными электрическими цепями уровня "ib" имеют маркировку взрывозащиты "ExibIIB" и предназначены для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

7.1 Обеспечение искробезопасности при монтаже системы

При монтаже системы необходимо руководствоваться настоящим техническим описанием, главой 7.3 ПУЭ, главой 3.4 Правил эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП) и другими нормативными документами, действующими в данной отрасли промышленности.

Перед монтажом систему необходимо осмотреть, обратив внимание на:

- маркировку взрывозащиты;
- целостность корпуса и составляющих элементов.

Параметры внешних искробезопасных цепей не должны превышать следующих значений:

- максимальная индуктивность соединительной линии, мГн - 1,0;
- максимальная емкость соединительной линии, мкФ - 0,5.

					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Искробезопасные цепи не должны прокладываться рядом с незащищенными искроопасными цепями, должны использоваться отдельные кабельные вводы и отдельные кабельные каналы.

7.2 Обеспечение искробезопасности при эксплуатации влагомеров

При эксплуатации влагомеров необходимо руководствоваться техническим описанием, главой 7.3 ПУЭ, главой 3.4 Правил эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП).

С целью обеспечения искробезопасности влагомеров в процессе эксплуатации они должны подвергаться систематическому внешнему и периодическому осмотрам.

При внешнем осмотре влагомеры необходимо проверить:

- целостность корпусов;
- отсутствие обрывов соединительных проводов и надежность их подключения;
- наличие маркировки взрывозащиты;

8 Указания мер безопасности

Внутри влагомеров имеются напряжения, которые могут вызвать поражения электрическим током. Снятие кожухов блоков должны производить лица, изучившие техническое описание и инструкцию по эксплуатации и прошедшие проверку знаний "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и имеющие удостоверение квалификационной группы не ниже второй при работе с напряжением до 1000 В.

Перед снятием кожухов отключите разъемы сетевого питания.

При работе корпуса влагомера должны быть надежно заземлены.

9 Возможные неисправности и методы их устранения

Для настройки и проверки работоспособности блоков и датчиков используется программа конфигурации и настройки, которая прилагается к поставляемому оборудованию. Программа устанавливается на стационарный или переносной компьютер и позволяет найти подключенные устройства и произвести их настройку.

10 Техническое обслуживание

Раз в год производят профилактический осмотр блоков и датчиков.

Влагомеры не содержат драгметаллов и не требует спецучета драгметаллов.

					ТСОК.400000.010 РЭ	Лист
					Измерители влажности СУ-5ДВ с датчиками ДЖС-7В(м)	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		