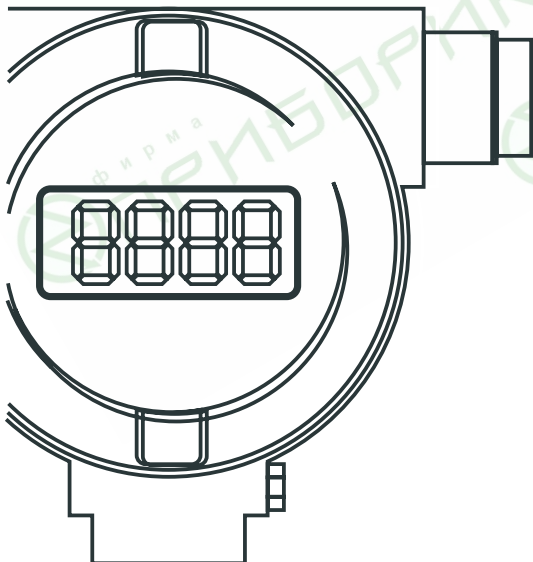




# МЕТРАН™

## **ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ МЕТРАН-55**

*Руководство по эксплуатации  
СПГК.5065.000 РЭ*



Челябинск  
2006



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и работа.....	3
1.1. Назначение.....	3
1.2. Технические данные.....	6
1.3. Устройство и работа датчика.....	13
1.4. Маркирование и пломбирование.....	17
1.5. Комплектность.....	17
1.6. Упаковка.....	18
1.7. Обеспечение взрывозащищенности датчиков Метран-55-Ех.....	19
1.8. Обеспечение взрывозащищенности датчиков Метран-55-Вн.....	19
2. Использование по назначению.....	20
2.1. Общие указания.....	20
2.2. Указание мер безопасности.....	21
2.3. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже датчиков Метран-55-Ех, Метран-55-Вн.....	21
2.4. Порядок установки.....	23
2.5. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации датчиков Метран-55-Ех, Метран-55-Вн.....	26
2.6. Подготовка к работе.....	27
2.7. Измерение параметров, регулирование и настройка.....	28
2.8. Проверка технического состояния.....	29
2.9. Методика поверки.....	30
3. Техническое обслуживание и ремонт.....	30
3.1. Техническое обслуживание.....	30
3.2. Возможные неисправности и способы их устранения.....	32
4. Правила хранения и транспортирования.....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Схема составления условного обозначения датчика.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Пределы допускаемого напряжения питания в зависимости от нагрузочного сопротивления датчиков Метран-55 с выходным сигналом 4-20 мА (кроме Ех).....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схема внешних электрических соединений датчика.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Схема внешних соединений датчиков Метран-55- Ех с блоком искрозащиты (БП-Ех).....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Габаритные и присоединительные размеры датчиков Метран-55, Метран-55-Вн.....	38

ПРИЛОЖЕНИЕ Е.	Рисунки средств взрывозащиты.....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Е1.	Установка комплекта монтажных частей .....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.	Значения выходного сигнала, соответствующие нижнему предельному значению измеряемого параметра.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ И.	Перечень оборудования и контрольно- измерительных приборов, необходимых для проверки датчиков.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ К.	Перечень ссылочных документов.....	49

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации датчиков давления Метран-55 обыкновенного исполнения, датчиков Метран-55-Ех, Метран-55-Вн взрывозащищенного исполнения, предназначенных для измерения: избыточного давления Метран-55-ДИ, Метран-55-Ех-ДИ, Метран-55-Вн-ДИ; абсолютного давления Метран-55-ДА, Метран-55-Ех-ДА, Метран-55-Вн-ДА; разрежения Метран-55-ДВ, Метран-55-Ех-ДВ, Метран-55-Вн-ДВ; давления-разрежения Метран-55-ДИВ, Метран-55-Ех-ДИВ, Метран-55-Вн-ДИВ.

Руководство по эксплуатации распространяется на датчики Метран-55, Метран-55-Ех, Метран-55-Вн, изготавливаемые для нужд народного хозяйства и поставляемые на экспорт.

## **1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1. НАЗНАЧЕНИЕ**

Датчики давления (в дальнейшем - датчики) Метран-55, Метран-55-Ех, Метран-55-Вн предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами и обеспечивают непрерывное преобразование значения измеряемого параметра (давления избыточного, абсолютного, разрежения, давления-разрежения) в стандартный токовый выходной сигнал дистанционной передачи.

Датчики Метран-55 предназначены для преобразования давления рабочих сред: жидкостей, газа (в т.ч. газообразного кислорода и кислородосодержащих газовых смесей при давлении не выше 16 МПа) и пара, неагрессивных к материалам контактирующих деталей (сталь 12Х18Н10Т и сплав ВТ-9).

Датчики имеют как обыкновенное, так и взрывозащищенное исполнение.

Датчики Метран-55, используемые для преобразования значений измеряемого параметра газообразного кислорода и кислородосодержащих газовых смесей, запрещается применять во взрывоопасных условиях.

Взрывозащищенные датчики Метран-55-Ех имеют маркировку по взрывозащите OExibIICT5X или 1ExibIICT5X в зависимости от комплектности, соответствуют требованиям ГОСТ 22782.5, ГОСТ 22782.0 и предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ-86 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Знак "X" в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия эксплуатации датчиков Метран-55-Ех, связанные с тем, что питание датчиков осуществляется от одного из вторичных устройств, перечисленных в п. 1.2.6. Уровень взрывозащиты датчика определяется уровнем взрывозащиты

применяемого вторичного устройства.

Датчики Метран-55-Вн имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты, обеспечиваемый видами взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ 22782.6 и "специальный" по ГОСТ 22782.3, имеют маркировку 1ExdsIIBT4/H<sub>2</sub> и предназначены для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ-86 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Датчики Метран-55-Вн имеют степень механической прочности оболочки по ГОСТ 22782.0 - высокую.

Датчики относятся к изделиям ГСП.

Датчики предназначены для работы с вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, регуляторами и другими устройствами автоматики, машинами централизованного контроля и системами управления, работающими от стандартного входного сигнала 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА постоянного тока.

По устойчивости к механическим воздействиям датчики являются виброустойчивыми.

По устойчивости к климатическим воздействиям датчики в зависимости от вида исполнения соответствуют:

- климатическому исполнению УХЛ категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150-69 (группе исполнения С3 по ГОСТ 12997-84), но для работы при температуре от плюс 5 до плюс 50°С или от плюс 5 до плюс 70°С, или от минус 10 до плюс 50°С;

- климатическому исполнению У категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 (группе исполнения С4 по ГОСТ 12997-84), но для работы при температуре от минус 30 до плюс 50°С или от минус 42 до плюс 50°С, или от минус 42 до плюс 70°С;

- климатическому исполнению Т категории 3 по ГОСТ 15150-69 (группе исполнения С1 по ГОСТ 12997-84), но для работы от минус 10 до плюс 55°С или от минус 25 до плюс 70°С, или от минус 25 до плюс 55°С;

- датчики кислородного исполнения по устойчивости к климатическим воздействиям соответствуют климатическому исполнению УХЛ категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150-69 (группе исполнения С3 по ГОСТ 12997-84), но для работы при температуре от минус 10 до плюс 50°С.

При заказе датчика должно быть указано:

- условное обозначение датчика;
- обозначение технических условий.

Условное обозначение датчиков составляется по структурной схеме, приведенной в приложении А.

Примеры записи обозначения датчика при его заказе и в документации

другой продукции, в которой он может быть применен:

1) Датчик избыточного давления Метран-55-ДИ, модель 515, предназначенный для преобразования давления газообразного кислорода, климатического исполнения УХЛ3.1 для работы при температуре от +5 до +70°C, с пределом допускаемой основной погрешности  $\gamma = \pm 0,5\%$ , с верхним пределом измерений 0,6 МПа, с выходным сигналом 4-20 мА, со штепсельным разъемом, обозначается:

**Метран-55-ДИ-515-К- $t_3$ -0,5-0,6 МПа-42-ШР ТУ 4212-009-12580824-98;**

2) Датчик избыточного давления взрывозащищенный Метран-55-Ех-ДИ, модель 515, климатического исполнения У2, для работы при температуре от -30 до +50°C, с пределом допускаемой основной погрешности  $\gamma = \pm 0,25\%$ , с верхним пределом измерений 0,6 МПа, с выходным сигналом 4-20 мА, с сальниковым вводом обозначается:

**Метран-55-Ех-ДИ-515- $t_4$ -0,25-0,6 МПа-42-С ТУ 4212-009-12580824-98;**

3) Датчик давления-разрежения взрывозащищенный Метран-55-Вн-ДИВ, модель 535, климатического исполнения Т3, для работы при температуре от минус 10 до плюс 55°C, с пределом допускаемой основной погрешности  $\gamma = \pm 0,5\%$ , с верхним пределом измерений избыточного давления 0,5 МПа, с выходным сигналом 4-20 мА, с сальниковым вводом обозначается:

**Метран-55-Вн-ДИВ-535- $t_7$ -0,5-0,5 МПа-42-С ТУ 4212-009-12580824-98;**

4) Датчик избыточного давления Метран-55-ДИ, модель 516, климатического исполнения УХЛ3.1, для работы при температуре от +5 до +70°C, с пределом допускаемой погрешности  $\gamma = \pm 0,5\%$ , с верхним пределом измерения 4,0 МПа, с выходным сигналом 4-20 мА, со штепсельным разъемом, с комплектом монтажных частей М20, обозначается:

**Метран-55-ДИ-516- $t_3$ -0,5-4,0 МПа-42-ШР/М20 ТУ 4212-009-12580824-98;**

5) Датчик избыточного давления Метран-55-ДИ, модель 518, климатического исполнения УХЛ3.1, для работы при температуре от +5 до +50°C, с пределом допускаемой основной погрешности  $\gamma = \pm 0,5\%$ , с верхним пределом измерений 0,25 МПа, с выходным сигналом 0-20 мА, со штепсельным разъемом, с комплектом монтажных частей М20 и кронштейном, обозначается:

**Метран-55-ДИ-518- $t_1$ -0,5-0,25МПа-02-ШР/М20-Кр ТУ 4212-009-12580824-98**

6) Датчик избыточного давления Метран-55-ДИ, модель 516, климатического исполнения УХЛЗ.1, для работы при температуре от +5 до +50°C, с пределом допускаемой основной погрешности  $\gamma = \pm 0,25\%$ , с верхним пределом измерения 10,0 МПа, с выходным сигналом 4-20 мА, со штепсельным разъемом, с установленным клапанным блоком Е12 50 02 и с комплектом монтажных частей М20, обозначается:

**Метран-55-ДИ-516-t1-0,25-10,0МПа-42-ШР/Е12 50 02 М20(КБуст) ТУ 4212-009-12580824-98**

## 1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.2.1. Наименование датчика, верхние пределы измерений, наибольшее отклонение действительной характеристики от номинальной статической характеристики указаны в таблице 1.

Датчик имеет устройство, позволяющее устанавливать значение выходного сигнала, соответствующее нижнему предельному значению измеряемого параметра (в дальнейшем - корректор нуля "О") и верхнему предельному значению измеряемого параметра (в дальнейшем-корректор диапазона "Д").

При выпуске с предприятия-изготовителя датчик настраивается на верхний предел измерений в соответствии с заказом и выбирается из значений, указанных в таблице 1.

У датчиков, предназначенных для преобразования давления газообразного кислорода и кислородосодержащих газовых смесей, внутренние полости преобразователей давления и комплектующие элементы, соприкасающиеся с кислородом, обезжирены.

1.2.2. Пределы допускаемой основной погрешности ( $\gamma$ ) датчиков, выраженные в процентах от нормирующего значения, указаны в таблице 1.

За нормирующее значение принимается:

- для датчиков Метран-55-ДИВ, Метран-55-Ех-ДИВ, Метран-55-Вн-ДИВ - сумма абсолютных значений верхних пределов избыточного давления и разрежения;

- для остальных датчиков - верхний предел измерений входного параметра.

Основная погрешность датчика с нижним предельным значением, равным нулю, выраженная в процентах от нормирующего значения, численно равна основной погрешности, выраженной в процентах от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.3. Вариация выходного сигнала не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности ( $\gamma$ ).

1.2.4. Датчики имеют линейно возрастающую характеристику выходного сигнала.



1.2.5. Выходной сигнал датчиков Метран-55 и Метран-55-Вн - (0-5), (0-20) или (4-20) мА; датчиков Метран-55-Ех - (4-20) мА.

1.2.6. Электрическое питание датчиков Метран-55, Метран-55-Вн осуществляется от источников питания постоянного тока напряжением  $(36\pm 0,72)$  В.

Допускается питание датчиков с выходным сигналом (4-20) мА осуществлять от источника питания постоянного тока напряжением от 13 до 42 В. При этом пределы допускаемого напряжения питания зависят от нагрузочного сопротивления (сопротивление приборов и линии связи) и должны соответствовать границам рабочей зоны, представленной в приложении Б. Допускается питание датчиков с выходным сигналом (0-5) мА осуществлять от источника питания постоянного тока напряжением от 24 до 42 В.

Источник питания должен удовлетворять следующим требованиям:

- сопротивление изоляции не менее 40 МОм;
- выдерживать испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции 1,5 кВ;
- пульсация (двойная амплитуда) выходного напряжения не должна превышать 0,5% от номинального значения выходного напряжения при частоте гармонических составляющих, не превышающей 500 Гц.

Для преобразования напряжения переменного тока  $(220_{-33}^{+23})$  В с частотой  $(50\pm 1)$  Гц в напряжение постоянного тока  $(36\pm 0,72)$  В рекомендуется использовать блоки питания типа 22БП-36.

Электрическое питание датчиков Метран-55-Ех напряжением постоянного тока  $(24\pm 0,48)$  В осуществляется от искробезопасных цепей барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" с уровнем взрывозащиты искробезопасной электрической цепи "ia", "ib" для взрывоопасных смесей подгруппы IIC, при этом напряжение холостого хода  $U_{xx}\leq 24$  В, а ток короткого замыкания  $I_{кз}\leq 120$  мА.

Например, датчики Метран-55-Ех работают в комплекте с одним из вторичных устройств:

- барьером "СПАРК" ТУ 1417.000.00-90;
- блоком питания БПД-40-2к-Ех ТУ 4218-002-12580824-94.

Схема внешних электрических соединений датчиков Метран-55-Ех с блоком искрозащиты представлена в приложении Г.

1.2.7. Датчики Метран-55 и Метран-55-Вн предназначены для работы при нагрузочном сопротивлении:

- от 0,2 до 2,5 кОм - для датчиков с выходным сигналом (0-5) мА;
- от 0,05 до 1,1 кОм - для датчиков с выходным сигналом (4-20) или (0-20) мА при напряжении питания  $(36\pm 0,72)$  В.

Таблица 1

Наименование датчика	Исполнение	Модель	Обозначение по конструкторскому документу	Верхний предел измерений, МПа	Наибольшее отклонение действительной характеристики от номинальной статической характеристики, $\pm\gamma_m$ , %	Предел допускаемой основной погрешности, $\pm\gamma_s$ , %
Метран-55-ДА Метран-55-Ех-ДА Метран-55-Вн-ДА	-	505	СПГК.5065.000-09	0,6; 1,0; 1,6; 2,5	0,2; 0,4; 0,8	0,25*; 0,5; 1,0
	Ех		СПГК.5065.000-08			
	Вн		СПГК.5115.000			
	-	506	СПГК.5065.000-11			
	Ех		СПГК.5065.000-10			
	Вн		СПГК.5115.000-01			
Метран-55-ДИ Метран-55-Ех-ДИ Метран-55-Вн-ДИ	-	515	СПГК.5065.000-04	0,6; 1,0; 1,6; 2,5		
	Ех		СПГК.5065.000			
	Вн		СПГК.5115.000-02			
	-	516	СПГК.5065.000-05	4,0; 6,0; 10,0; 16,0		
	Ех		СПГК.5065.000-01			
	Вн		СПГК.5115.000-03			
Метран-55-ДИ Метран-55-Ех-ДИ Метран-55-Вн-ДИ	-	517	СПГК.5065.000-06	25,0; 40,0; 60,0; 100,0		
	Ех		СПГК.5065.000-02			
	Вн		СПГК.5115.000-04			
	-	518	СПГК.5065.000-07	0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6		
	Ех		СПГК.5065.000-03			
	Вн		СПГК.5115.000-05			

Продолжение таблицы 1

Наименование датчика	Исполнение	Модель	Обозначение по конструкторскому документу	Верхний предел измерений, МПа	Наибольшее отклонение действительной характеристики от номинальной статической характеристики, $\pm\gamma_M$ , %	Предел допускаемой основной погрешности, $\pm\gamma$ , %		
							разрежения	**избыточного давления**
Метран-55-ДВ Метран-55-Ех-ДВ Метран-55-Вн-ДВ	-	528	СППК.5065.000-13 СППК.5065.000-12 СППК.5115.000-07	0,1	0,2; 0,4; 0,8	0,25*; 0,5; 1,0		
	Ех						0,1	0,5
	Вн						0,1	0,9
Метран-55-ДИВ Метран-55-Ех-ДИВ Метран-55-Вн-ДИВ	-	535	СППК.5065.000-15 СППК.5065.000-14 СППК.5115.000-06	0,1	0,2; 0,4; 0,8	0,25*; 0,5; 1,0		
	Ех						0,1	1,5
	Вн						0,1	2,4

Примечания:

1. Датчики изготавливаются по согласованию с изготовителем.
2. \*\* Значение измеряемого параметра, равное нулю, находится внутри диапазона измерения (нижние пределы измерений разрежения, избыточного давления равны нулю).
3. Нижний предел измерений равен нулю.
4. Датчики модели 517 кислородного исполнения не выпускаются.

При напряжении питания в диапазоне от 13 до 42 В нагрузочное сопротивление датчика с выходным сигналом (4-20)мА определяется по формулам:

$$R_{Hmin} = (U - 35) / I_{max} \quad (1)$$

$$R_{Hmax} = (U - U_{min}) / I_{max} \quad (2)$$

где  $U_{min}=13В$ ;  $U$  - напряжение питания, В;  $I_{max}=20мА$ .

Нагрузочное сопротивление датчиков Метран-55-Ех определяется искробезопасным барьером (блоком) в зависимости от комплектации.

1.2.8. Потребляемая мощность датчика:

для сигнала 0-5 мА - 0,5 В·А;

для сигнала 4-20 мА, 0-20 мА - 1 В·А.

1.2.9. Датчики предназначены для работы при атмосферном давлении от 84,0 до 106,7 кПа и соответствуют группе исполнения Р1 по ГОСТ 12997.

1.2.10. Климатическое исполнение датчика, пределы измерений температуры окружающего воздуха - в соответствии с подразделом 1.1.

1.2.11. Датчики исполнения УХЛ3.1 и У2 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха (95±3)% при плюс 35°С и более низких температурах без конденсации влаги.

Датчики исполнения Т3 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100% при плюс 35°С и более низких температурах с конденсацией влаги.

1.2.12. Степень защиты датчика от воздействия пыли и воды - IP55 ГОСТ 14254.

1.2.13. По устойчивости к механическим воздействиям датчик соответствует виброустойчивому исполнению V3 по ГОСТ 12997. Параметры допустимой вибрации указаны в таблице 2.

Допустимое направление вибрации - вдоль вертикальной оси датчика, установленного в рабочем положении.

Таблица 2

Группа исполнения	Поддиапазон частот, Гц	Амплитуда	
		смещения, мм	ускорения, м/с
V3	10-60	0,35	-
	60-150	-	49,0

Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации, не должна превышать ±0,5% от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.14. Дополнительная погрешность датчика, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур (подраздел 1.1), выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10°C, не должна превышать:

- для датчиков с пределом основной погрешности  $\gamma_T = \pm 0,25\%$  и  $\gamma_T = \pm 0,5\%$ :

для модели 528:  $\gamma_T = \pm 0,90\%$ ;

для остальных моделей:  $\gamma_T = \pm (0,3 + 0,1 P_{\max} / P_B)$ , %; (3)

- для датчиков с пределом основной погрешности  $\gamma_T = \pm 1,0\%$ :

для модели 528:  $\gamma_T = \pm 1,1\%$ ;

для остальных моделей:  $\gamma_T = \pm (0,5 + 0,1 P_{\max} / P_B)$ , %; (4)

где  $P_{\max}$  - максимальный верхний предел измерений для данной модели датчика (сумма абсолютных значений максимальных верхних пределов измерений избыточного давления и разрежения для датчиков Метран-55 ДИВ, Метран-55-Ех-ДИВ, Метран-55-Вн-ДИВ);

$P_B$  - действительное значение верхнего предела измерений (сумма абсолютных действительных значений верхних пределов измерений избыточного давления и разрежения для датчиков Метран-55 ДИВ, Метран-55-Ех-ДИВ, Метран-55-Вн-ДИВ).

1.2.15. Пульсация выходного сигнала с частотой от 0,06 до 5 Гц должна быть не более 0,25% от диапазона изменения выходного сигнала.

Пульсация выходного сигнала с частотой свыше 5 Гц до  $10^6$  Гц не должна превышать 0,6 и 0,25% от диапазона изменения выходного сигнала для датчиков с выходным сигналом (0-5) и (0-20), (4-20) мА соответственно.

Пульсация выходного сигнала свыше  $10^6$  Гц не нормируется.

Пульсация выходного сигнала нормируется при нагрузочных сопротивлениях.

1 кОм - для датчиков с выходным сигналом (0-5) мА;

250 Ом - для датчиков с выходным сигналом (0-20) и (4-20) мА.

1.2.16. Значение выходного сигнала, соответствующее нижнему предельному значению измеряемого параметра, указано в таблице 1 приложения Ж.

1.2.17. Датчики выдерживают в течение 15 мин. перегрузку давлением в 1,25 раза больше верхнего предела измерений (без изменения характеристик после воздействия).

1.2.18. Масса датчиков не превышает 0,6 кг, а исполнения Вн-0,9кг.

1.2.19. Габаритные и присоединительные размеры датчика приведены в приложении Д.

1.2.20. Средний срок службы датчика - 12 лет; средний срок службы датчиков кислородного исполнения должен быть не менее 7 лет.

1.2.21. Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации СПГК.5065.000 РЭ - 100000 часов.

1.2.22. По отдельному требованию потребителя и за отдельную плату для датчиков Метран-55-Ех, Метран-55-Вн может быть проведена дополнительная технологическая наработка в течение 360 часов в соответствии с п. 6.3.2 ПБ-09-540.

### 1.3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДАТЧИКА

1.3.1. Схема датчика Метран-55 представлена на рис. 1.

Датчик состоит из корпуса 1, мембранного тензопреобразователя 2 и электронного преобразователя 4.

Измеряемое давление подводится в рабочую полость и воздействует непосредственно на измерительную мембрану тензопреобразователя 2, вызывая ее прогиб.

Измерительная мембрана тензопреобразователя состоит из металлической мембраны, на внешней поверхности которой жестко закреплен чувствительный элемент, представляющий собой монокристаллическую сапфировую пластину с кремниевыми пленочными тензорезисторами (структура КНС). Тензорезисторы соединены в мостовую схему. Деформация измерительной мембраны вызывает изменение сопротивления тензорезисторов и разбаланс мостовой схемы.

Электрический сигнал, образующийся при разбалансе мостовой схемы, подается в электронный преобразователь 4. Электронный преобразователь преобразует электрический сигнал от тензопреобразователя в стандартный токовый выходной сигнал.

1.3.2. Электронный преобразователь датчика смонтирован на одной плате.

Внешний вид электронного преобразователя в корпусе датчиков Метран-55 приведен на рис. 2.

Электронный преобразователь содержит следующие функциональные узлы (рис. 3):

- стабилизатор напряжения (СН);
- стабилизатор тока (СТ);
- преобразователь напряжения в ток (ПНТ);
- корректор нелинейности (КН).

Стабилизатор напряжения предназначен для создания стабилизированного напряжения нужного уровня для питания всех узлов схемы, опорного напряжения для стабилизатора тока.

Стабилизатор тока необходим для питания измерительного моста тензопреобразователя стабилизированным током  $I_n$  и для его изменения при введении коррекции нелинейности статической характеристики тензопреобразователя.

Преобразователь напряжения в ток предназначен для получения на выходе датчика унифицированного токового выходного сигнала  $I_{\text{Вых}}$ .

Корректор нелинейности предназначен для компенсации нелинейности статической характеристики тензопреобразователя.

Датчик имеет корректоры для плавной настройки выходного сигнала: корректор "О" - 3 и корректор "Д" - 4.

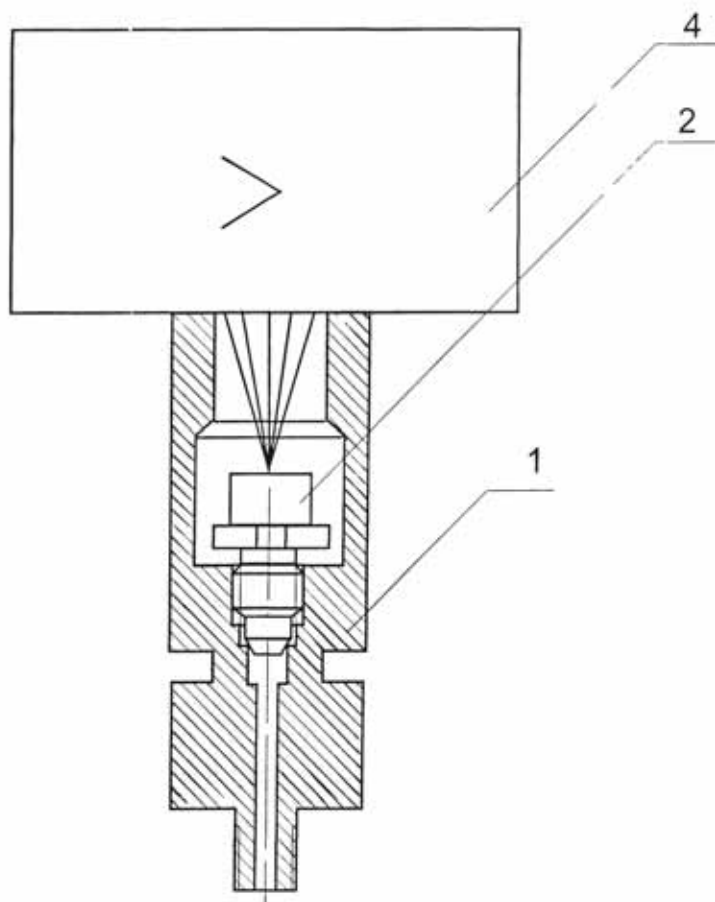
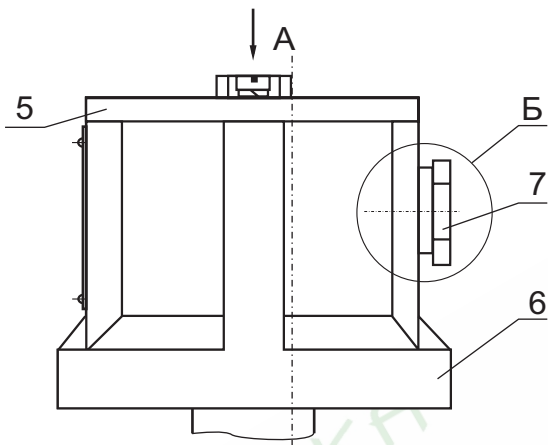
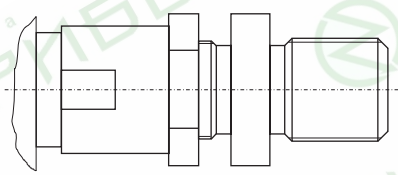


Рисунок 1 - Схема датчика Метран-55





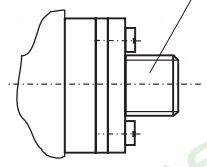
Б  
(Вариант для исполнения Вн)



А

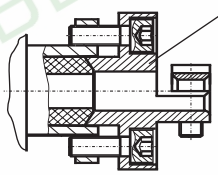
Б (Вариант)

Штепсельный разъем



Б (Вариант)

Сальниковый ввод С2



А (Вариант для кислородного исполнения)

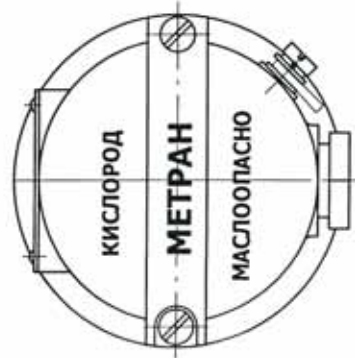
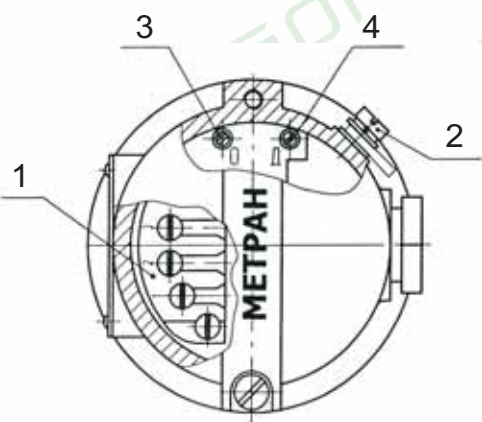


Рисунок 2 - Электронный преобразователь

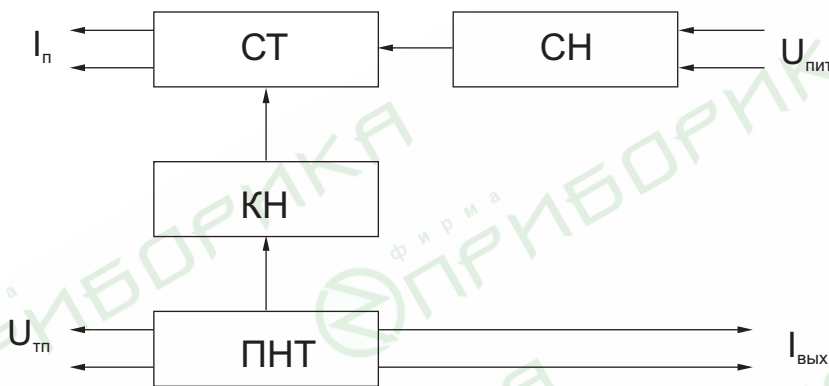


Рисунок 3 - Функциональная схема электронного преобразователя

## 1.4. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

1.4.1. На прикрепленной к датчику Метран-55 табличке нанесены надписи в соответствии с техническими условиями, в том числе:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование датчика - в соответствии с таблицей 1;
- обозначение кода электронного преобразователя;
- обозначение вида климатического исполнения;
- модель;
- условное обозначение "К" для датчиков, эксплуатируемых на кислороде;
- порядковый номер датчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- пределы измерений с указанием единицы измерения;
- выходной сигнал, мА (для датчиков Метран-55-Ех - 4-20 мА);
- питания;
- дата изготовления датчика: месяц (01, 02, 03...12); год.

*Примечание - Основная допускаемая погрешность указана в паспорте на датчик.*

1.4.2. На отдельной табличке, прикрепленной к датчику Метран-55-Ех или Метран-55-Вн, выполнена выступающая на высоту (0,2-0,5) мм маркировка по взрывозащите в соответствии с ГОСТ 12.2.020.

1.4.3. На корпусе датчика рядом с зажимом для заземления имеется знак заземления.

1.4.4. Измерительные блоки датчиков кислородного исполнения маркированы знаком "К". На крышке электронного преобразователя датчика, эксплуатируемого на кислороде, имеется надпись: "Кислород. Маслоопасно".

1.4.5. Электронный преобразователь датчика размещен внутри корпуса.

1.4.6. Винт, крепящий скобу взрывозащищенного датчика Метран-55-Вн, опломбирован службой предприятия-изготовителя.

## 1.5. КОМПЛЕКТНОСТЬ

1.5.1. В комплект поставки датчика входят:

- датчик;
- руководство по эксплуатации СПГК 5065.000 РЭ;
- паспорт СПГК 5065.000 ПС; паспорт СПГК 5065.000-01 ПС (при поставке на экспорт);
- методические указания по поверке МИ 4212-012-2001;
- для датчиков со штепсельным разъемом - розетка РС4-ТВ "с кожухом" АВО.364.047 ТУ;
- комплект монтажных частей ("М20" или "М12")-в соответствии с заказом.
- отвертка 1274.000.45.

## 1.6. УПАКОВКА

1.6.1. Упаковывание датчика обеспечивает его сохранность при хранении и транспортировании.

1.6.2. Упаковывание производят в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.3. Перед упаковыванием отверстие под кабель или штепсельный разъем, штуцер закрывают заглушками, предохраняющими внутренние полости и резьбу от загрязнения.

1.6.4. Консервация обеспечивается помещением картонной коробки с датчиками в пленочный чехол с влагопоглотителем - силикагелем.

Средства консервации должны соответствовать варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014. Предельный срок защиты без переконсервации - 1 год.

Контроль за относительной влажностью внутри изолированного объема коробки осуществляется весовым методом. Максимально допустимое обводнение силикагеля до переконсервации не должно превышать 26% от его массы.

1.6.5. Датчик завернут в упаковочную или оберточную бумагу и уложен в потребительскую тару - коробку из картона.

Преобразователь давления и монтажные части датчиков, предназначенных для преобразования давления газообразного кислорода и кислородосодержащих смесей, очищены и обезжирены по ОСТ 26-04-312-83.

Датчики отделены друг от друга и уплотнены в коробке с помощью прокладок из картона.

Вместе с датчиком в коробку уложены:

- техническая документация, указанная в подразделе 1.5 (сверху изделия);
- мешочек с силикагелем;

Техническая документация вложена в чехол из полиэтиленовой пленки, шов чехла заварен.

Картонная коробка с датчиком и технической документацией помещена в чехол из полиэтиленовой пленки, шов чехла заварен.

Коробки в чехле уложены в транспортную тару - деревянные ящики. Ящики внутри выстланы бумагой. Свободное пространство между коробками заполнено амортизационным материалом или прокладками.

1.6.6. Масса транспортной тары с датчиком не превышает 20 кг.

## **1.7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ**

### **ДАТЧИКОВ МЕТРАН-55-Ех**

1.7.1. Искробезопасность электрических цепей датчиков Метран-55-Ех достигается за счет ограничения тока и напряжения в электрических цепях работающих в комплекте с ними вторичных приборах до искробезопасных значений ( $I_{кз} \leq 120$  мА;  $U_{xx} \leq 24$  В), а также за счет выполнения конструкции всего датчика в соответствии с требованиями ГОСТ 22782.5.

Ограничение тока и напряжения в электрических цепях датчика до искробезопасных значений достигается за счет их обязательного функционирования в комплекте с одним из блоков:

барьером "СПАРК" ТУ 1417.000.00-90;

блоком питания БПД-40-2к-Ех ТУ 4218-002-12580824-94;

другими блоками (барьерами), имеющими вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" с уровнем искробезопасной электрической цепи "ia" или "ib" для взрывоопасных смесей подгруппы IIC, в зависимости от комплектации, напряжение и ток искробезопасных электрических цепей которых не превышают соответственно значений 24 В и 120 мА.

1.7.2. На датчике прикреплена табличка с маркировкой по взрывозащите, например:

"OExialICT5X";

или "1ExibllCT5X".

## **1.8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ**

### **ДАТЧИКОВ МЕТРАН-55-Вн**

1.8.1. Взрывозащищенность датчиков Метран-55-Вн-ДИ, ДВ, ДИВ, ДА обеспечивается за счет заключения электрических частей электронного преобразователя и измерительного преобразователя во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ 22782.6, которая имеет высокую степень механической прочности по ГОСТ 22782.0.

Специальный вид взрывозащиты обеспечивается герметизацией стыка тензопреобразователя с корпусом по острой кромке и клеевым соединением. Герметичность и прочность проверяются при изготовлении давлением, в 1,25 раза превышающим верхний предел измерения давления.

1.8.2. Прочность взрывонепроницаемой оболочки датчика проверяется при изготовлении гидравлическим испытанием при избыточном давлении 1,0 МПа в течение не менее 10с.

1.8.3. Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением целевой взрывозащиты. На чертеже взрывозащиты (см. Приложение Е) показаны соединения деталей, обеспечивающих взрывозащиту. Эти соединения обозначены словом "Взрыв" с указанием допустимых по ГОСТ 22782.6 параметров взрывозащиты.

1.8.4. Чертеж средств взрывозащиты преобразователей давления датчиков:

- Метран-55-Вн-ДВ, Метран-55-Вн-ДИ, Метран-55-Вн-ДИВ приведен на рисунке Е.2 приложения Е;

- Метран-55-Вн-ДА приведен на рисунке Е.3 приложения Е.

1.8.5. Взрывонепроницаемость ввода кабеля обеспечивается путем уплотнения его эластичным резиновым кольцом. Размеры кольца показаны на чертеже средств взрывозащиты.

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

1.8.6. Температура оболочки при нормальных режимах работы датчика не превышает температуру окружающей среды.

1.8.7. На корпусе датчика имеется табличка с маркировкой "1ExdslIBT4/H<sub>2</sub>". Вблизи наружного заземляющего зажима имеется рельефный знак заземления. На крышке имеется предупредительная надпись "Во взрывоопасной атмосфере открывать, отключив от сети".

## **2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

2.1.1 При получении ящиков с датчиками установить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

2.1.2. В зимнее время ящики с датчиками следует распаковывать в отапливаемом помещении не менее чем через 12ч. после внесения их в помещение.

2.1.3. Проверить комплектность в соответствии с паспортом на датчик.

2.1.4 В паспорте на датчик указать дату ввода в эксплуатацию, номер акта и дату его утверждения руководством предприятия-потребителя.

Рекомендуется сохранить паспорт, так как он является юридическим документом при предъявлении рекламаций предприятию-изготовителю.

При получении датчика рекомендуется завести на него свой паспорт, в котором должны быть указаны: наименование и номер датчика, наименование предприятия, поставившего датчик. В паспорт должны быть включены данные, касающиеся эксплуатации датчика, например, дата установки датчика; наименование организации, установившей датчик; место установки датчика с приложением эскиза и основными монтажными размерами; записи по обслуживанию с указанием имевших место неисправностей и их причин; производственного ремонта и времени, когда эти работы были проведены.

Предприятие-изготовитель заинтересовано в получении технической информации о работе датчика и возникших неполадках с целью устранения их в

дальнейшем.

Все пожелания по усовершенствованию конструкции датчика следует отправлять в адрес предприятия-изготовителя.

## **2.2. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

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

Корпус датчика должен быть заземлен согласно подразделу 2.4.

2.2.2. Не допускается эксплуатация датчика при давлениях, превышающих верхний предел измерений.

2.2.3. Не допускается применение датчика для измерения параметров сред, агрессивных по отношению к материалам, контактирующим с измеряемой средой.

2.2.4. Эксплуатация датчиков Метран-55-Ех, Метран-55-Вн должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ-86, главы 3.4 ПЭЭП и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.2.5. Присоединение и отсоединение датчика от магистралей, подводящих измеряемую среду, должно производиться после закрытия вентиля на линии перед датчиком. Отсоединение датчика должно производиться после сброса давления в датчике до атмосферного.

2.2.6. Эксплуатация датчиков, предназначенных для преобразования давления газообразного кислорода и кислородосодержащих смесей, должна осуществляться с соблюдением "Правил техники безопасности и производственной санитарии при производстве кислорода".

2.2.7. Перед началом эксплуатации внутренние полости преобразователей давления датчиков, эксплуатируемых на кислороде, должны быть обезжирены.

2.2.8. Эксплуатация датчика разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения датчика в конкретном технологическом процессе.

## **2.3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ ДАТЧИКОВ МЕТРАН-55-Ех, МЕТРАН-55-Вн**

2.3.1. Датчики Метран-55-Ех, Метран-55-Вн могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках согласно главе 7.3 ПУЭ, главе 3.4 ПЭЭП и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.3.2. При монтаже датчика Метран-55, Метран-55-Ех, Метран-55-Вн

следует руководствоваться следующими документами:

правила ПЭЭП (гл 3.4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах");

правила ПУЭ (гл. 7.3);

ГОСТ 22782.3;

ГОСТ 22782.5;

ГОСТ 22782.6;

инструкция ВСН 332-74/ММСС ("Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон");  
настоящее РЭ и другие нормативные документы.

К монтажу и эксплуатации датчика должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.

2.3.3. Прежде чем приступить к монтажу датчиков, необходимо осмотреть их. При этом надо обратить внимание на:

- знак взрывозащиты и предупреждающие надписи;
- отсутствие повреждений оболочки и резьбы;
- наличие всех крепежных элементов;
- наличие средств уплотнения (для кабеля и крышек);
- наличие заземляющих и пломбировочных устройств.

Во избежание срабатывания предохранителей в барьере искрозащиты (для датчиков Метран-55-Ex) при случайном закорачивании соединительных проводов заделку кабеля и его подсоединение производить при отключенном питании.

2.2.4. При монтаже датчика Метран-55-Вн необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке (царапины, трещины, вмятины и другие дефекты не допускаются), возобновить на них антикоррозионную смазку. Съёмные детали должны прилегать к корпусу оболочки плотно, насколько позволяет конструкция. Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на всю длину резьбы.

2.3.5. При монтаже датчика следует обратить внимание на то, что максимальный наружный диаметр кабеля должен быть на 1-2 мм меньше диаметра проходного отверстия в корпусе вводного устройства и диаметра проходного отверстия в наружном штуцере, а диаметральный зазор между расточкой в корпусе вводного устройства для уплотнительного кольца и наружным диаметром этого кольца не должен превышать 0,5 мм.

Уплотнение кабеля должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонепроницаемость вводного устройства. Применение уплотнительных колец, изготовленных на месте монтажа с отступлением от рабочих чертежей предприятия-изготовителя, не допускается. Как правило, должны применяться кольца предприятия-изготовителя.

Монтаж датчиков должен производиться в соответствии со схемами внешних соединений, приведенными в приложениях В и Г.



2.3.6 Датчик должен быть заземлен. При этом необходимо руководствоваться ПУЭ-86 и инструкцией ВСН 332-74. Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть тщательно защищено и предохранено после присоединения заземляющего проводника от коррозии путем нанесения слоя консистентной смазки.

Заделку кабеля (см. п. 2.4.5) следует проводить при отключенном питании.

По окончании монтажа датчика необходимо проверить сопротивление заземления. Оно не должно превышать значения, указанного в п. 2.4.4 (4 Ом).

2.3.7. Параметры линии связи между датчиком Метран-55-Ех и блоком питания должны быть:

- омическое сопротивление не более 20 Ом;
- емкость не более 0,125 мкФ;
- индуктивность не более 0,5 мГн.

Линия связи может быть выполнена любым типом кабеля с проводами сечением не менее 0,35 мм<sup>2</sup> согласно главе ПУЭ-86.

2.3.8 При наличии в момент установки датчиков Метран-55-Ех, Метран-55-Вн взрывоопасной смеси не допускается подвергать датчик трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

## 2.4. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

2.4.1. Датчики рекомендуется монтировать в положении, указанном в приложении Д.

Установку комплекта монтажных частей рекомендуется производить согласно приложению Е1.

При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

- датчики Метран-55 общепромышленного и кислородного исполнения нельзя устанавливать во взрывоопасных помещениях;
- датчики Метран-55-Ех, Метран-55-Вн можно устанавливать во взрывоопасных помещениях, соответствующих п. 2.3.1;
- места установки датчиков должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура и относительная влажность окружающего воздуха должны соответствовать значениям, указанным в подразделе 1.1 и п. 1.2.11;
- среда, окружающая датчики, не должна содержать примесей, вызывающих коррозию его деталей;
- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц, не должна превышать 400 А/м, вызванных внешними источниками постоянного тока, не должна превышать 400 А/м;
- параметры вибрации не должны превышать значений, приведенных в п.

1.2.13.

2.4.2. Соединительные трубки от места отбора давления к датчику должны быть проложены по кратчайшему расстоянию, однако длина линии должна быть достаточной для того, чтобы температура среды, поступающей в датчик, не отличалась от температуры окружающего воздуха. Рекомендуемая длина линии - не более 15м.

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

Отстойные сосуды рекомендуется устанавливать перед датчиком и в других случаях, особенно при длинных соединительных линиях и при расположении датчика ниже места отбора давления.

В соединительных линиях должны предусматриваться самостоятельные устройства для продувки соединительных линий.

В соединительной линии от места отбора давления к датчику давления рекомендуется установить два вентиля или трехходовой кран для отключения датчика от линии и соединения его с атмосферой. Это упростит периодический контроль установки выходного сигнала, соответствующего нулевому значению измеряемого давления, и демонтаж датчика давления.

Датчики Метран-55 могут поставляться с клапанным блоком (Приложение Г 1603.000 ТУ).

При эксплуатации датчиков в диапазоне минусовых температур необходимо исключить:

- накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах и внутри соединительных трубок (при измерении параметров газообразных сред);
- замерзание, кристаллизацию среды или выкристаллизовывание из нее отдельных компонентов (при измерении жидких сред).

2.4.3. Перед установкой датчика Метран-55, предназначенного для преобразования значения измеряемого параметра кислорода и кислородосодержащих газовых смесей, убедитесь в наличии штампа "Обезжирено" в паспорте датчика.

Перед присоединением датчика соединительные линии продуть чистым сжатым воздухом или азотом. Воздух или азот не должны содержать масел. При монтаже недопустимо попадание жиров и масел в полости датчика. В случае их попадания необходимо произвести обезжиривание датчика и соединительных линий.

2.4.4. После окончания монтажа датчика проверьте места соединений на герметичность. Датчики проверяются давлением, в 1,2 раза превышающим

верхний предел измерений. При определении герметичности систему отключают от устройства, создающего давление. Систему считают герметичной, если после выдержки в течение 5 мин. в ней не наблюдается падения давления.

2.4.5. Заземлите корпус датчика, для чего отвод сечением 2,5 мм от приборной шины заземления подсоедините к специальному зажиму 2 (рис. 2). Величина электрического сопротивления линии заземления не должна превышать 4 Ом.

2.4.6. Для датчиков с сальниковым вводом: произведите заделку кабеля в сальниковый ввод, подсоедините жилы кабеля к клеммной колодке 1 датчика (рис. 2) в соответствии со схемой внешних соединений (приложения В, Г) и подсоедините экран кабеля с помощью винта внутри корпуса, если кабель экранированный.

При монтаже кабеля снимите крышку 5, отверните гайку уплотнения кабельного ввода 7 (рис. 2). После подсоединения жил кабеля к клеммной колодке и его заделки заверните гайку уплотнения кабельного ввода и поставьте крышку на место.

2.4.7. Монтаж датчиков Метран-55, Метран-55-Ех с сальниковым вводом.

При монтаже для прокладки линии связи рекомендуется применять кабели контрольные с резиновой изоляцией, кабели для сигнализации и блокировки - с полиэтиленовой изоляцией. Допускается применение других кабелей с сечением жилы 0,35-1,0 мм<sup>2</sup>. Допускается совместная прокладка в одном кабеле проводов цепей питания датчика и выходного сигнала.

Рекомендуется применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВт.

В качестве сигнальных цепей и цепей питания датчика могут быть использованы изолированные жилы одного кабеля, при этом сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм. Экранировка цепей выходного сигнала от цепей питания датчика не требуется.

2.4.8. При выборе схемы внешних соединений (см. приложения В, Г) следует учитывать следующее:

- при отсутствии гальванического разделения цепей питания датчиков, имеющих двухпроводную линию связи, допускается заземление конца любой нагрузки каждого датчика, но только со стороны источника питания;

- при наличии гальванического разделения каналов питания у датчиков допускается:

  - заземление любого одного конца нагрузки у каждого датчика;

  - соединение между собой нагрузок нескольких датчиков при условии участия в объединении не более одной нагрузки каждого датчика.

При необходимости дополнительного уменьшения уровня пульсации выходного сигнала датчика допускается параллельно сопротивлению нагрузки включать конденсатор, при этом следует выбирать конденсатор с минимальной

емкостью, обеспечивающей допустимый уровень пульсации.

Рекомендуется применять конденсаторы, имеющие ток утечки не более 5 мкА при постоянном напряжении на них до 20 В.

2.4.9. Монтаж датчиков Метран-55, Метран-55-Ех со штепсельным разъемом.

При монтаже датчиков пайку к розетке РС4-ТВ АВО.364.047 ТУ производить проводом с сечением жилы 0,35 мм<sup>2</sup> типа МГТФ ТУ 16-505.185 или МГШВ ТУ 16-505.437.

## **2.5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДАТЧИКОВ МЕТРАН-55-Ех, МЕТРАН-55-Вн**

2.5.1. В целях обеспечения безопасности датчика при его эксплуатации необходимо руководствоваться документами:

- главой ЭИИ-13 "Электроустановки взрывоопасных производств", утвержденной Госэнергонадзором в 1971 г., ПТЭ и ПТВ;

- "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Госэнергонадзором в 1991 г.;

- "Руководством по эксплуатации" СПГК.5065.000 РЭ.

2.5.2. После монтажа датчик должен быть сдан в эксплуатацию. Прием датчика в эксплуатацию, организация эксплуатации, выполнение мероприятий по технике безопасности и ремонту должны производиться в полном соответствии с главой ЭИИ-13 "Электроустановки взрывоопасных производств", ПТЭ и ПТВ.

2.5.3. При эксплуатации датчиков необходимо выполнять все мероприятия в соответствии с разделами настоящего СПГК.5065.000 РЭ "Обеспечение взрывозащищенности датчиков Метран-55-Ех", "Обеспечение взрывозащищенности датчиков Метран-55-Вн" и "Обеспечение взрывозащищенности при монтаже датчиков Метран-55-Ех, Метран-55-Вн", а также выполнять инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, и другие нормативно-технические документы, определяющие взрывозащищенность электрооборудования.

2.5.4. К эксплуатации датчиков Метран-55-Ех должны допускаться лица, изучившие настоящую инструкцию и прошедшие необходимый инструктаж.

2.5.5. При эксплуатации датчики должны подвергаться систематическому внешнему и профилактическому осмотрам.

2.5.6. При внешнем осмотре датчиков необходимо проверять:

- сохранность пломб;

- наличие и прочность крепления крышки электронного преобразователя;

- отсутствие обрыва или повреждения изоляции соединительного кабеля;

- надежность присоединения кабеля;

- отсутствие обрыва заземляющего провода;

- прочность крепления заземляющего винтового соединения к датчику,

- отсутствие вмятин и видимых механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусе датчика.

2.5.7. Эксплуатация датчиков с повреждениями категорически запрещается.

2.5.8. При профилактическом осмотре должны быть выполнены все вышеуказанные работы внешнего осмотра.

Периодичность профилактических осмотров датчиков устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже 2-х раз в год. В процессе профилактического осмотра, проводимого в условиях КИПа, должны быть выполнены следующие работы:

- чистка клеммной колодки и полости электронного преобразователя от пыли и грязи;

- проверка сопротивления изоляции электрических цепей датчика относительно корпуса. Проверка сопротивления изоляции производится с помощью мегаомметра с номинальным напряжением 500 В.

Величина сопротивления изоляции должна быть не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 5$ ) °С и относительной влажности не более 80%.

2.5.9. После профилактического осмотра производится подключение отсоединенных цепей датчика в соответствии с подразделом 2.3, а сам датчик пломбируется пломбой предприятия-потребителя.

*Примечание - Регулировка "0" выходного сигнала датчиков Метран-55-Ех на месте эксплуатации, требующая подключения контрольно-измерительных приборов, возможна только при отсутствии взрывоопасной смеси в момент проведения регулировки.*

## **2.6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

2.6.1. Перед включением датчика убедитесь в соответствии его установки и монтажа указаниям, изложенным в подразделах 2.3 и 2.4 настоящей инструкции.

2.6.2. Подключите питание к датчику.

2.6.3 Через 5 мин. после включения электрического питания проверьте и при необходимости установите значение выходного сигнала, соответствующее нулевому или начальному значению измеряемого параметра. При необходимости подстройка "0" производится с помощью элементов настройки "0" (п. 1.3.7).

Установка значения выходного сигнала датчиков Метран-55-ДИВ, Метран-55-Ех-ДИВ, Метран-55-Вн-ДИВ должна производиться после подачи и сброса избыточного давления, составляющего 50-100% верхнего предела измерений избыточного давления.

Установка значений выходного сигнала у остальных датчиков должна производиться после подачи и сброса измеряемого параметра, составляющего 80-100% верхнего предела измерений.

В датчиках Метран-55-ДА, Метран-55-Ех-ДА, Метран-55-Вн-ДА допускается

вместо выходного сигнала, соответствующего нулевому значению измеряемого абсолютного давления, проверять выходной сигнал, соответствующий абсолютному давлению, равному атмосферному давлению.

При этой проверке измерительную камеру сообщают с атмосферой. Значение выходного сигнала определяют в этом случае по формуле:

$$I_p = \frac{(I_{\max} - I_{\min}) \cdot P_0}{P_a} + I_{\min} \quad (5)$$

где  $P_0$  - атмосферное давление, МПа;

$P_a$  - верхний предел измерений абсолютного давления, МПа;

$I_{\max}$  - верхнее предельное значение выходного сигнала, мА;

$I_{\min}$  - нижнее предельное значение выходного сигнала, мА.

Контроль значений выходного сигнала производится согласно методическим указаниям по поверке МИ 4212-012-2001.

2.6.4. Температура измеряемой среды существенного значения не имеет, т.к. в датчиках нет протока рабочей среды, но не следует допускать перегрева самого датчика от устройств, в которых протекает среда с температурой выше предельной температуры окружающего воздуха. В этих случаях датчик устанавливается на соединительной линии, длина которой рекомендуется не менее 0,5 м, но не более 1,5 метров.

## 2.7. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

2.7.1 . Датчик настраивают в случае смещения "нуля" и "диапазона" измерений, в случае ремонта.

Настройку датчика производите следующим образом:

- 1) Установите датчик в рабочее положение (подраздел 2.4);
- 2) Отвернув крышку электронного преобразователя 5, освободите доступ к корректору "О" - 3 и "Д" - 4 (рис. 2);
- 3) Соберите схему, указанную в МИ 4212-012-2001;
- 4) Включите питание, выдержите датчик во включенном состоянии 5 минут (время прогрева электронного преобразователя);
- 5) Установите значение выходного сигнала, соответствующее нижнему предельному значению измеряемого давления. Для этого подайте на датчик давление, равное 70-80% от верхнего предела измерений, и после сброса этого давления подайте нижнее предельное значение измеряемого давления. Установите начальное значение выходного сигнала с помощью корректора "О" - 3;
- 6) Настройте диапазон изменения выходного сигнала, для чего увеличьте

измеряемое давление до верхнего предельного значения и установите с помощью корректора "Д" -4 соответствующее ему предельное значение выходного сигнала. Корректировку "О" и "Д" производить отверткой, имеющей длину стержня не менее 35 мм и ширину лезвия 1,5-2 мм;

7) Уменьшите измеряемое давление до нижнего предельного значения и с помощью корректора "О" - 3 вновь установите значение выходного сигнала, соответствующее этому давлению;

8) Выполните операции по пп. 5,6, 7 несколько раз, пока предельное значение выходного сигнала (нижнее и верхнее) не будет установлено с требуемой точностью;

9) Поставьте на место крышку 5;

10) Проверьте основную погрешность датчика в соответствии с указаниями подраздела 2.8.

## **2.8. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ**

Проверка технического состояния датчиков проводится после их получения (входной контроль), перед установкой на место эксплуатации, а также в процессе эксплуатации (непосредственно на месте установки датчика и в лабораторных условиях).

При проверке датчиков на месте эксплуатации, как правило, проверяется и при необходимости корректируется выходной сигнал, соответствующий нижнему предельному значению измеряемого параметра (п. 2.6.3), осуществляется проверка герметичности путем визуального осмотра мест соединений, а проверка работоспособности контролируется по наличию изменения выходного сигнала при изменении измеряемого параметра.

При входном контроле, перед установкой в эксплуатацию, в процессе эксплуатации в лабораторных условиях по мере необходимости следует проводить корректировку выходного сигнала в соответствии с п. 2.6.3 и подразделом 2.7.

Дальнейшая проверка осуществляется в соответствии с методикой поверки, изложенной в МИ 4212-012-2001.

Периодическая поверка производится в сроки, установленные предприятием-потребителем в зависимости от условий эксплуатации и требуемой точности измерений, но не реже одного раза в два года.

## **2.9. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Поверка датчиков осуществляется по МИ 4212-012-2001.

Датчики подлежат ведомственной поверке за исключением приборов, целевое назначение которых предусматривает государственную поверку по ГОСТ 8.513.

Межповерочный интервал - 2 года.

## **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ**

### **3.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

3.1.1. К обслуживанию датчиков должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие соответствующий инструктаж.

При эксплуатации датчиков следует руководствоваться настоящим руководством, местными инструкциями и другими нормативно-техническими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

3.1.2. Техническое обслуживание датчика заключается в основном в периодической поверке и, при необходимости, корректировке "0".

Техническое обслуживание датчиков кислородного исполнения заключается в основном в периодической поверке и, при необходимости, в сливе конденсата из рабочей камеры датчика, чистке и обезжиривании внутренней полости, проверке технического состояния.

Метрологические характеристики датчика в течение межповерочного интервала соответствуют установленным нормам с учетом показателей безотказности датчика и при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

3.1.3 В процессе эксплуатации датчики должны подвергаться систематическому внешнему осмотру, а также периодическому осмотру, ремонту.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- целостность оболочки, отсутствие на ней коррозии и других повреждений (для датчиков Метран-55-Вн);
- наличие всех крепежных деталей и их элементов, наличие и целостность пломб;
- наличие маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей (для датчиков Метран-55-Ех, Метран-55-Вн);



- состояние заземления, винт заземления должен быть затянут, на нем не должно быть ржавчины. В случае необходимости он должен быть очищен;

- состояние уплотнения кабеля (для датчиков Метран-55-Вн). Проверку производить при отключенном от сети кабеле. Кабель не должен выдергиваться и не должен проворачиваться в узле уплотнения.

Эксплуатация датчиков с поврежденными кабелями и другими неисправностями категорически запрещается.

3.1.4. При эксплуатации датчиков Метран-55-Ех, Метран-55-Вн необходимо также руководствоваться разделом "Обеспечение взрывозащищенности при монтаже датчиков Метран-55-Ех, Метран-55-Вн" настоящего руководства, действующими "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ), главой Э3.2 "Электроустановки взрывоопасных производств", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

При ремонте датчиков Метран-55-Ех, Метран-55-Вн необходимо также учитывать требования, изложенные в инструкции "Руководящий технический материал. Ремонт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования" РТМ 16.689.169.

3.1.5. Периодичность профилактических осмотров и ремонтов датчиков устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

При профилактических осмотрах и ремонтах выполнить все работы в объеме внешнего осмотра, а также следующие мероприятия:

- после отключения датчика от источника электропитания вскрыть крышку вводного устройства. Произвести проверку взрывозащитных поверхностей (для датчиков Метран-55-Вн). Если имеются повреждения поверхностей взрывозащиты, то датчик отправить на ремонт. Измерительные блоки подлежат ремонту, как правило, на предприятии-изготовителе;

- при снятой крышке вводного устройства убедитесь в надежности электрических контактов, исключающих нагрев и короткое замыкание, проверить сопротивление изоляции и заземления;

- проверить надежность уплотнения вводимого кабеля. Проверить состояние клеммной колодки. Она не должна иметь сколов и других повреждений;

- после установки крышки вводного устройства произвести пломбирование датчика.

### 3.2. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Неисправность	Причина	Способ устранения
1. Выходной сигнал отсутствует	Обрыв в линии нагрузки или в линии связи с источником питания	Найти и устранить обрыв
2. Выходной сигнал нестабилен, погрешность датчика превышает допускаемую	Нарушена герметичность в линии подвода давления	Найти и устранить негерметичность
	Нарушена герметичность сальникового уплотнения вентиля датчика	Подтянуть сальник вентиля или заменить на новый
	Нарушена герметичность уплотнения монтажного ниппеля датчика	Заменить уплотнительное кольцо или прокладку на новые, взятые из комплекта монтажных частей

### 4. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

4.1. Датчики в упаковке транспортируются всеми видами 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.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

При транспортировании датчиков железнодорожным транспортом вид отправки - мелкая или малотоннажная.

4.2. Условия транспортирования должны соответствовать следующим условиям хранения по ГОСТ 15150:

5 - для датчиков вида климатического исполнения УХЛЗ 1 и У2;

6 - для датчиков вида климатического исполнения ТЗ;

3 - для морских перевозок в трюмах.

4.3 Срок пребывания датчиков в соответствующих условиях транспортирования не более 3 мес.

4.4. Датчики могут храниться как в транспортной таре с укладкой в штабеля до 5 ящиков по высоте, так и без упаковки - на стеллажах.

Условия хранения датчиков в транспортной таре - 3 по ГОСТ 15150.

Условия хранения датчиков без упаковки - 1 по ГОСТ 15150.

Воздух помещения, в котором хранят датчики, не должен содержать коррозионно-активных веществ.

Приложение А  
(обязательное)

Схема условного обозначения датчика с комплектом монтажных частей

Метран-55-Ех-ДИ - 515 - К - t<sub>1</sub> - 0,25 - 0,6 МПа - 42 - ШР/ М20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Схема условного обозначения датчика в комплекте с клапанным блоком и КМЧ

Метран-55-Ех-ДИ - 515 - К - t<sub>1</sub> - 0,25 - 0,6 МПа - 42 - ШР/ Е12 50 02 М20

Схема условного обозначения датчика с установленным клапанным блоком и КМЧ

Метран-55-Ех-ДИ - 515 - К - t<sub>1</sub> - 0,25 - 0,6 МПа - 42 - ШР/ Е12 50 02 М20 (КБуст)

10
----

1. Сокращенное наименование датчика (для общепромышленного исполнения коды Ех, Вн не указываются);

2. Модель датчика по таблице 1;

3. Код "К" указывается при заказе датчиков, предназначенных для работы на газообразном кислороде и кислородосодержащих газовых смесях;

4. Обозначение климатического исполнения по таблице 1 приложения А;

5. Абсолютное значение предела допускаемой основной погрешности ( $\gamma$ ), % по таблице 1;

6.\* Верхний предел измерений с указанием единицы измерения по таблице 1;

7. Код выходного сигнала по таблице 2 приложения А;

8. Код электрического разъема по таблице 3 приложения А;

9. Код монтажных частей по таблице 4 приложения А;

10. Обозначение клапанного блока согласно Приложению Г 1603.000 ТУ.

Примечание - \* Для датчиков давления Метран-55-ДИВ, Метран-55-Вн-ДИВ, Метран-55-Ех-ДИВ в качестве верхнего предела измерений указывается значение верхнего предела измерений избыточного давления.

Таблица 1 - **Обозначение кода климатического исполнения датчиков**

Обозначение климатического исполнения датчика	Максимальные значения температуры воздуха при эксплуатации, °С	Код
УХЛ3.1	От плюс 5 до плюс 50	t <sub>1</sub>
	От минус 10 до плюс 50	t <sub>2</sub>
	От плюс 5 до плюс 70	t <sub>3</sub>
У2	От минус 30 до плюс 50	t <sub>4</sub>
	От минус 42 до плюс 50	t <sub>5</sub>
	От минус 42 до плюс 70	t <sub>6</sub>
Т3	От минус 10 до плюс 55	t <sub>7</sub>
	От минус 25 до плюс 70	t <sub>8</sub>
	От минус 25 до плюс 55	t <sub>9</sub>

Таблица 2 - **Код выходного сигнала**

Код	Выходной сигнал, мА
42	4-20
05	0-5
02	0-20

Таблица 3 - **Код электрического разъема**

Код	Тип электрического разъема
ШР	Штепсельный разъем: вилка 2РМГ14Б4Ш1Е2Б ГЕО.364.140 ТУ
С	Сальниковый ввод для кабеля с наружным диаметром не более 10 мм
С2	Сальниковый ввод для бронированного кабеля

Примечание - для датчиков Метран-55-Вн разъем «ШР» и сальниковый ввод «С2» не применяется

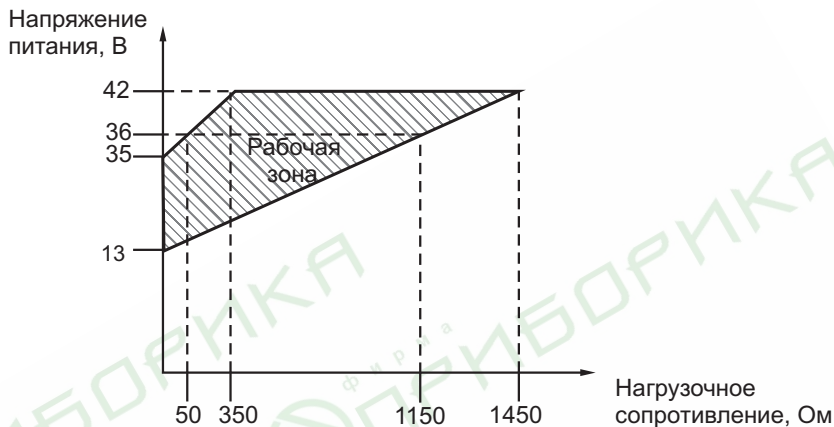
Таблица 4 - **Код монтажных частей**

Код	Монтажные части
М20	Ниппель с накидной гайкой М20х1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14мм
М12	Штуцер М12х1,5
Кр	Кронштейн крепления датчика к стене или опоре
КБуст. *	Клапанный блок, установленный на датчик давления

Примечание - \* В ПС делается отметка о проведении испытания на герметичность сборки: "датчик давления - клапанный блок".

Приложение Б

**Пределы допускаемого напряжения питания датчиков Метран-55 с выходным сигналом 4 - 20мА в зависимости от нагрузочного сопротивления**

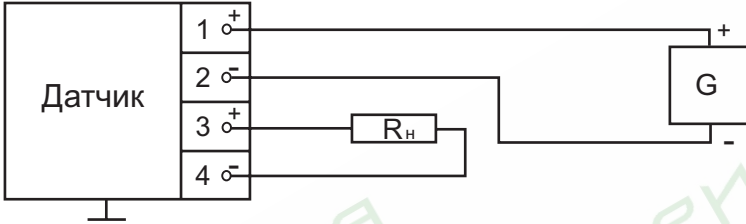


Примечание: для исполнения Ех параметры нагрузки определяются блоком искрозащиты

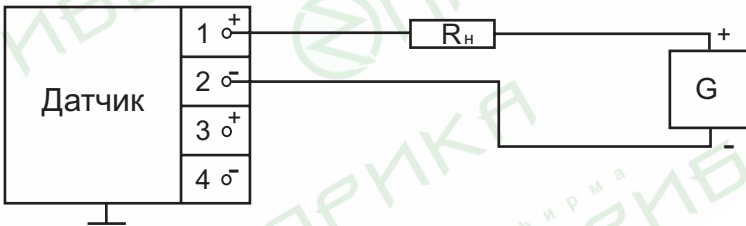
Приложение В

Схема внешних электрических соединений

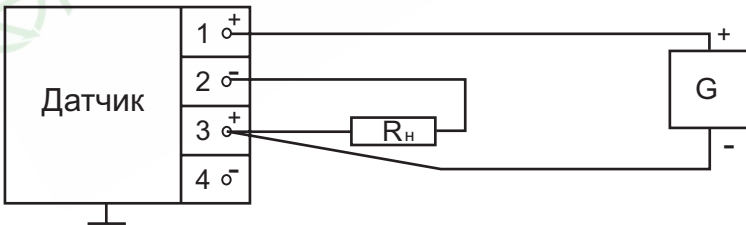
Выходной сигнал 0-5 мА или 0-20 мА



Выходной сигнал 4-20 мА



Вариант подключения нагрузки  $R_H$  для датчиков с выходным сигналом 4-20 мА



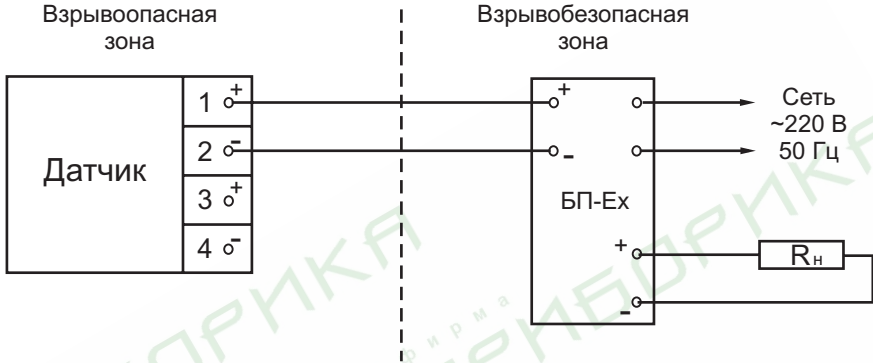
Условные обозначения:

G - блок питания

$R_H$  - сопротивление нагрузки по п. 1.2.7.

Приложение Г

Схема внешних соединений датчиков Метран-55-Ех с блоком искрозащиты (БП-Ех)



Где БП-Ех - искробезопасный блок питания с уровнем ExiaIIC или ExibIIC

Приложение Д  
(справочное)  
Габаритные и присоединительные размеры датчиков Метран-55

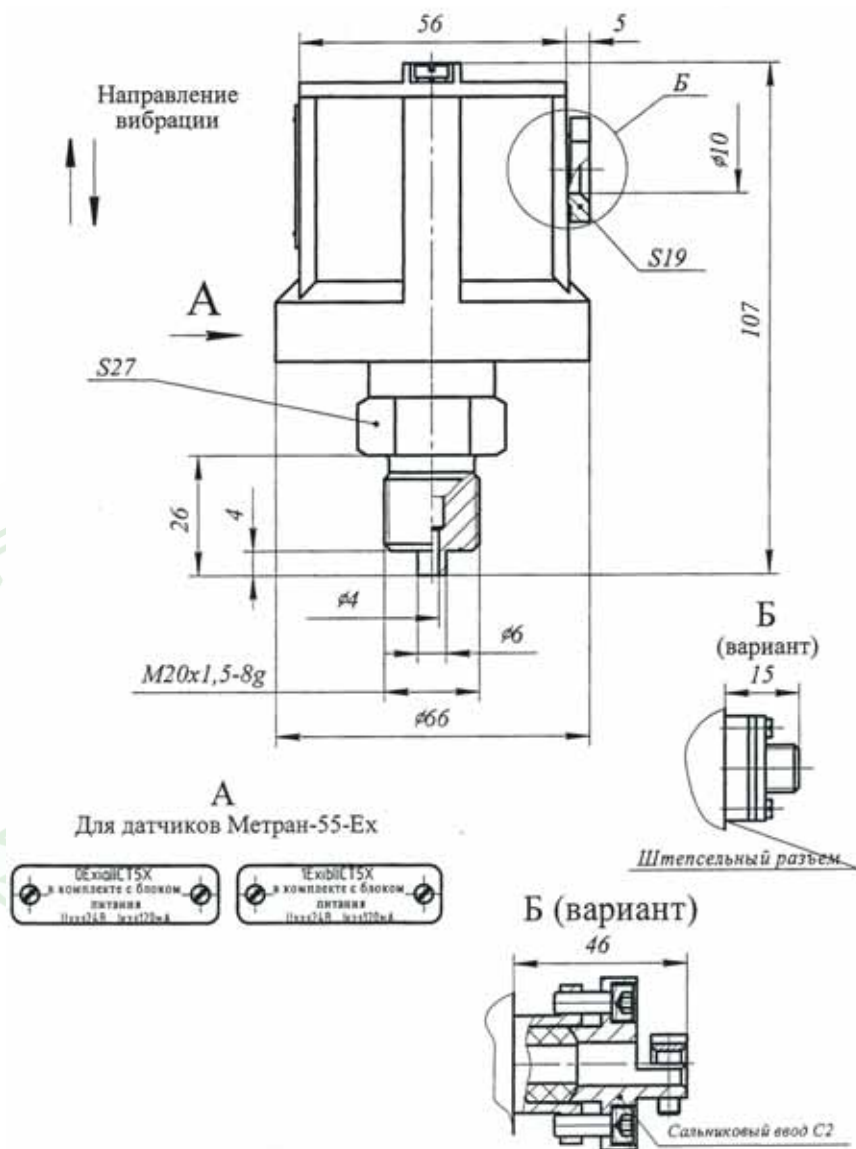


Рисунок Д.1 - Метран-55 моделей 515, 516, 517, 518, 528, 535



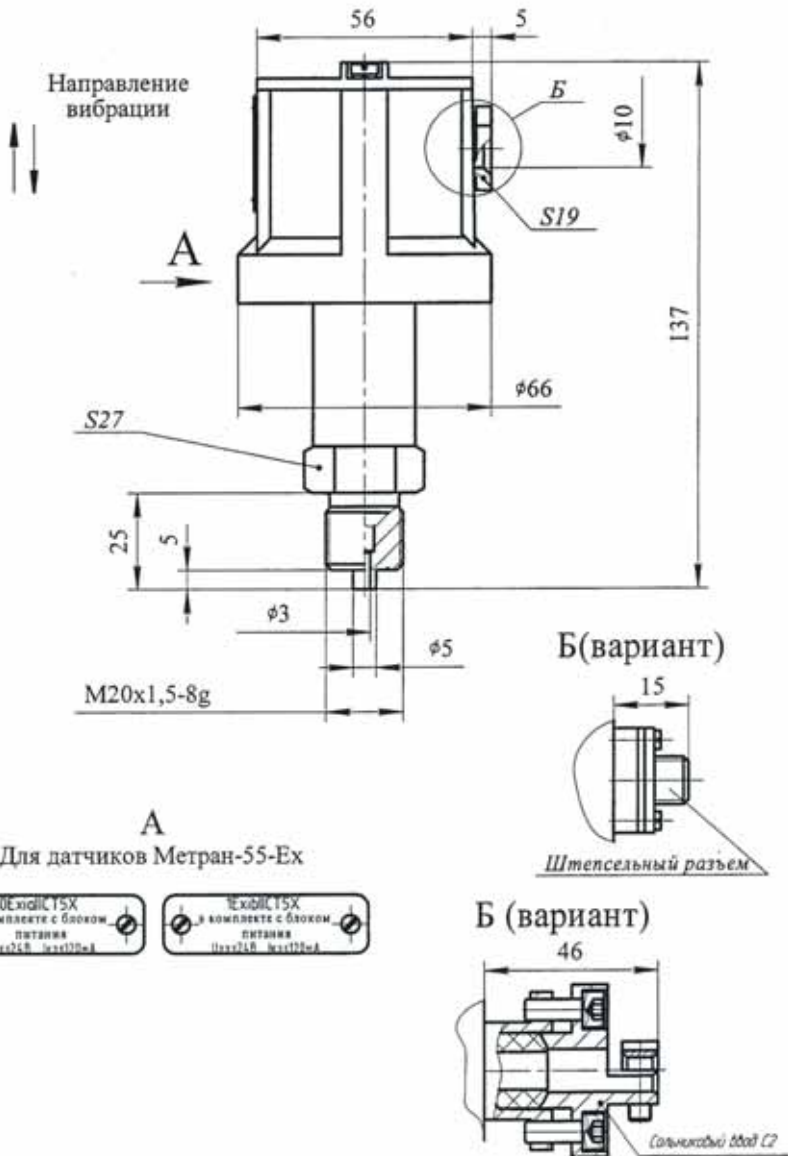
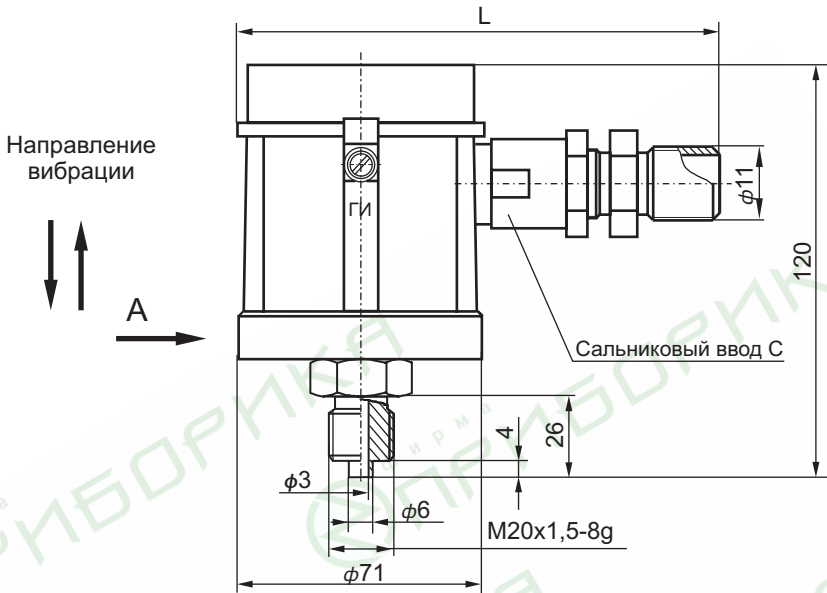


Рисунок Д.2 - Метран-55 моделей 505, 506



A



Тип сальникового ввода	L, мм
С	140

Рисунок Д.3 - Метран-55-Вн модели 515, 516, 517, 518, 528, 535



Приложение Е  
(обязательное)  
**Чертеж средств взрывозащиты датчика Метран-55-Вн**

Рис. 1

А-А

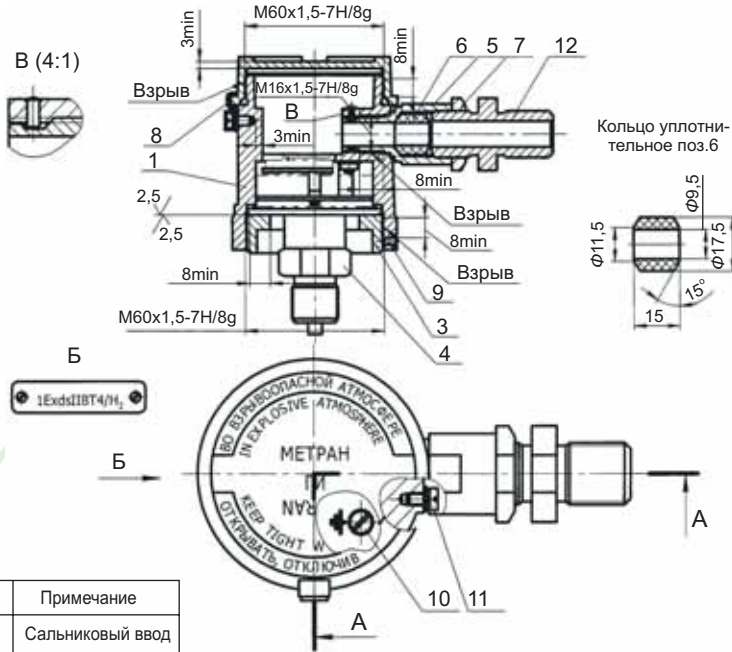
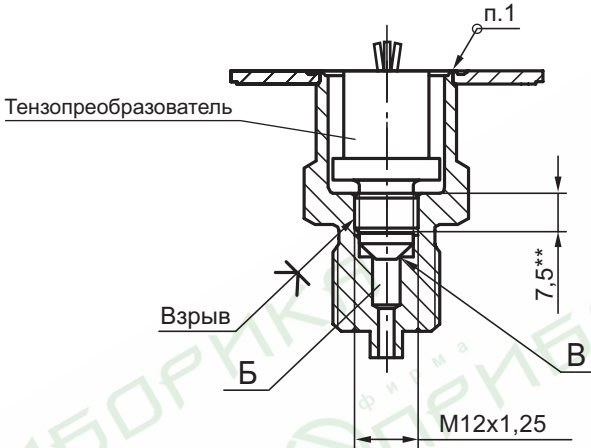


Рис.	Примечание
С	Сальниковый ввод

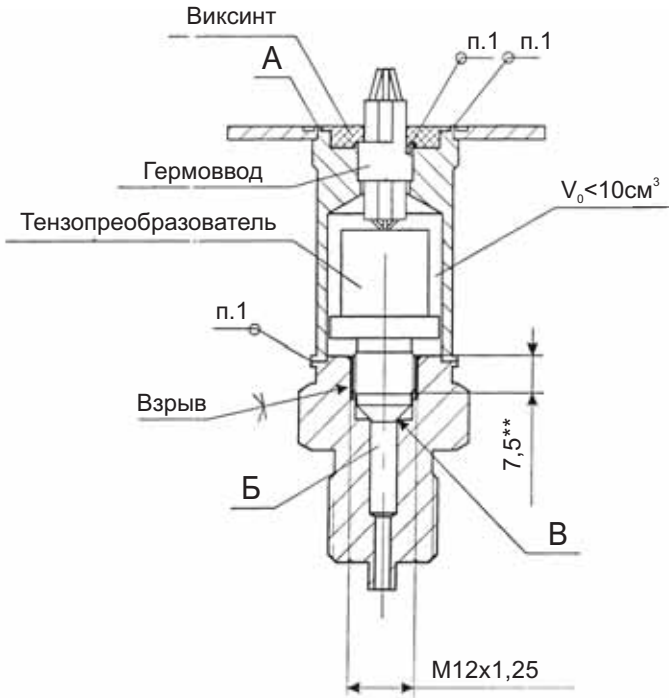
1 - корпус; 2 - крышка; 3,7 - гайка; 4 - преобразователь давления; 5,12 - штуцер;  
6 - кольцо уплотнительное; 8 - скоба; 9 - винт; 10,11 - внутренний и наружный винты заземления;  
13-штуцер; 14-прокладка; 15-штуцер нажимной; 16-планка;  
17-винт М6-6gx16.88.016 ГОСТ 11738-84.

1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 93см<sup>3</sup>, испытательное давление 1МПа.  
2. Материал корпуса 1, крышки 2 и гайки 3 - сплав АК-12 ГОСТ1583-93. Допускается замена на материал АК7ч ГОСТ 1583-93.  
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв", не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.  
4. Кольцо уплотнительное 6 предназначено для монтажа кабеля с наружным диаметром от 8 до 10 мм.  
5. Прокладка 14 предназначена для монтажа кабеля с наружным диаметром от 10 до 12,4мм.  
6. В резьбовых взрывонепроницаемых должно быть не менее 5 полных, непрерывных, неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контаются:  
крышка 2 с корпусом - скобой 8; гайка 3 - винтом М3х6 ГОСТ1476-93; штуцер 5 - штифтом 2.2х6 ГОСТ 3128; штуцер 12 - гайкой 7.  
7. Размеры для справок.



1. Сварка аргоно-дуговая с оплавлением кромок. Контроль шва внешним осмотром по ГОСТ 3242.
2. Шов испытать на прочность давлением 1,0 МПа. Разрушение не допускается.
3. Полость Б герметизировать по острой кромке В. Момент затяжки тензопреобразователя 80 Нм.
4. Полость Б проверить на прочность и герметичность давлением 0,8; 3,2; 20; 110 МПа в зависимости от исполнения.

Рисунок Е.2 - Чертеж средств взрывозащиты преобразователя давления для моделей ДИ, ДВ, ДИВ



1. Сварка аргонно-дуговая с оплавлением кромок. Контроль шва внешним осмотром по ГОСТ 3242.
2. Шов испытать на прочность давлением 1,0 МПа. Разрушение не допускается.
3. Полость Б герметизировать по острой кромке В. Момент затяжки тензопреобразователя 80 Нм.
4. Полость Б проверить на прочность и герметичность давлением 3,2; 20 МПа в зависимости от исполнения.

Рисунок Е.3 - Чертеж средств взрывозащиты преобразователя давления модели ДА

## Приложение Е1 (Справочное)

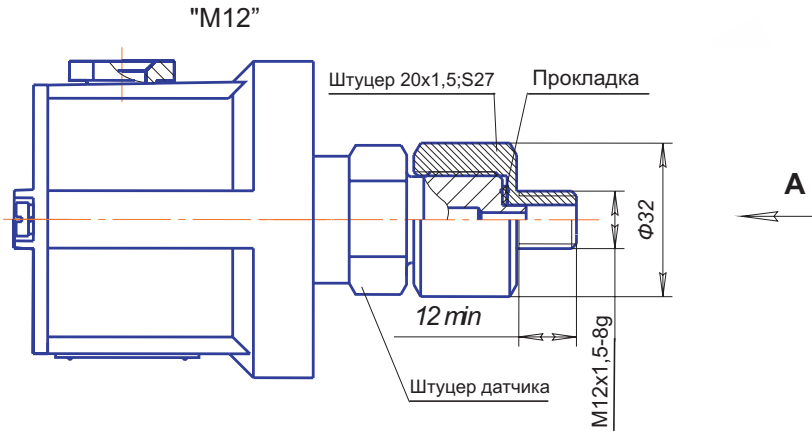


Рисунок Е1.1 - Установка КМЧ "M12"

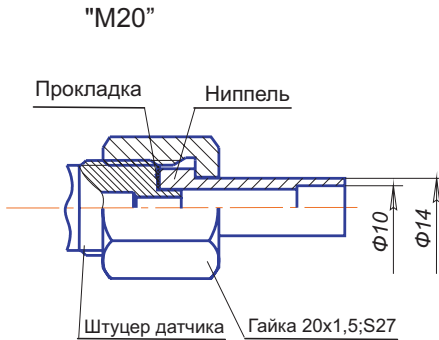


Рисунок Е1.2 - Установки КМЧ "M20".  
Остальное смотри рисунок Е1.1.

Продолжение приложения Е1  
(Справочное)

"Кр"

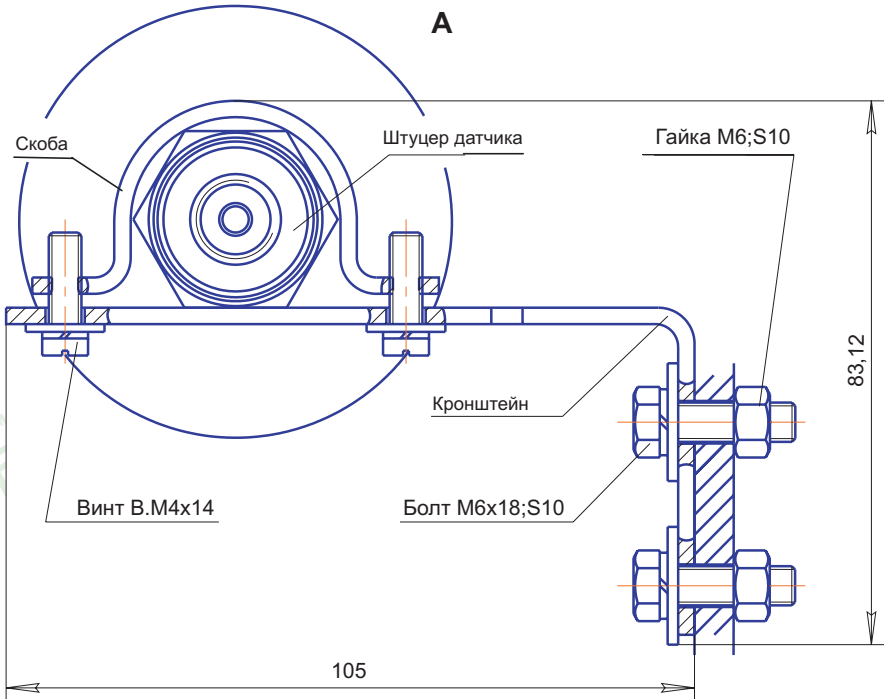


Рисунок Е1.3 - Установки КМЧ "Кр".  
Остальное смотри рисунок Е1.1.



Приложение Ж  
**Значения выходного сигнала, соответствующие  
 нижнему предельному значению измеряемого параметра**

Наименование датчика	Выходной сигнал, соответствующий нижнему предельному значению измеряемого параметра, мА При значениях выходного сигнала, мА		
	0-5	4-20	0-20
Метран-55-ДА Метран-55-ДИ Метран-55-ДВ Метран-55-Вн-ДА Метран-55-Вн-ДИ Метран-55-Вн-ДВ	0	4	0
Метран-55-Ех-ДА Метран-55-Ех-ДИ Метран-55-Ех-ДВ	-	4	-
Метран-55-ДИВ Метран-55-Вн-ДИВ с верхними пределами измерений избыточного давления, МПа 0,5 0,9 1,5 2,4	0,833 0,500 0,312 0,200	6,667 5,600 5,000 4,640	3,333 2,000 1,250 0,800
Метран-55-Ех-ДИВ с верхними пределами измерений избыточного давления, МПа 0,5 0,9 1,5 2,4		6,667 5,600 5,000 4,640	

Примечания:

- У датчиков Метран-55-ДИВ, Метран-55-Вн-ДИВ значение выходного сигнала, соответствующее верхнему пределу измерений разрежения, мА, равно:  
 0 - для датчиков с выходным сигналом 0-5,0-20 мА;  
 4 - для датчиков с выходным сигналом 4-20 мА.
- У датчиков Метран-55-Ех-ДИВ значение выходного сигнала, соответствующее верхнему пределу измерений разрежения, равно 4 мА.

Приложение И  
(справочное)

**Перечень оборудования и контрольно-измерительных приборов,  
необходимых для проверки датчика**

	Наименование	Тип	Технические характеристики
1	Манометры грузопоршневые	МП-60 МП-600 МП-2500	Пределы измерения от 0-0,6 МПа до 0-250 МПа; Класс точности 0,02; 0,05
2	Манометр для точных измерений	МТИ	Пределы измерений от 0-0,25 кПа до 0-160 МПа; Класс точности 0,6
3	Манометр абсолютного давления	МПА-15	Пределы измерений от 0-2,5 кПа до 0-0,25 МПа; Класс точности 0,01
4	Комплекс для измерения давления цифровой	ИПДЦ	Пределы измерений от 0-1 до 0-16 МПа
5	Источник питания постоянного тока	Б5-8	Верхний предел напряжения постоянного тока 50 В
6	Вольтметр цифровой	Щ1516	Пределы измерений от (0-0,05) до (0-1000)В; Класс точности 0,01/0,005
7	Потенциометр постоянного тока	Р 363-1	Верхний предел измерений 2.121111 В; Класс точности 0,001
8	Магазин сопротивлений	Р33	Сопротивление до 99999,9 Ом; Класс точности 0,2
9	Магазин сопротивлений	Р4831	Сопротивление до 111111,1 Ом Класс точности 0,02/2·10 <sup>-6</sup>
10	Образцовая катушка сопротивления	Р331	Сопротивление 100 Ом Класс точности 0,01
11	Вольтметр цифровой	Щ31	Пределы измерений от (0-0,05) до (0-1000)В Класс точности 0,005/0,001
12	Установка для задания циклической нагрузки	УЦН	Верхние пределы задания давления от 0,25 кПа до 100 МПа
13	Осциллограф электронно-лучевой	С1-76	Чувствительность 0,2 мВ/см Полоса пропускания от 0 до 0,1 МГц
14	Мегаомметр	М4100/1	Напряжение 100 В Основная погрешность ±1%
15	Климатическая камера	3101, пр-во Германии	Температура от минус 70 до плюс 100°С, погрешность ±2°С, относительная влажность ±100%
16	Вибростенд	ВЭДС-100Б	Частота от 5 до 5000 Гц, амплитуда от 0 до 7,5 мм, нагрузка до 22 кг
17. Автоматизированные задатчики давления			
17.1.	Воздух 2,5	Класс точности 0,05	
17.2.	Воздух 6,3		

Приложение К  
(справочное)  
**Перечень ссылочных документов**

Обозначение документа	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 9.014-78	1.6.4
ГОСТ 8.513-84	2.9
ГОСТ 12.2.007.0-75	2.2.1
ГОСТ 12.2.020-76	1.4.2, 2.2.1
ГОСТ 3128-70	1.7.1.3
ГОСТ 12997-84	1.1, 1.2.9, 1.2.13
ГОСТ 14254-96	1.2.12, 1.4.1
ГОСТ 15150-69	1.1, 4.2, 4.4
ГОСТ 22782.0-81	1.1, 1.8.1
ГОСТ 22782.6-81	1.1, 1.8.1, 1.8.3, 2.3.2
ГОСТ 22782.3-77	2.3.2
ГОСТ 22782.5-78	1.1, 1.7.1, 2.3.2
МИ 4212-012-2001 "Датчики давления (измерительные преобразователи) типа "Метран". Методика поверки"	1.5.1, 2.6.3, 2.7.1, 2.8, 2.9
ПУЭ-86 "Правила устройств электроустановок"	1.1, 2.2.4, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.6, 2.3.8, 3.1.4
ПЭЭП "Правила эксплуатации электроустановок потребителей"	2.2.4, 2.3.1, 2.3.2
ВСН332-74/ММСС "Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон"	2.3.2, 2.3.6
РТМ 16.689.169 "Руководящий технический материал. Ремонт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования"	3.1.4
РД 92-0254-89 Очистка деталей и сборочных единиц изделий мощными средствами. Методические указания	1.6.5
ПБ-09-540-03 Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств	1.2.22

