



ТЕХНОСЕНСОР

УЧЕТ СУГ, ВЛАГОМЕРЫ, ПЛОТНОМЕРЫ

196128, г. С.-Петербург, Благодатная ул., д. 2
www.tsensor.ru, e-mail: technosensor@yandex.ru
тел./факс (812) 369-91-64; (812) 911-15-31

СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
МАССЫ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ
СУ-5Д
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

г. Санкт-Петербург

2016 год

Настоящее техническое описание системы измерения массы сжиженных газов СУ-5Д ТСО.000.115ТО содержит описание устройства и принципов работы системы, а также основные сведения, необходимые для ее правильной эксплуатации.

Дополнительные документы:

ТСО.000.115РЭ - руководство пользователя, предназначено для технического обслуживания установленного, смонтированного и настроенного оборудования и программного обеспечения.

ТСО.000.115РС - руководство по ремонту (замена ПЭВМ, замена блоков и плат датчиков, диагностика неисправностей)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Введение.....	3
2.	Назначение.....	3
3.	Технические данные	5
4.	Принципы работы.	6
5.	Состав системы.....	7
5.1.	Структурная схема измерительной системы.....	7
5.2.	Датчики.....	9
5.3.	Рекомендации по высоте установки датчика.....	13
5.4.	Блок искрозащиты ИЗК-3 (Модификация 2015 года).....	14
5.5.	Индикатор.....	15
5.6.	Адаптер RS-486 – USB.....	15
6.	Подключение.....	17
6.1.	Подключение датчиков к блоку ИЗК-3	17
6.2.	Подключение индикаторов и адаптера к блоку ИЗК-3	19
6.3.	Подключение устройств блокировки и сигнализации	20
6.4.	Подключение питания блока искрозащиты ИЗК-3.....	21
7.	Обеспечение искробезопасности	22
8.	Маркирование и пломбирование	23
9.	Указания мер безопасности.....	23
10.	Возможные неисправности и методы их устранения.....	23
11.	Техническое обслуживание.....	23

					ТСО.000.115 ТО	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
							2
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д		

1. Введение

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации системы для измерения СУ-5Д содержит описание устройства и принципов работы системы, а также основные сведения, необходимые для ее правильной эксплуатации.

Система измерения СУ-5Д имеет все необходимые сертификаты для применения на взрывопожароопасных объектах химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, включая объекты, использующие жидкий хлор по ГОСТ 6718-93.

Система СУ-5Д соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТЗ ТС 012/2011); ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2010.

Сертификат соответствия № ТС RU C-RU.ГБ08.В.00689 серия RU №0239716., срок действия до 08.12.2019 г.

Вид взрывозащиты – искробезопасная электрическая цепь.

Свидетельство об утверждении типа средств измерений Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии России RU.C.28.001.A № 52215.

Свидетельство Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии России об аттестации методики измерений массы СУГ №448/2302-2013.

Для Республики Казахстан сертификат №7014.

Система СУ-5Д удовлетворяет требованиям технических условий ТСО.000.115ТУ.

Разработчик и изготовитель: ООО «ТЕХНОСЕНСОР»
196128, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Благодатная, 2.
тел./факс (812) 369-91-64
сайт www.tsensor.ru
e-mail: technosensor@yandex.ru

2. Назначение

Система СУ-5Д предназначена для измерения массы различных жидких сред в резервуарах в условиях их хранения и использования в технологических процессах. Система СУ-5Д обеспечивает коммерческий учет запасов сжиженного газа в резервуарном парке, а именно измерение следующих параметров:

- общая масса сжиженного газа в резервуаре
- масса жидкости
- масса пара (газообразная фаза)
- плотность жидкости
- плотность пара
- уровень сжиженного газа
- объем сжиженного газа
- температура (6 точек измерения)
- давление (только для датчика ДЖС-7Мр)

					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
						3
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д	

Функционально СУ-5Д обеспечивает:

- выдачу информации в последовательном коде в ПЭВМ;
- регистрацию информации (уровень, объем, масса, плотность, температура, сигнализация, исправность) за последние три года эксплуатации на жестком диске ПЭВМ;
- вывод на дисплей ПЭВМ текущей информации по всем резервуарам в цифровом и мнемоническом виде;
- вывод на дисплей ПЭВМ архивной информации по любому резервуару за любой день в виде таблиц и в виде графиков;
- выдачу на индикатор (если он имеется в комплекте) значений массы, объема и температуры контролируемой среды, а также сигналов превышения заданных предельных значений уровня;
- формирование и выдачу сигналов на выходах оптореле;
- передачу информации по сети и через Интернет

					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
						4
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д	

3. Технические данные

Количество контролируемых резервуаров1 – 6

Диапазон рабочих значений уровня контролируемых сред

- максимальный, мм 30 - 5000
- минимальный, мм 30 – 950

Предел допускаемого значения абсолютной погрешности измерения уровня в диапазоне температур окружающей и контролируемой сред от -40°C до +70°C

- ± 3 мм

Предел допускаемого значения абсолютной погрешности измерения массы контролируемого продукта в резервуаре, % от массы при полном заполнении резервуара

- ± 0,7 %

Предел допускаемого значения абсолютной погрешности измерения температуры в диапазоне от -40°C до +70°C

- ± 0,2 °C

Дискретность показаний уровня.....0,1 мм

Дискретность показаний массы1 кг

Дискретность показаний температуры.....0,1 °C

Диапазон рабочих температур для датчиков, °C от -40 до +70

Диапазон рабочих температур для электронных блоков, °C..... от -40 до +70

Максимально допустимое избыточное давление для датчиков, Мпа.....2,6

Масса СУ-5Д, не более, кг:

- датчик ДЖС-7М.....10
- блок ИЗК-3.....1
- индикатор СМИ1.....1

Габаритные размеры, не более, мм:

- датчик ДЖС-7М.....100 x 100 x 5200
- блок ИЗК-3.....150 x 150 x 50
- блок индикатора.....100 x 100 x 50

Средняя наработка на отказ не менее 100 000 часов

Полный средний срок службы системы СУ-5Д не менее 10 лет.

					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
						5
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д	

4. Принципы работы.

Датчик измеряет общую массу СУГ (массу жидкости вместе с массой пара), температуру в 6 точках и давление (дополнительная опция).

Автоматически определяется, какие датчики температуры находятся в жидкости, а какие в паре (над жидкостью) и вычисляются средняя температура пара и средняя температура жидкости.

В блоке искрозащиты имеется математическая модель емкости с газом, которая, используя измеренные значения общей массы СУГ, температуры жидкости, температуры пара, а также градуировочную таблицу резервуара и информацию о содержании бутана в СУГ, автоматически определяет и выдает массу жидкости, массу пара, плотность жидкости, плотность пара, уровень и объем сжиженного газа.

Плотность пара вычисляется по формуле

$$\rho = P / (K \times R \times T)$$

где P – давление, K – коэффициент сжимаемости, R – удельная газовая постоянная, T – температура пара.

Давление P измеряется (в датчиках, где есть эта опция) или вычисляется по таблице зависимости давления от температуры и состава газа. Имеется возможность корректировки таблицы с приведением табличных значений к фактическим.

Коэффициент сжимаемости K вычисляется по таблице зависимости K от приведенной температуры (отношение измеренной температуры к среднекритической) и приведенного давления (отношение давления к среднекритическому).

Среднекритическое давление и температура вычисляются как функции от состава газа.

Удельная газовая постоянная вычисляется как функция от состава газа.

По плотности и объему пара вычисляется масса пара. Масса жидкости вычисляется вычитанием массы пара из измеренного значения общей массы СУГ. Плотность жидкости вычисляется по таблице зависимости плотности от температуры и состава. Объем вычисляется делением массы жидкости на плотность. Уровень вычисляется по градуировочной таблице как функция от объема.

Все вышеприведенные вычисления выполняются автоматически без участия оператора.

Все вычисления выполняются в контроллере блока искрозащиты ИЗК-3 (без участия ПЭВМ).

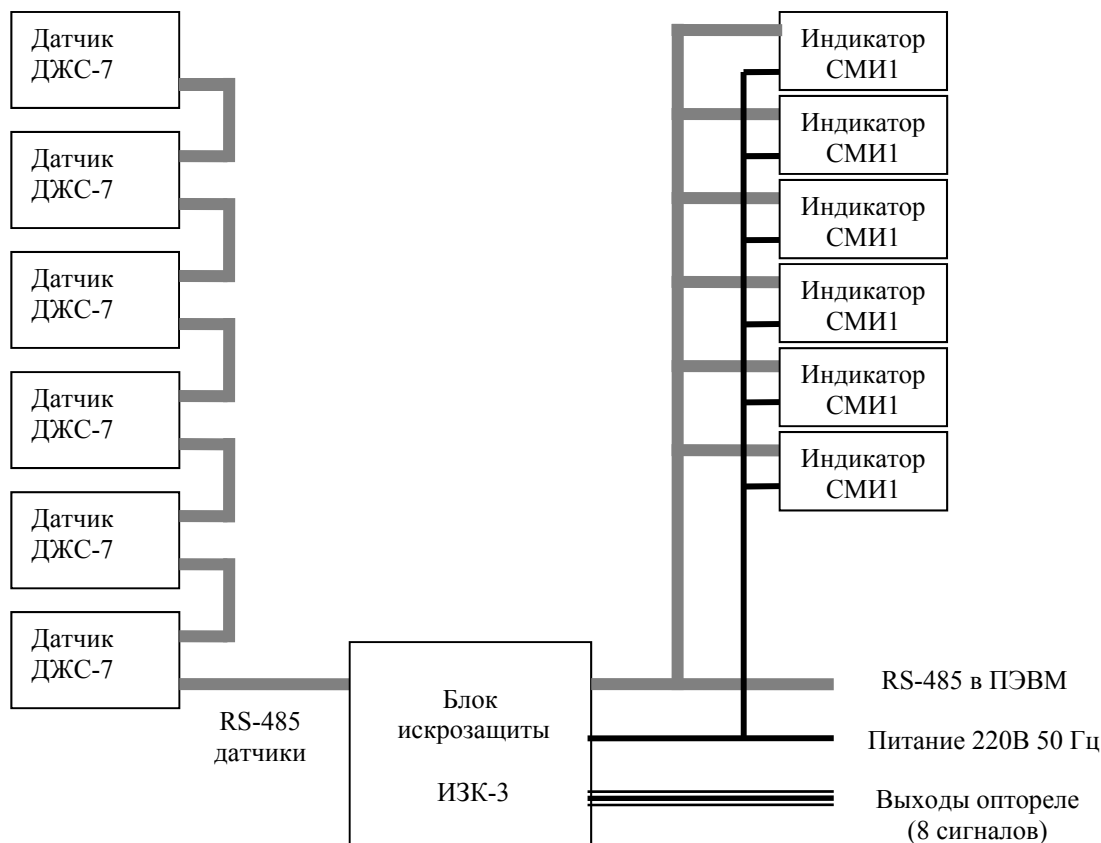
Состав газа вводится вручную в основном окне рабочей программы.

Для определения состава газа (содержание бутана) можно использовать плотномер ДЖС-7П (поставляется в комплекте Системы измерительной СУ-5Д), устанавливаемый на трубопроводе. Рекомендуется устанавливать один плотномер на прием газа и один плотномер на отпуск газа.

					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
						6
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д	

5. Состав системы

5.1. Структурная схема измерительной системы



К блоку ИЗК-3 можно подключить до шести датчиков ДЖС-7М. 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, ПЭВМ (через адаптер USB – RS-485) 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 50 Вт. Рекомендуется использовать питание от отдельного источника бесперебойного питания.

Рекомендуемое использование оптореле:

- 6 выходов – предельное заполнение резервуаров с 1 по 6
- 7 выход – аварийное заполнение по любому из резервуаров, выдается на 5 с
- 8 выход – блокировка работы насоса (выдается на 5 с, если произошло опустошение любого из резервуаров)

					ТСО.000.115 ТО	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
							7
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д		

Отображение информации на экране ПЭВМ и на индикаторе



Система учета СУГ СУ-5Д v5.3 (Установлено соединение с сервером 127.0.0.1) - (администратор)

Система Настройка Тренды Отчет ?

ОАО "Роснефть-Краснодарнефтегаз" МАЗС 233

Общие запасы: Объем **8,283 м3** Масса **4,439 т** Масса жидк. 4,32 т Масса пара 0,119 т

22 Окт 2012 17:12:47

Емкость 1				Емкость 2			
Температура	17,1 %	Время	17:12:41	Температура	74,8 %	Время	17:12:46
24,7		Общая масса	0,936 т	24,5		Общая масса	3,503 т
23,9		Масса жидк.	0,854 т	24,6		Масса жидк.	3,466 т
24,1		Масса пара	0,082 т	24		Масса пара	0,037 т
24,3		Объем жидк.	1,542 м3	24,1		Объем жидк.	6,741 м3
24,3		Плотность жидк.	553,7 кг/м3	24,2		Плотность жидк.	514,2 кг/м3
24,8		Плотность пара	11,1 кг/м3	24,5		Плотность пара	16,5 кг/м3
		Состав газа	Состав 70			Состав газа	Состав 40

Система учета СУГ СУ-5Д v5.3 (Установлено соединение с сервером 192.168.1.5) - (администратор)

Система Настройка Тренды Отчет ?

датчик 1	датчик 2	датчик 3	датчик 4	датчик 5
Объем 24,2%	Объем 3,3%	Объем 3,3%	Объем 90,9%	Объем 3,3%
Общая масса 23,619 т	Общая масса 5,026 т	Общая масса 6,013 т	Общая масса 79,713 т	Общая масса 5,351 т
Масса жидк. 21,189 т	Масса жидк. 3,254 т	Масса жидк. 2,907 т	Масса жидк. 79,421 т	Масса жидк. 3,139 т
Масса пара 2,43 т	Масса пара 1,772 т	Масса пара 3,106 т	Масса пара 0,292 т	Масса пара 2,212 т
Плотность жидк. 497,1 кг/м3	Плотность жидк. 556,2 кг/м3	Плотность жидк. 496,9 кг/м3	Плотность жидк. 497 кг/м3	Плотность жидк. 536,7 кг/м3
Плотность пара 18,2 кг/м3	Плотность пара 10,4 кг/м3	Плотность пара 18,2 кг/м3	Плотность пара 18,2 кг/м3	Плотность пара 13 кг/м3
Состав Состав 50	Состав Состав 70	Состав Состав 50	Состав Пропан	Состав Состав 80

Система учета СУГ СУ-5Д v5.3 (Установлено соединение с сервером 192.168.1.5) - (администратор)

Система Настройка Тренды Отчет ?

Общие запасы	Объем 219,953 м3	Масса 119,72 т	Масса жидк. 109,908 т	Масса пара 9,812 т							
Имя канала	Время	Масса общая, т	Масса жидк., т	Масса пара, т	Состав газа	T1	T2	T3	T4	T5	T6
датчик 1	18:17:01	23,621	21,191	2,43	Состав 50	22,5	22,4	22,2	22,2	22,4	22,4
датчик 2	18:17:13	5,025	3,253	1,772	Состав 70	22,6	22,5	22,3	22,4	22,4	22,3
датчик 3	18:17:15	6,012	2,906	3,106	Состав 50	22,7	22,5	22,4	22,3	22,3	22,3
датчик 4	18:17:17	79,711	79,419	0,292	Пропан	22,6	22,6	22,5	22,3	22,3	22,3
датчик 5	18:16:59	5,351	3,139	2,212	Состав 80	22,6	22,5	22,3	22,2	22,3	22,4

					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ						Лист
											8
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д						

5.2. Датчики.

Система измерения может комплектоваться следующими датчиками:

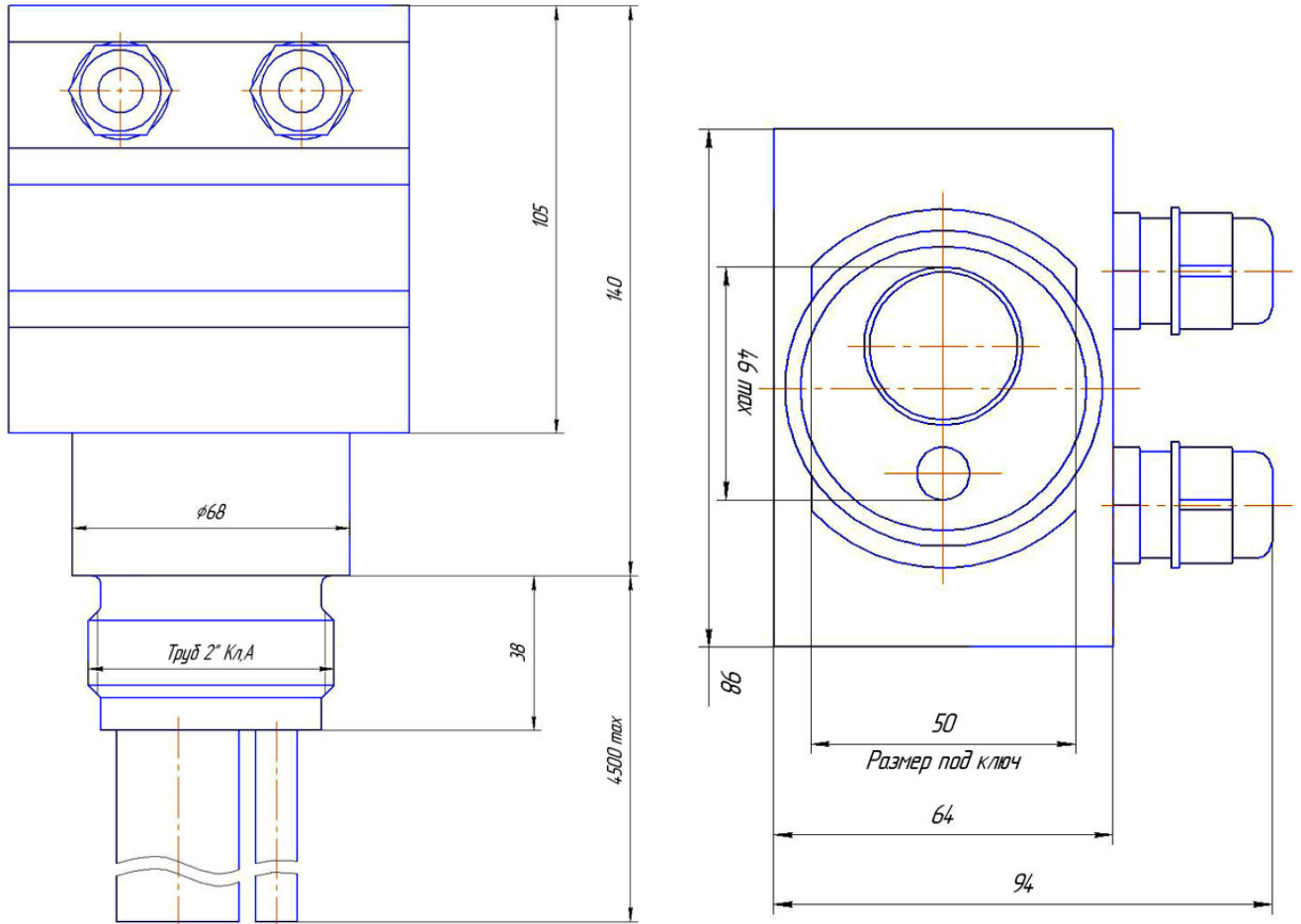
ДЖС-7М – датчик уровня и массы СУГ

ДЖС-7Мр – датчик 7М с встроенным датчиком давления honeywell

ДЖС-7Б – датчик с боковым креплением

ДЖС-7Х – датчик уровня жидкого хлора

Габаритный чертеж датчика ДЖС-7М

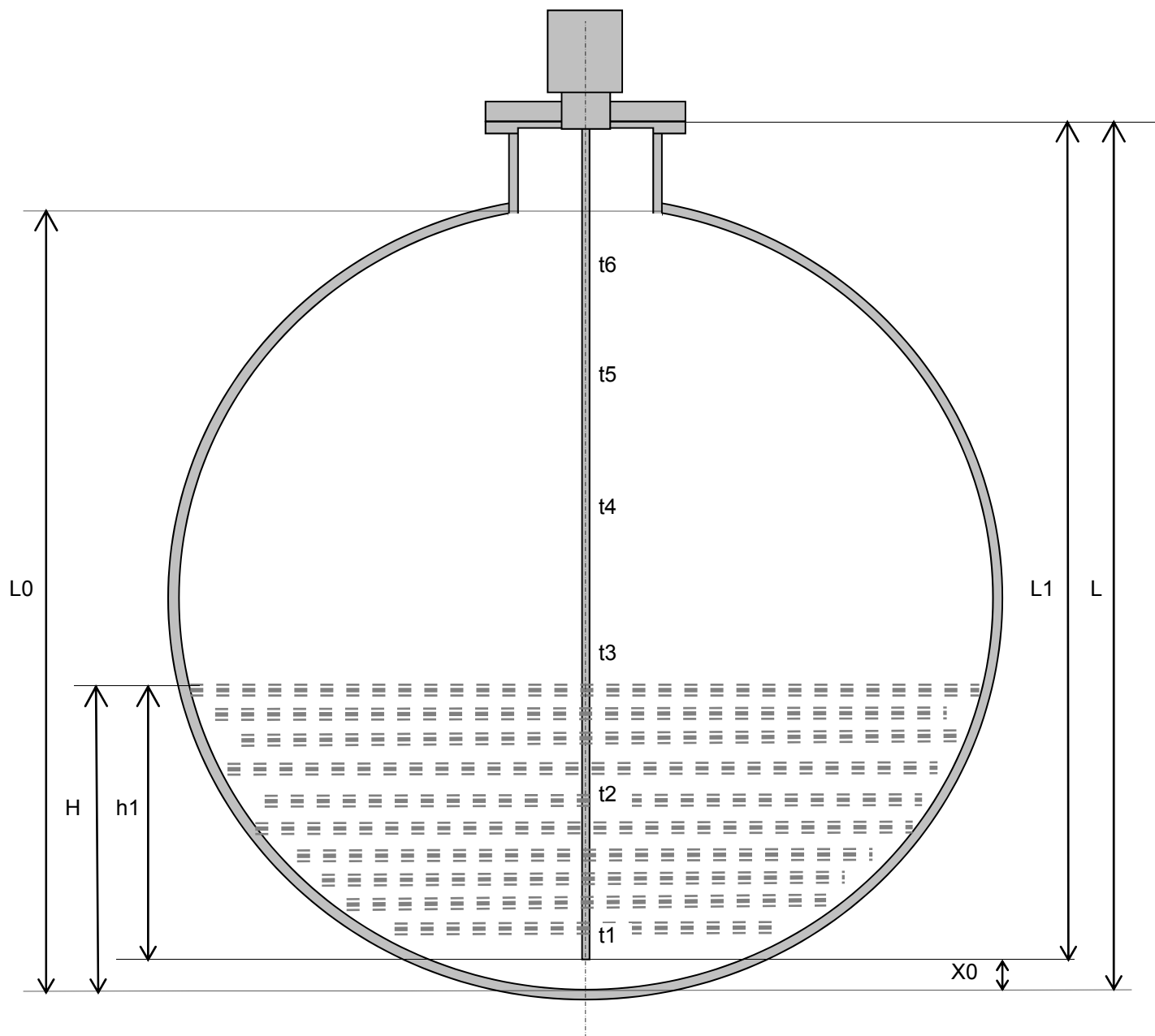


Для установки датчика требуется лючок с проходным отверстием не менее 46 мм.

Датчик ДЖС-7М имеет на корпусе резьбу трубную 2 дюйма (диаметр 59,5 мм). Для крепления датчика в крышке лючка должно быть резьбовое отверстие или должна быть вварена втулка с резьбовым отверстием.

					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
						9
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д	

Установка датчика ДЖС-7М на резервуаре



H – уровень СУГ

L_1 – длина датчика

L – расстояние от края лючка до дна резервуара

$X_0 = L - L_1$ – расстояние от дна до конца датчика

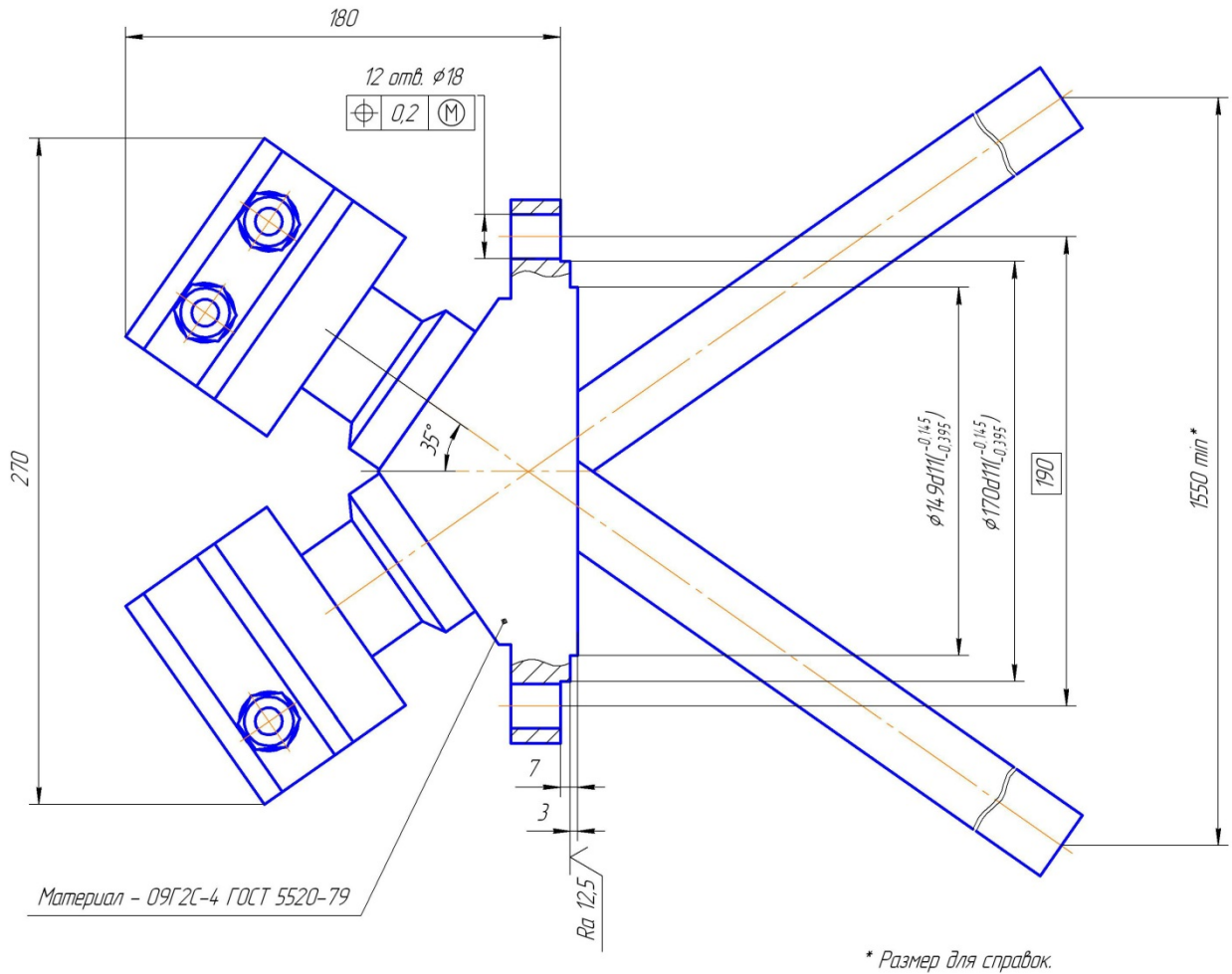
L_0 – уровень при заполнении на 100% объема

h_1 – уровень заполнения датчика контролируемой средой

$t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6$ – датчики температуры

					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
						10
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д	

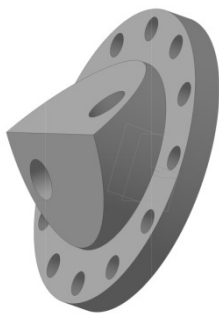
Датчик ДЖС-7Б



Датчик устанавливается на боковой лючок резервуара на штатное место механического уровнемера рычажно-поплавкового типа.

Сперва устанавливается крышка лючка, потом в нее вворачиваются датчики.

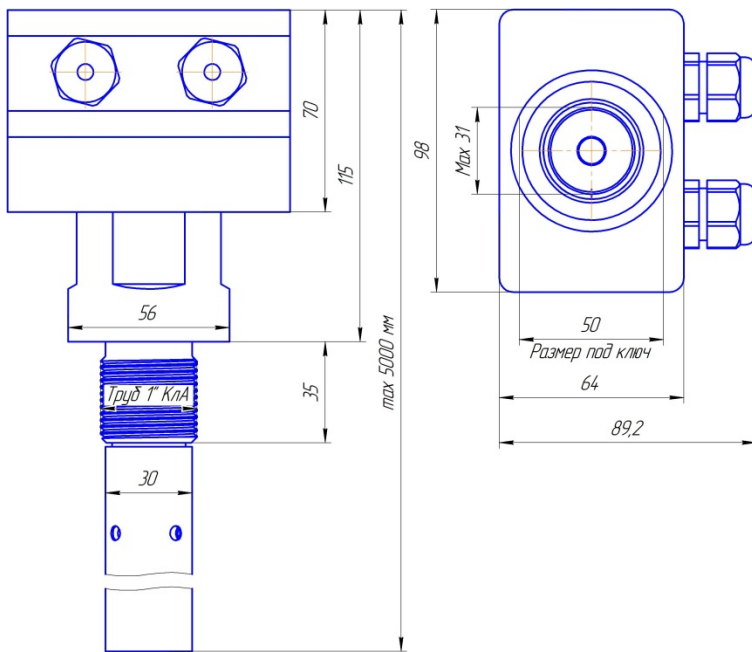
Крышка лючка (входит в комплект датчика)



Подробнее о настройке и эксплуатации систем с датчиками ДЖС-7Б описано в документе: «Инструкция и настройка системы измерительной СУ-5Д с датчиками ДЖС-7Б»

					ТСО.000.115 ТО	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
							11
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д		

Габаритный чертеж датчика ДЖС-7С

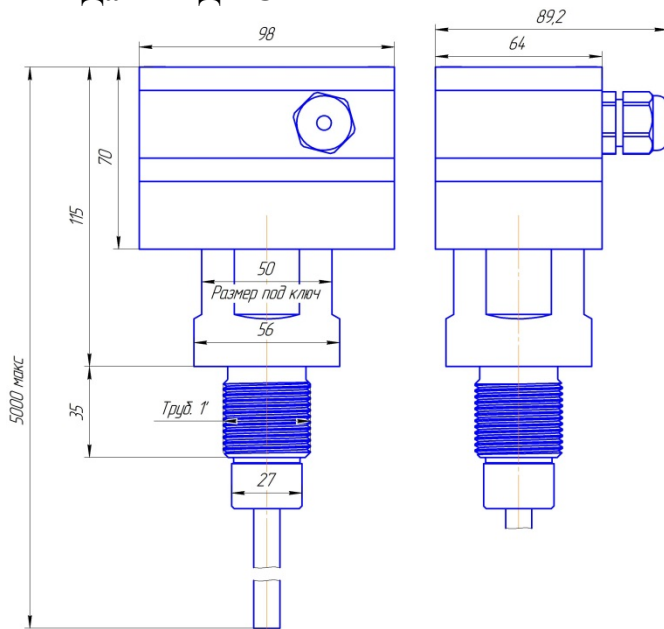


Датчик уровня ДЖС-7С предназначен для вертикальной установки на резервуар с проходным отверстием от 32 мм. Датчик имеет на корпусе резьбу трубную 1 дюйм.

В отличие от датчика ДЖС-7М, ДЖС-7С измеряет температуру только в 1 точке. Однако при установке на резервуар вместе с датчиком ДЖС-7Т по функционалу становится аналогичным датчику массы ДЖС-7М

Датчик ДЖС-7С используется для апгрейда старых систем СУ-5Д (до 2005 г.), может использоваться как сигнализатор уровня светлых нефтепродуктов и СУГ.

Датчик ДЖС-7Т



Датчик температуры ДЖС-7Т предназначен для вертикальной установки на резервуар с проходным отверстием от 28 мм. Датчик имеет на корпусе резьбу трубную 1 дюйм.

Датчик ДЖС-7Т измерят температуру среды в резервуаре в 6 точках.

					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
						12
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д	

5.3. Рекомендации по высоте установки датчика.

На дне резервуара под слоем сжиженного газа может скапливаться вода, меркаптановая сера, непредельные углеводороды, оксид железа и другие тяжелые компоненты – неиспаряемый остаток, похожий на грязь. Эти компоненты периодически удаляют через дренажную трубку, чтобы они не попали в товарный газ.

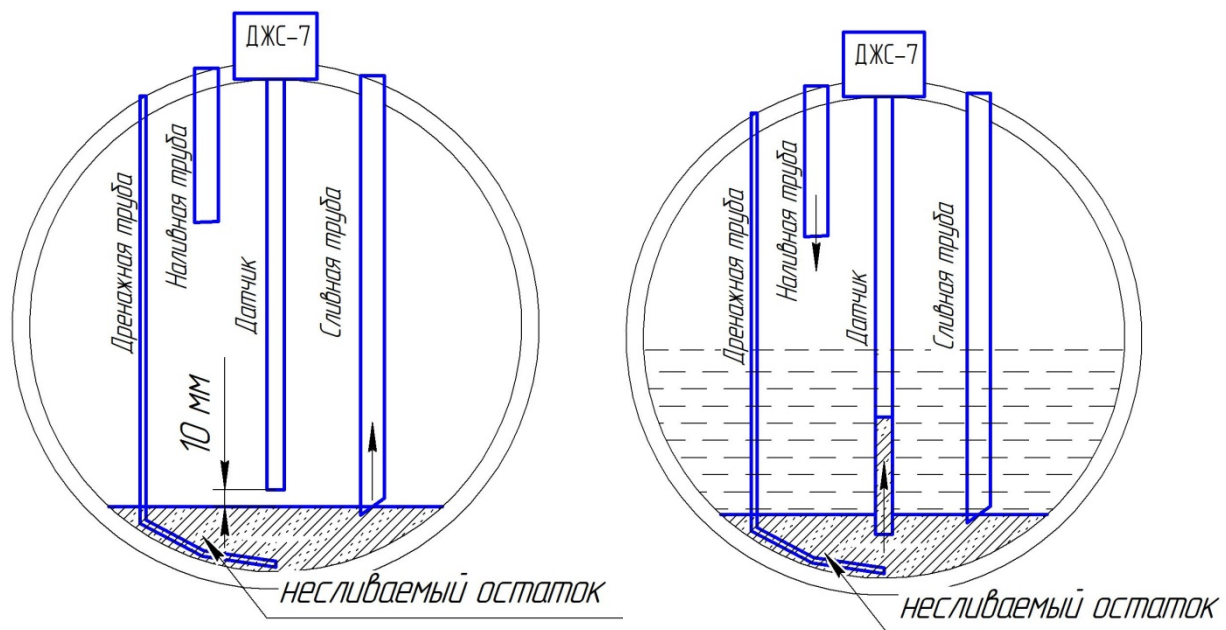
Если неиспаряемый остаток не удаляется своевременно, он может заполнять нижнюю часть резервуара до нижнего конца сливной трубы.

Слить газ из резервуара через сливную трубу можно только до нижнего конца сливной трубы, ниже находится несливаемый остаток.

Несливаемый остаток можно слить через дренажную трубку или откачать компрессором.

Рекомендуется, чтобы нижний конец датчика находился не ниже уровня несливаемого остатка продукта в резервуаре.

Рекомендуемая схема установки датчика изображена на левом рисунке.



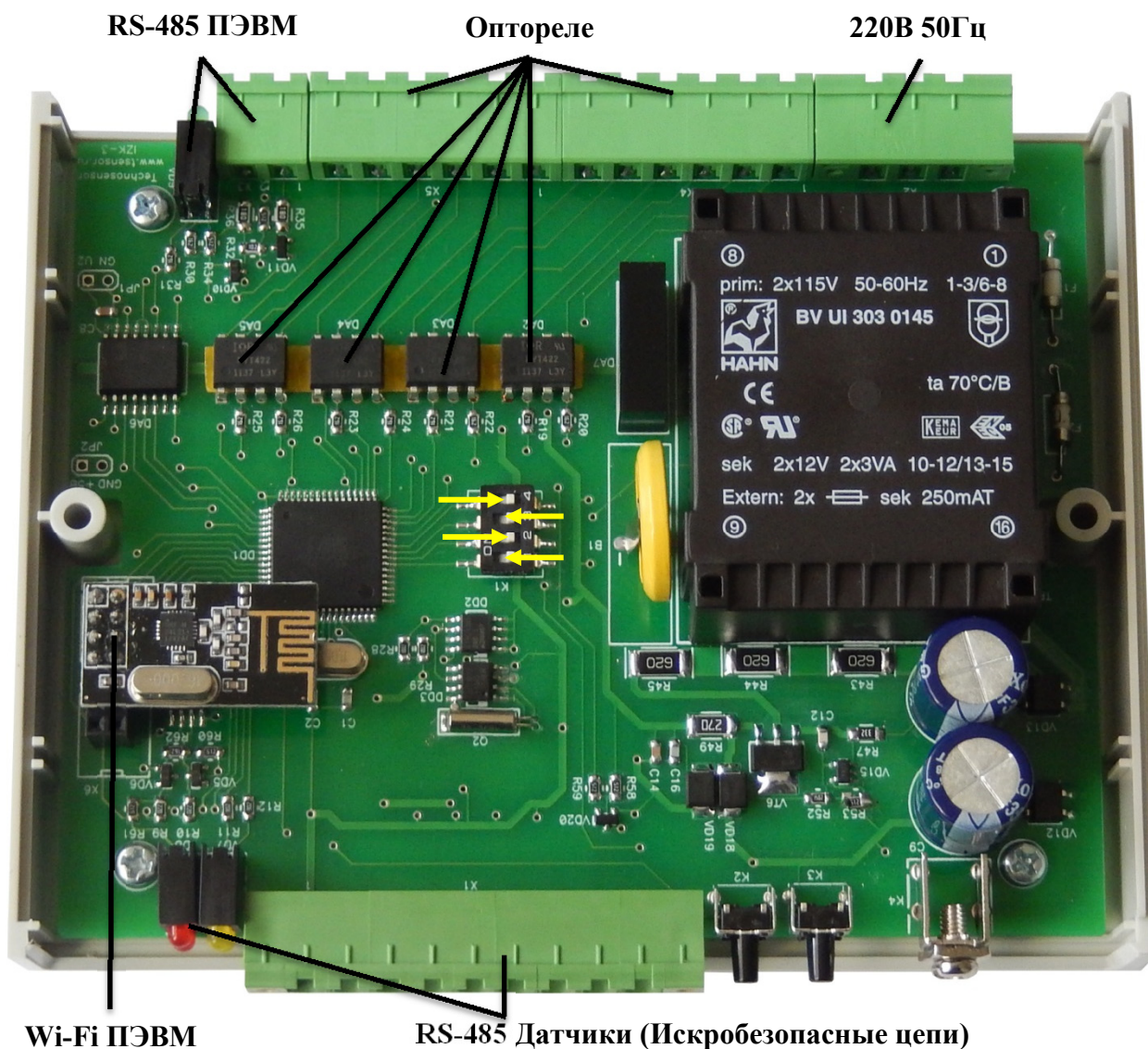
Если нижний конец датчика находится ниже уровня несливаемого остатка продукта в резервуаре, то при заполнении резервуара залитый в резервуар сжиженный газ давит на несливаемый остаток, который может передавливаться внутрь датчика и по схеме сообщающихся сосудов и подниматься на значительную высоту внутри датчика, как показано на правом рисунке.

Попадание значительного количества неиспаряемого остатка внутрь датчика может приводить к дополнительным погрешностям измерений и нарушению работы датчика.

В зимнее время года вода внутри датчика может замерзнуть и приводить к нарушению нормальной работы датчика.

					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
						13
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д	

5.4. Блок искрозащиты ИЗК-3 (Модификация 2015 года).



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 (8 оптореле).

На корпусе блока имеются:

- Разъем для подключения датчиков (искробезопасные цепи) - X1
- Разъем для подключения индикаторов и ПЭВМ – X3
- Разъемы для выдачи сигналов и команд от оптореле – X4, X5
- Разъем для подключения питания 220В 50Гц – X2
- 2 светодиода сигнализации работы интерфейса RS-485 ПЭВМ
- 4 светодиода сигнализации работы блока
- Возможность подключения Wi-Fi адаптера для беспроводной связи с ПЭВМ

					ТСО.000.115 ТО	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
							14
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д		

Оптореле установлены на клеммных колодочках, это позволяет их заменять при выходе из строя.

На плате установлен переключатель, управляющий режимами работы блока (выбор рабочей прошивки контроллера). Положение переключателя, необходимое для штатной работы блока, обозначено желтыми стрелками. Это положение соответствует скорости обмена по RS-485 ПЭВМ 19200 бит/с, скорости обмена по RS-485 датчиков 2400 бит/с и подключению двух датчиков на одну группу питания.

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 отключается и включается только после того как кнопку отпустили. Вторая – программируемая кнопка.

На плате имеется впаивная батарейка, которая обеспечивает питание часов и календаря при пропадании питания блока. Срок работы батарейки – не менее 7 лет.

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.

5.5. Индикатор.

Индикатор выводит два измеряемых параметра в основном режиме и два параметра в дополнительном режиме.

Переключение режимов осуществляется кнопками в правой части индикатора.

Выбор параметров, выводимых на индикатор, осуществляется в программе конфигуратора. Всего на индикатор можно вывести 11 различных параметров, таких как: масса СУГ (пара, жидкости, суммарная), объем (в процентах и литрах), уровень, плотности жидкости и пара, температуры жидкости и пара, давление (для датчиков ДЖС-7Мр).

По умолчанию выводятся:

- ❖ Общая масса СУГ (жидкость + пар) в тоннах
- ❖ Процентное заполнение по объему
- ❖ Плотность жидкости в $\text{кг}/\text{м}^3$
- ❖ Температура жидкости в $^{\circ}\text{C}$ (или давление в $\text{кгс}/\text{см}^2$)

Индикаторы подключаются по двухпроводному интерфейсу RS-485.

5.6. Адаптер RS-486 – USB

Адаптер обеспечивает связь блока искрозащиты с ПЭВМ.

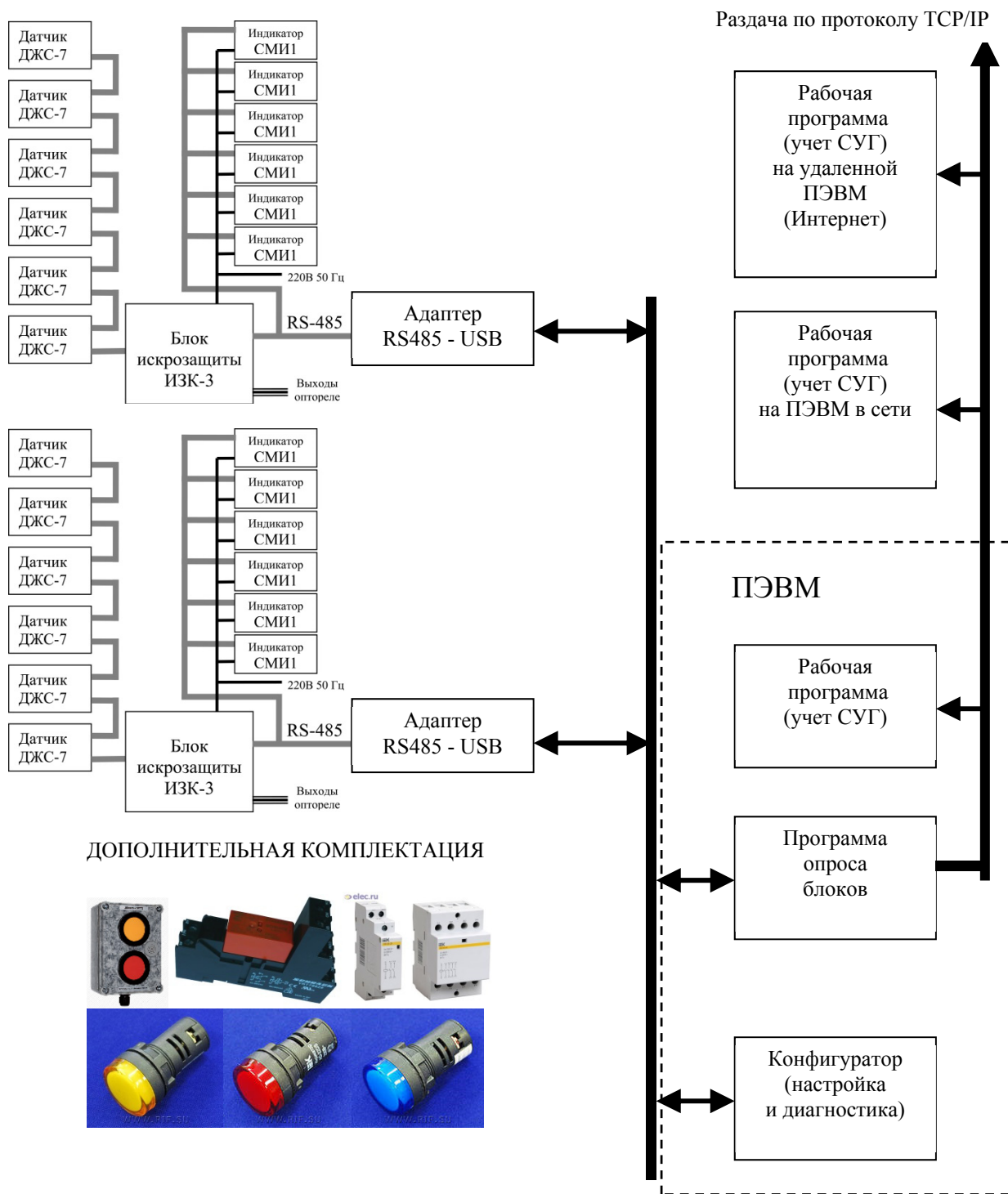
К одному адаптеру может быть подключено несколько блоков искрозащиты.

К блоку ИЗК адаптер подключается по двухпроводному интерфейсу RS-485, к ПЭВМ через USB (требуется драйвер).



					ТСО.000.115 ТО	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
							15
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д		

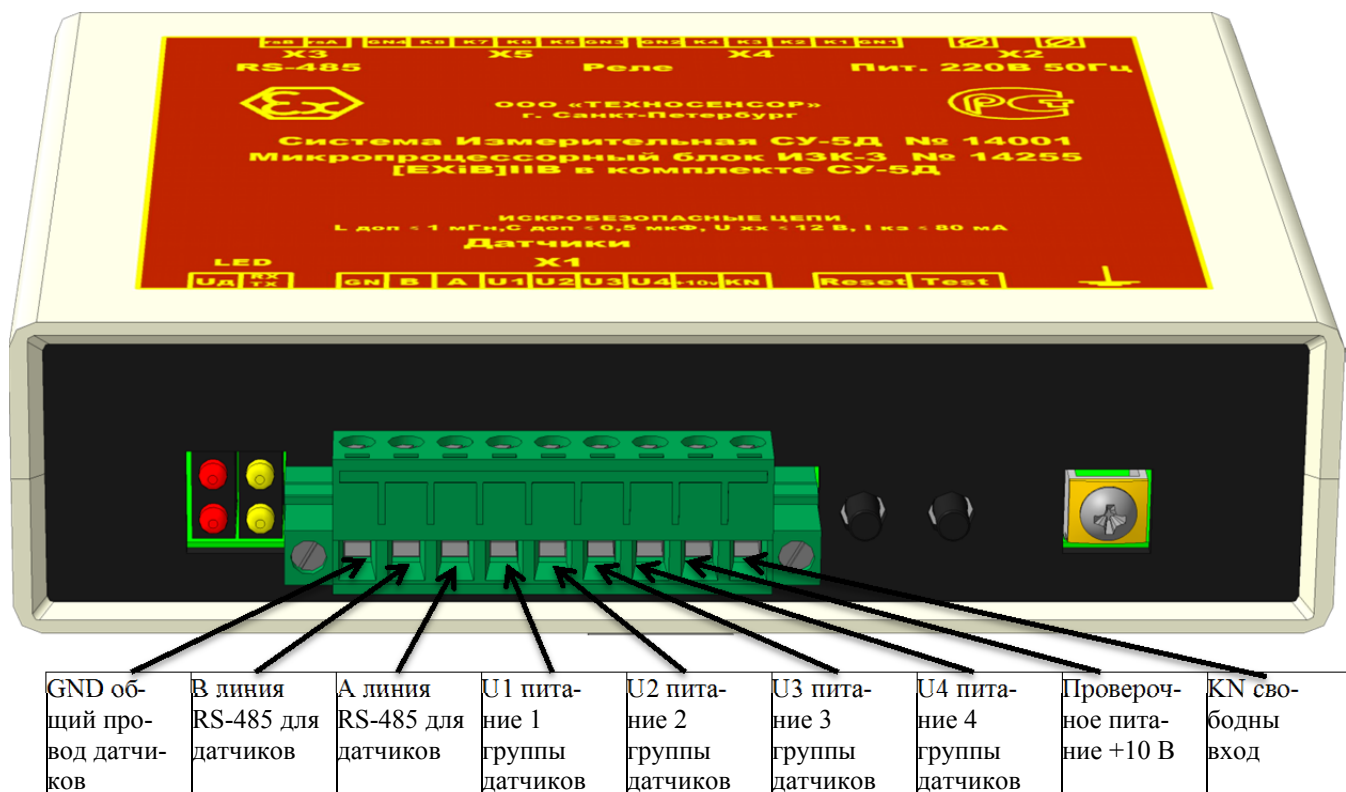
Система СУ-5Д на 12 резервуаров с дополнительной комплектацией



					ТСО.000.115 ТО	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
							16
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д		

6. Подключение.

6.1. Подключение датчиков 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	A	RS-485 (для датчиков)	RS-485-A
3	B	RS-485 (для датчиков)	RS-485-B
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
6	U3	Питание +10 В, группа 3 (выход)	Питание +10 В, датчиков №5, №6
7	U4	Питание +10 В, группа 4 (выход)	
8	+10V	Напряжение +10 В	
9	KN	Программируемый вход	

Блок искрозащиты может обеспечить одновременно питание двух датчиков, поэтому для подключения большего количества датчиков имеются 4 группы коммутируемого питания, это позволяет подключить до 8 датчиков на один кабель КММ 7×0,35. Практически используется 3 группы питания и подключается 6 датчиков, иначе не хватит выходов оптореле для выдачи аварийной сигнализации.

Каждый датчик должен быть подключен на свою группу питания, иначе он не будет опрашиваться. Например, датчик №3 (по порядку в конфигураторе) не будет работать, если подключен к первой группе питания.

Для проверки любой датчик можно подключить на 8 контакт разъема X1.

					ТСО.000.115 ТО	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
							17
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д		

Кабель для подключения одного или двух датчиков ДЖС-7

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

Для подключения одного или двух датчиков требуется четырехжильный экранированный кабель. Рекомендуется использовать кабель КММ 4×0,35 или МКЭШ 5×0,35 или FTP.

Для подключения большего количества датчиков используются дополнительные группы питания (конт. 3 и конт. 9 разъема X1). Рекомендуется использовать кабель КММ 7×0,35 или МКЭШ 7×0,35 или FTP.

Кабель для подключения шести датчиков ДЖС-7.

Все датчики подключаются одним кабелем по схеме последовательного шлейфа. Первый по опросу датчик находится ближе, чем все остальные.

Номер контакта 2ESDVM-09	Цепь	Датчик №1	Датчик №2	Датчик №3	Датчик №4	Датчик №5	Датчик №6
1	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND
2	B	B	B	B	B	B	B
3	A	A	A	A	A	A	A
4	+10B-I	U	U				
5	+10B-II	транзит	транзит	U	U		
6	+10B-III	транзит	транзит	транзит	транзит	U	U

Кабель для подключения шести датчиков ДЖС-7.

Все датчики подключаются одним кабелем по схеме последовательного шлейфа. Последний по опросу датчик находится ближе, чем все остальные.

Номер контакта 2ESDVM-09	Цепь	Датчик №6	Датчик №5	Датчик №4	Датчик №3	Датчик №2	Датчик №1
1	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND
2	B	B	B	B	B	B	B
3	A	A	A	A	A	A	A
4	+10B-I	транзит	транзит	транзит	транзит	U	U
5	+10B-II	транзит	транзит	U	U		
6	+10B-III	U	U				

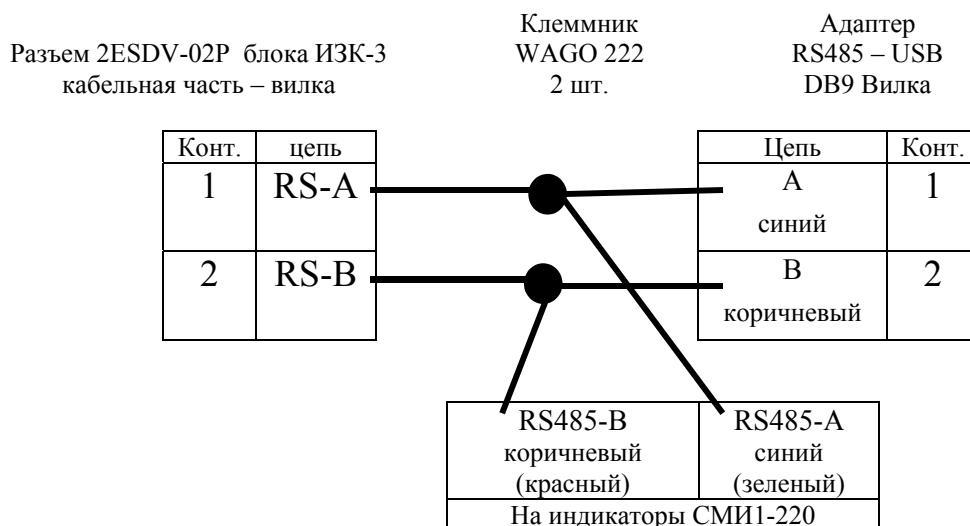
					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
						18
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д	

6.2. Подключение индикаторов 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 2ESDV-02P блока ИЗК-3 до клеммника	Кабель ШВВП 2×0,5 провода коричневый и синий
2	От клеммника на адаптер RS485 – USB, кабельная часть DB9 Вилка	Кабель ШВВП 2×0,5 провода коричневый и синий
3	От клеммника на индикаторы СМИ1-220	Кабель ШВВП 2×0,5 провода коричневый и синий

Схема подключения



При использовании кабеля с зеленым и красным проводами красный провод используется вместо коричневого, зеленый – вместо синего по схеме.

Допускается использовать телефонный кабель.

От разъема 2ESDV-02P блока ИЗК-3 на первый клеммник WAGO приходит синий (зеленый) провод, от клеммника идет синий (зеленый) провод на конт. 1 разъема DB9 адаптера RS485 – USB и синий (зеленый) провод на индикаторы СМИ1-220, вход RS485-А.

От разъема 2ESDV-02P блока ИЗК-3 на второй клеммник WAGO приходит коричневый (красный) провод, от клеммника идет коричневый (красный) провод на конт. 2 разъема DB9 адаптера RS485 – USB и коричневый (красный) провод на индикаторы СМИ1-220, вход RS485-А.

Индикаторы подключаются одним кабелем последовательно.

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

					ТСО.000.115 ТО	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
							19
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д		

6.3. Подключение устройств блокировки и сигнализации

На плате ИЗК-3 имеются 4 вывода для питания отдельных пар реле.

X4 2ESDV-06P (кабельная часть – розетка)

Выходы оптореле, допустимое напряжение ± 400 В, ток не более ± 100 мА

Конт.	цепь	примечание
1	GN1	Общий вывод для реле 1, 2
2	Реле 1	Программируется
3	Реле 2	Программируется
4	Реле 3	Программируется
5	Реле 4	Программируется
6	GN2	Общий вывод для реле 3, 4

X5 2ESDV-06P (кабельная часть – розетка)

Выходы оптореле, допустимое напряжение ± 400 В, ток не более ± 100 мА

Конт.	цепь	примечание
1	GN3	Общий вывод для реле 5, 7
2	Реле 5	Программируется
3	Реле 6	Программируется
4	Реле 7	Программируется
5	Реле 8	Программируется
6	GN4	Общий вывод для реле 7, 8

Примечание.

На выводы GN1; GN2; GN3; GN4 допускается подавать переменное напряжение ноль или 220 В, а так же любое постоянное напряжение не более ± 400 В. Сопротивление открытого ключа 35 Ом.

Любое реле можно запрограммировать на выдачу следующих сигналов:

- Минимум по выбранному каналу
- Максимум по выбранному каналу
- Аварийный максимум по выбранному каналу
- Минимум по любому каналу
- Максимум по любому каналу
- Минимум по любому каналу, снятие сигнала через 5 секунд
- Максимум по любому каналу, снятие сигнала через 5 секунд

Максимальная нагрузка – 100 мА.

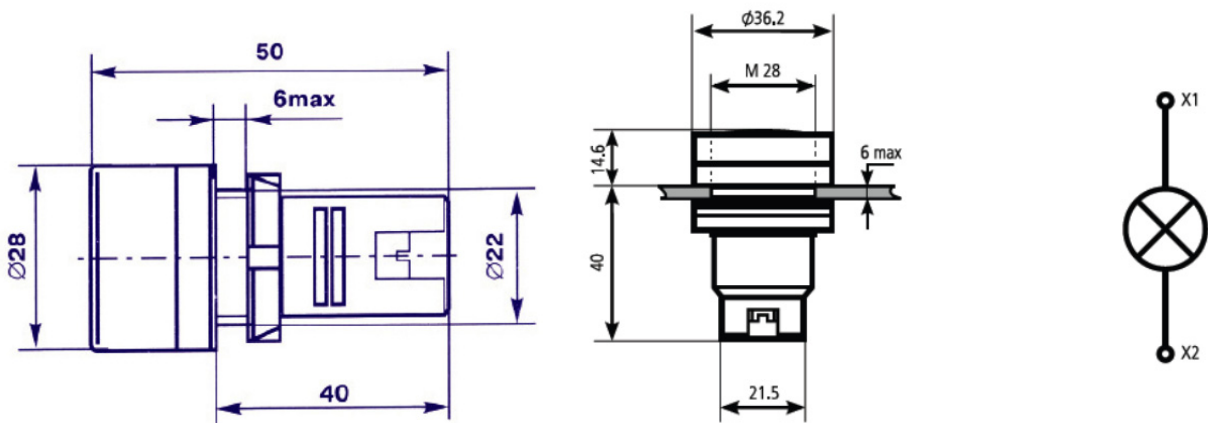
К выходам оптореле могут быть подключены:

1. Светодиодные лампы AD-22DS (диаметр установочного отверстия 22 мм) или AD-30DS (диаметр установочного отверстия 30 мм) артикул BLS10-ADDS-230. Питание ламп 220 В 50 Гц, потребление 30 мА,

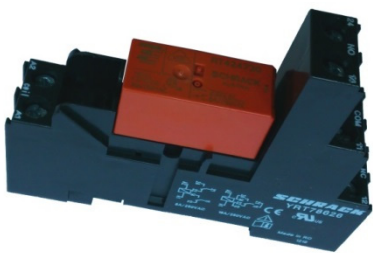
Цвета: красный, желтый, зеленый, синий, белый.

Подключение проводами под зажимной винт.

					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
						20
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д	



2. Реле CR-P230AC2 230В AC 2ПК(8А) фирмы АВВ или аналогичные.



Напряжение питания реле 220 В 50 Гц, ток катушки 8 мА. Реле имеет две пары переключающих контактов 230В 8А.

Реле крепится на колодочку, которая устанавливается на DIN рейку. Подключение проводами под зажимной винт.

3. Контакторы, например КМ 20-20 или КМ 40-40.

elec.ru



Контактор КМ 40-40 позволяет коммутировать трехфазную нагрузку с током до 40 А. Пусковой ток катушки управления 60 мА. Контакторы крепятся на DIN рейку.

6.4. Подключение питания блока искрозащиты ИЗК-3

X2 Разъем 2ESDVM-03P для подключения питания

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

					ТСО.000.115 ТО	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
							21
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д		

7. Обеспечение искробезопасности

Система СУ-5Д удовлетворяет требованиям взрывозащищенности 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».

Взрывозащищенность 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 Х1 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

Датчики имеют маркировку взрывозащиты "*ExibIIBT6 в комплекте СУ-5Д*" 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* в комплекте СУ-5Д" и предназначены для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

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.

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

Обеспечение искробезопасности при эксплуатации системы

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

С целью обеспечения искробезопасности системы в процессе эксплуатации она должна подвергаться систематическому внешнему и периодическому осмотрам.

При внешнем осмотре системы необходимо проверить:

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

					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
						22
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д	

8. Маркирование и пломбирование

СУ-5Д должна иметь маркировку, содержащую:

- индекс блока;
- номер;
- на передней панели блока ИЗК-3 выполнены надписи маркировки взрывозащиты и цепей с указанием параметров искробезопасных цепей:
 - «Блок ИЗК-3 [Exib]IB в комплекте СУ-5Д»;
 - «искробезопасные цепи»;
 - « $L_{доп} \leq 1 \text{ мГн}$ »;
 - « $C_{доп} \leq 0,5 \text{ мкФ}$ »;
 - « $U_{ХХ} \leq 12 \text{ В}$ »;
 - « $I_{кз} \leq 80 \text{ мА}$ »;
 - «сеть»;
- на корпусах датчиков ДЖС-7 гравировкой выполнена надпись маркировки взрывозащиты:
 - «ДЖС-7 ExibIBТ6 в комплекте СУ-5Д».

- транспортная тара имеет маркировку, содержащую:
 - манипуляционные знаки – “Осторожно хрупкое”, “Боится сырости”, “Верх, не кантовать”;
 - основные надписи – наименование грузополучателя;
 - дополнительные надписи – наименование грузоотправителя;
 - информационные надписи – масса брутто, габаритные размеры.

Способ и место нанесения маркировки указывается в чертежах.

Пломбирование блоков и датчиков предприятие-изготовитель не производит.

9. Указания мер безопасности

Внутри СУ-5Д 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 СУ-5Д должны быть надежно заземлены.

10. 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. Подробнее о настройке и устранении возможных неисправностей описано в дополнительных документах: Руководстве пользователя и Руководстве по ремонту.

11. Техническое обслуживание

Раз в год производят профилактический осмотр блоков и датчиков.

Система СУ-5Д не содержит драгметаллов и не требует спецучета драгметаллов.

					ТСО.000.115 ТО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
						23
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система СУ-5Д	