⑥

СОГЛАСОВАНО

в части 3 «Методика поверки»

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Пензенский ЦСМ», д.т.н., проф.

А.А. Данилов

6 февраля 2007 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. генерального директора

_____ В.Г. Шапаев

2 11 2005 г.

ГСИ 27.10.06

Датчик давления

СТК1

Руководство по эксплуатации

ДАКЖ.406233.012 РЭ

Главный приборист

А.А. Ефимов

02 11 2005г.

Зам. главного конструктора ОКБ-98

А.Г. Алисов

28 10 2005г.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
15028	15.03.06			

Содержание

1 Описание и работа датчика 5

1.1 Назначение 5

1.2 Технические характеристики..... 8

1.3 Комплектность..... 25

1.4 Устройство и работа датчика 27

1.5 Маркировка и пломбирование..... 36

1.6 Тара и упаковка..... 37

1.7 Обеспечение взрывозащищенности 38

2 Использование по назначению 40

2.1 Эксплуатационные ограничения 40

2.2 Меры безопасности 41

2.3 Порядок установки..... 42

2.4 Подготовка к использованию и использование датчика.. 45

2.5 Техническое обслуживание и ремонт..... 46

2.6 Контроль настройки параметров и калибровка датчика.... 47

3 Методика поверки..... 60

3.1 Операции поверки..... 60

3.2 Средства поверки 60

3.3 Условия поверки и подготовка к ней 63

3.4 Проведение поверки 65

4 Хранение и транспортирование..... 74

Приложение А Ссылочные нормативные документы..... 75

Приложение Б Схема условного обозначения датчика..... 78

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
6	зам	Д98/11.1015-07		21.11.07

ДАКЖ.406233.012РЭ

Разраб	Старостина		15.11.07
Пров.	Орлов		15.11.07
Нач. отд.	Светлов		19.11.07
Н. контр.	Шурупова		19.11.07
Утв.			

Датчик давления
СТК1
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	104

Приложение В Схема подключения датчика при эксплуатации…. 81

Приложение Г Габаритные, установочные и присоединительные размеры датчика …… 84

Приложение Д Рабочее положение датчика при эксплуатации…... 88

Приложение Е Схема подключения датчика при всех проверках, связанных с подачей давления и напряжения питания……... 92

Приложение Ж Чертеж средств взрывозащиты датчика СТК1-Ех.. 97

Приложение И Схема расположения ЭРЭ на платах электронного блока …… 101

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит основные технические характеристики, описание устройства и принцип действия, а также порядок работы с датчиками давления СТК1. Документ содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации датчика абсолютного давления, датчика разрежения, датчика избыточного давления и датчика давления – разрежения.

Настоящее РЭ распространяется на датчики:

- общепромышленного назначения взрывозащищенного исполнения;
- предназначенные для эксплуатации на объектах атомной энергетики (далее по тексту ОАЭ).

Условные обозначения, приведенные в настоящем РЭ:

- P_{max} - максимальный верхний предел измерений;
- $P_в$ - верхний предел измерений;
- $P_н$ - нижний предел измерений;
- $P_д$ – диапазон измерений давления от $P_н$ до $P_в$ (для всех датчиков, кроме ДИВ); для преобразователей ДИВ диапазон измерений $P_д = |P_{в\,(-)}| + |P_{в(+)}|$,

  где $P_{в\,(-)}$ - верхний предел измерений в области разрежения,

  $P_{в(+)}$ - верхний предел измерений в области избыточного давления;
- ЖКИ - жидко-кристаллический индикатор.

1 Описание и работа датчика

1.1 Назначение

1.1.1 Датчики давления СТК1ДИ, СТК1ДА, СТК1ДВ, СТК1ДИВ, СТК1ДД (далее по тексту датчик) предназначены для непрерывного преобразования измеряемой величины (давления жидкости, пара, газа) в унифицированный токовый выходной сигнал или в цифровой выходной сигнал на базе интерфейса RS485.

Сокращенное обозначение, обозначение по конструкторскому документу и измеряемая величина датчика приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Сокращенное обозначение датчика	Обозначение датчика по конструкторскому документу	Измеряемая величина
Датчик СТК1ДИ	ДАКЖ.406233.012	Избыточное давление
Датчик СТК1ДА		Абсолютное давление
Датчик СТК1ДВ		Разрежение
Датчик СТК1ДИВ		Давление-разрежение
Датчик СТК1ДД	ДАКЖ.406233.014	Разность давлений

Датчик относится к изделиям ГСП по ГОСТ 12997, является средством измерений и соответствует требованиям ГОСТ 22520 (Перечень ссылочных нормативных документов приведен в приложении А).

Датчик общепромышленного назначения взрывозащищенного исполнения соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1.

Датчик общепромышленного назначения взрывозащищенного исполнения изготавливается с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», предназначен для работы во взрывоопасных зонах согласно Правил устройства электроустановок (раздел 7.3) и имеет маркировку по взрывозащите 1ExdIIBT5 ГОСТ Р 51330.0.

Датчик, предназначенный для эксплуатации на ОАЭ, соответствует:

а) группе размещения 3 (технологические полуобслуживаемые (периодически обслуживаемые) помещения зоны строгого режима) в соответствии с ОТТ 08042462;

б) группе назначения 3 (приборы, необходимые для контроля за соблюдением условий безопасности атомной станции) в соответствии с ОТТ 08042462;

в) классу безопасности 3НУ, 2НУ по НП-001 (ПНАЭ Г- 01- 011) при категории качества К2 по НП-026. Элементы конструкции датчика, контактирующие с измеряемыми средами, соответствуют группам С и В по ПНАЭ Г-7-008 (для классов безопасности 3 и 2);

г) группе по безотказности 2 в соответствии с ОТТ 08042462;

д) группе Б по способу монтажа (встраиваемые (комплектующие) ЭРЭ и средства, монтируемые на промежуточные конструкции (трубопроводы, щиты, кронштейны)) в соответствии с ГОСТ 29075.

1.1.2 По устойчивости к климатическим воздействиям датчики соответствуют следующим климатическим исполнениям и категориям размещения по ГОСТ 15150: УХЛ2**, УХЛ4**, ТМ3** .

1.1.3 Датчики отличаются:

а) диапазоном (верхним пределом) измерений параметра;

б) видом выходного сигнала;

в) видом подключения:

1) клеммная колодка – кабельный ввод,

2) разъемный соединитель;

г) формой корпуса;

д) наличием или отсутствием индикатора.

1.1.4 Датчик имеет несколько диапазонов (верхних пределов) измерения параметра. Датчик позволяет производить перенастройку диапазонов (верхних пределов) измерений.

1.1.5 Датчик имеет защиту от изменения полярности напряжения питания.

1.1.6 При заказе датчика должны быть указаны:

- условное обозначение датчика;
- обозначение технических условий.

Условное обозначение датчика составляется по структурной схеме, приведенной в приложении Б.

Примеры записи условного обозначения датчика при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

а) датчик абсолютного давления СТК1ДА взрывозащищенный, с электронным преобразователем без индикатора, с верхним пределом измерений 25 кПа, с пределами допускаемой основной приведенной погрешности ± 0,2 % , с выходным сигналом 4-20 мА, имеющий вид климатического исполнения УХЛ2** с диапазоном рабочих температур от минус 40 до плюс 80 °С, с комплектом монтажных частей К1 обозначается:

СТК1ДА – Ех - 00 – 25 кПа – 02 – 42 – 1 – К1 ДАКЖ. 406233.012ТУ;

б) датчик избыточного давления СТК1ДИ, поставляемый на ОАЭ, с электронным преобразователем с индикатором, с верхним пределом измерений 10 МПа, с пределами допускаемой основной приведенной погрешности ± 0,1 %, с выходным сигналом 0-5 мА, имеющий вид климатического исполнения ТМ3** с диапазоном температур от плюс 1 до плюс 80 °С, с комплектом монтажных частей К2 обозначается:

СТК1ДИ – АС – 07 – 10 МПа – 01 – 05 – 5 – К2 ДАКЖ. 406233.012ТУ;

в) датчик разности давлений СТК1 взрывозащищенный, с верхним пределом измерений 60 кПа, с пределами допускаемой основной приведенной погрешности ± 0,5 %, с выходным цифровым сигналом, имеющий вид климатического исполнения УХЛ2** с диапазоном температур от минус 40 до плюс 80 °С, с предельно-допускаемым избыточным давлением 10 МПа, с комплектом монтажных частей К ½ обозначается:

СТК1ДД–Ех–08–60 кПа–05–RS – 1–10 МПа- К ½ ДАКЖ. 406233.012ТУ.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Наименование и условное обозначение датчика, обозначение по конструкторскому документу, верхние пределы измерений приведены в таблицах 1.2 - 1.4.

Нижний предел измерений для всех типов датчиков, кроме датчиков СТК1ДИВ, в стандартных условиях равен нулю.

В соответствии с заказом потребителя датчик может быть настроен при выпуске предприятием-изготовителем на любое значение из верхних пределов измерений, относящихся к одному и тому же обозначению исполнения датчика по конструкторскому документу.

При выпуске предприятием – изготовителем датчик настраивается в единицах измерения давления, выбираемых в соответствии с заказом.

Допускается по согласованию с заказчиком поставлять датчики, настраиваемые на меньшее количество верхних пределов измерений, при этом в паспорте должна быть отметка о настраиваемых пределах измерений.

1.2.2 Коды исполнений датчика в зависимости от его корпуса и электронного блока приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.2

Наименование и условное обозначение	Обозначение исполнения по конструкторскому документу	Верхние пределы измерений, ($P_в$)	
		кПа	МПа
Датчик избыточного давления СТК1ДИ	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.00	1,0 1,6 2,5 4,0 6,0 (6,3) 10,0	
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.01	2,5 4,0 6,0 (6,3) 10,0 16,0 25,0	
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.02	10 16 25 40 60 (63) 100	
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.03	25 40 60 (63) 100 160 250	
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.04	100 160 250 400 600 (630)	1
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.05	250 400 600 (630)	1,0 1,6 2,5

Инв. № подл. 15028 | Подпись и дата 26.10.09 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
11	зам.	Д89В4.072609		26.10.09

Продолжение таблицы 1.2

Наименование и условное обозначение	Обозначение исполнения по конструкторскому документу	Верхние пределы измерений, ($P_в$)	
		кПа	МПа
Датчик избыточного давления СТК1ДИ	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.06		1,0 1,6 2,5 4,0 6,0 (6,3) 10,0
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.07		2,5 4,0 6,0 (6,3) 10,0 16,0 25,0
Датчик разрежения СТК1ДВ	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.10	1,0 1,6 2,5 4,0 6,0 (6,3) 10,0	
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.11	2,5 4,0 6,0 (6,3) 10,0 16,0 25,0	
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.12	10 16 25 40 60 (63) 100	

Продолжение таблицы 1.2

Наименование и условное обозначение	Обозначение исполнения по конструкторскому документу	Верхние пределы измерений, ($P_в$)	
		кПа	МПа
Датчик абсолютного давления СТК1ДА	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.30	1,0 1,6 2,5 4,0 6,0 (6,3) 10,0	
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.31	2,5 4,0 6,0 (6,3) 10,0 16,0 25,0	
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.32	10 16 25 40 60 (63) 100	
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.33	25 40 60 (63) 100 160 250	
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.34	100 160 250 400 600 (630)	1,0
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.35	250 400 600 (630)	1,0 1,6 2,5

Примечание – ХХ – код исполнения датчика в зависимости от его корпуса и электронного блока по таблице 1.5

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
15088	26.10.09			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
11-	зам.	489/34.0726-09		26.10.09

Таблица 1.3

Наименование и условное обозначение	Обозначение исполнения по конструкторскому документу	Верхние пределы измерений, кПа	
		разрежения, ($P_{в(-)}$)	избыточного давления, ($P_{в(+)}$)
Датчик давления-разрежения СТК1ДИВ	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.20	0,8 1,25 2 3 5 8	0,8 1,25 2 3 5 8
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.21	2 3 5 8 12,5 20	2 3 5 8 12,5 20
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.22	5 8 12,5 20 30 50	5 8 12,5 20 30 50
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.23	12,5 20 30 50 100 100	12,5 20 30 50 60 150
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.24	100 100 100 100 100	60 150 300 500 900
	ДАКЖ. 406233.012-ХХ.25	100 100 100 100 100	300 500 900 1,5 МПа 2,4 МПа
Примечание – ХХ – код исполнения датчика в зависимости от его корпуса и электронного блока по таблице 1.5			

Инв. № подл. 15088 | Подпись и дата 26.10.09 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Таблица 1.4

Наименование и условное обозначение	Обозначение исполнения по конструкторскому документу	Ряд верхних пределов измерений, ($P_в$)	Предельно-допускаемое рабочее избыточное давление, ($P_{пд}$), МПа
Датчик разности давлений СТК1ДД	ДАКЖ.406233.014-ХХ.01	1; 1,6; 2,5; 4; 6(6,3); 10 кПа	4
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.03	2,5; 4; 6(6,3); 10; 16; 25 кПа	4
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.05	10; 16; 25; 40; 60(63); 100 кПа	4
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.11	1; 1,6; 2,5; 4; 6(6,3); 10 кПа	10
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.13	2,5; 4; 6(6,3); 10; 16; 25 кПа	10
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.15	10; 16; 25; 40; 60(63); 100 кПа	10
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.17	25; 40; 60(63); 100; 160; 250 кПа	10
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.19	0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6(0,63); 1 МПа	10
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.21	1; 1,6; 2,5; 4; 6(6,3); 10 кПа	16
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.23	2,5; 4; 6(6,3); 10; 16; 25 кПа	16
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.25	10; 16; 25; 40; 60(63); 100 кПа	16

Продолжение таблицы 1.4

Наименование и условное обозначение	Обозначение исполнения по конструкторскому документу	Ряд верхних пределов измерений, ($P_в$)	Предельно-допускаемое рабочее избыточное давление, ($P_{пд}$), МПа
Датчик разности давлений СТК1ДД	ДАКЖ.406233.014-ХХ.27	25; 40; 60(63); 100; 160; 250 кПа	16
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.29	0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6(0,63); 1 МПа	16
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.33	2,5; 4; 6(6,3); 10; 16; 25 кПа	25
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.35	10; 16; 25; 40; 60(63); 100 кПа	25
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.37	25; 40; 60(63); 100; 160; 250 кПа	25
	ДАКЖ.406233.014-ХХ.39	0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6(0,63); 1 МПа	25
Примечание – ХХ – код исполнения датчика в зависимости от его корпуса и электронного блока по таблице 1.5			

Инв. № подл. 15028 | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
11-	3 ам.	Д89/34.0726-09		26.10.09

ДАКЖ.406233.012РЭ

Лист 14

Таблица 1.5

Код XX	Исполнение корпуса	Выход	Наличие индикатора
00	Ex	4 - 20 мА, 20 - 4 мА	Нет
01	AC		
02	Ex	0 - 5 мА 5 - 0 мА	
03	AC		
04	Ex	4 - 20 мА 20 - 4 мА	Есть
05	AC		
06	Ex	0 - 5 мА 5 - 0 мА	
07	AC		
08	Ex	RS-485 (цифровой)	Нет
09	AC		

1.2.3 Номинальная статическая характеристика имеет вид:

- для датчика с линейно возрастающей зависимостью аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины

$$I = I_н + \frac{I_в - I_н}{P_в - P_н} \cdot (P - P_н) \ , \qquad (1.1)$$

где I – текущее значение выходного сигнала;

P – значение измеряемой величины;

$I_в$,$I_н$ - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала;

$P_в$ - верхний предел измерений;

$P_н$ - нижний предел измерений для всех датчиков, кроме датчиков ДИВ (для стандартных условий $P_н$ =0), для датчиков ДИВ $P_н$ численно равен верхнему пределу измерений разрежения $P_{в(-)}$ и в формулу (1.1) подставляется со знаком минус;

- для датчика с линейно убывающей зависимостью аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины

$$I = I_в - \frac{I_в - I_н}{P_в - P_н} \cdot (P - P_н); \qquad (1.2)$$

- для датчика разности давлений, измеряющего расход среды по методу переменного перепада на сужающем устройстве, с функцией преобразования входной измеряемой величины по закону квадратного корня

$$I = I_н + (I_в - I_н) \cdot \sqrt{\frac{P}{P_в}} \quad . \qquad (1.3)$$

1.2.4 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений датчика (γ) соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.6, где P_{max} – максимальный верхний предел измерений данного исполнения датчика по таблицам 1.2 - 1.4.

Таблица 1.6

Код пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, $\pm\gamma$, %	
	при $P_в = P_{max}$	при $P_{max}/10 \le P_в < P_{max}$
01	0,1	0,2
02	0,2	0,25
05	0,5	0,5
Примечание - Датчики вариантов исполнения: ДАКЖ.406233.012 – ХХ.00, - ХХ.10, -ХХ.30 по таблице 1.2; ДАКЖ.406233.012 – ХХ.20 по таблице 1.3; ДАКЖ.406233.014 – ХХ.01, -ХХ.03, -ХХ.11, -ХХ.13, -ХХ.21, -ХХ.23, -ХХ.33 по таблице 1.4 изготавливаются со значением пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений γ $\pm$ 0,2; $\pm$ 0,5 %.		

1.2.5 Пределы приведенного значения вариации выходного токового сигнала датчика ($\gamma_г$) не превышают абсолютного значения пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений.

1.2.6 Пределы допускаемой дополнительной температурной приведенной погрешности измерений датчика ($\gamma_т$), вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, не должны превышать значений, указанных в таблице 1.7.

Таблица 1.7

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений γ_0 , %	Пределы дополнительной температурной приведенной погрешности на каждые 10 °С, $\pm\gamma_т$, %
± 0,1	$0,05 + 0,05\frac{P_{max}}{P_в}$
± 0,2	$0,1 + 0,05\frac{P_{max}}{P_в}$
± 0,5	$0,2 + 0,05\frac{P_{max}}{P_в}$

1.2.7 Наибольшее отклонение действительной характеристики преобразования ($\gamma_м$) от зависимости, приведенной в 1.2.3 для датчиков с линейной номинальной статической характеристикой, не превышает $0,8\,|\gamma|$.

1.2.8 Электрическое питание датчика осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 12 до 42 В.

1.2.9 Допускаемые нагрузочные сопротивления датчика приведены в таблице 1.8.

Таблица 1.8

Выходной сигнал, мА	Сопротивление нагрузки	
	R_{min}, Ом	R_{max}, Ом
0 – 5; 5 – 0	100	$R_{max} \le 100(U-10)$ *
4 – 20; 20 – 4	100	$R_{max} \le 42(U-12)$ *
* U - напряжение питания, подаваемое на датчик, В		

1.2.10 Датчики СТК1ДИ, СТК1ДА, СТК1ДВ, СТК1ДИВ:

а) прочны и герметичны при давлениях, равных 2 P_{max};

б) выдерживают перегрузки давлением 2 P_{max} в течение 15 мин, через 4 ч после окончания перегрузки датчики соответствуют нормированным характеристикам.

Датчик СТК1ДА с P_{max} менее 0,1 МПа соответствует указанным требованиям при атмосферном давлении.

Датчик СТК1ДВ с P_{max}, равным 0,1 МПа, датчик СТК1ДИВ с P_{max} избыточного давления не более 0,15 МПа и датчик СТК1ДА с P_{max} не более 0,25 МПа соответствуют указанным требованиям при абсолютном давлении 0,13 кПа (1 мм рт.ст.).

Датчик СТК1ДД прочен при давлении, превышающем в 1,5 раза предельно-допускаемое рабочее избыточное давление, и герметичен при предельно-допускаемом рабочем избыточном давлении.

1.2.11 Датчик имеет демпфирование выходного сигнала, которое характеризуется временем усреднения результатов измерений. Значение времени усреднения, устанавливаемое при настройке, выбирается из ряда 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8; 16; 32 с. При выпуске предприятием-изготовителем устанавливается минимальное время усреднения.

1.2.12 Время установления аналогового выходного сигнала датчика при скачкообразном изменении измеряемого давления, составляющего 90 % от диапазона измерений, не превышает 0,5 с. Под временем установления выходного сигнала понимается время, отсчитываемое с момента изменения измеряемого давления до момента, когда выходной сигнал войдет в зону установившегося состояния, составляющего 5 % от диапазона изменения выходного сигнала. Время установления выходного сигнала нормируется при минимальном времени усреднения.

1.2.13 Пульсация выходного сигнала не превышает:

а) 0,5 % от диапазона изменения выходного сигнала – для датчика с выходным сигналом 0-5 мА и 5-0 мА;

б) 0,25 % от диапазона изменения выходного сигнала - для датчика с выходным сигналом 4-20 мА и 20-4 мА.

Пульсация выходного сигнала с выходным цифровым сигналом на базе интерфейса RS-485 не нормируется.

Значение сопротивления нагрузки, при котором нормируется пульсация:

- 1000 Ом для датчиков с диапазоном выходного сигнала 0-5 мА и 5-0 мА;

- 250 Ом для датчиков с диапазоном выходного сигнала 4-20 мА и 20-4 мА.

Пульсация нормируется при минимальном времени усреднения результатов измерения.

1.2.14 Мощность, потребляемая датчиком от источника питания, не превышает 1 В·А.

1.2.15 Габаритные, установочные и присоединительные размеры датчика в соответствии с приложением Г.

1.2.16 Масса датчика не превышает:

а) взрывозащищенного исполнения - 1,6 кг (кроме СТК1ДД);

б) невзрывозащищенного исполнения - 1,0 кг (кроме СТК1ДД);

в) СТК1ДД – 4 кг.

1.2.17 Датчик общепромышленного назначения взрывозащищенного исполнения относится к взрывозащищенному оборудованию с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1 и имеет маркировку по взрывозащите 1Exd IIBT5.

1.2.18 Датчик работоспособен при работе с рабочими средами:

а) датчик общепромышленного назначения взрывозащищенного исполнения работоспособен при работе со следующими рабочими средами:

- воздух (атмосферный, сжатый);

- вода (горячая, холодная, теплофикационная, оборотная);

- пар;

- масло;

- азот;

- газ (доменный, коксовый);

- углеводородный конденсат;

- нефтепродукты (нефть, бензин, керосин и т.п.);

- природный газ.

б) датчик, предназначенный для эксплуатации на ОАЭ, работоспособен при работе со следующими рабочими средами:

- воздух (атмосферный, сжатый);

- вода (техническая, питательная и т.д.);

- пар;

- неагрессивные взрывобезопасные жидкие и газовые среды;

- масло;

- теплоноситель первого контура и борный концентрат – 40 г/кг.

1.2.19 Материал деталей полостей датчика, контактирующий с рабочей средой - сталь 12Х18Н10Т.

1.2.20 Датчик, предназначенный для эксплуатации на ОАЭ, прочен:

а) к обработке наружных поверхностей при дезактивации помещений дезактивирующими растворами:

1) первый раствор – едкий натр (NaOH) 50-60 г/л,

перманганат калия ($KMnO_4$) 5-10 г/л;

2) второй раствор – щавелевая кислота ($H_2C_2O_4$) 20-40 г/л;

б) к орошению измеряемой средой – раствором борной кислоты концентрацией до 16 г/кг, ионы калия 1-2 г/кг, гидразин-гидрат 100-150 мг/кг, температура раствора от плюс 20 до плюс 90 °С.

1.2.21 Сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом датчика не менее:

а) 20 МОм при нормальных условиях окружающей среды;

б) 10 МОм при верхнем значении рабочей температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха до 80 %;

в) 2 МОм при относительной влажности окружающего воздуха (98 ± 2) % и температуре 35 °С.

1.2.22 Изоляция электрических цепей датчика между электрическими цепями и корпусом выдерживает при нормальных условиях окружающей среды в течение 1 мин действие испытательного напряжения с номинальным значением 150 В.

1.2.23 Датчик с выходным цифровым сигналом имеет гальваническую развязку между цепями питания и линиями цифрового интерфейса RS 485 и выдерживает действие испытательного напряжения постоянного тока величиной 500 В в течение 1 мин при нормальной температуре окружающего воздуха и относительной влажности до 80 %.

1.2.24 Датчик имеет кнопки управления для установки и контроля параметров измерения.

Датчик со встроенным индикаторным устройством в режиме измерения давления отображает на дисплее индикатора величину измеряемого давления в цифровом виде, в установленных при настройке единицах измерения или в процентах от установленного диапазона измерений.

1.2.25 По степени защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды датчик соответствует группе IP65 по ГОСТ 14254.

1.2.26 По устойчивости к климатическим воздействиям датчик соответствует следующим климатическим исполнениям и категориям размещения по ГОСТ 15150:

а) датчик взрывозащищенного исполнения – УХЛ2** для работы при температуре от минус 40 до плюс 80°С и относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °С;

б) датчики, предназначенные для работы на ОАЭ – УХЛ4** и ТМ3** для работы при температурах от плюс 5 до плюс 60 °С или от плюс 1 до плюс 80 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С.

1.2.27 По устойчивости к механическим воздействиям (виброустойчивости) датчики соответствуют:

а) датчик взрывозащищенного исполнения – группе F3 по ГОСТ 12997;

б) датчики, предназначенные для работы на ОАЭ – группе 2 по ОТТ 08042462.

Пределы дополнительной погрешности датчика, вызванной воздействием вибрации в трех взаимно-перпендикулярных направлениях, выраженные в процентах от диапазона выходного сигнала, определяются по формуле

$$\gamma_f = \pm K_c \left(\frac{P_{\max}}{P_в} \right) \% \quad , \qquad (1.4)$$

где K_c – коэффициент, значение которого равно 0,5 для датчиков с максимальным верхним пределом измерений до 40 кПа и 0,1 для датчиков с максимальным верхним пределом измерений от 40 кПа и выше.

1.2.28 Датчик, предназначенный для работы на ОАЭ, удовлетворяет следующим специальным требованиям:

а) сейсмостоек, имеет категорию сейсмостойкости I по НП-031-01 и относится к группе В исполнения 1 по РД 25 818 при интенсивности землетрясения 8 баллов MSK-64 на высоте отметки 40 м.

Пределы дополнительной погрешности, вызванной сейсмическим воздействием, определяются по формуле 1.4, при этом K_c - коэффициент, значение которого равно:

K_c = 1 для датчиков с максимальным верхним пределом измерений до 16 кПа;

K_c = 0,5 для датчиков с максимальным верхним пределом измерений от 16 кПа до 100 кПа;

K_c = 0,1 для датчиков с максимальным верхним пределом измерений от 100 кПа и выше;

б) стоек к радиационным воздействиям с мощностью экспозиционной дозы гамма-излучения до 50×10^{-5} Гр/ч (50×10^{-3} рад/ч) при экспозиционной дозе за 10 лет не более 6 Гр ($0{,}6 \times 10^{3}$ рад);

в) соответствует по электромагнитной совместимости группе исполнения IV по ГОСТ Р 50746 при критерии качества функционирования А.

Пределы дополнительной приведенной погрешности, вызванной воздействием электромагнитных помех, составляют ± 1 % от диапазона выходного сигнала.

Уровень ВЧ пульсаций в полосе частот свыше 10 кГц и амплитуда импульсов выходного сигнала длительностью менее 40 мс при воздействии электромагнитных помех не нормируются;

г) пожаробезопасен по ОТТ 08042462 и ГОСТ 12.1.004:

1) датчик не самовоспламеняется и не воспламеняет окружающие его предметы при возникновении в нем неисправностей;

2) датчик является трудногорючим.

1.2.29 Датчик устойчив к воздействию:

а) инея и росы в соответствии с ГОСТ 20.57.406;

б) плесневых грибов в соответствии с ГОСТ 20.57.406 (для датчика категории исполнения ТМ3).

1.2.30 Пределы изменения выходного сигнала датчика СТК1ДД, вызванного изменением рабочего избыточного давления от нуля до предельно допускаемого и от предельно допускаемого до нуля, выраженное в процентах от диапазона выходного сигнала, не превышает значения $\pm \gamma_р$, определяемого формулой

$$\gamma_р = K_р \cdot \Delta P_{раб} \cdot \frac{P_{\max}}{P_в}, \qquad (1.5)$$

где P_{max} - максимальный верхний предел измерений, указанный в таблице 1.4;

$\Delta P_{раб}$ – изменение рабочего избыточного давления в единицах измерения, принятых для $К_р$, МПа;

$P_в$ - верхний предел измерений по таблице 1.4 ;

$K_p = \pm 0{,}1\ \%$ / 1 МПа для датчика с $P_{max} \leq 10$ кПа,

$K_p = \pm 0{,}08\ \%$ / 1 МПа для датчика с 10 кПа $< P_{max} \leq 250$ кПа,

$K_p = \pm 0{,}05\%$ / 1 МПа для датчика с $P_{max} > 250$ кПа.

1.2.31 Датчик СТК1ДД выдерживает перегрузку со стороны плюсовой камеры давлением в 1,25 раза больше верхнего предела измерений в течение 15 мин. Через 4 ч выдержки после воздействия перегрузки датчик соответствует требованиям 1.1.3, 1.1.4.

1.2.32 Датчик СТК1 сохраняет работоспособность после одностороннего воздействия предельно допускаемого рабочего избыточного давления. Через 12 ч выдержки после воздействия перегрузки датчик соответствует требованиям 1.1.3, 1.1.4, при этом допускается корректировка выходного сигнала.

1.2.33 Полный средний срок службы датчика не менее 15 лет.

1.2.34 Средняя наработка на отказ с учетом регламентного технического обслуживания датчика не менее 200000 ч. Метрологический критерий отказа – несоответствие требованиям 1.2.4, 1.2.5 настоящего РЭ.

1.2.35 Датчик в упаковке для транспортирования выдерживает воздействия:

а) температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С;

б) относительной влажности окружающего воздуха (95 ± 3) % при температуре 35 °С;

в) в направлении, обозначенном на таре:

1) вибрации по группе F3 ГОСТ 12997;
2) ударов со значением пикового ускорения 98 м/с^2 длительностью ударного импульса 16 мс и числом ударов 1000 ± 10;
3) ударов при свободном падении с высоты 250 мм.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки датчика соответствует приведенному в таблице 1.9.

Таблица 1.9

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Датчик		1 шт.	В соответствии с заказом
Паспорт	ДАКЖ.406233.012ПС	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	ДАКЖ.406233.012РЭ	1 экз.	На партию датчиков, поставляемую в один адрес и дополнительно – по требованию заказчика.
Ведомость эксплуатационных документов	ДАКЖ.406233.012ВЭ	1 экз.	Поставляется с руководством по эксплуатации
Комплект монтажных частей	В соответствии с заказом по таблице 1.10	1 шт.	
Розетка*	2РМТ22КПН4Г3В1В ГЕО.364.126ТУ	1 шт.	Поставляется для вариантов -01; -03; -05; -07 по таблице 1.5
Розетка*	2РМТ22КПН10Г3В1В ГЕО.364.126ТУ	1 шт.	Поставляется для вариантов -09 по таблице 1.5
Комплект сменных частей	ДАКЖ.406922.001 (шайба, кольцо)	1 шт.	Поставляется для вариантов -01; -03; -05; -07; -09 по таблице 1.5
	ДАКЖ.406922.001-01 (шайба, кольцо, втулка, втулка)	1 шт.	Поставляется для вариантов -00; -02; -04; -06; -08 по таблице 1.5

*Поставляется только для датчика, предназначенного для эксплуатации на ОАЭ.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

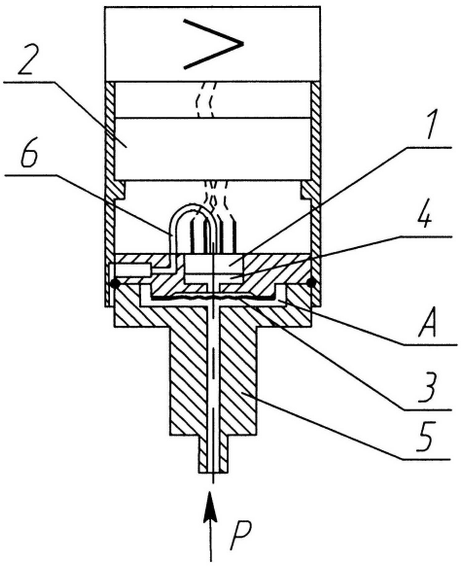
8-зам. №/01.0114-09 11.02.09

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Таблица 1.10 – Коды монтажных частей

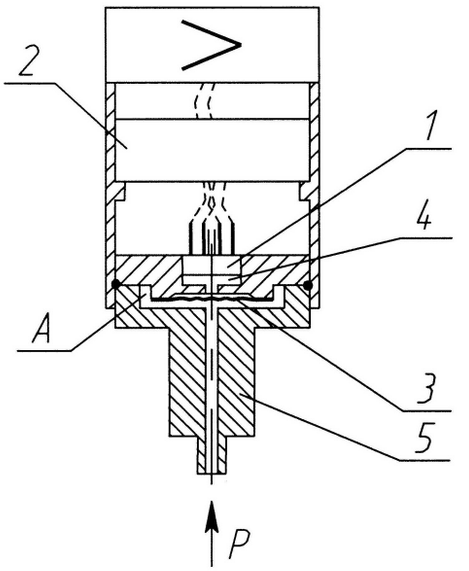
Код	Монтажные части			Применяемость (тип датчика)	Примечание
	Наименование	Обозначение	К-во, шт.		
К1	ниппель	ДАКЖ.715341.010	1	СТК1ДИ-Ех, СТК1ДА-Ех, СТК1ДВ-Ех, СТК1ДИВ-Ех	
	кронштейн	ДАКЖ.735312.085	1		
	гайка	ДАКЖ.758422.003	1		
	шайба	ДАКЖ.711141.084	1		
	шайба	6 65Г019 ГОСТ 6402-70	4		
	шайба	10 65Г019 ГОСТ 6402-70	2		
	шайба	6.01.0115 ОСТ 95 1462-73	4		
	шайба	10.01.0115 ОСТ 95 1462-73	2		
	болт	М6-8gx12.68.019 ОСТ 95 1435-73	4		
	болт	М10-8gx35.68.019 ОСТ 95 1435-73	2		
	гайка	М10.05.20.019 ОСТ 95 1451-73	2		
К2	ниппель	ДАКЖ.715341.010 – 01	1	СТК1ДИ-АС, СТК1ДА-АС, СТК1ДВ-АС, СТК1ДИВ-АС	
	гайка	ДАКЖ.758422.003 – 01	1		
	шайба	ДАКЖ.711141.084	1		
К1/2	фланец	ДАКЖ.753312.022 – 01	2	СТК1ДД	
	прокладка	ДАКЖ.754152.123 – 01	2		
	болт	М10-8gx40.68.019 ОСТ 95 1435-73	4		

Конструкции тензопреобразователей представлены на рисунках 1, 2, 3.



1- чувствительный элемент;
2- электронная плата;
3- защитная мембрана;
4- кремнийорганическая жидкость;
5 - штуцер М20х1,5;
6 - канал связи с атмосферой

Рисунок 1- Тензопреобразователи ДИ, ДИВ, ДВ

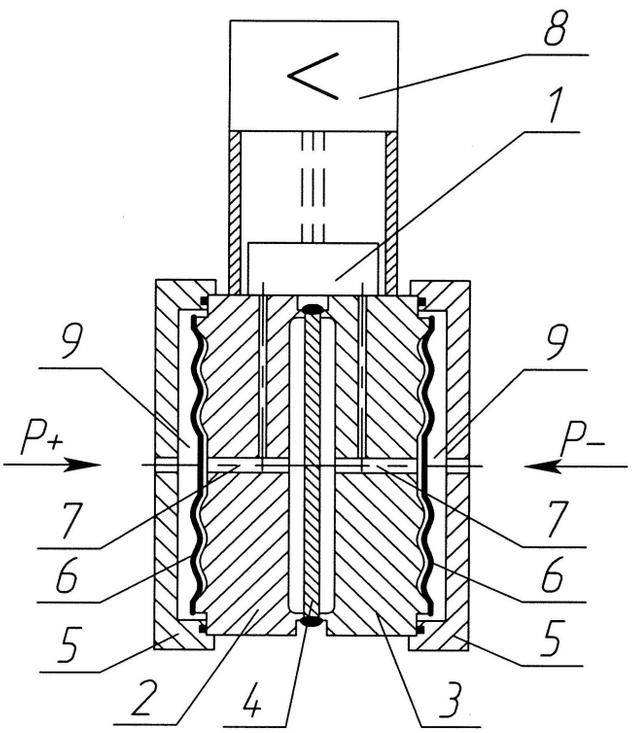


1- чувствительный элемент;
2 - электронная плата;
3 – защитная мембрана;
4-кремнийорганическая жидкость;
5 - штуцер М20х1,5

Рисунок 2 - Тензопреобразователи ДА

Измеряемое давление в тензопреобразователях ДИ, ДИВ, ДВ, ДА подается в полость А и через защитную мембрану (3) и кремнийорганическую жидкость (4) воздействует на монокристаллическую кремниевую мембрану чувствительного элемента (1) с кремниевыми резисторами, соединенными в мостовую схему. При воздействии давления на мембрану происходит разбалансирование мостовой схемы и на выходе появляется электрический сигнал, пропорциональный давлению.

Тензопреобразователь в датчиках ДИ, ДИВ, ДВ через канал (6) соединен с атмосферой, в тензопреобразователе датчика ДА канал связи с атмосферой отсутствует, а сам чувствительный элемент вакуумирован.



1 - Элемент чувствительный
2 - Обкладка
3 - Обкладка
4 - Мембрана упругая
5 - Фланец
6 - Мембрана разделительная
7 - Канал
8 - Преобразователь электронный
9 - Приемная камера

Рисунок 3 – Тензопреобразователь ДД

В тензопреобразователе ДД элемент чувствительный (1) тензорезистивного типа установлен на мембранной коробке, состоящей из обкладок (2) и (3), к которым приварены разделительные гофрированные мембраны (6). Между собой обкладки (2) и (3) сварены через упругую

мембрану (4). Полости между мембранами (6) и профилированными поверхностями обкладок 2 и 3 сообщаются через канал 7 с соответствующими полостями элемента чувствительного 1 и соответствующими полостями, образованными между двумя обкладками (2), (3) и упругой мембраной (4). Полости и каналы заполнены кремнийорганической жидкостью. Измеряемые давления подаются в камеры (9) через отверстия во фланцах (5), установленных на мембранной коробке. Далее через разделительные мембраны 6 и кремнийорганическую жидкость измеряемые давления подаются на элемент чувствительный (1), который преобразует величину разности давлений в электрический сигнал, поступающий на электронный преобразователь (8), конструктивно выполненный из двух плат. При превышении разности давлений более чем в три раза номинального значения, соответствующая разделительная мембрана (6) ложится на профилированную поверхность обкладок (2) или (3), тем самым исключая подачу поступающего давления на элемент чувствительный.

Датчики имеют два типа электронных блоков, представленных на рисунках 4, 5 .

Электронный блок датчика взрывозащищенного исполнения, представленный на рисунке 4, и электронного блока датчика, предназначенного для эксплуатации на ОАЭ, представленного на рисунке 5 размещены внутри корпуса (1). Корпус закрыт крышками (2), уплотненными резиновыми кольцами.

Крышки стопорятся скобой (4) с установкой пломбы. Электронный блок датчика взрывозащищенного исполнения имеет сальниковый ввод (5) и клеммную колодку (8) для подсоединения жил кабеля, электронный блок датчика, предназначенного для эксплуатации на ОАЭ, вилку штепсельного разъема (5).

Электронные блоки имеют болт (6) для заземления корпуса, винт (7) для фиксации корпуса электронного блока и кнопочные переключатели (3), расположенные под крышкой.

При помощи кнопочных переключателей и цифрового индикатора можно работать с датчиком в следующих режимах:

- контроль измеряемого давления;
- контроль и настройка параметров;
- калибровка датчика.

Электронный блок датчика с цифровым выходом при помощи драйвера RS-485 по запросу выдает значения давления (в заданном формате) в цифровую линию связи.

Функционально электронный блок с выходным аналоговым сигналом, представленный на рисунке 6, состоит из аналого-цифрового преобразователя (АЦП), блока памяти АЦП, микроконтроллера с блоком памяти, цифроаналогового преобразователя (ЦАП), блока установки и регулировки параметров и блока защиты.

Электронный блок с выходным сигналом на базе интерфейса RS-485, представленный на рисунке 7, состоит из АЦП, блока памяти АЦП, микроконтроллера с блоком памяти, блока установки и регулировки параметров, гальванически развязанного драйвера RS-485, блока защиты и стабилизатора напряжения.

В электронные блоки с индикаторными устройствами входят индикаторы на основе жидких кристаллов (ЖКИ).

Конструктивно плата АЦП объединяется с тензопреобразователем в сборочную единицу – преобразователь первичный.

Остальные элементы функциональной схемы размещаются в корпусе электронного блока.

Расположение ЭРЭ на платах электронного блока показано на схемах, приведенных в приложении И.

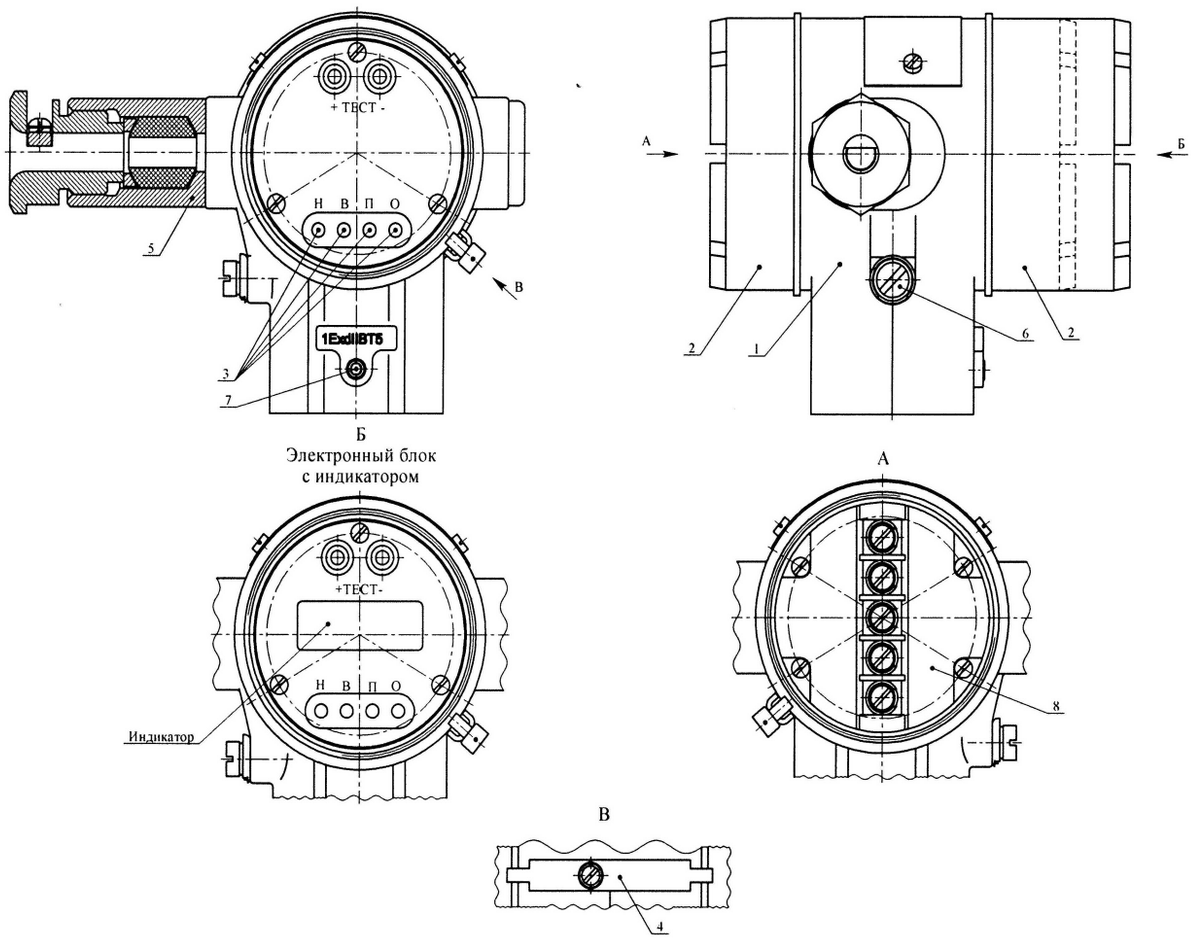


Рисунок 4 – Электронный блок датчика взрывозащищенного исполнения

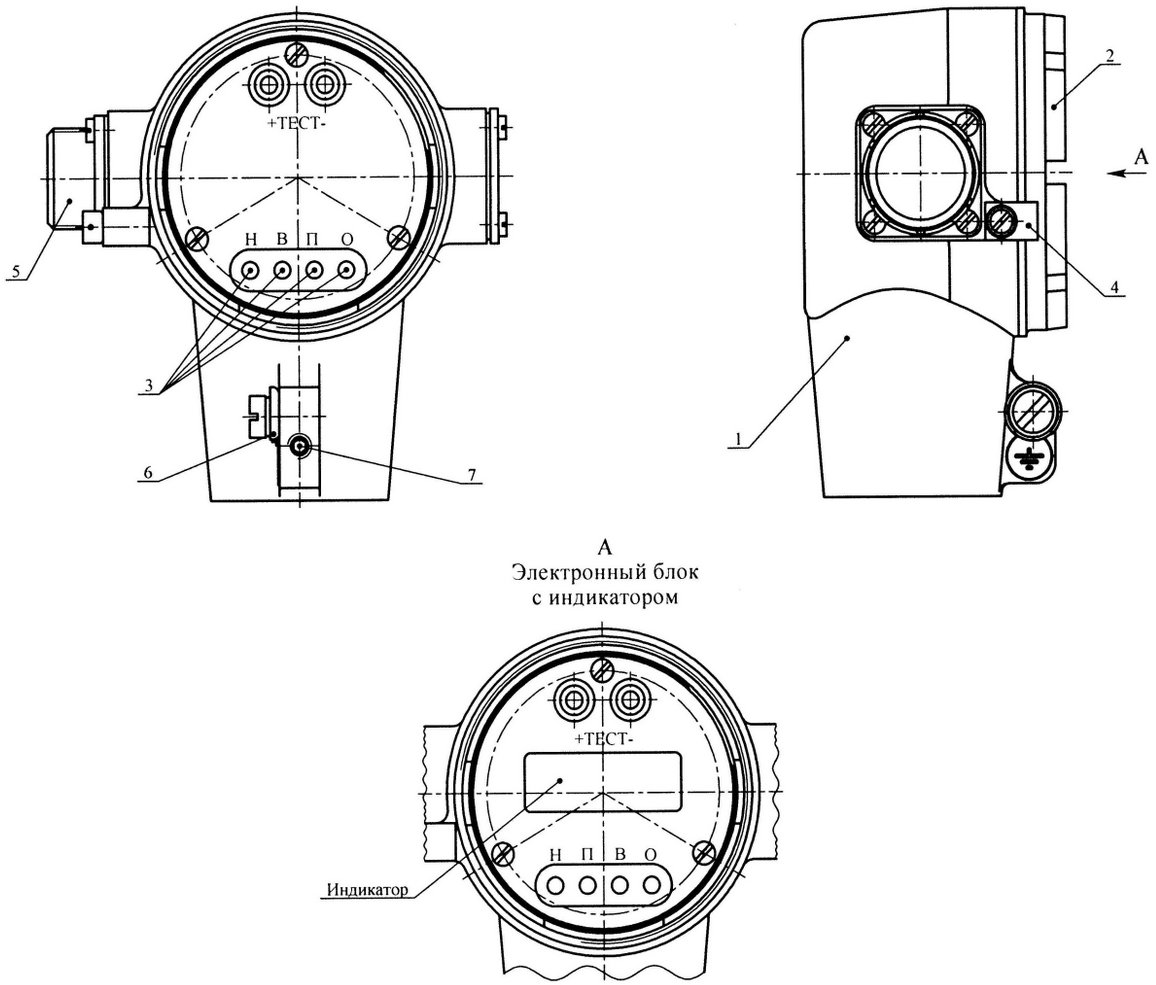
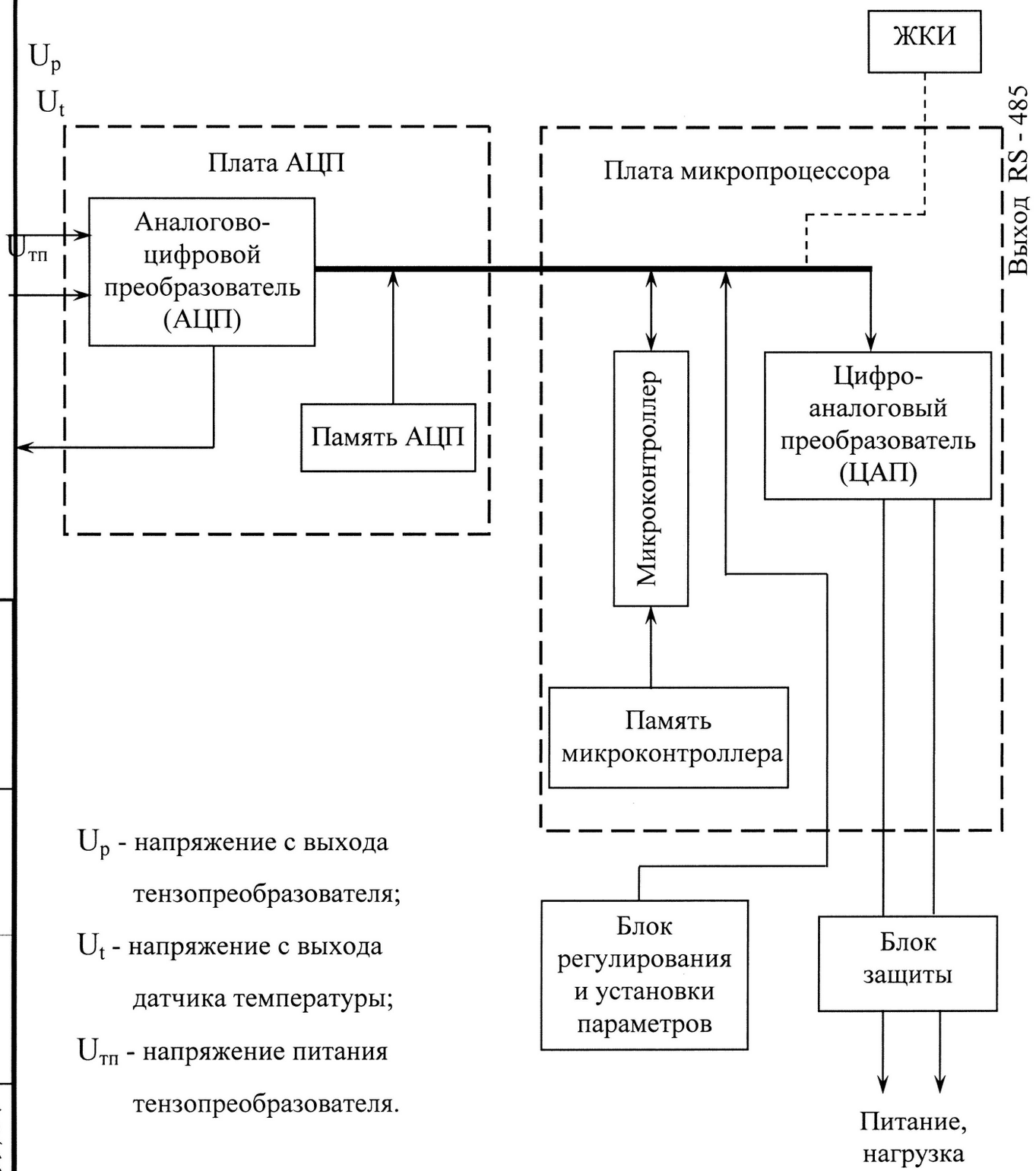


Рисунок 5 – Электронный блок датчика, предназначенного для эксплуатации на ОАЭ

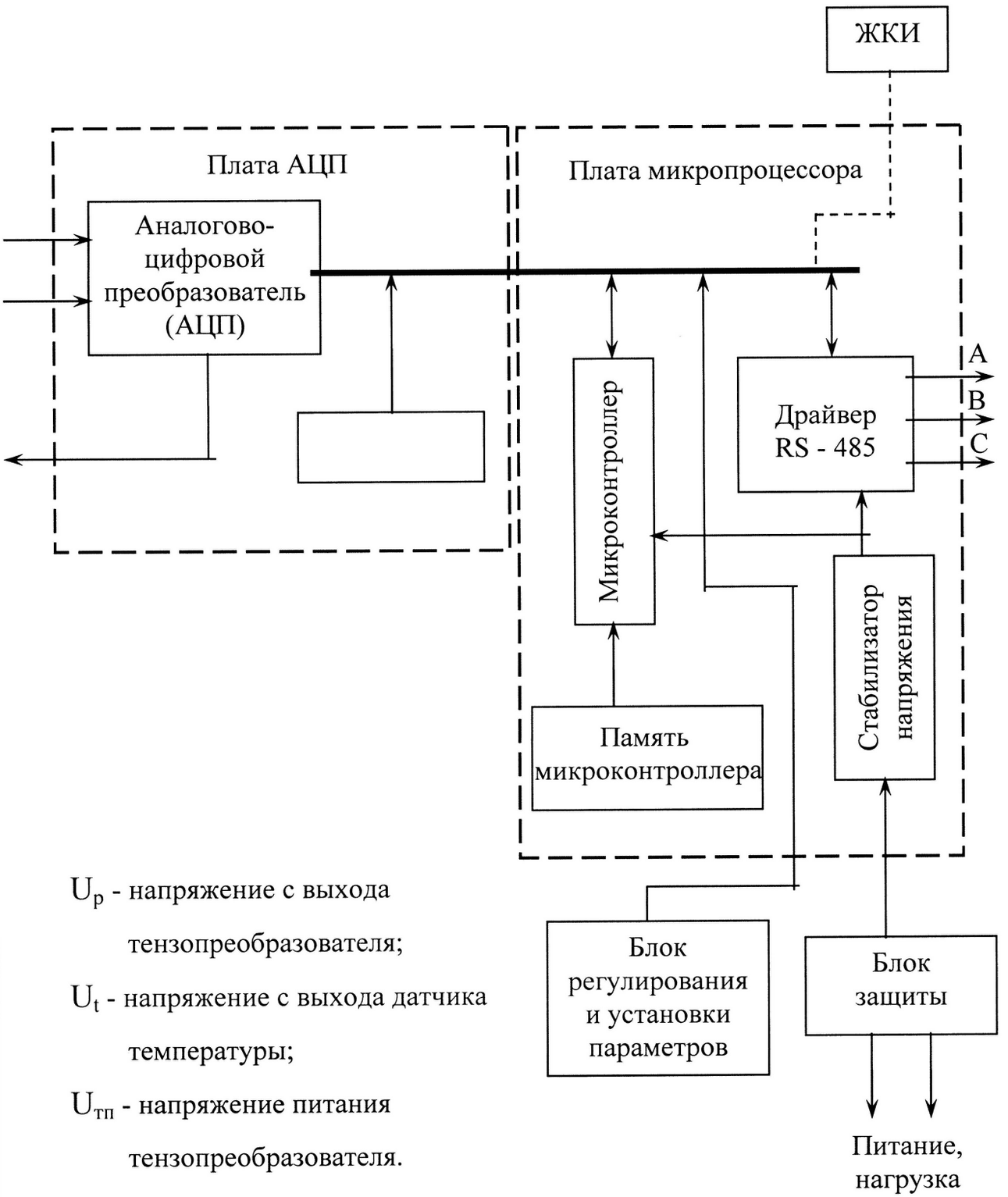


U_p - напряжение с выхода тензопреобразователя;

U_t - напряжение с выхода датчика температуры;

$U_{тп}$ - напряжение питания тензопреобразователя.

Рисунок 6 – Блок-схема электронного блока с выходным аналоговым сигналом



U_p - напряжение с выхода тензопреобразователя;

U_t - напряжение с выхода датчика температуры;

$U_{тп}$ - напряжение питания тензопреобразователя.

Рисунок 7 – Блок-схема электронного блока с выходным цифровым сигналом на базе интерфейса RS - 485

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Датчик имеет маркировку в виде надписи на табличке, содержащей:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение датчика;
- заводской номер;
- год и квартал выпуска;
- диапазон измерения с указанием единицы измерения;
- напряжение питания датчика;
- диапазон изменения выходного токового сигнала, мА (с выходным аналоговым сигналом);
- предельно допускаемое рабочее избыточное давление с указанием единиц измерения для датчика СТК1ДД;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- обозначение климатического исполнения;
- обозначение стандарта ГОСТ 22520 - 85;
- надпись «СДЕЛАНО В РОССИИ».

1.5.2 Датчик общепромышленного назначения взрывозащищенного исполнения должен имеет дополнительную маркировку:

- по взрывозащите на корпусе;
- надпись «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ» на крышке;
- диапазон значений температуры окружающей среды (t_a) на табличке.

1.5.3 Датчик, предназначенный для эксплуатации на ОАЭ, имеет маркировку «АС».

1.5.4 Электронный блок, размещенный внутри корпуса, и винт скобы, фиксирующей крышку электронного блока, пломбируются ОТК предприятия-изготовителя.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

1.6 Тара и упаковка

1.6.1 Датчик и монтажные части, поставляемые с каждым датчиком, уложены в потребительскую тару – коробку из картона. Датчики и монтажные части должны быть отделены друг от друга и уплотнены в коробке с помощью прокладок из картона.

Вместе с датчиком, монтажными частями в коробку уложена техническая документация, указанная в 1.3. Техническую документацию помещают в чехол из полиэтиленовой пленки.

Техническая документация для датчиков, поставляемых на ОАЭ, должна быть уложена в два чехла из полиэтиленовой пленки.

Коробки уложены в транспортную тару – фанерные ящики. Ящики внутри выстланы битумированной бумагой. Свободное пространство между коробками и ящиком должно быть заполнено амортизационным материалом или прокладками.

1.6.2 Консервация обеспечивается размещением датчика, монтажных частей в пленочные чехлы с влагопоглотителем – селикагелем.

Средства консервации должны соответствовать варианту защиты В3-10 по ГОСТ 9.014.

Предельный срок переконсервации – 2 года.

1.6.3 Упаковка датчика производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.4 Перед упаковкой отверстия под кабели, резьбу штуцеров закрывают колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнений, а резьбу – от механических повреждений.

1.6.5 На таре указано количество упакованных датчиков. Масса транспортной тары с датчиками не превышает 10 кг.

1.7 Обеспечение взрывозащищенности

1.7.1 Взрывозащищенность датчика обеспечивается заключением электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва внутри нее и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду. Степень опасности механических повреждений оболочки по ГОСТ Р 51330.0 высокая.

1.7.2 Взрывоустойчивость оболочки датчика при изготовлении проверяется избыточным давлением 1,0 МПа по методике ГОСТ Р 51330.1.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением резьбовых и цилиндрических взрывонепроницаемых соединений с параметрами взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.1.

1.7.3 Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением взрывозащиты вида «взрывонепроницаемая оболочка» («d») . На чертеже средств взрывозащиты (приложение Ж) показаны сопряжения деталей, обеспечивающих взрывозащиту вида «d», обозначенные словом «ВЗРЫВ» с указанием допустимых параметров взрывозащиты.

Взрывонепроницаемые соединения законтрены:

- скобой;
- винтом;
- гайкой.

В резьбовых взрывонепроницаемых соединениях имеется не менее пяти полных неповрежденных витков в зацеплении, они предохранены от коррозии смазкой МС-70 ГОСТ 9762.

1.7.4 Взрывонепроницаемость ввода кабеля обеспечивается путем уплотнения его эластичным резиновым уплотнением, размеры которого указаны на чертеже средств взрывозащиты.

Все токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб.

1.7.5 Температура наружных поверхностей оболочки в наиболее нагретых местах при нормальном режиме работы не превышает 85°С.

1.7.6 На корпусе датчика без индикатора имеется маркировка 1ExdIIBT5, со встроенным индикатором 1ExdIIBT5X. На табличке, прикрепленной к корпусу датчика, имеется маркировка «- 40 °С ≤ t_a ≤ + 80 °С». Вблизи наружного заземляющего зажима имеется рельефный знак заземления.

На съемных крышках имеется предупредительная надпись: «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При получении датчика установить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт.

В зимнее время распаковку тары с датчиками производить в отапливаемом помещении не ранее, чем через 12 ч после внесения ее в помещение.

2.1.2 Проверить комплектность в соответствии с паспортом на датчик. В паспорте на датчик указать дату ввода в эксплуатацию, номер акта и дату его утверждения руководством предприятия-потребителя.

2.1.3 Не допускается применение датчика для измерения давления сред, агрессивных по отношению к материалам, контактирующим с рабочей средой.

2.1.4 При эксплуатации датчика в диапазоне минусовых температур необходимо исключить:

- накопление и замерзание конденсата в приемной камере датчика и внутри соединительного трубопровода (для газообразных сред);

- замерзание рабочей среды (для жидких сред).

2.1.5 Все операции по поверке и вводу в эксплуатацию необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества, а именно:

- при поверке и подключении датчика пользоваться антистатическими браслетами;

- все применяемые для проверки приборы и оборудование должны быть заземлены;

- при подключении датчика в первую очередь подключить заземление, а затем питающие и измерительные линии.

2.1.6 При эксплуатации датчика необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в 2.2.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током датчики относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

2.2.2 Не допускается эксплуатация датчиков в системах, давление в которых может превышать верхний предел измерений, указанный в паспорте на датчик.

2.2.3 Присоединение и отсоединение датчика от магистрали, подводящей давление рабочей среды, должно производиться после закрытия вентиля на линии перед датчиком. Отсоединение датчика производится после сброса давления в датчике до атмосферного и при отключенном напряжении питания.

2.2.4 К монтажу и эксплуатации датчика должны допускаться люди, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с ПОТР М-016-2001 РД 153-34.0-03.150 и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

2.2.5 Запрещается установка датчиков невзрывозащищенного исполнения во взрывоопасных зонах.

2.2.6 Датчики СТК1-Ех могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно Правил устройства электроустановок (раздел 7.3), ГОСТ Р 51330.13, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.2.7 Перед монтажом датчик должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса взрывонепроницаемой оболочки и измерительного блока, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек.

По окончании монтажа должны быть проверены электрическое сопротивление изоляции между объединенными электрическими цепями и корпусом датчика (не менее 20 МОм при напряжении 100 В) и электрическое сопротивление линии заземления – не более 4 Ом.

2.2.8 После монтажа кабеля и подсоединения его к клеммной колодке установить крышку, застопорить ее с помощью скобы и запломбировать пломбой эксплуатирующей организации.

2.3 Порядок установки

2.3.1 Датчик рекомендуется монтировать в положении, приведенном в приложении Д. Схема подключения датчика при эксплуатации приведена в приложении В.

Места установки датчика должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа.

Безошибочное считывание информации с датчика варианта исполнения с цифровым индикатором обеспечивается при нормальных условиях освещенности по СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

2.3.2 Для лучшего обзора ЖКИ и для удобного доступа к клеммной колодке и кнопочным переключателям датчика взрывозащищенного исполнения корпус электронного преобразователя может быть повернут относительно измерительного блока от установленного положения на угол не более 90° по или против часовой стрелки. Поворот электронного преобразователя производить ключом за корпус от усилия руки, предварительно раскрутив винт поз.7 рисунка 3 . После поворота электронного преобразователя винт завернуть до упора.

ВНИМАНИЕ! ПОВОРОТ ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА УГОЛ БОЛЕЕ 90° МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НАРУШЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ МЕЖДУ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ БЛОКОМ И ЭЛЕКТРОННЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ И НАРУШАЕТ УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

2.3.3 Соединительные трубки от места отбора давления к месту установки датчика должны быть проложены по кратчайшему расстоянию.

Температура измеряемой среды в рабочей полости датчика не должна превышать допускаемой температуры окружающего воздуха. Для снижения температуры измеряемой среды на входе в рабочую полость датчик

устанавливают на соединительной линии, длина которой не менее 0,5 м. Указанная длина является ориентировочной, зависит от температуры среды, диаметра и материала соединительной линии и может быть уменьшена.

Соединительные линии должны иметь односторонний подъем (не менее 1:10) от места отбора давления вверх к датчику, если измеряемая среда – газ, и уклон вниз к датчику, если измеряемая среда – жидкость. Если это невозможно, то при измерении давления газа следует установить отстойные сосуды в нижних точках соединительной линии, а при измерении давления жидкости – газосборники в наивысших точках.

Отстойные сосуды рекомендуется устанавливать непосредственно перед датчиком, особенно при длинной соединительной линии. При наличии в соединительной линии отстойника в ней должно предусматриваться самостоятельное устройство для продувки.

В соединительной линии рекомендуется установить два вентиля для отключения датчика от линии и соединения его с атмосферой. Перед присоединением к датчику соединительная линия должна быть тщательно продута для уменьшения возможности загрязнения приемной камеры датчика.

Для датчиков, поставляемых на ОАЭ, требование об установке вентилей в соединительной линии является обязательным.

2.3.4 После окончания монтажа датчика проверить места соединений на герметичность при максимальном рабочем давлении.

2.3.5 Заземлить корпус датчика, для чего проводом сечением 2,5 мм^2 соединить приборную линию заземлением со специальным зажимом заземления датчика.

2.3.6 Для датчика с сальниковым вводом произвести заделку кабеля в сальниковый ввод, подсоединить жилы кабеля к клеммной колодке датчика в соответствии со схемой внешних соединений (приложение В) и подсоединить экран кабеля к клемме «⏚» клеммной колодки, если кабель экранированный.

При монтаже для прокладки линий связи рекомендуется применять кабели с сечением жилы не более 1,5 мм^2.

2.3.7 При монтаже датчика со штепсельным разъемом, поставляемого на ОАЭ, пайку к розетке рекомендуется производить проводом с сечением жилы 0,35 мм^2 согласно «Номенклатуры кабельных изделий для атомных станций от 06.03.2002».

2.3.8 При необходимости дополнительного уменьшения уровня пульсации выходного сигнала датчика с аналоговым выходным сигналом допускается параллельно сопротивлению нагрузки включать конденсатор, при этом следует выбирать конденсатор с минимальной емкостью, обеспечивающей допустимый уровень пульсации.

2.3.9 При монтаже датчиков с выходным цифровым сигналом на базе интерфейса RS-485 необходимо учитывать следующие рекомендации:

- при монтаже для прокладки линии связи рекомендуется применять кабель типа «витая пара» с волновым сопротивлением 120 Ом. Согласующие резисторы должны подключаться к линии связи в двух наиболее удаленных друг от друга точках. Сопротивление каждого согласующего резистора должно совпадать с волновым сопротивлением применяемого кабеля;

- максимальная протяженность линии связи составляет 1200 м;

- рекомендуется применение экранированного кабеля с изолированной оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВт. При этом заземление экрана производить в одной из двух наиболее удаленных точек кабеля (например, путем соединения экрана с корпусом датчика);

- допускается питание нескольких датчиков от одного блока питания. При этом допускается заземление цепей питания, но только в одной точке. Мощность блока питания должна быть не ниже суммарной мощности потребления подключенных к нему датчиков;

- при значительной протяженности линии связи и питания датчиков от разных источников питания необходимо применение выравнивающего провода – соединение между собой изолированных земляных проводов интерфейса RS-485. Допускается в качестве выравнивающего провода использовать экран сигнального кабеля.

2.4 Подготовка к использованию и использование датчика

2.4.1 Проверка технического состояния

Проверка технического состояния датчика заключается в проведении:

а) входного контроля при поступлении на предприятие-потребитель;

б) проверка на месте эксплуатации.

2.4.1.1 При входном контроле проверяется:

а) упаковка, комплектность, маркировка, внешний вид;

б) работоспособность датчика (предел допускаемой основной приведенной погрешности) по методике 3.4.3.

2.4.1.2 При проверке датчика на месте эксплуатации, как правило проверяется, и при необходимости корректируется выходной сигнал, соответствующий нижнему предельному значению измеряемого параметра, герметичность и работоспособность.

Проверку выходного сигнала следует проводить через 0,5 ч после включения питания.

Проверка герметичности осуществляется визуальным осмотром мест соединений, затем необходимо убедиться:

- при измерении давления газа в отсутствие пузырьков при смазывании мыльным раствором мест соединений;

- при измерении давления жидкости в отсутствии следов подтекания в местах соединений.

Проверка работоспособности контролируется по наличию изменения выходного сигнала при изменении измеряемого параметра.

2.5 Техническое обслуживание и ремонт

2.5.1 Техническое обслуживание датчика в эксплуатации заключается в проведении:

- периодической поверки;
- систематического осмотра.

Периодическая поверка датчика в эксплуатации осуществляется не реже одного раза в год в сроки, устанавливаемые в зависимости от условий эксплуатации.

Периодичность систематических осмотров датчиков устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

При систематическом осмотре проверяются:

- сохранность пломб;
- наличие и прочность крепления крышки;
- отсутствие обрыва или повреждения соединительного кабеля;
- отсутствие обрыва заземляющего провода;
- прочность крепления датчика и заземляющего болтового соединения;
- отсутствие вмятин и механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусе датчика.

Одновременно с осмотром может производиться уход за датчиком, не требующий его отключения от сети, например, подтягивание крепежных болтов и гаек.

При эксплуатации датчика необходимо следить за тем, чтобы трубки соединительных линий и вентили не засорялись, были герметичными. В трубках и вентилях не должно быть пробок жидкости (при измерении давления газа) или газа (при измерении давления жидкости). С этой целью трубки рекомендуется периодически продувать, не допуская при этом перегрузки датчика. Периодичность продувки устанавливается потребителем.

При техническом обслуживании датчика следует руководствоваться ГОСТ Р51330.16, ГОСТ Р 51330.18.

2.5.2 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.7.

2.6 Контроль настройки параметров и калибровка датчика

2.6.1 Общие положения

2.6.1.1 Подключение датчика при настройке и калибровке производить согласно схемам, приведенным в приложении Е.

Для доступа к кнопочным переключателям «Н», «В», «П», «О» необходимо отвернуть крышку электронного блока.

2.6.1.2 Контроль настройки и калибровка датчика могут производиться по мере необходимости, например, при проведении поверки по разделу 3 настоящего РЭ, либо при перенастройке диапазона измерений.

При этом необходимо учитывать, что при отличии условий настройки и калибровки датчика от приведенных в 3.2, не обеспечивается указанная в технических характеристиках точность измерений.

2.6.2 Настройка и калибровка датчика без ЖКИ

2.6.2.1 Настройка нижнего значения выходного сигнала (настройка «нуля» ЦАП)

Операция осуществляется в следующей последовательности:

- нажать кнопку «Н» и, удерживая ее, кнопку «П». При этом датчик переходит в режим вывода нижнего значения выходного сигнала, значение которого в зависимости от варианта исполнения (0-5 или 4-20 мА) близко к 0 или 4 мА. Выходной сигнал контролировать по образцовому прибору на выходе датчика. Выходной сигнал при данной операции не зависит от подаваемого давления;

- в случае необходимости корректировки выходного тока датчика, нажимая на кнопку «Н» (уменьшение) или «В» (увеличение), установить требуемое нижнее значение выходного сигнала. Длительное нажатие на кнопки (более 2 с) вызовет непрерывное изменение выходного сигнала. Точность установки должна быть не хуже 0,02 % от диапазона изменения выходного сигнала;

- выход из режима настройки с сохранением установленного нижнего значения выходного сигнала производить нажатием на кнопку «П», выход из режима настройки без сохранения установленного нижнего значения выходного сигнала производить нажатием на кнопку «О».

2.6.2.2 Настройка верхнего значения выходного сигнала (настройка «наклона» ЦАП)

Операция осуществляется в следующей последовательности:

- нажать кнопку «В» и, удерживая ее, кнопку «П». При этом датчик переходит в режим вывода верхнего значения выходного сигнала 5 или 20 мА в зависимости от исполнения (0-5 или 4-20) мА датчика. Выходной сигнал при данной операции не зависит от подаваемого давления;

- в случае необходимости корректировки выходного тока датчика, нажимая на кнопку «Н» или «В», установить требуемое верхнее значение выходного сигнала. Точность установки должна быть не хуже 0,02 % от диапазона выходного сигнала;

- выход из режима настройки с сохранением установленного верхнего значения выходного сигнала производить нажатием на кнопку «П», выход из режима настройки без сохранения установленного верхнего значения выходного сигнала производить нажатием на кнопку «О».

2.6.2.3 Калибровка нижнего предела измерений (калибровка «нуля»)

Операция осуществляется в следующей последовательности:

- подать на вход датчика давление, равное нижнему пределу измерения,

- нажать кнопку «Н» и, удерживая ее, кнопку «В», датчик входит в режим калибровки;

- нажать кнопку «Н», при этом автоматически выполняется калибровка «нуля»;

- выход из режима калибровки с сохранением установленной настройки производить нажатием кнопки «П», выход из режима калибровки без внесения изменений проводить нажатием кнопки «О».

2.6.2.4 Калибровка верхнего предела измерений

Операция выполняется в следующей последовательности:

- подать на вход датчика давление, равное верхнему пределу измерения;

- нажать кнопку «Н» и, удерживая ее, кнопку «В», датчик входит в режим калибровки;

- нажать кнопку «В», при этом автоматически выполняется калибровка верхнего значения предела измерений;

- выход из режима калибровки с сохранением установленной настройки производить нажатием кнопки «П», выход из режима калибровки без внесения изменений проводить нажатием кнопки «О».

Примечание - При перенастройке датчика на другой верхний предел измерений необходимо перед выполнением 2.6.2.4 провести калибровку «нуля» по 2.6.2.3.

2.6.2.5 Настройка времени демпфирования (усреднения) выходного сигнала

Операцию настройки проводить в следующей последовательности:

- нажать на кнопку «П» и, удерживая ее, кнопку «О», датчик входит в режим задания времени демпфирования. При этом выходной сигнал не зависит от величины подаваемого давления;

- изменение времени демпфирования производить нажатием кнопки «Н» (уменьшение) или «В» (увеличение) до установления нужного значения;

- определение времени демпфирования проводить по выходному сигналу датчика с учетом соответствия времени к выходному сигналу датчика согласно таблице 2.1.

Таблица 2.1

Время демпфирования, с	значение выходного сигнала, мА	
	для варианта 4-20 мА	для варианта 0-5 мА
0	4	0
0,25	5,6	0,5
0,5	7,2	1
1	8,8	1,5
2	10,4	2
4	12	2,5
8	13,6	3
16	15,2	3,5
32	16,8	4

- выход из режима настройки с сохранением установленного времени демпфирования производить нажатием кнопки «П». Нажатие на кнопку «О» приводит к выходу из режима без сохранения установленного времени.

2.6.2.6 Настройка типа выходной характеристики

Операцию настройки проводить в следующей последовательности:

- нажать кнопку «Н» и, удерживая ее, кнопку «О», датчик переходит в режим настройки выходной характеристики, при этом выходной сигнал не зависит от величины подаваемого давления;

определение и установку типа выходной характеристики проводить по выходному сигналу датчика.

Соответствие типа выходной характеристики выходному сигналу датчика приведено в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Тип выходной характеристики	Значение выходного сигнала, мА	
	для варианта 4-20 мА	для варианта 0-5 мА
линейно-возрастающая	4	0
линейно-убывающая	20	5
корнеизвлекающая	12	2,5

- изменение типа выходной характеристики производить нажатием кнопки «Н» (уменьшение) выходного сигнала или «В» (увеличение) выходного сигнала;

- выход из режима с сохранением последней настройки производить нажатием кнопки «П», без сохранения настройки нажатием кнопки «О».

2.6.2.7 Сброс настроек датчика в значения «по умолчанию»

При сбросе настроек активизируются начальные корректирующие коэффициенты ЦАП, устанавливается максимальный диапазон измерений, устанавливается линейно-возрастающая характеристика выходного сигнала, время демпфирования устанавливается равным нулю.

Для сброса настроек «по умолчанию» необходимо:

- нажать кнопку «В» и, удерживая ее, кнопку «О», датчик переходит в режим сброса настроек. При этом выходной сигнал не зависит от величины подаваемого давления и равен 5% от величины диапазона выходного сигнала;

- нажатием на кнопку «П» произвести сброс настроек. Выход из режима без сброса настроек производиться нажатием кнопки «О».

Данной операцией рекомендуется пользоваться в случае вхождения датчика в режим фиксированного тока из-за некорректных действий пользователя или сбоя в работе датчика, при котором датчик не поддается настройке.

2.6.2.8 Состояние сбоя или отказа датчика

В случае сбоя или отказа выходной сигнал меньше нижнего предельного значения примерно на 0,5 мА и не зависит от величины подаваемого давления.

2.6.3 Настройка и калибровка датчика с ЖКИ

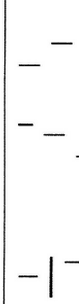
2.6.3.1 Выбор режима настройки

Перечень режимов настроек и символов, отображаемых на дисплее индикатора, указан в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Номер режима	Наименование режима настройки	символы на ЖКИ	Примечания
1	2	3	4
1	Настройка нижнего, верхнего пределов и диапазона измерений	Sd	Индикация режимов установки, пределов и диапазона в таблице 2.4
2	Выбор системы единиц измерения	%, Па, кПа, МПа, кгс/см^2, кгс/м^2	Единицы измерения с мерцанием дисплея
3	Выбор времени усреднения (демпфирования) выходного сигнала	0с; 0,25с; 0,5с; 1с; 2с; 4с; 8с; 16с; 32с	Время усреднения с мерцанием дисплея

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4
4	Выбор типа выходной характеристики		Линейно-возрастающая характеристика; линейно-убывающая характеристика; корнеизвлекающая. На дисплее отображаются мерцающие символы
5	Калибровка датчика	CAL	Индикация режимов калибровки в таблице 2.5
6	Дополнительные функции	ELS	Индикация дополнительных функций в таблице 2.6

Вхождение в режим настройки осуществлять одновременным нажатием кнопок «П» и «О» с удержанием в нажатом состоянии не менее 2 с. Выбор режима настройки осуществлять последовательным нажатием кнопки «Н» или «В». Режимы настройки меняются циклически, при этом на дисплее индикатора отображаются соответствующие символы (таблица 2.3). После выбора режима нажать кнопку «П».

2.6.3.2 Настройка нижнего предела измерений

Операцию настройки проводить в следующей последовательности:

- после выполнения операции по 2.6.3.1, последовательным нажатием кнопки «Н» или «В» установить режим 1 таблицы 2.4. Нажать кнопку «П», на индикаторе отобразится текущее значение нижнего предела измерений в установленных единицах;

- в случае необходимости изменения нижнего предела измерений последовательным нажатием кнопки «Н» (уменьшение) или «В» (увеличение) установить необходимое значение нижнего предела измерений. На месте

изменяемой цифры мерцает символ подчеркивания « _ », показывающий знакоместо старшей цифры. Старшая цифра индикатора может принимать значения 0 или 1, остальные цифры – от 0 до 9. Максимально введенное цифровое значение может быть 1999.

Смену порядка осуществлять нажатием кнопки «В» при нажатой кнопке «Н», при этом установится знакоместо следующей по порядку цифры. Набор значения следующей цифры производить при помощи кнопки «Н» (уменьшение) или «В» (увеличение).

После введения последней по порядку цифры нажать кнопку «Н» и, удерживая ее, кнопку «В» и установить знакоместо десятичного разделителя.

Десятичный разделитель устанавливается кнопкой «Н» (вправо) или «В» (влево) и отображается на индикаторе мерцающей точкой;

- нажатием кнопки «П» произвести запись выбранного нижнего предела измерений и выход из режима настройки. При этом на короткое время (около 1 с) на дисплее индикатора появляется сообщение «YES».

Нажатие на кнопку «О» вызывает выход из режима настроек без внесения изменений.

Примечание - При установке смещенного нижнего предела измерений необходимо сначала установить диапазон измерений и только после этого нижний предел измерений. При этом верхний предел измерений не должен выходить за максимальное допустимое значение, равное 1,1 $P_{в\ max}$.

2.6.3.3 Настройка верхнего предела измерений

Операцию настройки верхнего предела измерений проводить аналогично 2.6.3.2 с той лишь разницей, что по таблице 2.4 выбирается режим 2.

Примечание – Данная операция выполняется только для датчиков ДИВ.

2.6.3.4 Настройка диапазона измерений

Операцию настройки диапазона измерений проводить аналогично 2.6.3.2 с той лишь разницей, что по таблице 2.4 выбирается режим 3.

Примечание – Данная операция выполняется для всех типов датчиков, кроме ДИВ.

Таблица 2.4

Номер режима	Наименование режима	Символы на ЖКИ	Примечания
1	Настройка нижнего предела измерений	LLP	Индикация текущего значения нижнего предела измерений « _ »
2	Настройка верхнего предела измерений	ULP	Индикация текущего значения верхнего предела измерений с мерцанием символа « _ »
3	Настройка диапазона измерений	dP	индикация текущего значения диапазона измерений с мерцанием символа « _ »

2.6.3.5 Выбор единиц измерения

Операцию осуществлять в следующей последовательности:

- по методике 2.6.3.1 установить режим 2 таблицы 2.3, на индикаторе отобразятся мерцающие символы установленных единиц измерения;

- в случае необходимости изменения единиц измерения нажатием на кнопку «Н» или «В» установить необходимые единицы измерения;

- сохранение последней настройки производить нажатием кнопки «П». Выход из режима настройки без внесения изменений единиц измерения производить нажатием кнопки «О».

2.6.3.6 Настройка времени усреднения выходного сигнала

Операцию осуществлять в следующей последовательности:

- по методике 2.6.3.1 установить режим 3 таблицы 2.3. На дисплее индикатора при этом появится мерцающее, установленное ранее значение времени в секундах;

- изменение времени усреднения выходного сигнала производить последовательным нажатием кнопки «Н» или «В»;

- выход из режима с сохранением последней настройки производить нажатием кнопки «П», при этом символы на дисплее индикатора перестают мерцать;

- выход из режима настройки без внесения изменений производить нажатием кнопки «О».

2.6.3.7 Выбор типа выходной характеристики

Операцию осуществлять в следующей последовательности:

- по методике 2.6.3.1 установить режим 4 таблицы 2.3. При этом на дисплее индикатора отобразятся мерцающие символы установленной характеристики:

_ ‾ ‾ - линейно-возрастающая;

‾ _ _ - линейно-убывающая;

_ | ‾ ‾ - корнеизвлекающая.

- в случае необходимости изменения характеристики нажатием на кнопку «Н» или «В» установить требуемое значение характеристики;

- выход из режима с сохранением последней настройки производить нажатием кнопки «П», при этом символы на дисплее индикатора перестают мерцать, выход из режима настройки без внесения изменений производить нажатием кнопки «О».

2.6.3.8 Калибровка нижнего значения выходного сигнала (калибровка «нуля» ЦАП)

Операция осуществляется в следующей последовательности:

- по методике 2.6.3.1 установить режим 5 таблицы 2.3, при этом на дисплее индикатора отобразится символ CAL;

- для вхождения в режим калибровки нижнего значения выходного сигнала последовательным нажатием кнопки «Н» или «В» установить режим 1 таблицы 2.5, на дисплее отобразится символ _ dA.

Нажать кнопку «П», дисплей начинает мерцать, а на образцовом приборе установится значение выходного сигнала в зависимости от исполнения близкое к 4 или 0 мА;

Таблица 2.5

Номер режима	Наименование режима калибровки	Символы на ЖКИ	Примечания
1	Калибровка нижнего значения выходного сигнала ЦАП	_dA	Дисплей мерцает
2	Калибровка верхнего значения выходного сигнала ЦАП	¯dA	Дисплей мерцает
3	Калибровка нижнего и верхнего предела измерений	LP	Отображение текущего давления с мерцанием
4	Сброс настроек по умолчанию	dEF	Дисплей мерцает

- в случае необходимости корректировки выходного тока датчика точную калибровку выполнять при помощи кнопки «Н» (уменьшение) или «В» (увеличение). Длительное нажатие на эти кнопки (более 2 с) вызывает непрерывное изменение выходного сигнала.

Нажимая кнопки, установить требуемое нижнее значение выходного тока по контрольному прибору на выходе датчика;

- выход из режима калибровки с сохранением установленной настройки производить нажатием кнопки «П», выход из режима калибровки без внесения изменений производить нажатием кнопки «О».

2.6.3.9 Калибровка верхнего значения выходного сигнала (калибровка «наклона» ЦАП)

Калибровку верхнего значения выходного сигнала производить аналогично 2.6.3.8, но для вхождения в режим калибровки необходимо выбрать режим 2 таблицы 2.5 и по образцовому прибору устанавливается точное значение выходного сигнала 5 или 20 мА в зависимости от варианта исполнения.

2.6.3.10 Калибровка нижнего предела измерений (калибровка «нуля»)

Операция осуществляется в следующей последовательности:

- по методике 2.6.3.1 установить режим 5 таблицы 2.3;

- для вхождения в режим калибровки необходимо последовательным нажатием кнопки «Н» или «В» установить режим 3 таблицы 2.5 и нажать кнопку «П». На дисплее установится мерцающее значение текущего давления в установленных единицах измерения;

- подать на вход датчика давление, равное нижнему пределу измерения и нажать кнопку «Н», при этом автоматически выполнится операция калибровки нижнего предельного значения измеряемого давления;

- выход из режима калибровки с сохранением установленной настройки производить нажатием кнопки «П». При этом на дисплее на короткое время отобразится символ «YES». Выход из режима калибровки без внесения изменений производить нажатием кнопки «О».

2.6.3.11 Калибровка верхнего предела измерений (калибровка диапазона АЦП)

Калибровку верхнего предела измерений производить аналогично 2.6.3.10, но на вход датчика необходимо подавать давление, равное верхнему пределу измерений и для автоматического выполнения операции калибровки необходимо нажать кнопку «В».

Примечание – Если давление, поданное на вход датчика, отличается более чем на ± 1% от максимального диапазона измерения для данного экземпляра датчика, то на дисплее появится предупреждающее сообщение «rAn». Для устранения ошибки необходимо выйти из режима калибровки и повторить 2.6.3.10, 2.6.3.11.

2.6.4 Перенастройка датчика

При перенастройке на другой верхний предел измерений из ряда верхних пределов измерений для конкретного варианта исполнения датчика необходимо:

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3
«rAn»	Неверное задание пределов или диапазона измерения	Задан неверный предел измерения; при корректировке внешнее давление сильно отличается от заданного (более ±1% от максимально допустимого диапазона)
«| | | | | |»	Переполнение индикатора	Невозможно корректно отобразить в выбранных единицах измерения из-за переполнения индикатора
«_ _ _»	Выход за нижний предел давления	Текущее давление менее «минус» 10% от установленного диапазона (или максимально оцифрованного)
«¯ ¯ ¯»	Выход за верхний предел давления	Текущее давление превышает 110% от установленного диапазона (или максимально оцифрованного)

Таблица 2.7

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
1 Выходной сигнал отсутствует	Обрыв в линии нагрузки или в линии связи с источником питания	Найти и устранить обрыв
	Нарушение полярности подключения источника питания	Устранить неправильное подключение источника питания
2 Выходной сигнал нестабилен, погрешность датчика превышает допустимую	Нарушена герметичность в линии подвода давления	Найти и устранить негерметичность.
	Нарушена герметичность сальникового уплотнения вентиля датчика СТК1ДД	Подтянуть сальник вентиля или заменить новым
	Нарушена герметичность уплотнения монтажного фланца или ниппеля датчика	Заменить уплотнительное кольцо или прокладку на новую, взятую из комплекта монтажных частей
	Нарушена герметичность пробки фланца измерительного блока датчика	Подтянуть пробку или уплотнить лентой ФУМ, или заменить пробку на новую

3 Методика поверки

3.1 Операции поверки

3.1.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

а) внешний осмотр;

б) опробование;

в) определение основной погрешности датчика;

г) определение вариации выходного сигнала датчика.

3.1.2 Периодическая поверка датчика в эксплуатации осуществляется не реже одного раза в год в сроки, устанавливаемые в зависимости от условий эксплуатации.

3.2 Средства поверки

3.2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование средства поверки и оборудования	Основные метрологические и технические характеристики	Примечание
Манометр абсолютного давления МПА-15	Пределы допускаемой основной погрешности: ± 6,65 Па в диапазоне от 0 до 20 кПа; ±13,3 Па в диапазоне от 20 до 133 кПа; ± 0,01 % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне от 133 до 400 кПа	Для поверки датчиков СТК1ДИ, СТК1ДА, СТК1ДВ, СТК1ДИВ, СТК1ДД
Задатчик давления «Воздух-1600»	Пределы воспроизведения избыточного давления от 20 Па до 16 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне от 20 до 500 Па ± 0,1 Па; свыше 500 Па и до 16 кПа - ± 0,02 %, ± 0,05 % от задаваемого давления	Для поверки датчиков СТК1ДИ, СТК1ДИВ, СТК1ДД

Продолжение таблицы 3.1

Наименование средства поверки и оборудования	Основные метрологические и технические характеристики	Примечание
Задатчик давления «Воздух- 1,6»	Пределы воспроизведения избыточного давления от 1 до 160 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности - ± 0,02 %, ± 0,05 % от задаваемого давления	Для поверки датчиков СТК1ДИ, СТК1ДИВ, СТК1ДД
Задатчик давления «Воздух- 2,5»	Пределы воспроизведения избыточного давления от 2,5 до 250 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности - ± 0,02 %, ± 0,05 % от задаваемого давления	Для поверки датчиков СТК1ДИ, СТК1ДИВ, СТК1ДД
Задатчик давления «Воздух- 6,3»	Пределы воспроизведения избыточного давления от 10 до 630 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности - ± 0,02 %, ± 0,05 % от задаваемого давления	Для поверки датчиков СТК1ДИ, СТК1ДИВ, СТК1ДД, СТК1ДА
Манометр грузопоршневой МП-60 I и II разрядов	Пределы допускаемой основной погрешности – ± 0,02 %, ± 0,05 % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,1 до 6 МПа	Для поверки датчиков СТК1ДИ, СТК1ДИВ, СТК1ДД, СТК1ДА
Манометр грузопоршневой МП-600 I и II разрядов	Пределы допускаемой основной погрешности – ± 0,02 %, ± 0,05 % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 1 до 60 МПа	Для поверки датчиков СТК1ДИ, СТК1ДД

Продолжение таблицы 3.1

Наименование средства поверки и оборудования	Основные метрологические и технические характеристики	Примечание
Гигрометр психрометрический типа ВИТ-2	Относительная влажность окружающего воздуха от 20 до 90 %. Диапазон измерений от плюс 15 до плюс 40 °С. Погрешность измерений ± 0,2 °С.	Для контроля условий поверки
Барометр М67	Пределы измерений от 610 до 900 мм рт. ст.; погрешность измерений ± 0,8 мм рт. ст.	Для контроля условий поверки
Катушка электрического сопротивления Р 331	Класс точности 0,01. Сопротивление 100 Ом	Для поверки всех типов датчиков
Магазин сопротивлений Р33	Класс точности 0,2. Сопротивление до 99999,9 Ом	
Вольтметр универсальный В7-34	Класс точности 0,015	
Источник постоянного тока Б5-45	Наибольшее значение напряжения 50 В при токе не менее 100 мА	

Примечание – Допускается использовать другие средства поверки с метрологическими характеристиками не хуже приведенных выше, с учетом требований настоящей методики поверки.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

3.3 Условия поверки и подготовка к ней

3.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

а) температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;

б) относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;

в) атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

г) температура измеряемой среды в камере приема давления датчика не должна отличаться от температуры окружающего воздуха более, чем на ± 2 °С;

д) вибрация, тряска, удары, наклоны, магнитные поля (кроме магнитного поля Земли) должны отсутствовать;

е) рабочая среда – воздух или нейтральный газ при поверке датчиков с верхними пределами измерений, не превышающими 2,5 МПа, и жидкость при поверке датчиков с верхними пределами измерений более 2,5 МПа, допускается использовать воздух или нейтральный газ при поверке датчиков с верхними пределами измерений более 2,5 МПа при условии соблюдения соответствующих правил безопасности;

ж) сопротивление нагрузки при поверке датчиков:

- (500 ± 50) Ом для датчиков с выходным сигналом 4-20 мА или 20-4 мА,

- (1200 ± 100) Ом для датчиков с выходным сигналом 0-5 мА или 5-0 мА,

- для датчиков с выходным сигналом на базе интерфейса RS-485 в соответствии с дополнительной технической документацией (программные средства) на датчик;

е) напряжение питания постоянного тока (24,0 ± 0,5) В.

3.3.2 Перед проведением проверки метрологических характеристик датчиков, выполняют следующие подготовительные работы:

а) выдерживают датчик не менее 2 ч при температуре, указанной в 3.3.1 а);

б) выдерживают датчик не менее 30 мин при включенном питании;

в) устанавливают датчик в рабочее положение в соответствии с приложением Д.

г) проверяют на герметичность систему, состоящую из соединительных линий для передачи давления и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемой величины.

3.3.3 Проверка герметичности системы

3.3.3.1 Проверку герметичности системы проводят при давлении (разрежении), соответствующем наибольшему давлению (разрежению) из ряда верхних пределов измерений поверяемых датчиков, кроме датчиков СТК1ДА с верхним пределом измерений 250 кПа и менее.

Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки датчиков СТК1ДИВ, проводят при давлении, равном верхнему пределу измерений избыточного давления.

Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки датчиков СТК1ДВ с верхним пределом измерений 100 кПа проводят при разрежении, равном 0,9 - 0,95 атмосферного давления.

3.3.3.2 При проверке герметичности системы по 3.3.3.1 устанавливают средство для измерений давления с погрешностью измерений не более ± 0,5 % от значений давления, указанного в 3.3.3.1.

Создают в системе давление, установившееся значение которого соответствует требованиям 3.3.3.1, после чего перекрывают канал от устройства, создающего давление.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением не наблюдают падения давления (разрежения) в течение последующих двух минут.

Допускается изменение давления (разрежения) в системе, обусловленное изменением температуры окружающего воздуха и рабочей среды, указанное в таблице 3.2.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
15028	26.10.09			

Таблица 3.2

Верхний предел измерений, МПа	Допускаемое изменение температуры в процессе проверки, °С	Допускаемое изменение давления при проверке, % верхнего предела измерений	
		пневматическим давлением	гидравлическим давлением
от 0,03 до 0,5	± 1,0	± 0,6	-
от 0,6 до 2,5 от 4 до 6		-	± 10
от 10 и более		-	± 5

Примечание - При меньшем изменении температуры допускаемое изменение давления пропорционально уменьшается.

3.3.3.3 Проверку герметичности системы, предназначенной для проверки датчиков абсолютного давления с верхними пределами измерений 250 кПа и менее проводят следующим образом - создают в системе абсолютное давление не более 0,13 кПа и поддерживают его в течение 2-3 минут, после чего перекрывают канал от устройства, создающего давление. После трех минут выдержки изменение давления не должно превышать ± 0,5 % от верхнего предела измерений проверяемого датчика.

3.4 Проведение поверки

3.4.1 Внешний осмотр

3.4.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

а) соответствие внешнего вида датчика технической документации и отсутствие видимых дефектов;

б) наличие на корпусе датчика таблички с маркировкой, соответствующей паспорту.

3.4.2 Опробование

3.4.2.1 При опробовании проверяют герметичность и работоспособность датчика.

3.4.2.2 Работоспособность датчика проверяют, изменяя измеряемую величину от нижнего до верхнего предельных значений. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала и индикации (датчиков с цифровым индикатором).

3.4.2.3 Методика проверки герметичности датчика аналогична методике проверки герметичности системы по 3.3.3 со следующими особенностями:

- изменение давления (разрежения) определяют по изменению выходного сигнала или по изменению показаний цифрового индикатора датчика, включенного в систему;

- в случае обнаружения негерметичности системы с установленным датчиком следует раздельно проверить герметичность системы и датчика.

3.4.3 Определение основной погрешности датчика

3.4.3.1 Схемы включения датчиков для измерения выходного сигнала при проведении поверки приведены в приложении Е.

Эталонные средства измерений (СИ) включают в схему поверки в соответствии с их руководством по эксплуатации.

3.4.3.2 Допускаемые значения критериев достоверности поверки:

$P_{вам} = 0{,}20$; $(\delta_м)_{ва\ max} = 1{,}25$; $\Omega = 0{,}05$

где $P_{вам}$ – наибольшая вероятность ошибочного признания годным любого в действительности дефектного экземпляра датчика;

$(\delta_м)_{ва\ max}$ – отношение наибольшего возможного модуля контролируемой характеристики погрешности экземпляра датчика, который может быть ошибочно признан годным, к пределу допускаемой основной погрешности;

Ω – разность между наибольшим модулем непрерывной функции систематической составляющей погрешности и его значением в соседствующей проверяемой точке.

3.4.3.3 Устанавливают следующие параметры поверки:

m – число проверяемых точек в диапазоне измерений, $m \geq 5$;

n – число наблюдений при экспериментальном определении значений погрешности в каждой из поверяемых точек при изменениях входной измеряемой величины при прямом и обратном ходе , n = 1;

$\gamma_к$ - абсолютное значение отношения границ поля контрольного допуска к модулю предела допускаемой основной погрешности;

α_p – отношение пределов допускаемых значений погрешности поверки, к пределам допускаемых значений основной погрешности поверяемого датчика.

Примечание – Допускается вместо пределов допускаемых значений погрешности поверки использовать геометрическую сумму пределов допускаемых значений погрешностей эталонных СИ, приведенных к входной (или выходной) величине поверяемого датчика (см. 3.4.3.4).

Значения $\gamma_к$ и α_p выбирают по таблице 3.3 в соответствии с принятыми критериями достоверности поверки.

Таблица 3.3

α_p	0,2	0,25	0,33	0,4	0,5
$\gamma_к$	0,89	0,88	0,86	0,77	0,65
$P_{вам}$	0,20	0,20	0,20	0,10	0,05
$(\delta_м)_{ва}$	1,14	1,18	1,24	1,22	1,20

Примечание – Таблица 3.3 составлена в соответствии с критериями достоверности поверки по ~~3.3.3.2~~ 3.4.3.2 (7), согласно МИ 187-86 «ГСИ. Критерии достоверности и параметры методик поверки» и МИ 188-86 «ГСИ. Установление значений параметров методик поверки» и с учетом условия

$\gamma_к = \gamma_{табл.} - \Omega$,

где $\gamma_{табл.}$- по таблице 1 МИ 188-86.

3.4.3.4 Выбор эталонных СИ для определения основной погрешности поверяемых датчиков осуществляют, исходя из технических возможностей с учетом параметров поверки в соответствии с таблицей 3.2.

При выборе эталонных СИ для определения погрешности поверяемого датчика (в каждой поверяемой точке) соблюдают следующие условия:

а) при поверке датчика с выходным аналоговым сигналом постоянного тока, значения которого контролируют непосредственно в мА:

$$K \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta_p}{P_в}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_i}{I_в - I_н}\right)^2} \cdot 100\ \% \le \alpha_p \cdot \gamma\ , \quad (3.1)$$

где Δ_p – пределы допускаемой абсолютной погрешности эталонного СИ, контролирующего входную величину (давление, МПа);

$P_в$ – верхний предел измерений поверяемого датчика, МПа;

Δ_i – пределы допускаемой абсолютной погрешности эталонного СИ, контролирующего электрический выходной сигнал датчика, мА;

$I_в$, $I_н$ – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала датчика;

γ - пределы допускаемой основной погрешности поверяемого датчика; по 1.2.4; ⑦

K – поправочный коэффициент, определяемый по МИ 2083-90.

При доверительной вероятности Р=0,99 К= 1,25 в формуле (3.1) и К=1,35 в формуле (3.2).

б) при поверке датчиков с выходным аналоговым сигналом постоянного тока, значения которого контролируют по падению напряжения на эталонном сопротивлении в мВ:

$$K \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta_p}{P_в}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_u}{U_в - U_н}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_R}{R_{эт.}}\right)^2} \cdot 100\ \% \le \alpha_p \cdot \gamma\ , \quad (3.2)$$

где Δ_u – пределы допускаемой абсолютной погрешности эталонного СИ, контролирующего выходной сигнал датчика по падению напряжения на эталонном сопротивлении, мВ;

Δ_R – пределы допускаемой абсолютной погрешности эталонного сопротивления, Ом;

$R_{эт}$ – значение эталонного сопротивления, Ом;

$U_в$, $U_н$ – соответственно верхнее и нижнее предельные значения напряжений (мВ) на эталонном сопротивлении, определяемые по формулам: $U_в = I_в \cdot R_{эт}$ и $U_н = I_н \cdot R_{эт}$;

в) при поверке датчика с выходным цифровым сигналом

$$\left(\frac{\Delta_p}{P_в}\right)\cdot 100\ \% \le \alpha_p \cdot \gamma\ . \qquad (3.3)$$

3.4.3.5 Расчетные значения выходного сигнала поверяемого датчика для заданного номинального значения входной измеряемой величины определяют:

- для датчика с линейно возрастающей зависимостью аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины

$$I_p = I_н + \frac{I_в - I_н}{P_в - P_н}\cdot(P - P_н)\ , \qquad (3.4)$$

где I_p – расчетное значение выходного сигнала;

P – значение измеряемой величины;

$I_в$,$I_н$ - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала;

$P_в$ - верхний предел измерений;

$P_н$ - нижний предел измерений для всех датчиков, кроме датчиков ДИВ (для стандартных условий $P_н$ =0), для датчиков ДИВ $P_н$ численно равен верхнему пределу измерений разрежения $P_{в(-)}$ и в формулу (3.4) подставляется со знаком минус;

- для датчика с линейно убывающей зависимостью аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины

$$I_p = I_в - \frac{I_в - I_н}{P_в - P_н}\cdot(P - P_н) \qquad (3.5)$$

- для датчика с функцией преобразования входной измеряемой величины по закону квадратного корня

$$I_p = I_н + (I_в - I_н)\cdot\sqrt{\frac{P}{P_в}}\ , \qquad (3.6)$$

где Р - входная измеряемая величина – разность давлений;

$P_в$ – верхний предел измерений разности давлений;

- для датчиков с выходным сигналом постоянного тока, значения которого контролируют по падению напряжения на эталонном сопротивлении $R_{эт}$

$$U_р = R_{эт} \cdot I_р , \qquad (3.7)$$

где $U_р$ – расчетное значение падения напряжения на эталонном сопротивлении;

$I_р$ - расчетное значение выходного сигнала, определяемое по формулам 3.4 - 3.6.

Для датчиков с выходным информационным сигналом в цифровом формате:

- с линейно возрастающей функцией преобразования

$$N_р = N_н + \frac{N_в - N_н}{P_в - P_н} \cdot (P - P_н), \qquad (3.8)$$

где $N_р$ - расчетное значение выходного сигнала в цифровом формате;

$N_в$, $N_н$ - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного информационного сигнала датчика в цифровом формате;

P , $P_в$, $P_н$ – те же, что в формуле 3.4;

- с линейно убывающей функцией преобразования

$$N_р = N_в - \frac{N_в - N_н}{P_в - P_н} \cdot (P - P_н) \qquad (3.9)$$

- с функцией преобразования по закону квадратного корня

$$N_р = N_н + (N_в - N_н)\sqrt{\frac{P}{P_в}} \qquad (3.10)$$

3.4.3.6 Основную погрешность определяют при m значениях измеряемой величины (обычно m = 5 или m =6), достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующих нижнему и верхнему предельным значениям выходного сигнала.

Основную погрешность определяют при значении измеряемой величины, полученном при приближении к нему как со стороны меньших значений (при прямом ходе), так и со стороны больших значений (при обратном ходе).

Перед проверкой при обратном ходе датчик выдерживают в течение 1 мин при верхнем предельном значении измеряемой величины. Датчики давления-разрежения допускается выдерживать только при верхнем пределе измерений в области избыточного давления.

При периодической поверке основную погрешность определяют в два цикла: до корректировки диапазона измерений выходного сигнала и после корректировки.

Второй цикл допускается не проводить, если основная погрешность датчика (γ_0) соответствует условию:

$$|\gamma_o| \leq |\gamma| \cdot \gamma_к,$$

где γ - пределы допускаемой основной погрешности поверяемого датчика.

3.4.3.7 Основную погрешность γ_0 вычисляют по формулам:

- при измерении аналогового выходного сигнала непосредственно миллиамперметром:

$$\gamma_0 = \frac{I - I_p}{I_в - I_н} \cdot 100\ \% \ ; \qquad (3.11)$$

- при измерении аналогового выходного сигнала по падению напряжения на эталонном сопротивлении:

$$\gamma_0 = \frac{U - U_p}{U_в - U_н} \cdot 100\ \% \ ; \qquad (3.12)$$

- для датчиков с выходным сигналом в цифровом формате:

$$\gamma_0 = \frac{N - N_p}{N_в - N_н} \cdot 100\ \%\ , \qquad (3.13)$$

где I – измеренное значение выходного сигнала постоянного тока, мА;

U – измеренное значение падения напряжения на эталонном сопротивлении, мВ;

N – измеренное значение выходного сигнала датчика в цифровом формате.

Остальные обозначения те же, что в формулах 3.4, 3.6, 3.8.

Вычисления γ_0 выполняют с точностью до второго знака после запятой.

3.4.4 Определение вариации

3.4.4.1 Вариацию выходного сигнала определяют при каждом поверяемом значении измеряемой величины, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений по данным, полученным экспериментально при определении основной погрешности.

3.4.4.2 Вариацию выходного сигнала $\gamma_г$ вычисляют по формулам:

- при измерении аналогового выходного сигнала непосредственно миллиамперметром:

$$\gamma_г = \frac{|I - I^*|}{I_в - I_н} \cdot 100\ \%\ ; \qquad (3.14)$$

- при измерении аналогового выходного сигнала по падению напряжения на эталонном сопротивлении:

$$\gamma_г = \frac{|U - U^*|}{U_в - U_н} \cdot 100\ \%\ ; \qquad (3.15)$$

- для датчиков с выходным сигналом в цифровом формате:

$$\gamma_г = \frac{\left|N - N^*\right|}{N_в - N_н} \cdot 100\ \% \quad , \qquad (3.16)$$

где I, I^* – значения выходного сигнала постоянного тока при прямом и обратном ходе соответственно, мА;

U, U^* – значения падения напряжения на эталонном сопротивлении при прямом и обратном ходе соответственно, мВ;

N, N^* – значение выходного сигнала датчика в цифровом формате при прямом и обратном ходе соответственно.

3.4.5 Результаты поверки

3.4.5.1 Датчик признают годным:

а) при первичной поверке, если на всех поверяемых точках выполняется условие $\left|\gamma_o\right| \le \left|\gamma\right| \cdot \gamma_к$, а значение вариации $\gamma_г$ в каждой поверяемой точке не превышает пределов ее допускаемого значения по 1.2.5;

б) при периодической поверке, если на всех поверяемых точках при первом или втором цикле поверки выполняются условия, изложенные в ~~3.3.5а).~~ 3.4.5.1а) (7)

3.4.6 Оформление результатов поверки

3.4.6.1 Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с ПР 50.2.006:

а) при первичной поверке делается отметка в паспорте;

б) при периодической поверке выписывается свидетельство о поверке.

3.4.6.2 На датчики, результаты поверки которых не удовлетворяют требованиям методики поверки, выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006 и с указанием причин. Поверительное клеймо гасят. Датчики к дальнейшей эксплуатации не допускают.

4 Хранение и транспортирование

4.1 Датчики в упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

4.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условию 6 по ГОСТ 15150.

4.3 Срок нахождения датчиков в соответствующих условиях транспортирования не более 3 месяцев.

4.4 Датчики могут храниться как в транспортной таре, так и во внутренней упаковке и без упаковки – на стеллажах.

Условия хранения датчиков:

- в транспортной таре и во внутренней упаковке – 3 по ГОСТ 15150;

- без упаковки – 1 по ГОСТ 15150.

4.5 Длительность хранения в транспортной таре не более двух лет, при этом транспортная тара должна быть без подтеков и загрязнений.

Приложение А

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Обозначение	Наименование	Лист
ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	37
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования	23
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования	41
ГОСТ 20.57.406-81	Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний	23
ГОСТ 9762-76	Смазка МС-70. Технические условия	38
ГОСТ 12997-84	Изделия ГСП. Общие технические требования	5, 22, 24
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	21, 36
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	6, 21, 74

Обозначение	Наименование	Лист
ГОСТ 22520-85	Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия	5, 36
ГОСТ 29075-91	Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования	6
ГОСТ Р 50746-2000	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний	23
ГОСТ Р 51330.0–99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования	5, 19, 38
ГОСТ Р 51330.1-99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка»	5, 19, 38
ГОСТ Р 51330.13-99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах	41
ГОСТ Р 51330.16-99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах	46
ГОСТ Р 51330.18-99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 19. Ремонт и проверка электрооборудования, используемого во взрывоопасных газовых средах	46
ПР 50.2.006-94	ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений	73

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Обозначение	Наименование	Лист
ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок	41
ОТТ 08042462	Приборы и средства автоматизации для атомных станций. Общие технические требования	6, 22, 23
ПН АЭ Г–1– 011 – 97	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ-88). Правила и нормы в атомной энергетике	6
ПН АЭ Г–7– 008 – 89	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок	6
РД 25 818-87	Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АЭС	22
НП-026-01	Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций	6
НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций	22

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
6-	нов.	Д98/01.1015-07		21.11.07

ДАКЖ.406233.012РЭ

Лист 77

Приложение Б

(обязательное)

Схема условного обозначения датчика

СТК1ДИ - Ex - A - B - C - D - E - F - G

1	Сокращенное наименование датчика по таблице 1.1
2	Обозначение датчиков взрывозащищенного исполнения
3	Код электронного преобразователя по таблице 1.5
4	Значение верхнего предела измерения с указанием единицы измерения по таблицам 1.2 – 1.4
5	Код предела допускаемой основной погрешности по таблице 1.6
6	Код выходного сигнала по таблице Б.1
7	Код климатического исполнения по таблице Б.2
8	Предельно-допускаемое избыточное давление по таблице 1.4
9	Код монтажных частей по таблице 1.10

Рисунок Б.1 – Схема условного обозначения датчика взрывозащищенного исполнения

Примечания

1 При выпуске датчик может быть настроен в соответствии с заказом на любой верхний предел измерений для данного варианта конструктивного исполнения.

По требованию заказчика датчики могут выпускаться перенастраиваемыми на меньшее число пределов измерений.

2 Для датчиков СТК1ДИВ в качестве верхнего предела измерений указывается только значение верхнего предела измерений избыточного давления.

3 Поставка датчиков с пределами измерений в кгс/см^2 или других единицах измерения давления производится по требованию потребителя, отраженному в заказе.

СТК1ДИ - АС - А - В - С - D - E - F - G

1	Сокращенное наименование датчика по таблице 1.1
2	Обозначение датчиков, поставляемых на ОАЭ
3	Код электронного преобразователя по таблице 1.5
4	Значение верхнего предела измерения с указанием единицы измерения по таблицам 1.2 – 1.4
5	Код предела допускаемой основной погрешности по таблице 1.6
6	Код выходного сигнала по таблице Б.1
7	Код климатического исполнения по таблице Б.2
8	Предельно-допускаемое избыточное давление по таблице 1.4
9	Код монтажных частей по таблице 1.10

Рисунок Б.2 – Схема условного обозначения датчиков, поставляемых для эксплуатации на ОАЭ

Примечания

1 При выпуске датчик может быть настроен в соответствии с заказом на любой верхний предел измерений для данного варианта конструктивного исполнения.

По требованию заказчика датчики могут выпускаться перенастраиваемыми на меньшее число пределов измерений.

2 Для датчиков СТК1ДИВ в качестве верхнего предела измерений указывается только значение верхнего предела измерений избыточного давления.

3 Поставка датчиков с пределами измерений в кгс/см^2 или других единицах измерения давления производится по требованию потребителя, отраженному в заказе.

Таблица Б.1 - Коды исполнения датчиков по выходному сигналу

Выходной сигнал	Код диапазона выходного сигнала
0-5 мА	05
5-0 мА	50
4-20 мА	42
20-4 мА	24
RS485 (цифровой)	RS

Примечание - Для датчиков с корнеизвлекающей характеристикой к коду добавляется знак V.

Таблица Б.2 - Коды климатического исполнения датчиков

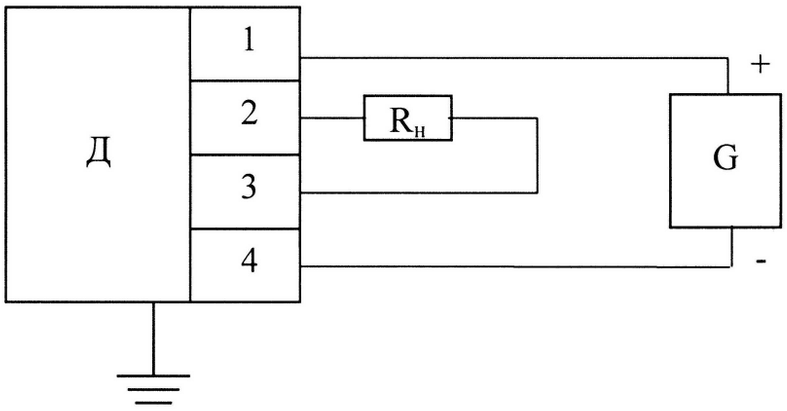
Обозначение климатического исполнения датчика	Диапазон рабочих температур, °С	Код
УХЛ2**	от минус 40 до плюс 80	1
УХЛ4**	от плюс 5 до плюс 60	2
	от плюс 1 до плюс 80	3
ТМ3**	от плюс 5 до плюс 60	4
	от плюс 1 до плюс 80	5

Приложение В

(обязательное)

Схема подключения датчика при эксплуатации

Датчик общепромышленного назначения взрывозащищенного исполнения



G – источник питания;
$R_н$ – сопротивление нагрузки

Рисунок В.1 – Четырехпроводная схема ~~(0-5 мА или 5-0 мА)~~ (13)

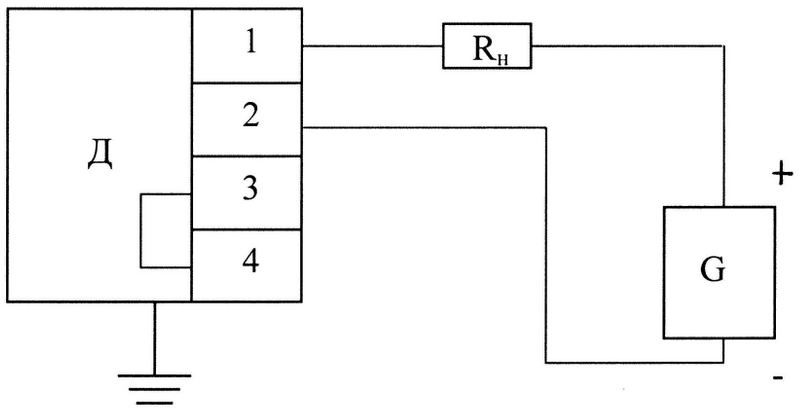


Рисунок В.2 - Двухпроводная схема (4-20 или 20-4 мА)

Датчик, предназначенный для эксплуатации на ОАЭ

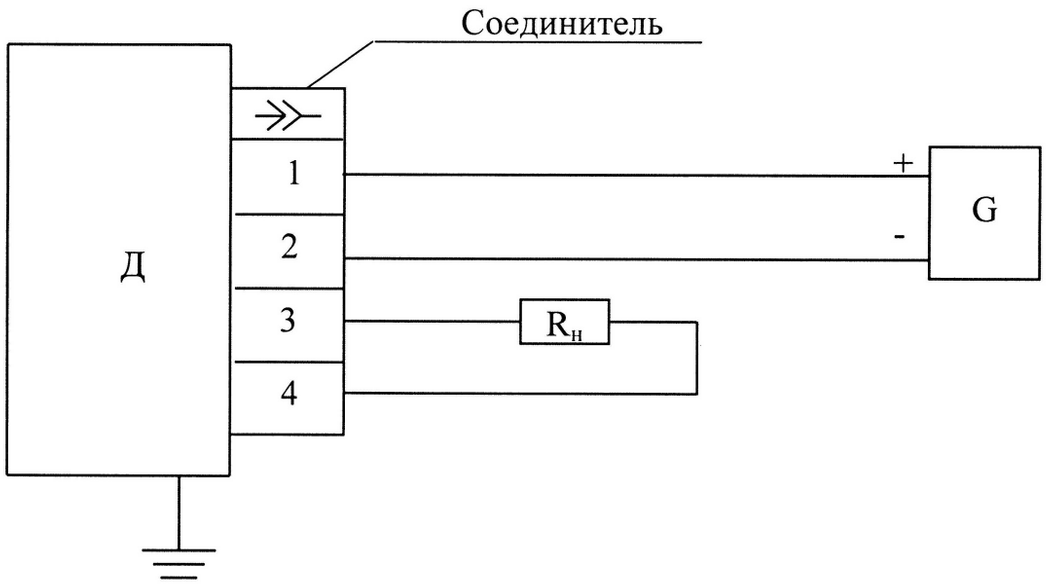


Рисунок В.3- Четырехпроводная схема ~~(0-5 мА, 5-0 мА)~~ (13)

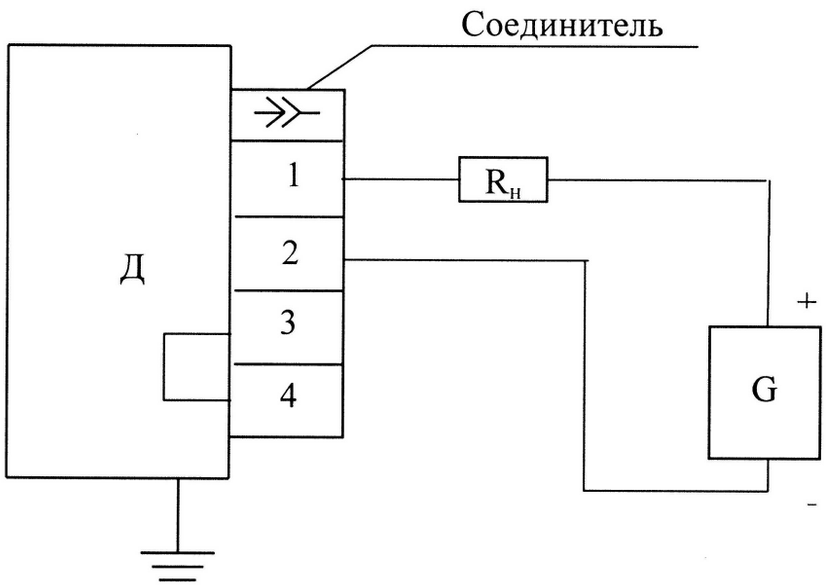
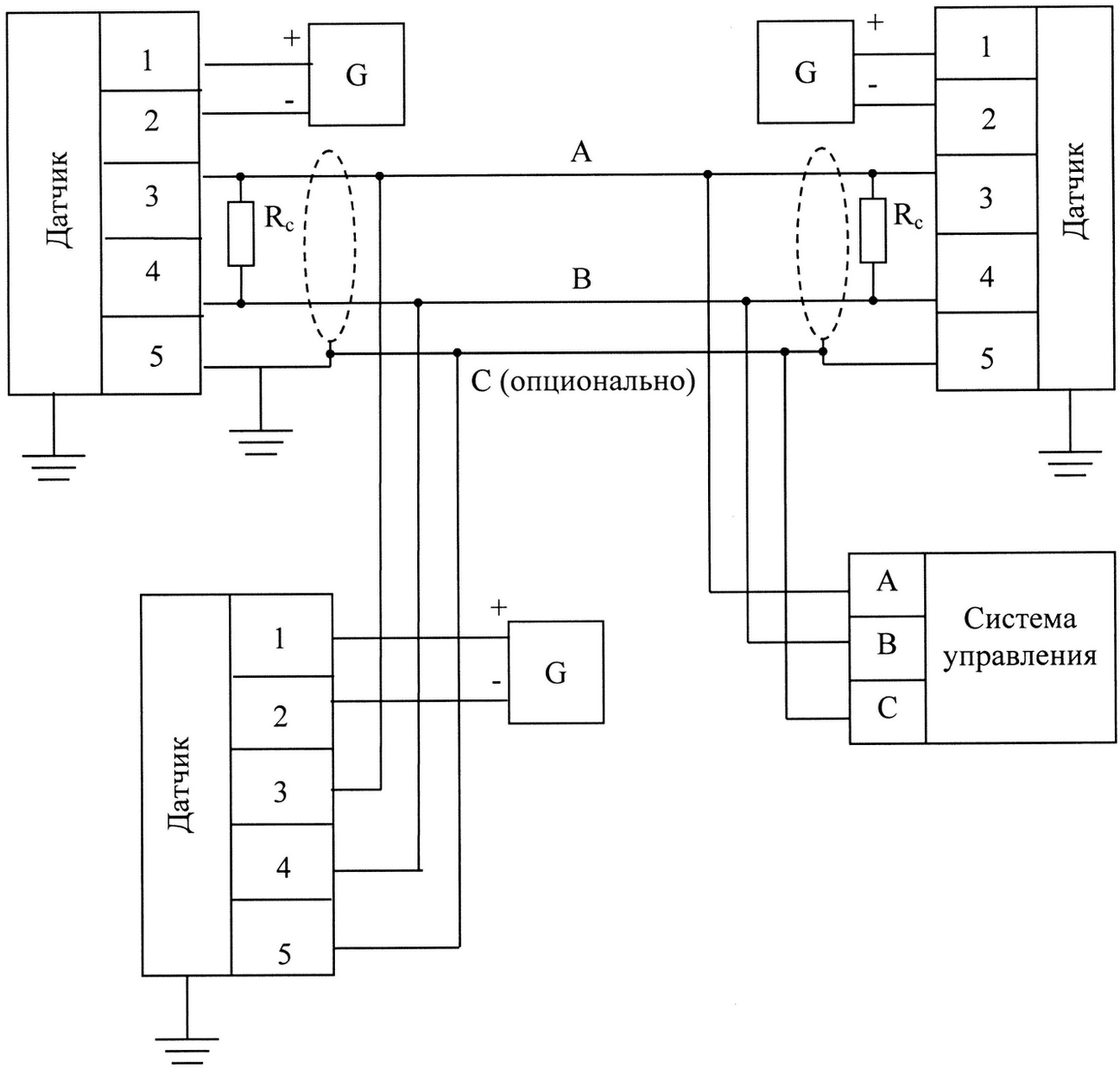


Рисунок В.4 – Двухпроводная схема 4-20 мА, 20-4 мА



R_c – согласующие резисторы (0,25 Вт – 120 Ом - ± 5 %)

Рисунок В.5 - Схема включения датчика с выходным сигналом на базе интерфейса RS-485

Приложение Г
(обязательное)
Габаритные, установочные и присоединительные размеры датчика

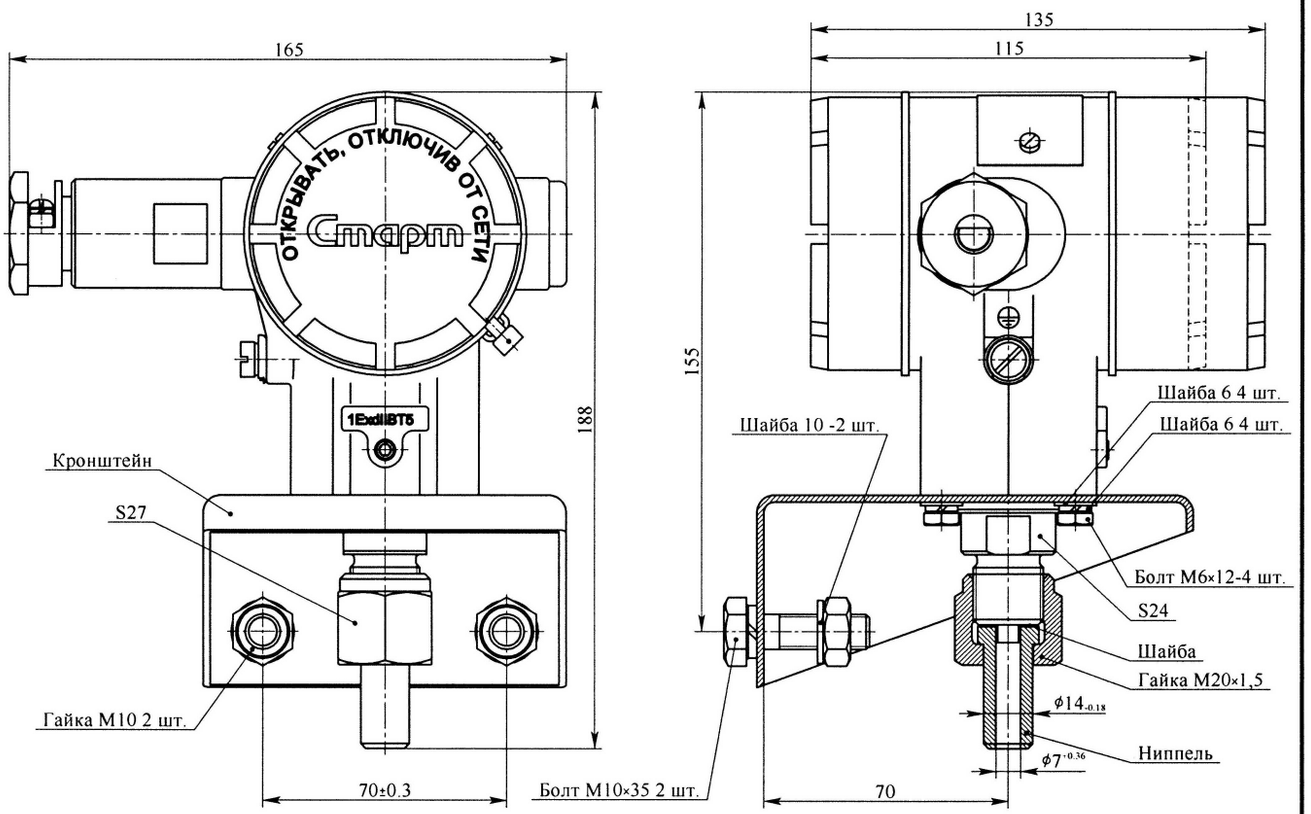


Рисунок Г.1 - Датчики СТК1ДИ, СТК1ДА, СТК1ДВ, СТК1ДИВ взрывозащищенного исполнения с установленными кронштейном и ниппелем

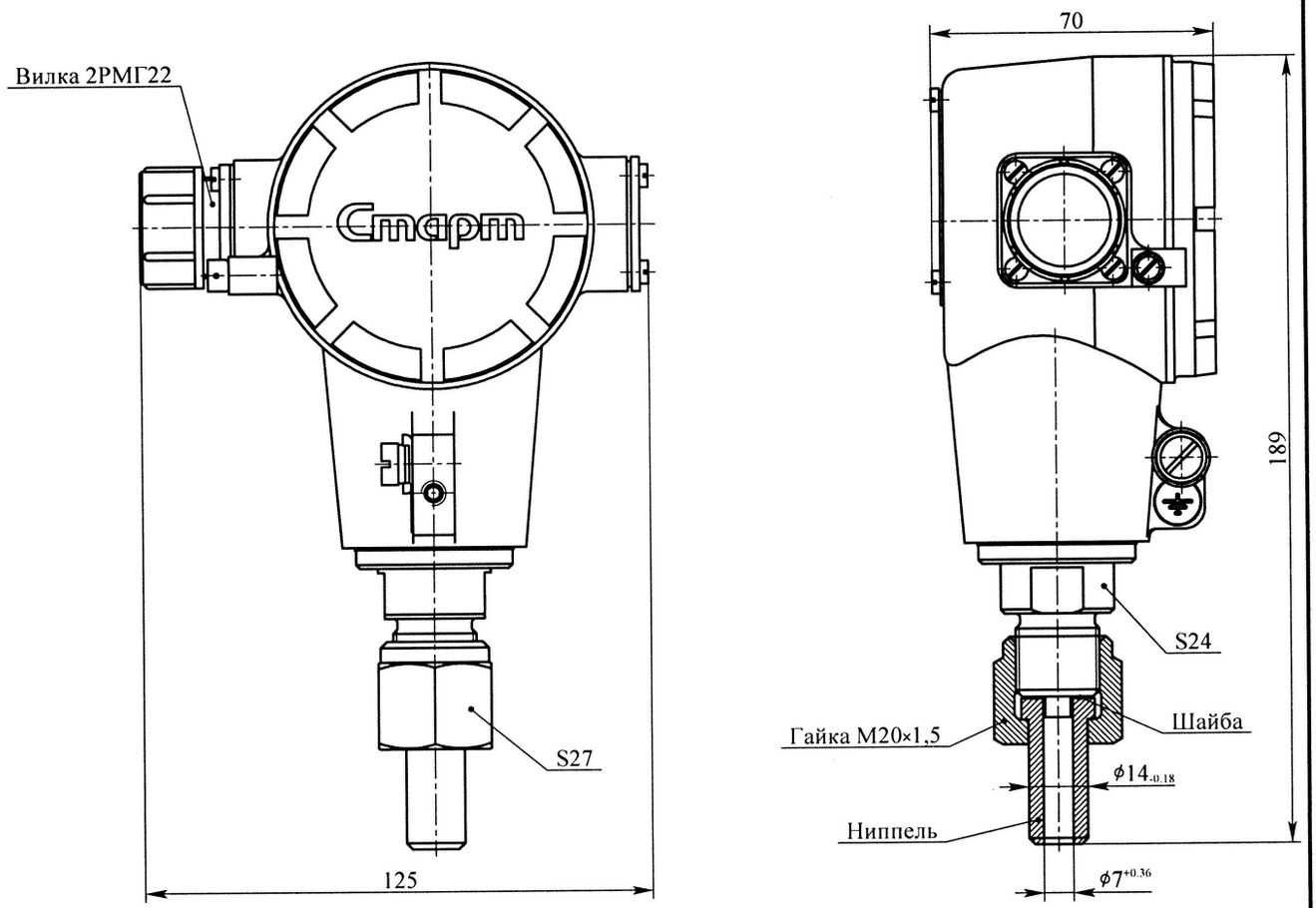


Рисунок Г.2 – Датчики СТК1ДИ, СТК1ДА, СТК1ДВ, СТК1ДИВ предназначенные для эксплуатации на ОАЭ, с установленным ниппелем.

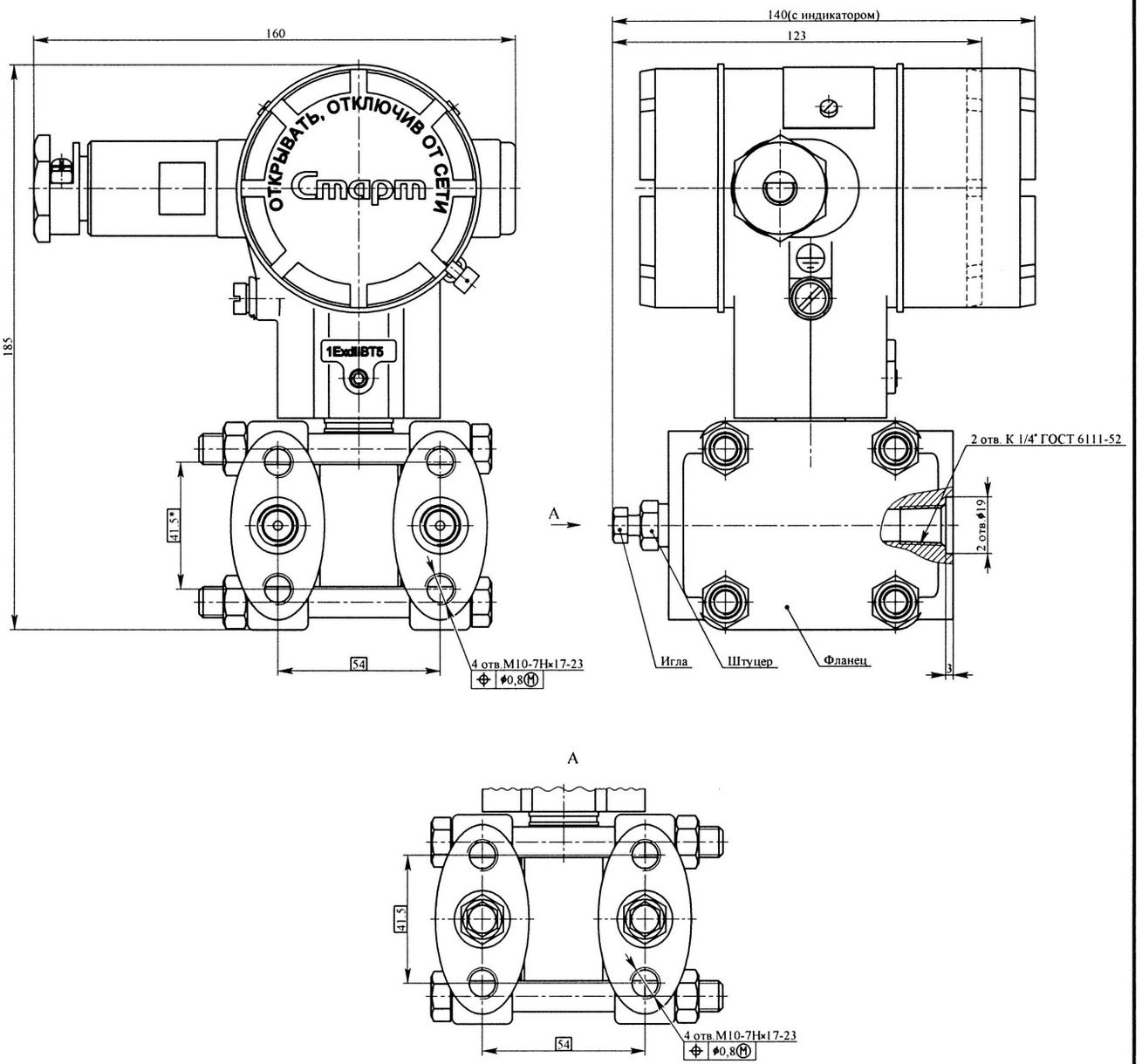


Рисунок Г.3 – Датчик СТК1ДД взрывозащищенного исполнения

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
		6-406.098/01.1015-07 ТО		27.11.07

ДАКЖ.406233.012РЭ

Лист 86

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

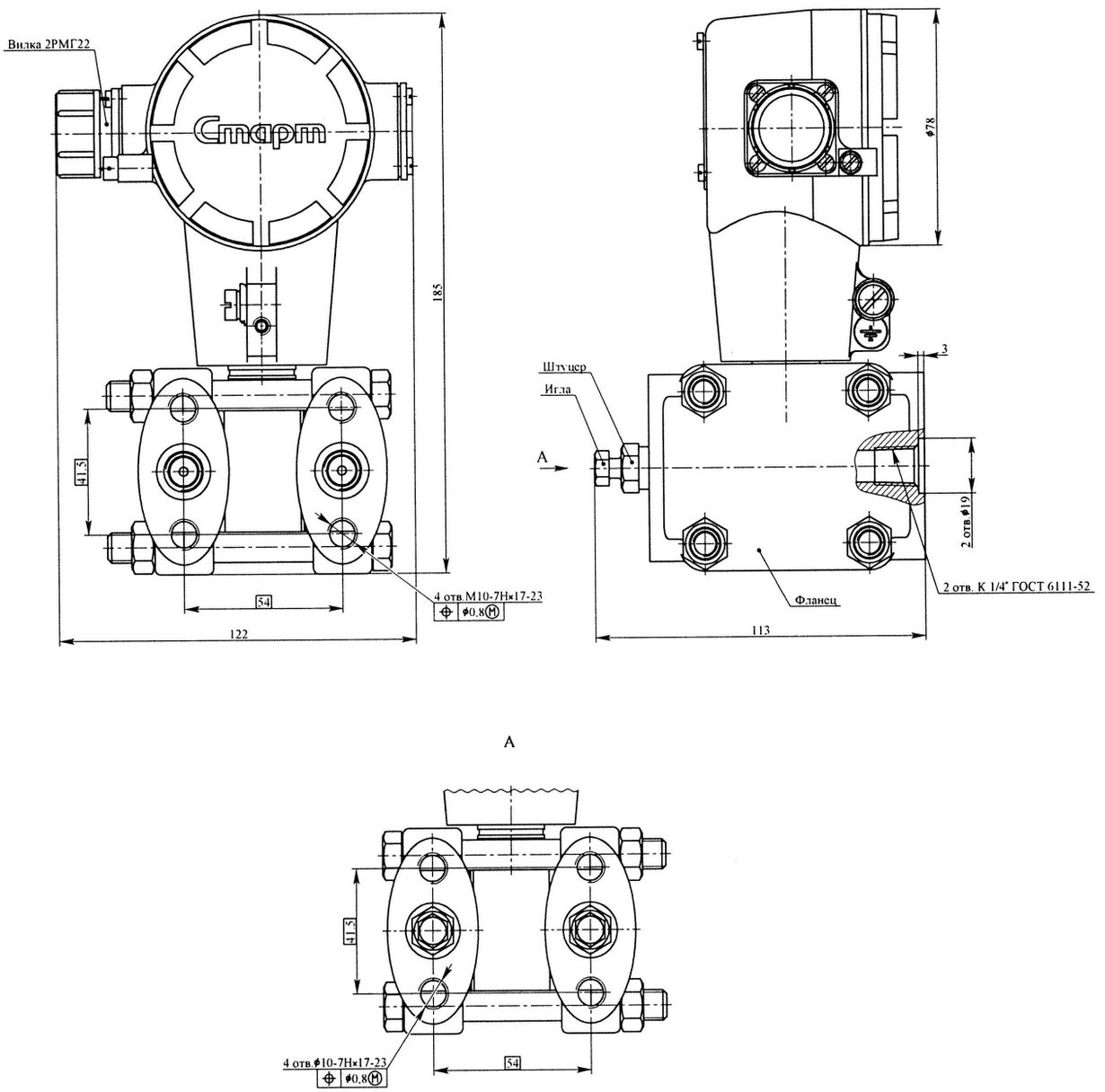


Рисунок Г.4 – Датчик СТК1ДД, предназначенный для эксплуатации на ОАЭ

Приложение Д

(рекомендуемое)

Рабочее положение датчика при эксплуатации

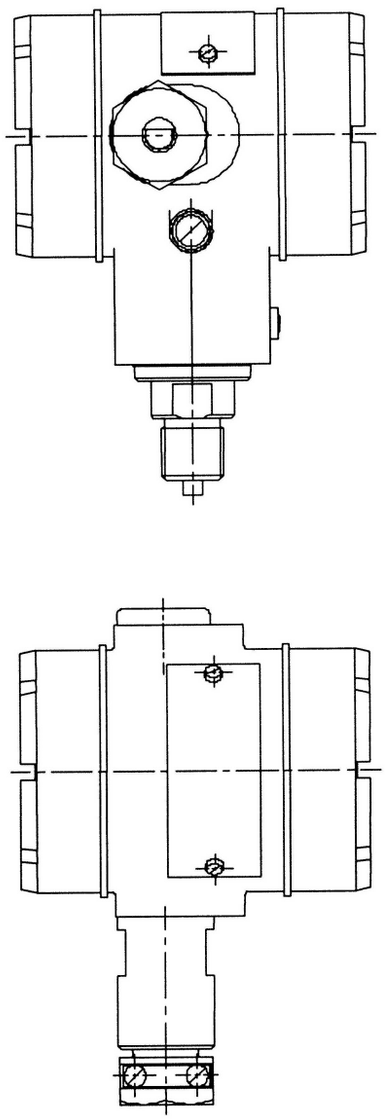


Рисунок Д.1 - Рабочее положение датчиков СТК1ДИ, СТК1ДА, СТК1ДВ, СТК1ДИВ взрывозащищенного исполнения

Рисунок Д.1 - Рабочее положение датчиков СТК1ДИ, СТК1ДА, СТК1ДВ, СТК1ДИВ взрывозащищенного исполнения

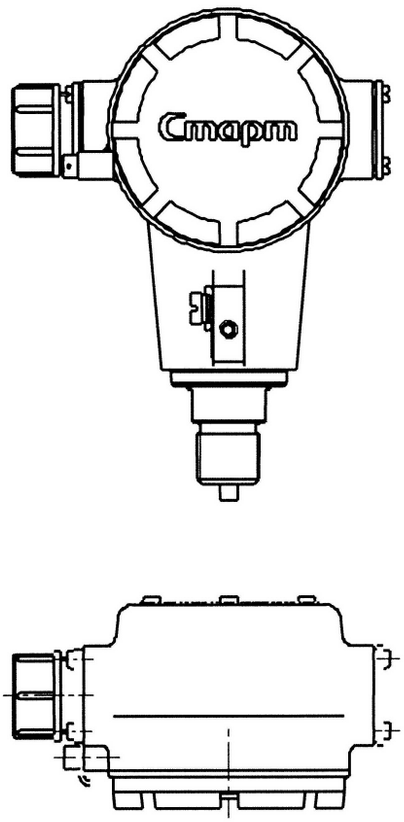


Рисунок Д.2 - Рабочее положение датчиков СТК1ДИ, СТК1ДА, СТК1ДВ, СТК1ДИВ, предназначенных для эксплуатации на ОАЭ.

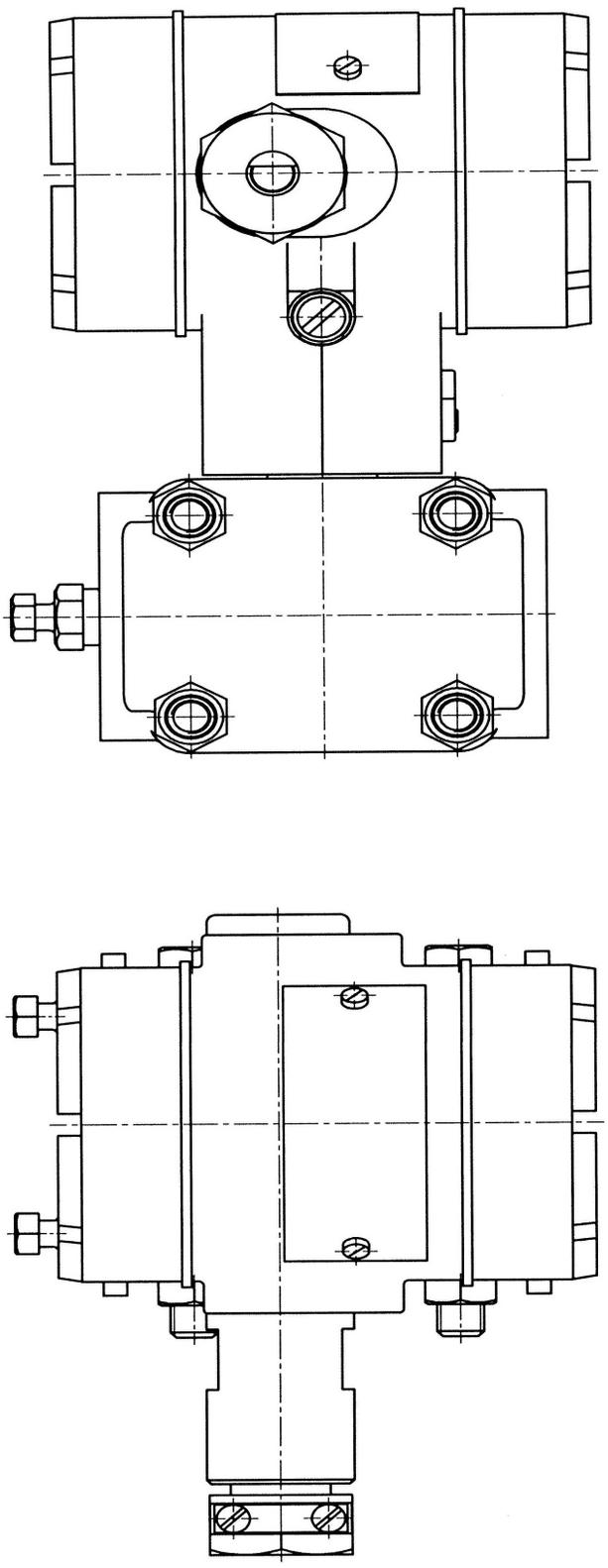


Рисунок Д.3 - рабочее положение датчика СТК1ДД взрывозащищенного исполнения

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
15028	[signature]			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДАКЖ.406233.012РЭ	Лист
6	нов.	Д 98/01.1015-07	[signature]	21.11.07		90

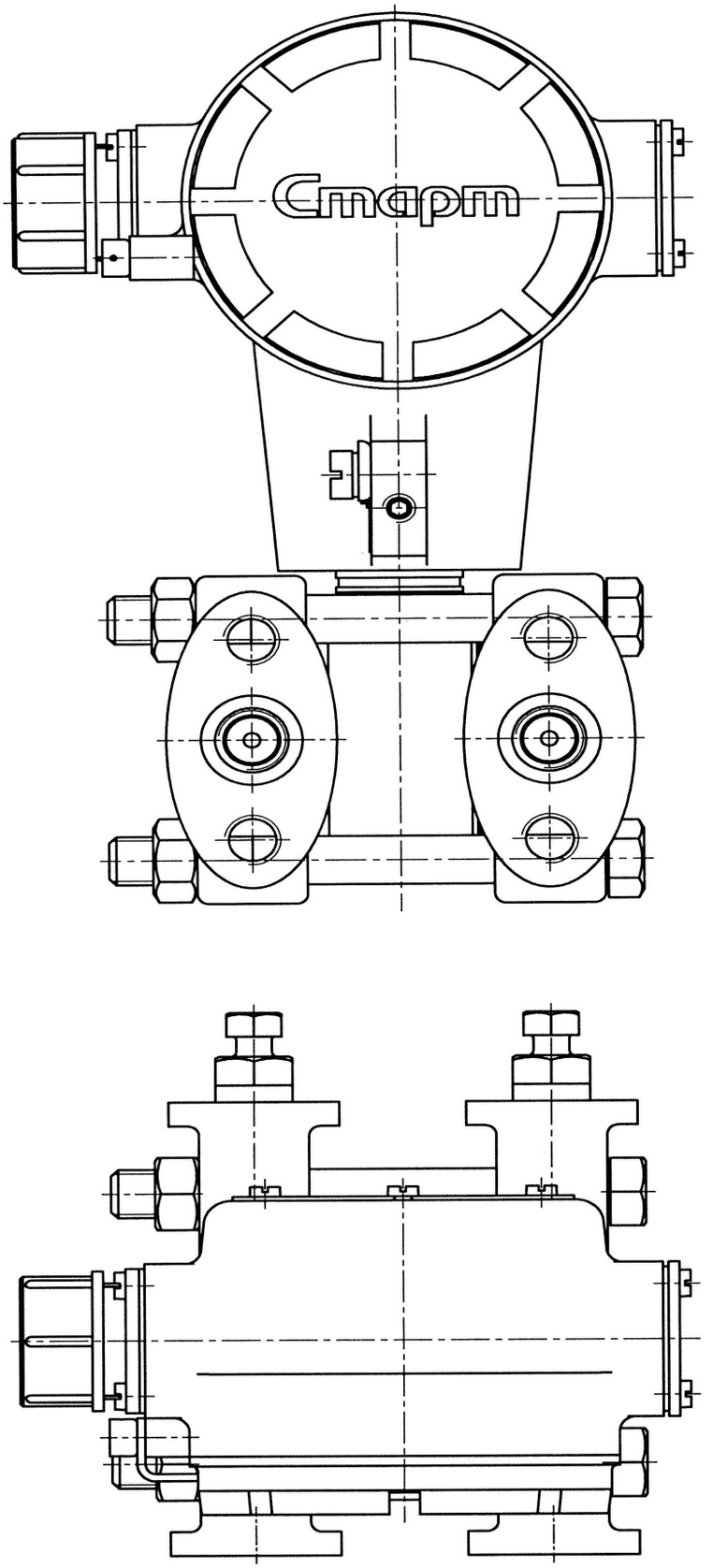
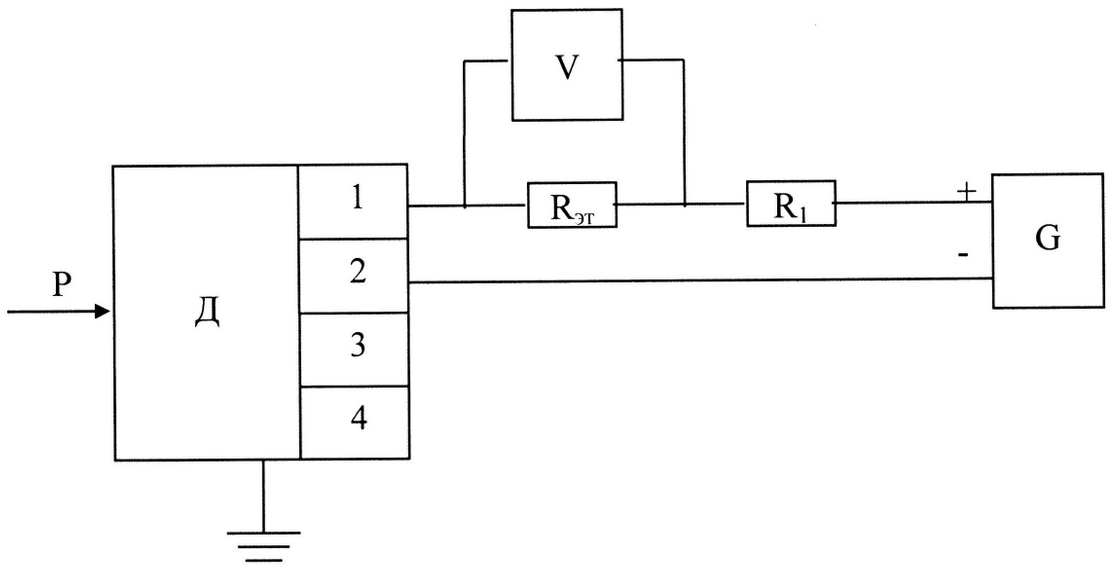


Рисунок Д.4 - рабочее положение датчика СТК1ДД, предназначенного для эксплуатации на ОАЭ

Приложение Е

(обязательное)

Схема подключения датчика при всех проверках, связанных с подачей давления и напряжения питания



V - вольтметр
G - источник питания
$R_{эт}$ - образцовая катушка сопротивлений
R_1 – магазин сопротивлений

Рисунок Е.1 - Схема подключения датчика общепромышленного назначения взрывозащищенного исполнения с выходным сигналом 4-20 мА и 20-4 мА при двухпроводной схеме соединения при измерении выходного сигнала по падению напряжения на эталонном сопротивлении.

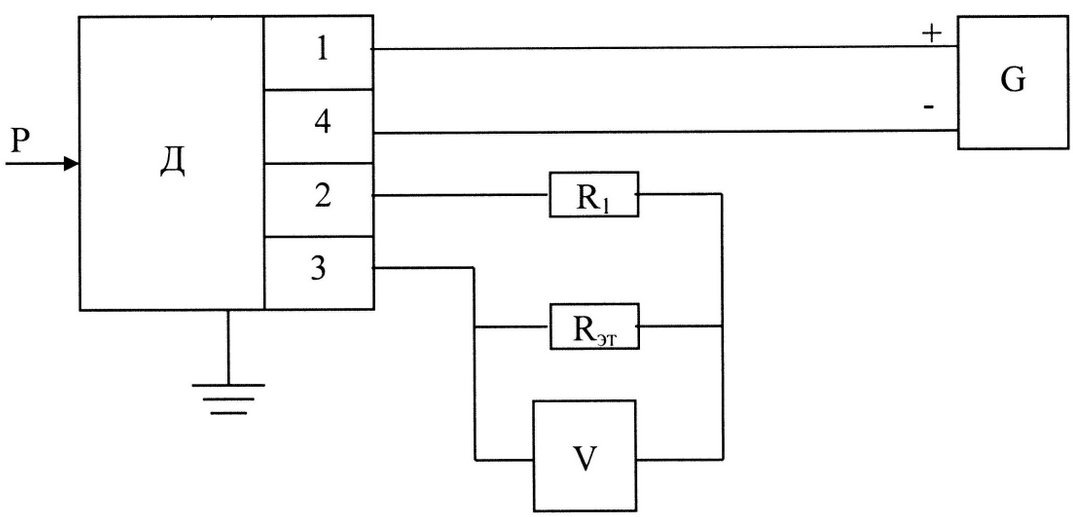
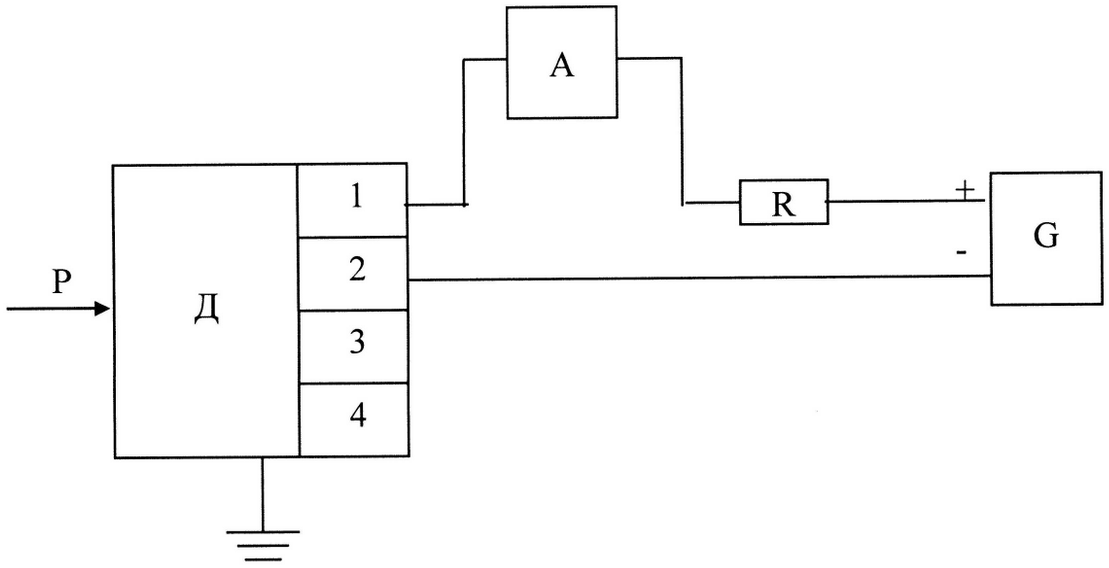


Рисунок Е.2 - Схема подключения датчика общепромышленного назначения взрывозащищенного исполнения ~~с выходным сигналом 0-5 мА, 5-0 мА~~ при четырехпроводной схеме соединения при измерении выходного сигнала по падению напряжения на эталонном сопротивлении.

(13)

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
6-	нов.	Д98/01.1015-07		21.11.07



V - вольтметр
G - источник питания
$R_{эт}$ - образцовая катушка сопротивлений
R_1 – магазин сопротивлений

Рисунок Е.3 - Схема подключения датчика общепромышленного назначения взрывозащищенного исполнения с выходным сигналом 4-20 мА и 20-4 мА при двухпроводной схеме соединения при измерении выходного сигнала непосредственно миллиамперметром.

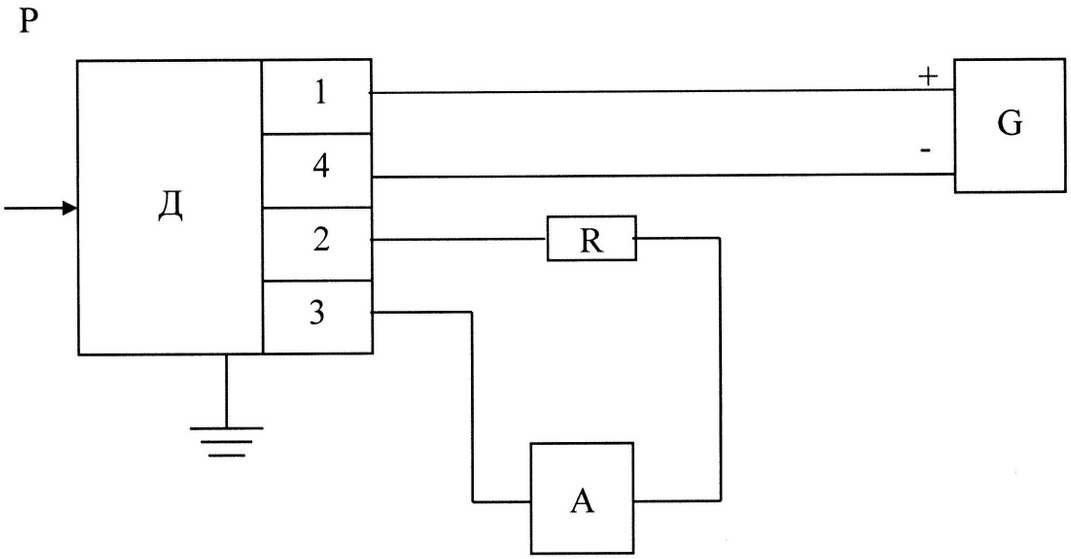


Рисунок Е.4 - Схема подключения датчика общепромышленного назначения взрывозащищенного исполнения ~~с выходным сигналом 0-5 мА, 5-0 мА~~ при четырехпроводной схеме соединения при измерении выходного сигнала непосредственно миллиамперметром.

(13)

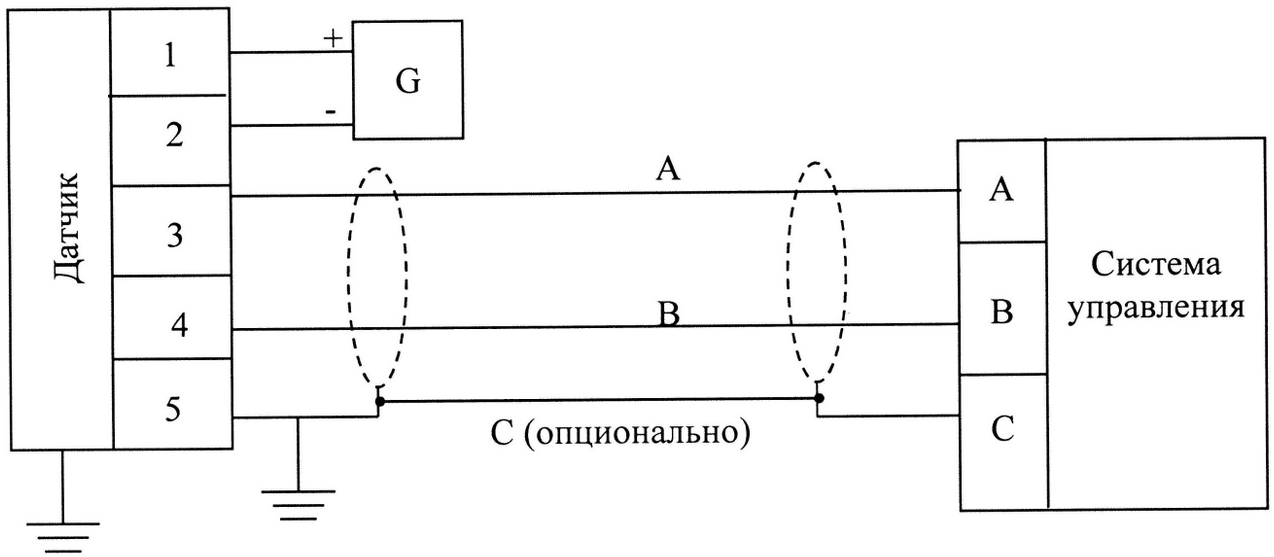


Рисунок Е.5 - Схема включения датчика с выходным сигналом на базе интерфейса RS-485

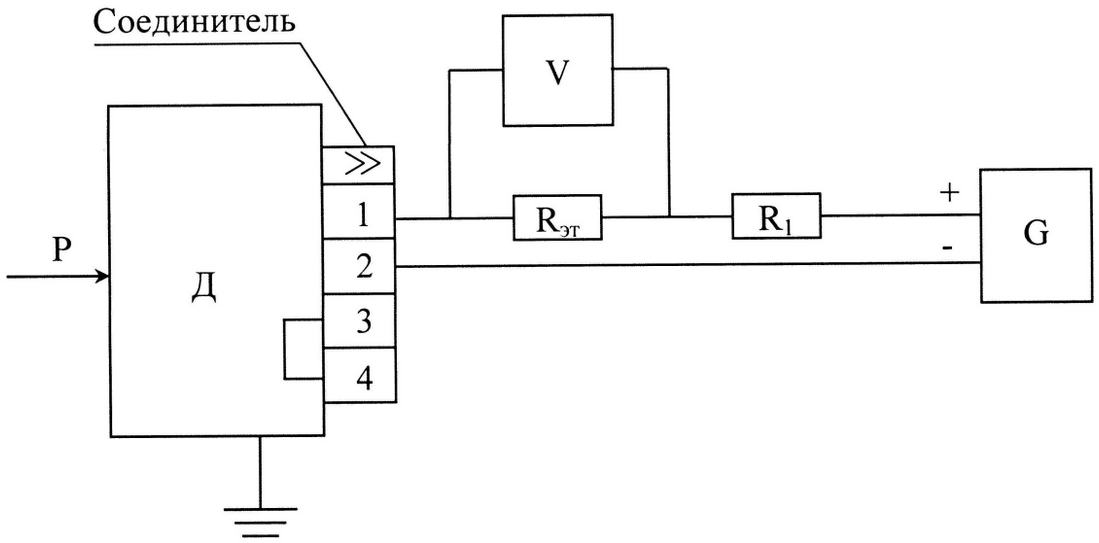


Рисунок Е.6 - Схема подключения датчика, предназначенного для эксплуатации на ОАЭ, с выходным сигналом 4 - 20 мА и 20 - 4 мА при двухпроводной схеме соединения при измерении выходного сигнала по падению напряжения на эталонном сопротивлении.

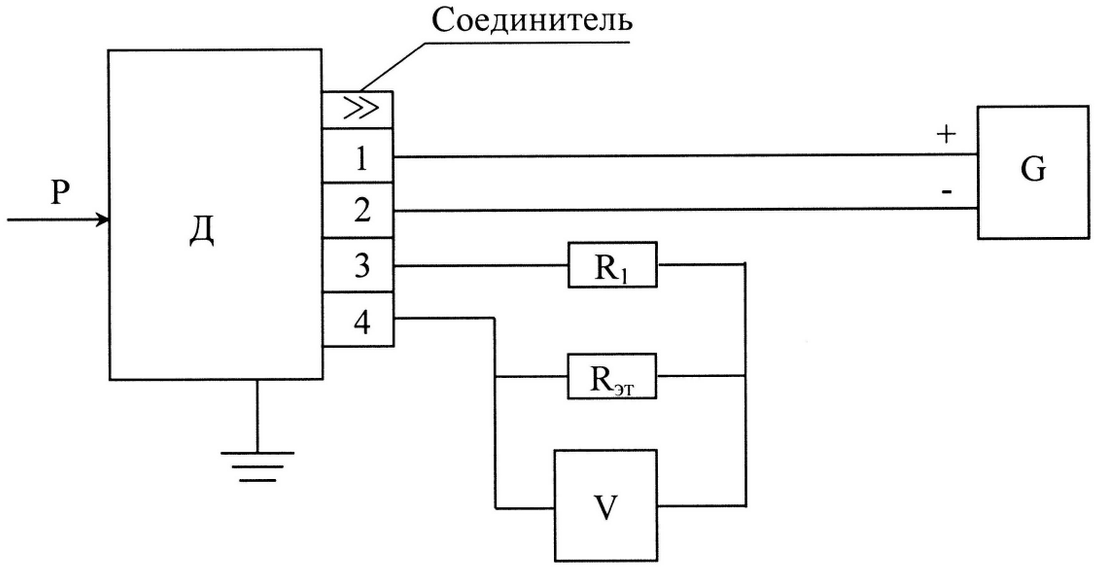


Рисунок Е.7 - Схема подключения датчика, предназначенного для эксплуатации на ОАЭ, с выходным сигналом 0 - 5 мА, 5 - 0 мА при четырехпроводной схеме соединения при измерении выходного сигнала по падению напряжения на эталонном сопротивлении.

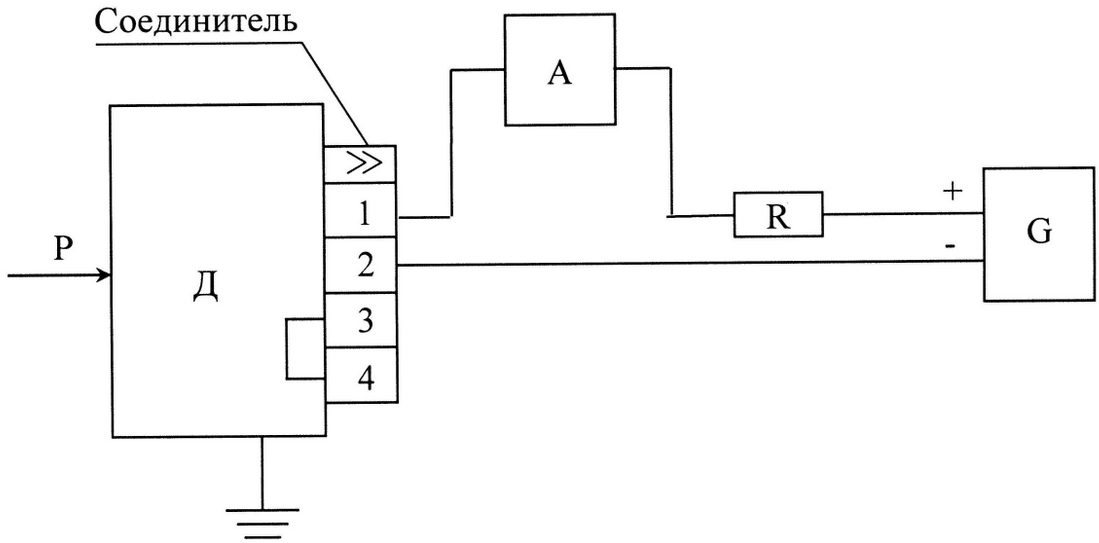


Рисунок Е.8 - Схема подключения датчика, предназначенного для эксплуатации на ОАЭ, с выходным сигналом 4 - 20 мА и 20 - 4 мА при двухпроводной схеме соединения при измерении выходного сигнала непосредственно миллиамперметром.

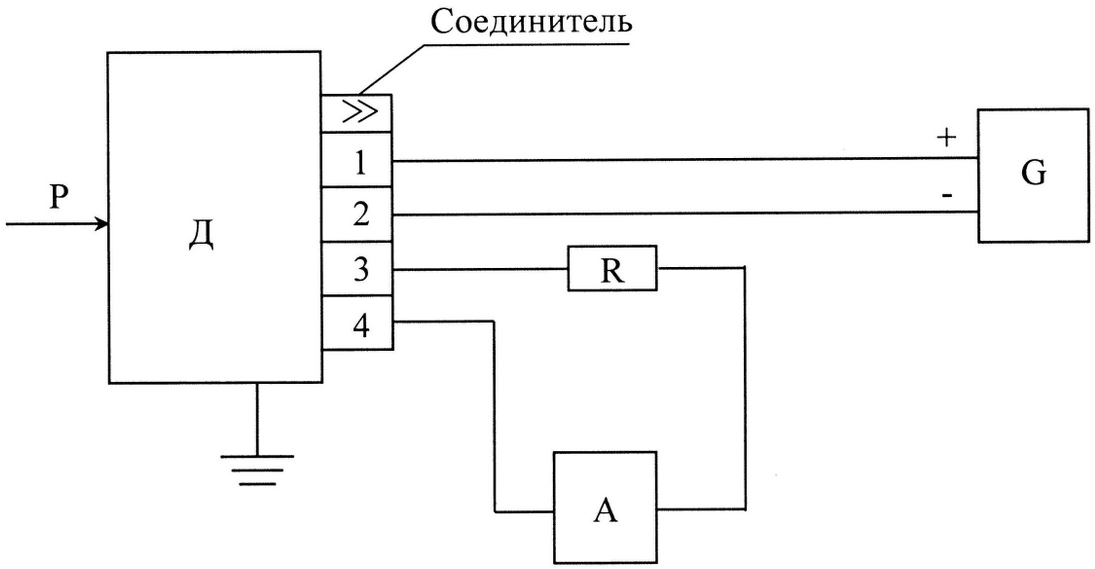
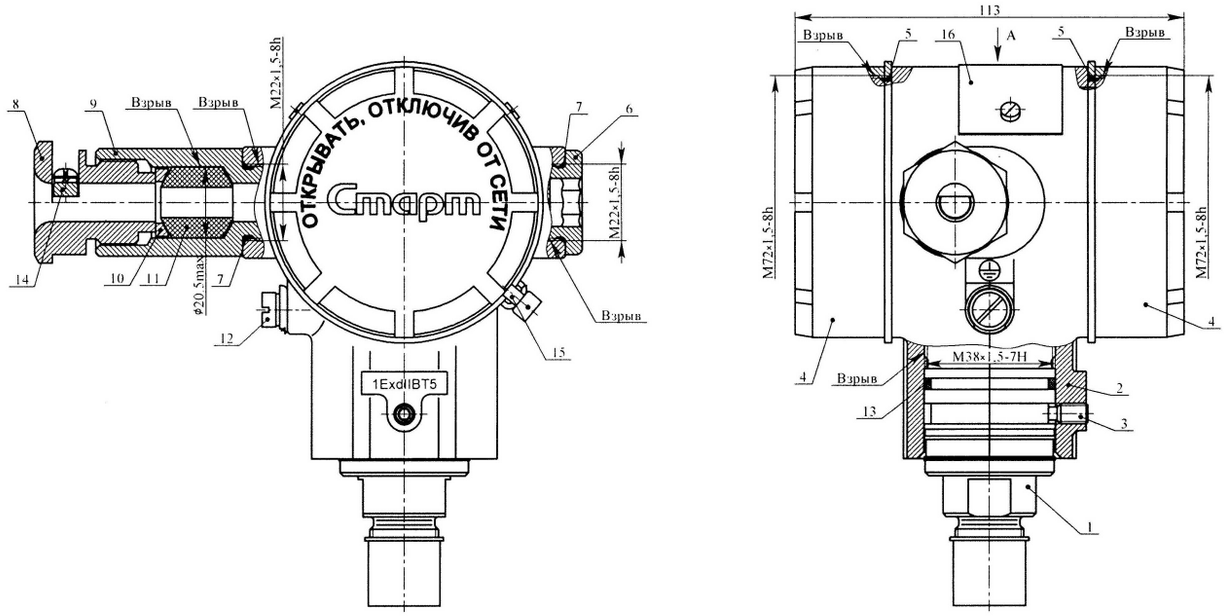
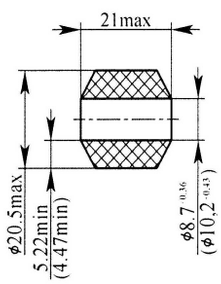


Рисунок Е.9 - Схема подключения датчика, предназначенного для эксплуатации на ОАЭ, с выходным сигналом 0 - 5 мА, 5 - 0 мА при четырехпроводной схеме соединения при измерении выходного сигнала непосредственно миллиамперметром.

Приложение Ж
(справочное)
Чертеж средств взрывозащиты датчика СТК1-Ех



Втулки поз.11
для уплотнения кабеля



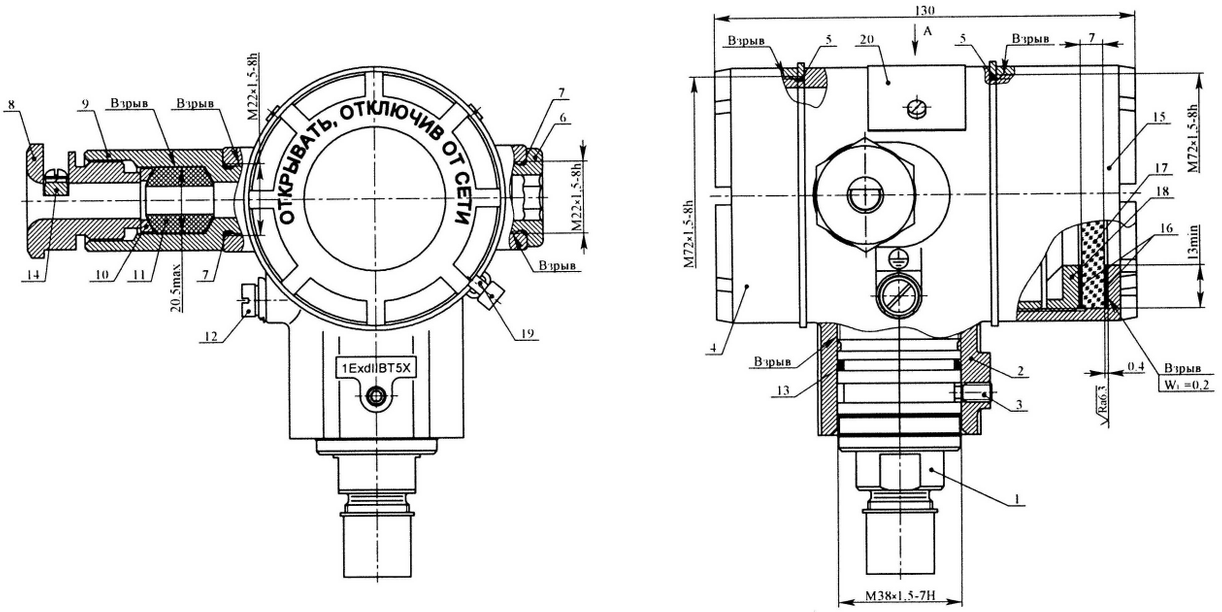
A

ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР -40°C ≤ t_a < +80°C

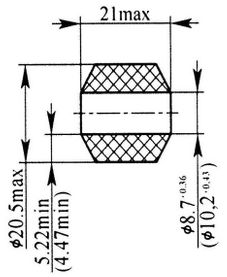
1. Штуцер преобразователя первичного; 2. Корпус; 3. Винт стопорный; 4. Крышка; 5. Кольцо уплотнительное; 6. Заглушка; 7. Кольцо уплотнительное; 8. Втулка; 9. Переходник; 10. Кольцо; 11. Втулка; 12. Наружный заземляющий зажим; 13. Кольцо уплотнительное; 14. Планка; 15. Скоба; 16. Табличка.

1. Свободный объём оболочки 354см^3. Испытательное давление 1,0 МПа.
2. Материал корпуса поз.2 и крышек поз.4 - сплав АК7ч (АЛ9) ГОСТ 1583-93.
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
4. Втулка уплотнительная поз.11 предназначена для монтажа кабеля с наружным диаметром от 8 до 9,5 мм или от 9,5 до 11 мм.
5. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения должны контриться: крышки с корпусом скобой поз.15, электронный преобразователь с преобразователем первичным винтом поз.3.
6. Сварные швы должны быть герметичными при обдуве на гелиевом течеискателе.

Рисунок Ж.1 - Вариант датчиков СТК1ДИ, СТК1ДА, СТК1ДВ, СТК1ДИВ без встроенного индикатора



Втулки поз.11
для уплотнения кабеля



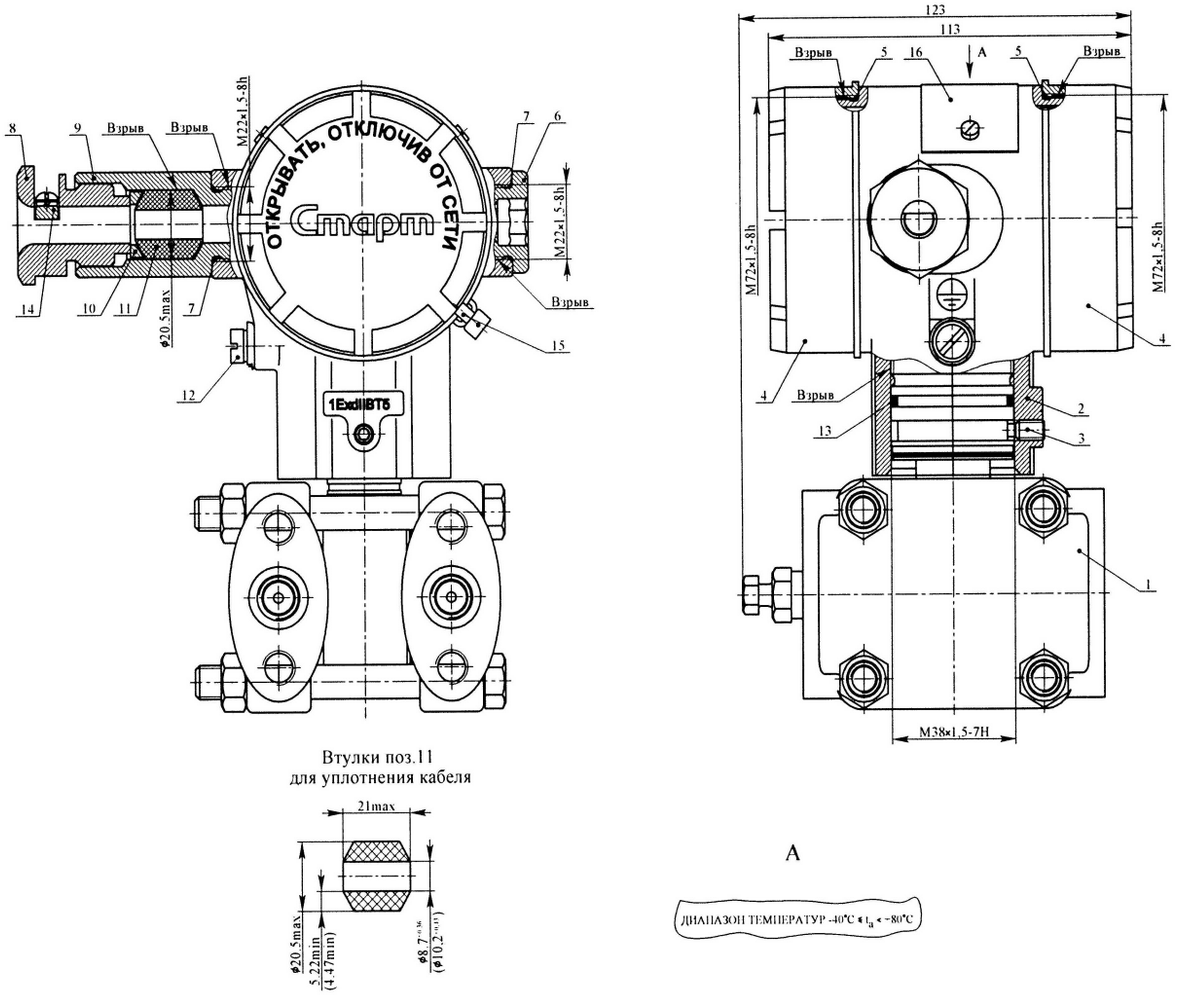
A

ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР -40°C ≤ t_a < +80°C

1. Штуцер преобразователя первичного; 2. Корпус; 3. Винт стопорный; 4. Крышка; 5. Кольцо уплотнительное; 6. Заглушка; 7. Кольцо уплотнительное; 8. Втулка; 9. Переходник; 10. Кольцо; 11. Втулка; 12. Наружный заземляющий зажим; 13. Кольцо уплотнительное; 14. Планка; 15. Крышка; 16. Прокладка фторопластовая; 17. Стекло; 18. Гайка; 19. Скоба; 20. Табличка.

1. Свободный объём оболочки 362см^3. Испытательное давление 1,0 МПа.
2. Материал корпуса поз.2 и крышек поз.4 и поз.5 - сплав АК7ч (АЛ9) ГОСТ 1583-93.
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
4. Втулка уплотнительная поз.11 предназначена для монтажа кабеля с наружным диаметром от 8 до 9,5 мм или от 9,5 до 11 мм.
5. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контриться: крышки с корпусом скобой поз.19, электронный преобразователь с преобразователем первичным винтом поз.3, гайка поз.18 клеем БФ-4.
6. Сварные швы должны быть герметичными при обдуве на гелиевом течеискателе.

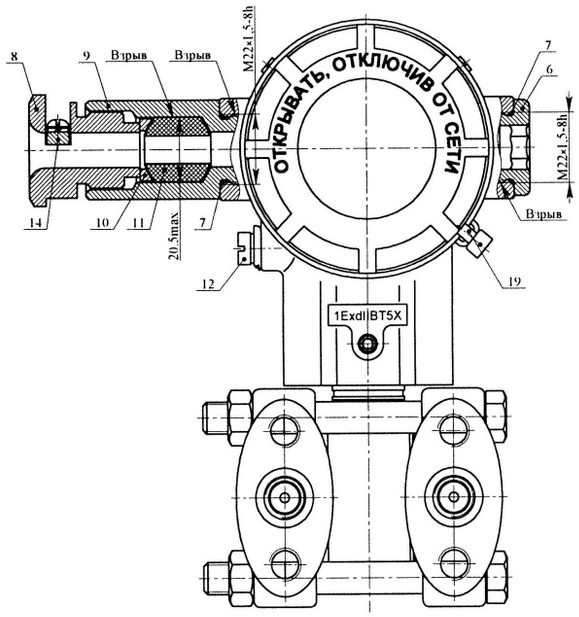
Рисунок Ж.2 – Вариант датчиков СТК1ДИ, СТК1ДА, СТК1ДВ, СТК1ДИВ с цифровым индикатором

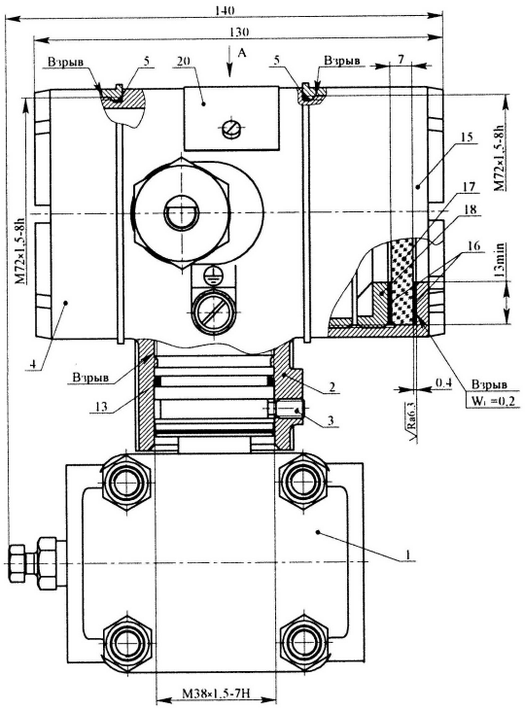


1. Преобразователь первичный; 2. Корпус; 3. Винт стопорный; 4. Крышка; 5. Кольцо уплотнительное; 6. Заглушка; 7. Кольцо уплотнительное; 8. Втулка; 9. Переходник; 10. Кольцо; 11. Втулка; 12. Наружный заземляющий зажим; 13. Кольцо уплотнительное; 14. Планка; 15. Скоба; 16. Табличка.

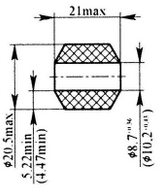
1. Свободный объём оболочки 266см^3. Испытательное давление 1,0 МПа.
2. Материал корпуса поз.2 и крышек поз.4 - сплав АК7ч (АЛ9) ГОСТ 1583-93.
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
4. Втулка уплотнительная поз.11 предназначена для монтажа кабеля с наружным диаметром от 8 до 9,5 мм или от 9,5 до 11 мм.
5. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контриться: крышки с корпусом скобой поз.15, электронный преобразователь с преобразователем первичным винтом поз.3.
6. Сварные швы должны быть герметичными при обдуве на гелиевом течеискателе.

Рисунок Ж.3 – Вариант датчика СТК1ДД без встроенного индикатора





Втулки поз.11
для уплотнения кабеля



A

ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР -40°C ≤ t_a ≤ +80°C

1. Преобразователь первичный; 2. Корпус; 3. Винт стопорный; 4. Крышка; 5. Кольцо уплотнительное; 6. Заглушка; 7. Кольцо уплотнительное; 8. Втулка; 9. Переходник; 10. Кольцо; 11. Втулка; 12. Наружный заземляющий зажим; 13. Кольцо уплотнительное; 14. Планка; 15. Крышка; 16. Прокладка фторопластовая; 17. Стекло; 18. Гайка; 19. Скоба; 20. Табличка.

1. Свободный объём оболочки 274см^3. Испытательное давление 1,0 МПа.
2. Материал корпуса поз.2 и крышек поз.4 и поз.5 - сплав АК7ч (АЛ9) ГОСТ 1583-93.
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
4. Втулка уплотнительная поз.11 предназначена для монтажа кабеля с наружным диаметром от 8 до 9,5 мм или 9,5 до 11 мм.
5. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контриться: крышки с корпусом скобой поз.19, электронный преобразователь с преобразователем первичным винтом поз.3, гайка поз.18 клеем БФ-4.
6. Сварные швы должны быть герметичными при обдуве на гелиевом течеискателе.

Рисунок Ж.4 – Вариант датчика СТК1ДД с цифровым индикатором

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
15208	21.11.07			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДАКЖ.406233.012РЭ	Лист 100
6	нов.	Д.98/01.1015-07		21.11.07		

Приложение И

(справочное)

Схема расположения ЭРЭ на платах электронного блока

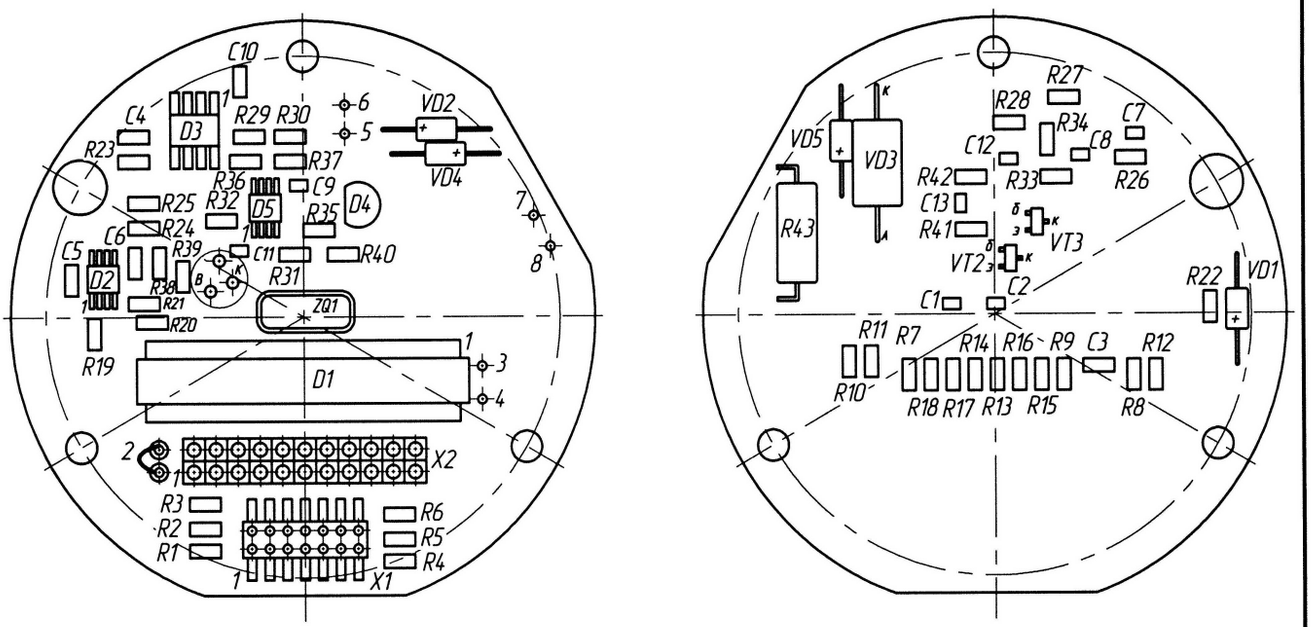


Рисунок И.1 – Схема расположения ЭРЭ на плате ДАКЖ.687281.542

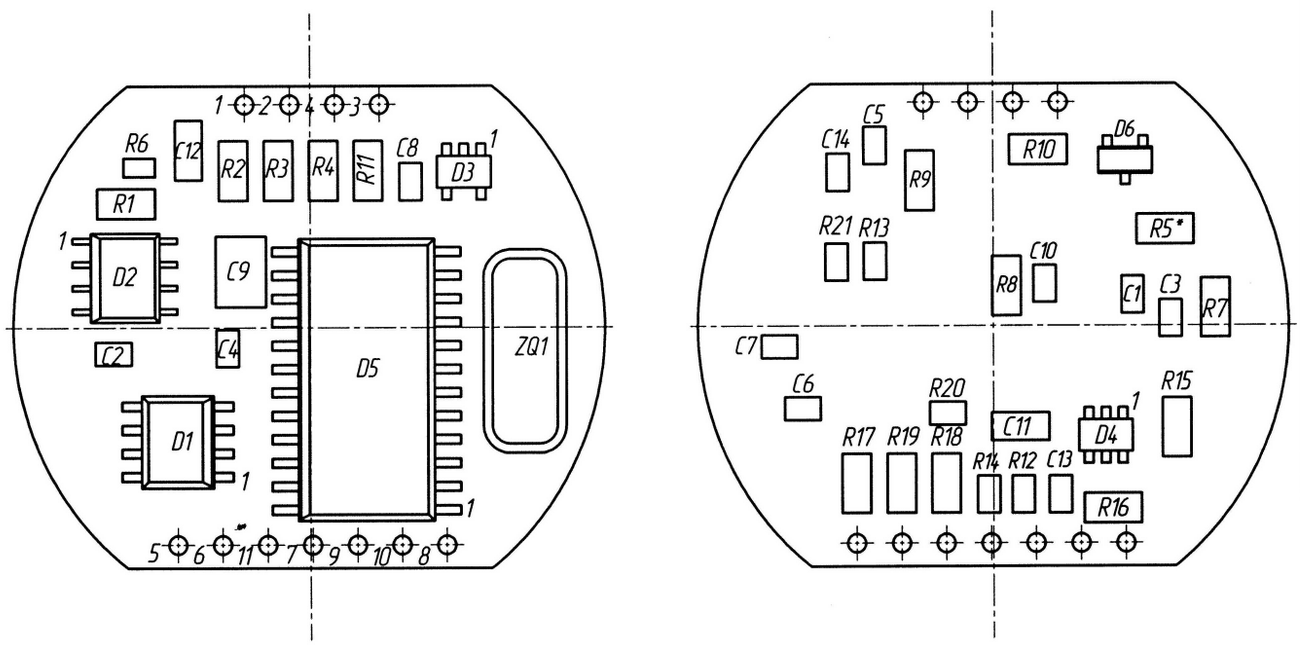


Рисунок И.2 – Схема расположения ЭРЭ на плате ДАКЖ.687281.543

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
15248	21.11.07			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДАКЖ.406233.012РЭ	Лист 101
6	нов.	Д98/01.1015-07		21.11.07		

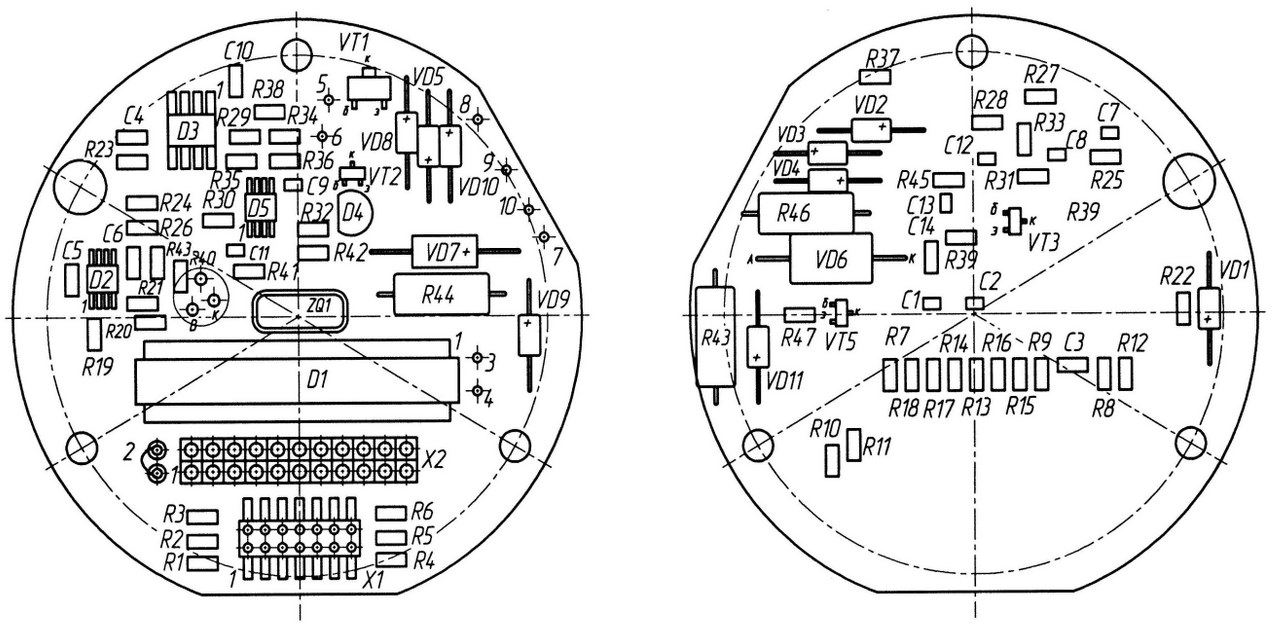


Рисунок И.3 – Схема расположения ЭРЭ на плате ДАКЖ.687281.557

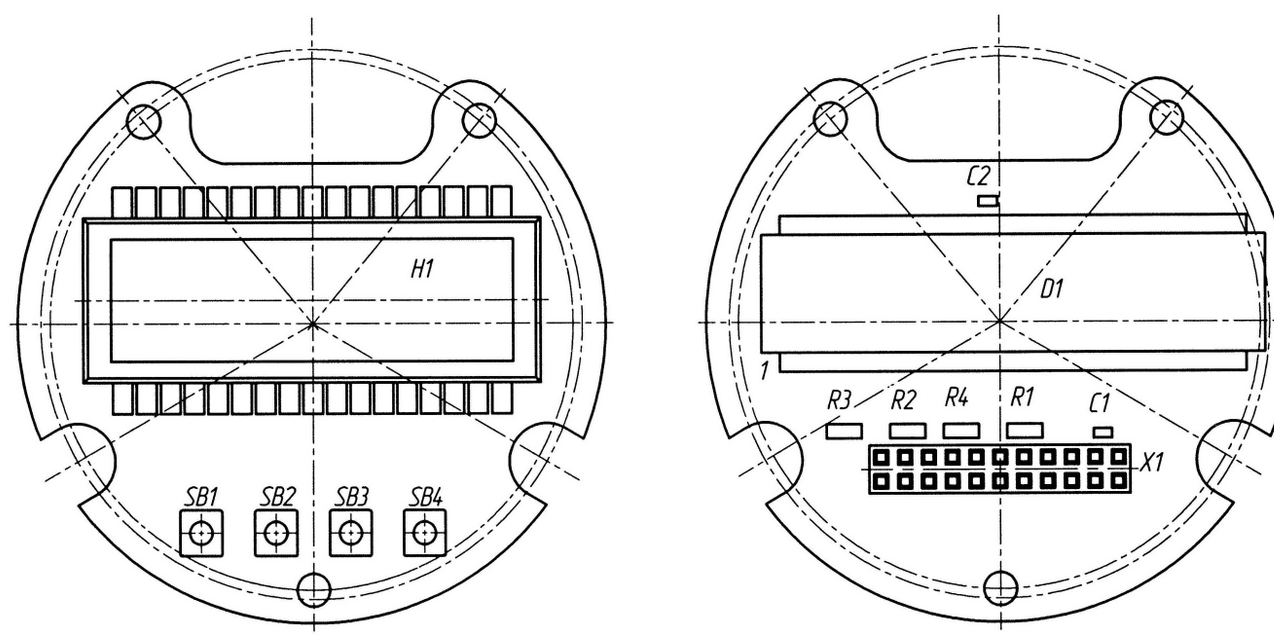


Рисунок И.4 – Схема расположения ЭРЭ на плате ДАКЖ.687281.558-01

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
15028	[illegible]			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
6 -	Нов.	Д 98/01.1015-07	[illegible]	21.11.07

ДАКЖ.406233.012РЭ

Лист 102

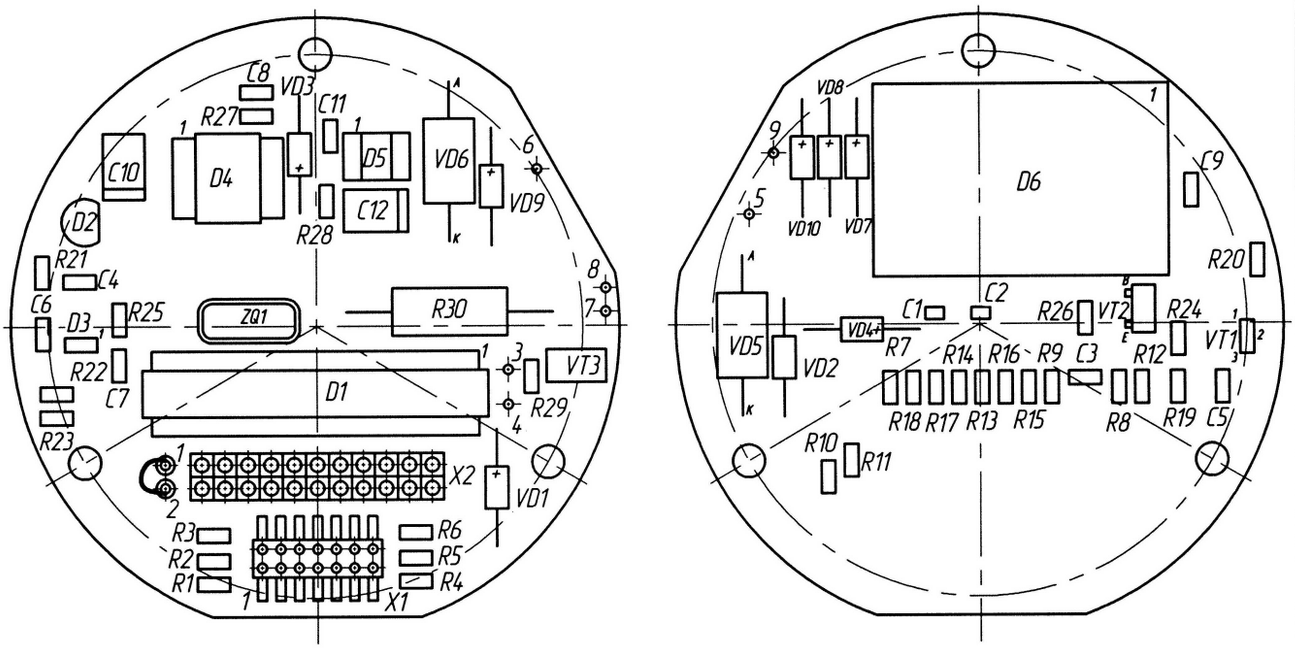


Рисунок И.5 – Схема расположения ЭРЭ на плате ДАКЖ.687281.559

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2, 11, 12, 13, 20, 29, 30,	5, 6, 7, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 34, 50, 51, 52, 53, 58, 59, 60, 64, 65, 74, 75	12а, 12б, 21а, 22а, 26а, 65а, 65б, 70а, 70б, 75а, 75б	—	87	Д98/01.0566-06		13.06.06	
2	5	33, 34, 36, 44, 57	—	—		Д98/01.1203-06		6.09.06	
3	2	3, 26а	75в, 75г, 75д	—	90	Д98/01.1233-06		11.09.06	
4	—	37	—	—		Д98/01.0035-07		22.01.07	
5		2, 40, 41, 42, 43, 44, 48, 49, 53	44а, 44б, 44в, 44г, 44д, 44е, 44ж, 44и, 44к, 44л, 44м		101	Д98/01.0633-07		26.07.07	
6	1, 76	2 ÷ 75	76 ÷ 103	12а, 12б, 21а, 22а, 26а, 44а, 44б, 44в, 44г, 44д, 44е, 44ж, 44и, 44к, 44л, 44м, 65а, 65б, 70а, 70б, 75а, 75б, 75в, 75г, 75д	104	Д98/01.1015-07		21.11.07	
7	67, 68, 73	—	—	—	—	Д98/01.0940-08		24.09.08	
8	—	25	—	—		Д98/01.0114-09		11.02.09	
9	—	78	—	—	—	Д98/01.0257-09		10.04.09	
10	—	8, 78, 79	—	—		Д98/01.0367-09		25.05.09	
11	—	9 ÷ 14, 26, 46, 48, 50, 51, 53, 64, 69, 89, 97	—	—	—	Д89/34.0726-09		26.10.09	
12	—	51	—	—	—	Д89/34.0614-10		Шумит	9.09.10
13	81, 82, 92, 93	—	—	—	—	Д96/02.249-11		[illegible]	14.04.11

Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДАКЖ.406233.012РЭ

Лист ~~76~~ 104

6